

*Este informe recoge la opinión de un grupo internacional de expertos
y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud*

OMS, Serie de Informes Técnicos

854

EL ESTADO FÍSICO: USO E INTERPRETACIÓN DE LA ANTROPOMETRÍA

Informe de un
Comité de Expertos de la OMS



Organización Mundial de la Salud

Ginebra 1995

Catalogación por la Biblioteca de la OMS

Comité Expertos de la OMS sobre el Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría (1993 : Ginebra, Switzerland)

El estado físico : uso e interpretación de la antropometría : informe de un comité de expertos de la OMS.

(OMS, Serie de informes técnicos ; 854)

1.Antropometría 2.Indicadores de salud 3.Evaluación nutricional
I.Título II.Serie

ISBN 92 4 320854 3
ISSN 0509-2507

(Clasificación NLM: GN 54)

La Organización Mundial de la Salud dará consideración muy favorable a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones. Las solicitudes y las peticiones de información deberán dirigirse a la Oficina de Publicaciones, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, que tendrá sumo gusto en proporcionar la información más reciente sobre cambios introducidos en la obra, planes de reedición, y reimpressiones y traducciones ya disponibles.

© Organización Mundial de la Salud 1995

Las publicaciones de la Organización Mundial de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Reservados todos los derechos.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Mundial de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Mundial de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OMS letra inicial mayúscula.

**Typeset in Hong Kong
Printed in Spain**

97/11843 — Best-set/Fotojae — 2000

Índice

1.	Introducción	1
	Referencias	4
2.	Marco técnico	
2.1	Introducción	5
2.2	Niveles de la composición del cuerpo	5
2.3	Mediciones, índices e indicadores antropométricos	
2.3.1	Mediciones	8
2.3.2	Índices	8
2.3.3	Indicadores	10
2.4	Selección de los indicadores antropométricos	12
2.5	Sensibilidad y especificidad de los indicadores	14
2.6	Selección del mejor indicador	17
2.7	Empleo de la antropometría en los individuos	19
2.7.1	Detección con una medición para orientar una intervención	19
2.7.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	26
2.8	Empleo de la antropometría en las poblaciones	
2.8.1	Usos relacionados con decisiones	27
2.8.2	Orientación de las intervenciones	30
2.8.3	Evaluación de la respuesta a una intervención	30
2.8.4	Identificación de los factores determinantes y las consecuencias de la malnutrición	31
2.8.5	Vigilancia nutricional	32
2.9	Características de los datos de referencia	35
	Referencias	40
3.	Mujeres embarazadas y mujeres lactantes	
3.1	Introducción	
3.1.1	Antecedentes	45
3.1.2	Metodología	47
3.1.3	Importancia biológica de la antropometría durante el embarazo	50
3.1.4	La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	50
3.2	Empleo de la antropometría en los individuos	58
3.2.1	Elección del indicador	58
3.2.2	Aplicaciones de la antropometría para la detección en mujeres embarazadas	68
3.2.3	Evaluación de la respuesta a una intervención	73
3.3	Empleo de la antropometría en las poblaciones	84
3.3.1	Orientación de las intervenciones	85
3.3.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	92
3.3.3	Identificación de los factores determinantes y las consecuencias de la malnutrición	93
3.3.4	Vigilancia nutricional	94
3.4	Tratamiento y análisis de los datos de la población	
3.4.1	Consideraciones acerca del muestreo	98
3.4.2	Identificación de problemas	99

3.4.3	Política y planificación	100
3.4.4	Gestión y evaluación de los programas	102
3.5	Métodos para efectuar las mediciones	103
3.6	Fuentes y características de los datos de referencia	104
3.6.1	Datos de referencia existentes	104
3.6.2	Criterios para establecer datos de referencia	116
3.6.3	Recomendaciones para nuevos datos de referencia	120
3.7	Relaciones entre datos de referencia normativos y resultados funcionales	123
3.8	Poblaciones para las cuales no son pertinentes los datos de referencia compilados	128
3.9	Empleo e interpretación de la antropometría en mujeres lactantes	
3.9.1	Significado biológico de la antropometría durante la lactación	128
3.9.2	Selección de las mujeres	130
3.9.3	Características para el establecimiento de datos de referencia normativos	131
3.9.4	Investigaciones necesarias en relación con las mujeres lactantes	133
3.10	Conclusiones y recomendaciones	
3.10.1	Para la aplicación práctica	134
3.10.2	Para investigaciones futuras y la compilación de datos de referencia	136
3.10.3	Para la OMS	138
	Referencias	139
4.	El recién nacido	
4.1	Introducción	144
4.2	Empleo de la antropometría en los recién nacidos	146
4.3	Evaluaciones antropométricas neonatales en las poblaciones	151
4.4	Selección de indicadores antropométricos	
4.4.1	Edad gestacional	154
4.4.2	Peso al nacer	160
4.4.3	Longitud al nacer	160
4.4.4	Perímetro cefálico al nacer	161
4.4.5	Índices de proporcionalidad	161
4.4.6	Otras mediciones	161
4.5	Datos de referencia para el tamaño al nacer	
4.5.1	Criterios para evaluar las referencias existentes	162
4.5.2	El tamaño al nacer en la gestación temprana	164
4.5.3	El tamaño al nacer en la gestación avanzada	164
4.6	Conclusiones	177
4.7	Recomendaciones	
4.7.1	Generales	182
4.7.2	Para los individuos	182
4.7.3	Para las poblaciones	183
4.7.4	Para la OMS	183
4.7.5	Para los Estados Miembros	183
4.7.6	Para las investigaciones futuras	184
	Referencias	184

5. Lactantes y niños	190
5.1 Introducción	190
5.1.1 Terminología y clarificación de los términos de uso corriente	191
5.1.2 Expresión e interpretación de la antropometría	206
5.1.3 Importancia biológica y social de la antropometría	208
5.1.4 Aspectos del empleo de las mediciones antropométricas como indicadores del estado nutricional y de salud	213
5.1.5 Condicionamiento de la interpretación de la antropometría	215
5.2 Empleo de la antropometría en los individuos	216
5.2.1 Introducción	216
5.2.2 Detección de niños con trastornos nutricionales y de salud	216
5.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones	233
5.3.1 Introducción	240
5.3.2 Orientación de las intervenciones	244
5.3.3 Evaluación de la respuesta a una intervención	246
5.3.4 Identificación de los factores determinantes de la malnutrición	247
5.3.5 Identificación de las consecuencias de la malnutrición	248
5.3.6 Vigilancia nutricional	252
5.4 Tratamiento y análisis de los datos sobre la población	252
5.4.1 Descripción de las fuentes de datos	252
5.4.2 Documentación y análisis de las tasas de cobertura	252
5.4.3 Fiabilidad y validez	253
5.4.4 Integridad de los datos o medidas de la calidad	254
5.4.5 Acopio y documentación de los datos	257
5.4.6 Análisis y presentación de los datos	262
5.5 Métodos de medición	262
5.5.1 Mediciones de la talla	263
5.5.2 Mediciones del peso	263
5.5.3 Determinación de la edad	263
5.6 Fuentes y características de los datos de referencia	263
5.6.1 Aspectos relacionados con la selección y la aplicación de la referencias	264
5.6.2 Referencias locales e internacionales	265
5.6.3 Factores que afectan el empleo y la interpretación de los datos de referencia sobre el crecimiento	266
5.6.4 Las referencias internacionales actuales (datos de referencia del NCHS/OMS)	293
5.6.5 Curvas de la velocidad de crecimiento	294
5.7 Presentación de los datos antropométricos de referencia	296
5.7.1 Para aplicaciones basadas en los individuos	296
5.7.2 Para aplicaciones basadas en la población	296
5.8 Recomendaciones	296
5.8.1 Lactantes	297
5.8.2 Niños	299
Referencias	299

6. Adolescentes	
6.1 Introducción	
6.1.1 Antecedentes	308
6.1.2 Importancia biológica y social de la antropometría	310
6.1.3 La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	317
6.1.4 Condicionamiento de la interpretación de la antropometría	324
6.2 Empleo de la antropometría en los individuos	
6.2.1 Introducción	330
6.2.2 Detección para las intervenciones	330
6.2.3 Evaluación de la respuesta a una intervención	337
6.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones	
6.3.1 Introducción	339
6.3.2 Orientación de las intervenciones	339
6.3.3 Evaluación de la respuesta a una intervención	347
6.3.4 Identificación de los factores determinantes de la malnutrición	349
6.3.5 Determinación de las consecuencias de la malnutrición	350
6.3.6 Vigilancia nutricional	352
6.4 Gestión y análisis de los datos de la población	
6.4.1 Descripción de las fuentes de datos	353
6.4.2 Documentación y análisis de las tasas de cobertura	353
6.4.3 Documentación y análisis de la fiabilidad	354
6.4.4 Acopio y documentación de los datos	354
6.4.5 Análisis y presentación de los datos	355
6.5 Fuentes y características de los datos de referencia	357
6.6 Presentación de los resultados en relación con los datos antropométricos de referencia	
6.6.1 Para los individuos	359
6.6.2 Para las poblaciones	359
6.7 Recomendaciones	
6.7.1 Para los Estados Miembros	360
6.7.2 Para la OMS	360
6.7.3 Para la investigación y la compilación futuras de datos de referencia	361
Referencias	362
7. Adultos con sobrepeso	
7.1 Introducción	
7.1.1 Antecedentes	367
7.1.2 Importancia biológica y social del sobrepeso	369
7.1.3 La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	384
7.2 Empleo de la antropometría en los individuos	386
7.2.1 Exámenes de detección para las intervenciones	387
7.2.2 Evaluación de la respuesta a una intervención	389
7.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones	389
7.3.1 Orientación de las intervenciones	390
7.3.2 Evaluación de la respuesta a una intervención	390
7.3.3 Identificación de los factores determinantes del sobrepeso	391

7.3.4	Determinación de las consecuencias del sobrepeso	392
7.3.5	Vigilancia nutricional	392
7.4	Tratamiento y análisis de los datos de la población	394
7.5	Posibilidad de establecer datos de referencia	396
7.6	Recomendaciones	
7.6.1	Para la puesta en práctica	399
7.6.2	Para futuras investigaciones	400
	Referencias	401
8.	Adultos delgados	
8.1	Introducción	
8.1.1	Antecedentes	406
8.1.2	Terminología	406
8.2	Importancia biológica y social de la antropometría	
8.2.1	Factores biológicos y sociales determinantes de la antropometría	407
8.2.2	Consecuencias biológicas y sociales de la antropometría	408
8.3	La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	
8.3.1	Capacidad de trabajo	411
8.3.2	Productividad en el trabajo	411
8.3.3	Mortalidad y peso bajo	413
8.3.4	Morbilidad y peso bajo	416
8.4	Interpretación de la antropometría	
8.4.1	Consideraciones acerca de la forma del cuerpo	418
8.4.2	El peso corporal bajo y la composición del cuerpo	419
8.5	Empleo de la antropometría en los individuos	423
8.6	Empleo de la antropometría en poblaciones	
8.6.1	Orientación de las intervenciones	423
8.6.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	423
8.6.3	Identificación de los factores determinantes de la malnutrición	424
8.6.4	Vigilancia nutricional	424
8.6.5	La delgadez como problema de salud pública	425
8.7	Pautas para el empleo de indicadores antropométricos	
8.7.1	Empleo del IMC con valores límites simples	426
8.7.2	Perímetro del brazo y perímetro muscular del brazo	429
8.7.3	Poblaciones para las cuales tal vez no sean apropiadas las pautas	434
8.8.	Recomendaciones	
8.8.1	Para la puesta en práctica	435
8.8.2	Para futuras investigaciones	435
	Referencias	436
9.	Adultos de 60 o más años de edad	
9.1	Introducción	
9.1.1	Antecedentes	441
9.1.2	Variación de la antropometría en la población	445
9.1.3	La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	451

9.1.4	Interpretación de los problemas en las personas de edad avanzada	456
9.2	Empleo de la antropometría en los individuos	458
9.2.1	Detección para las intervenciones	458
9.2.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	460
9.2.3	Evaluación de la capacidad funcional	461
9.3	Empleo de la antropometría en las poblaciones	
9.3.1	Orientación de las intervenciones	461
9.3.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	462
9.3.3	Evaluación de los factores determinantes de la delgadez y el sobrepeso	463
9.3.4	Determinación de las consecuencias de la delgadez y el sobrepeso	463
9.3.5	Vigilancia nutricional	464
9.4	Métodos para efectuar las mediciones	464
9.4.1	Peso	465
9.4.2	Talla	466
9.4.3	Perímetro de la pantorrilla	468
9.4.4	Espesor del pliegue cutáneo subescapular	468
9.4.5	Perímetro de la parte media del brazo	469
9.4.6	Espesor del pliegue cutáneo del tríceps	469
9.5	Fuentes y características de los datos de referencia	470
9.6	Recomendaciones	
9.6.1	Para la aplicación práctica	475
9.6.2	Para las investigaciones futuras	475
	Referencias	477
10	Recomendaciones generales	
10.1	Para los Estados Miembros	481
10.2	Para la OMS	481
10.3	Para la investigación	482
	Nota de agradecimiento	482
	Anexo 1	
	Glosario de términos y abreviaturas	487
	Anexo 2	
	Protocolos recomendados para la medición y el cálculo de los índices	496
	Anexo 3	
	Datos de referencia recomendados	513

Comité de Expertos de la OMS sobre el Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría

Ginebra, 1-8 de noviembre de 1993

Miembros

- Dr. A. Ferro-Luzzi, Unidad de Nutrición Humana, Instituto Nacional de Nutrición, Roma, Italia
- Dr. C. Garza, Director, División de Ciencias de la Nutrición, Universidad Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América
- Dr. J. Haas, División de Ciencias de la Nutrición, Universidad Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América
- Dr. J.P. Habicht, División de Ciencias de la Nutrición, Universidad Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América (*Presidente*)
- Dr. J. Himes, División de Epidemiología, Escuela de Salud Pública, Universidad de Minnesota, Minneapolis, MN, Estados Unidos de América (*Correlator*)
- Dr. A. Pradilla, Departamento de Epidemiología, Universidad del Valle, Cali, Colombia
- Dr. L. Raman, Instituto Nacional de Nutrición, Consejo de Investigaciones Médicas de la India, Hyderabad, India
- Dr. O. Ransome-Kuti, ex Profesor de Pediatría, Universidad de Lagos, Lagos, Nigeria
- Dr. J.C. Seidell, Jefe, Departamento de Enfermedades Crónicas y Epidemiología Ambiental, Instituto Nacional de Salud Pública y Protección del Medio, Bilthoven, Países Bajos (*Correlator*)
- Dr. C. Victora, Departamento de Medicina Social, Facultad de Medicina, Universidad Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil (*Correlator*)
- Dr. M.L. Wahlqvist, Centro Médico Monash, Universidad Monash, Melbourne, Australia
- Dr. R. Yip, Jefe, Nutrición Maternoinfantil, Centros de Control y Prevención de Enfermedades, Atlanta, GA, Estados Unidos de América

Representantes de otros organismos

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*
- Dr. R. Weisell, Oficial de Nutrición, División de Políticas Alimentarias y Nutrición, Roma, Italia
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)*
- Dr. J. Csete, Sección de Nutrición, Nueva York, NY, Estados Unidos de América

Secretaría

- Dr. G.A. Clugston, Médico Jefe, Nutrición, OMS, Ginebra, Suiza
- Dra. M. de Onís, Científico, Nutrición, OMS, Ginebra, Suiza (*Secretario*)

- Dr. P. Eveleth, ex Subdirector Adjunto, Instituto Nacional de Gerontología,
Institutos Nacionales de Salud, Bethesda, MD, Estados Unidos de América
(*Asesor temporero*)
- Dr. M. Kramer, Departamento de Pediatría y de Epidemiología y Bioestadística,
Universidad McGill, Montreal, Canadá (*Asesor temporero*)
- Dr. P. Sizonenko, Jefe, División de Biología del Crecimiento y la Reproducción,
Hospital Cantonal Universitario, Ginebra, Suiza (*Asesor temporero*)
- Dr. J. Tuomilehto, Departamento de Epidemiología, Instituto Nacional de Salud
Pública, Helsinki, Finlandia (*Asesor temporero*)
- Dr. J. Villar, Universitario, Médico, Programa Especial de Investigaciones,
Desarrollo y Formación de Investigadores sobre Reproducción Humana, OMS,
Ginebra, Suiza

Abreviaturas

En este informe se usan las siguientes abreviaturas:

AEG	adecuado para la edad gestacional
CF	características funcionales
DE	desviación estándar
ES	especificidad
FE	fracción etiológica
FUM	fecha de la última menstruación
GEG	grande para la edad gestacional
HIE	hipertensión inducida por el embarazo
IMC	índice de masa corporal
IPA	índice ponderal adecuado
IPB	índice ponderal bajo
NCHS	Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias
NHANES	Encuesta Nacional de Examen de la Salud y la Nutrición
PBN	peso bajo al nacer
PEG	pequeño para la edad gestacional
PMB	perímetro muscular del brazo
PMBN	peso muy bajo al nacer
PPMB	perímetro de la parte media del brazo
RCIU	retraso del crecimiento intrauterino
RP	razón de posibilidades
RR	riesgo relativo
SE	sensibilidad
SF	síntesis-fundus (altura)
SMB	Superficie muscular del brazo
VPP	valor predictivo positivo

*Este informe recoge la opinión de un grupo internacional de expertos
y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud*

OMS, Serie de Informes Técnicos

854

EL ESTADO FÍSICO: USO E INTERPRETACIÓN DE LA ANTROPOMETRÍA

Informe de un
Comité de Expertos de la OMS



Organización Mundial de la Salud

Ginebra 1995

Catalogación por la Biblioteca de la OMS

Comité Expertos de la OMS sobre el Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría (1993 : Ginebra, Switzerland)

El estado físico : uso e interpretación de la antropometría : informe de un comité de expertos de la OMS.

(OMS, Serie de informes técnicos ; 854)

1. Antropometría 2. Indicadores de salud 3. Evaluación nutricional
I. Título II. Serie

ISBN 92 4 320854 3
ISSN 0509-2507

(Clasificación NLM: GN 54)

La Organización Mundial de la Salud dará consideración muy favorable a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones. Las solicitudes y las peticiones de información deberán dirigirse a la Oficina de Publicaciones, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, que tendrá sumo gusto en proporcionar la información más reciente sobre cambios introducidos en la obra, planes de reedición, y reimpressiones y traducciones ya disponibles.

© Organización Mundial de la Salud 1995

Las publicaciones de la Organización Mundial de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Reservados todos los derechos.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Mundial de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Mundial de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OMS letra inicial mayúscula.

**Typeset in Hong Kong
Printed in Spain**

97/11843 — Best-set/Fotojae — 2000

Índice

1.	Introducción	1
	Referencias	4
2.	Marco técnico	
2.1	Introducción	5
2.2	Niveles de la composición del cuerpo	5
2.3	Mediciones, índices e indicadores antropométricos	
2.3.1	Mediciones	8
2.3.2	Índices	8
2.3.3	Indicadores	10
2.4	Selección de los indicadores antropométricos	12
2.5	Sensibilidad y especificidad de los indicadores	14
2.6	Selección del mejor indicador	17
2.7	Empleo de la antropometría en los individuos	19
2.7.1	Detección con una medición para orientar una intervención	19
2.7.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	26
2.8	Empleo de la antropometría en las poblaciones	
2.8.1	Usos relacionados con decisiones	27
2.8.2	Orientación de las intervenciones	30
2.8.3	Evaluación de la respuesta a una intervención	30
2.8.4	Identificación de los factores determinantes y las consecuencias de la malnutrición	31
2.8.5	Vigilancia nutricional	32
2.9	Características de los datos de referencia	35
	Referencias	40
3.	Mujeres embarazadas y mujeres lactantes	
3.1	Introducción	
3.1.1	Antecedentes	45
3.1.2	Metodología	47
3.1.3	Importancia biológica de la antropometría durante el embarazo	50
3.1.4	La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	50
3.2	Empleo de la antropometría en los individuos	58
3.2.1	Elección del indicador	58
3.2.2	Aplicaciones de la antropometría para la detección en mujeres embarazadas	68
3.2.3	Evaluación de la respuesta a una intervención	73
3.3	Empleo de la antropometría en las poblaciones	84
3.3.1	Orientación de las intervenciones	85
3.3.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	92
3.3.3	Identificación de los factores determinantes y las consecuencias de la malnutrición	93
3.3.4	Vigilancia nutricional	94
3.4	Tratamiento y análisis de los datos de la población	
3.4.1	Consideraciones acerca del muestreo	98
3.4.2	Identificación de problemas	99

3.4.3	Política y planificación	100
3.4.4	Gestión y evaluación de los programas	102
3.5	Métodos para efectuar las mediciones	103
3.6	Fuentes y características de los datos de referencia	104
3.6.1	Datos de referencia existentes	104
3.6.2	Criterios para establecer datos de referencia	116
3.6.3	Recomendaciones para nuevos datos de referencia	120
3.7	Relaciones entre datos de referencia normativos y resultados funcionales	123
3.8	Poblaciones para las cuales no son pertinentes los datos de referencia compilados	128
3.9	Empleo e interpretación de la antropometría en mujeres lactantes	
3.9.1	Significado biológico de la antropometría durante la lactación	128
3.9.2	Selección de las mujeres	130
3.9.3	Características para el establecimiento de datos de referencia normativos	131
3.9.4	Investigaciones necesarias en relación con las mujeres lactantes	133
3.10	Conclusiones y recomendaciones	
3.10.1	Para la aplicación práctica	134
3.10.2	Para investigaciones futuras y la compilación de datos de referencia	136
3.10.3	Para la OMS	138
	Referencias	139
4.	El recién nacido	
4.1	Introducción	144
4.2	Empleo de la antropometría en los recién nacidos	146
4.3	Evaluaciones antropométricas neonatales en las poblaciones	151
4.4	Selección de indicadores antropométricos	
4.4.1	Edad gestacional	154
4.4.2	Peso al nacer	160
4.4.3	Longitud al nacer	160
4.4.4	Perímetro cefálico al nacer	161
4.4.5	Índices de proporcionalidad	161
4.4.6	Otras mediciones	161
4.5	Datos de referencia para el tamaño al nacer	
4.5.1	Criterios para evaluar las referencias existentes	162
4.5.2	El tamaño al nacer en la gestación temprana	164
4.5.3	El tamaño al nacer en la gestación avanzada	164
4.6	Conclusiones	177
4.7	Recomendaciones	
4.7.1	Generales	182
4.7.2	Para los individuos	182
4.7.3	Para las poblaciones	183
4.7.4	Para la OMS	183
4.7.5	Para los Estados Miembros	183
4.7.6	Para las investigaciones futuras	184
	Referencias	184

5. Lactantes y niños	190
5.1 Introducción	190
5.1.1 Terminología y clarificación de los términos de uso corriente	191
5.1.2 Expresión e interpretación de la antropometría	206
5.1.3 Importancia biológica y social de la antropometría	208
5.1.4 Aspectos del empleo de las mediciones antropométricas como indicadores del estado nutricional y de salud	213
5.1.5 Condicionamiento de la interpretación de la antropometría	215
5.2 Empleo de la antropometría en los individuos	216
5.2.1 Introducción	216
5.2.2 Detección de niños con trastornos nutricionales y de salud	216
5.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones	233
5.3.1 Introducción	240
5.3.2 Orientación de las intervenciones	244
5.3.3 Evaluación de la respuesta a una intervención	246
5.3.4 Identificación de los factores determinantes de la malnutrición	247
5.3.5 Identificación de las consecuencias de la malnutrición	248
5.3.6 Vigilancia nutricional	252
5.4 Tratamiento y análisis de los datos sobre la población	252
5.4.1 Descripción de las fuentes de datos	252
5.4.2 Documentación y análisis de las tasas de cobertura	252
5.4.3 Fiabilidad y validez	253
5.4.4 Integridad de los datos o medidas de la calidad	254
5.4.5 Acopio y documentación de los datos	257
5.4.6 Análisis y presentación de los datos	262
5.5 Métodos de medición	262
5.5.1 Mediciones de la talla	263
5.5.2 Mediciones del peso	263
5.5.3 Determinación de la edad	263
5.6 Fuentes y características de los datos de referencia	263
5.6.1 Aspectos relacionados con la selección y la aplicación de la referencias	264
5.6.2 Referencias locales e internacionales	265
5.6.3 Factores que afectan el empleo y la interpretación de los datos de referencia sobre el crecimiento	266
5.6.4 Las referencias internacionales actuales (datos de referencia del NCHS/OMS)	293
5.6.5 Curvas de la velocidad de crecimiento	294
5.7 Presentación de los datos antropométricos de referencia	296
5.7.1 Para aplicaciones basadas en los individuos	296
5.7.2 Para aplicaciones basadas en la población	296
5.8 Recomendaciones	296
5.8.1 Lactantes	297
5.8.2 Niños	299
Referencias	299

6. Adolescentes	
6.1 Introducción	
6.1.1 Antecedentes	308
6.1.2 Importancia biológica y social de la antropometría	310
6.1.3 La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	317
6.1.4 Condicionamiento de la interpretación de la antropometría	324
6.2 Empleo de la antropometría en los individuos	
6.2.1 Introducción	330
6.2.2 Detección para las intervenciones	330
6.2.3 Evaluación de la respuesta a una intervención	337
6.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones	
6.3.1 Introducción	339
6.3.2 Orientación de las intervenciones	339
6.3.3 Evaluación de la respuesta a una intervención	347
6.3.4 Identificación de los factores determinantes de la malnutrición	349
6.3.5 Determinación de las consecuencias de la malnutrición	350
6.3.6 Vigilancia nutricional	352
6.4 Gestión y análisis de los datos de la población	
6.4.1 Descripción de las fuentes de datos	353
6.4.2 Documentación y análisis de las tasas de cobertura	353
6.4.3 Documentación y análisis de la fiabilidad	354
6.4.4 Acopio y documentación de los datos	354
6.4.5 Análisis y presentación de los datos	355
6.5 Fuentes y características de los datos de referencia	357
6.6 Presentación de los resultados en relación con los datos antropométricos de referencia	
6.6.1 Para los individuos	359
6.6.2 Para las poblaciones	359
6.7 Recomendaciones	
6.7.1 Para los Estados Miembros	360
6.7.2 Para la OMS	360
6.7.3 Para la investigación y la compilación futuras de datos de referencia	361
Referencias	362
7. Adultos con sobrepeso	
7.1 Introducción	
7.1.1 Antecedentes	367
7.1.2 Importancia biológica y social del sobrepeso	369
7.1.3 La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	384
7.2 Empleo de la antropometría en los individuos	386
7.2.1 Exámenes de detección para las intervenciones	387
7.2.2 Evaluación de la respuesta a una intervención	389
7.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones	389
7.3.1 Orientación de las intervenciones	390
7.3.2 Evaluación de la respuesta a una intervención	390
7.3.3 Identificación de los factores determinantes del sobrepeso	391

7.3.4	Determinación de las consecuencias del sobrepeso	392
7.3.5	Vigilancia nutricional	392
7.4	Tratamiento y análisis de los datos de la población	394
7.5	Posibilidad de establecer datos de referencia	396
7.6	Recomendaciones	
7.6.1	Para la puesta en práctica	399
7.6.2	Para futuras investigaciones	400
	Referencias	401
8.	Adultos delgados	
8.1	Introducción	
8.1.1	Antecedentes	406
8.1.2	Terminología	406
8.2	Importancia biológica y social de la antropometría	
8.2.1	Factores biológicos y sociales determinantes de la antropometría	407
8.2.2	Consecuencias biológicas y sociales de la antropometría	408
8.3	La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	
8.3.1	Capacidad de trabajo	411
8.3.2	Productividad en el trabajo	411
8.3.3	Mortalidad y peso bajo	413
8.3.4	Morbilidad y peso bajo	416
8.4	Interpretación de la antropometría	
8.4.1	Consideraciones acerca de la forma del cuerpo	418
8.4.2	El peso corporal bajo y la composición del cuerpo	419
8.5	Empleo de la antropometría en los individuos	423
8.6	Empleo de la antropometría en poblaciones	
8.6.1	Orientación de las intervenciones	423
8.6.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	423
8.6.3	Identificación de los factores determinantes de la malnutrición	424
8.6.4	Vigilancia nutricional	424
8.6.5	La delgadez como problema de salud pública	425
8.7	Pautas para el empleo de indicadores antropométricos	
8.7.1	Empleo del IMC con valores límites simples	426
8.7.2	Perímetro del brazo y perímetro muscular del brazo	429
8.7.3	Poblaciones para las cuales tal vez no sean apropiadas las pautas	434
8.8.	Recomendaciones	
8.8.1	Para la puesta en práctica	435
8.8.2	Para futuras investigaciones	435
	Referencias	436
9.	Adultos de 60 o más años de edad	
9.1	Introducción	
9.1.1	Antecedentes	441
9.1.2	Variación de la antropometría en la población	445
9.1.3	La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud	451

9.1.4	Interpretación de los problemas en las personas de edad avanzada	456
9.2	Empleo de la antropometría en los individuos	458
9.2.1	Detección para las intervenciones	458
9.2.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	460
9.2.3	Evaluación de la capacidad funcional	461
9.3	Empleo de la antropometría en las poblaciones	
9.3.1	Orientación de las intervenciones	461
9.3.2	Evaluación de la respuesta a una intervención	462
9.3.3	Evaluación de los factores determinantes de la delgadez y el sobrepeso	463
9.3.4	Determinación de las consecuencias de la delgadez y el sobrepeso	463
9.3.5	Vigilancia nutricional	464
9.4	Métodos para efectuar las mediciones	464
9.4.1	Peso	465
9.4.2	Talla	466
9.4.3	Perímetro de la pantorrilla	468
9.4.4	Espesor del pliegue cutáneo subescapular	468
9.4.5	Perímetro de la parte media del brazo	469
9.4.6	Espesor del pliegue cutáneo del tríceps	469
9.5	Fuentes y características de los datos de referencia	470
9.6	Recomendaciones	
9.6.1	Para la aplicación práctica	475
9.6.2	Para las investigaciones futuras	475
	Referencias	477
10	Recomendaciones generales	
10.1	Para los Estados Miembros	481
10.2	Para la OMS	481
10.3	Para la investigación	482
	Nota de agradecimiento	482
	Anexo 1	
	Glosario de términos y abreviaturas	487
	Anexo 2	
	Protocolos recomendados para la medición y el cálculo de los índices	496
	Anexo 3	
	Datos de referencia recomendados	513

Comité de Expertos de la OMS sobre el Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría

Ginebra, 1-8 de noviembre de 1993

Miembros

- Dr. A. Ferro-Luzzi, Unidad de Nutrición Humana, Instituto Nacional de Nutrición, Roma, Italia
- Dr. C. Garza, Director, División de Ciencias de la Nutrición, Universidad Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América
- Dr. J. Haas, División de Ciencias de la Nutrición, Universidad Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América
- Dr. J.P. Habicht, División de Ciencias de la Nutrición, Universidad Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América (*Presidente*)
- Dr. J. Himes, División de Epidemiología, Escuela de Salud Pública, Universidad de Minnesota, Minneapolis, MN, Estados Unidos de América (*Correlator*)
- Dr. A. Pradilla, Departamento de Epidemiología, Universidad del Valle, Cali, Colombia
- Dr. L. Raman, Instituto Nacional de Nutrición, Consejo de Investigaciones Médicas de la India, Hyderabad, India
- Dr. O. Ransome-Kuti, ex Profesor de Pediatría, Universidad de Lagos, Lagos, Nigeria
- Dr. J.C. Seidell, Jefe, Departamento de Enfermedades Crónicas y Epidemiología Ambiental, Instituto Nacional de Salud Pública y Protección del Medio, Bilthoven, Países Bajos (*Correlator*)
- Dr. C. Victora, Departamento de Medicina Social, Facultad de Medicina, Universidad Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil (*Correlator*)
- Dr. M.L. Wahlqvist, Centro Médico Monash, Universidad Monash, Melbourne, Australia
- Dr. R. Yip, Jefe, Nutrición Maternoinfantil, Centros de Control y Prevención de Enfermedades, Atlanta, GA, Estados Unidos de América

Representantes de otros organismos

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*
- Dr. R. Weisell, Oficial de Nutrición, División de Políticas Alimentarias y Nutrición, Roma, Italia
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)*
- Dr. J. Csete, Sección de Nutrición, Nueva York, NY, Estados Unidos de América

Secretaría

- Dr. G.A. Clugston, Médico Jefe, Nutrición, OMS, Ginebra, Suiza
- Dra. M. de Onís, Científico, Nutrición, OMS, Ginebra, Suiza (*Secretario*)

- Dr. P. Eveleth, ex Subdirector Adjunto, Instituto Nacional de Gerontología,
Institutos Nacionales de Salud, Bethesda, MD, Estados Unidos de América
(*Asesor temporero*)
- Dr. M. Kramer, Departamento de Pediatría y de Epidemiología y Bioestadística,
Universidad McGill, Montreal, Canadá (*Asesor temporero*)
- Dr. P. Sizonenko, Jefe, División de Biología del Crecimiento y la Reproducción,
Hospital Cantonal Universitario, Ginebra, Suiza (*Asesor temporero*)
- Dr. J. Tuomilehto, Departamento de Epidemiología, Instituto Nacional de Salud
Pública, Helsinki, Finlandia (*Asesor temporero*)
- Dr. J. Villar, Universitario, Médico, Programa Especial de Investigaciones,
Desarrollo y Formación de Investigadores sobre Reproducción Humana, OMS,
Ginebra, Suiza

Abreviaturas

En este informe se usan las siguientes abreviaturas:

AEG	adecuado para la edad gestacional
CF	características funcionales
DE	desviación estándar
ES	especificidad
FE	fracción etiológica
FUM	fecha de la última menstruación
GEG	grande para la edad gestacional
HIE	hipertensión inducida por el embarazo
IMC	índice de masa corporal
IPA	índice ponderal adecuado
IPB	índice ponderal bajo
NCHS	Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias
NHANES	Encuesta Nacional de Examen de la Salud y la Nutrición
PBN	peso bajo al nacer
PEG	pequeño para la edad gestacional
PMB	perímetro muscular del brazo
PMBN	peso muy bajo al nacer
PPMB	perímetro de la parte media del brazo
RCIU	retraso del crecimiento intrauterino
RP	razón de posibilidades
RR	riesgo relativo
SE	sensibilidad
SF	síntesis-fundus (altura)
SMB	Superficie muscular del brazo
VPP	valor predictivo positivo

1. Introducción

El Comité de Expertos de la OMS sobre el Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría se reunió en Ginebra del 1 al 8 de noviembre de 1993. En nombre del Director General, abrió la reunión el Dr. F. S. Antezana, Subdirector General. Esta reunión fue la culminación de un proceso de preparación de dos años, en el que participaron más de 100 expertos de todo el mundo, que se inició en 1991 con el establecimiento de siete subcomités y continuó con una serie de reuniones de estos subcomités, talleres para pequeños grupos, contribuciones individuales y de los grupos de trabajo y revisiones externas. Durante este proceso, los subcomités examinaron los últimos avances en sus respectivas áreas y también contribuyeron en algunos casos a incrementar el acervo de conocimientos.

Los subcomités recibieron el apoyo de numerosas instituciones, organismos y gobiernos. La OMS se complace en destacar esas contribuciones, sin las cuales no hubieran sido posibles muchas de las principales actividades preparatorias. En la nota de agradecimiento (página 482) se menciona a todos los individuos e instituciones que contribuyeron a la labor.

Cada año nacen 26 millones de niños demasiado pequeños para tener una vida saludable, porque sus madres estaban enfermas o malnutridas. Más de 230 millones (43%) del total de niños en edad preescolar del mundo en desarrollo sufren una detención del crecimiento causada por la malnutrición resultante de la falta de alimentos y de las enfermedades. En la actualidad, se supone que esa malnutrición provocará la muerte de unos siete millones de niños al año, ya sea directamente o al empeorar los efectos de las enfermedades infecciosas.

Alrededor del 15% de los adultos que no son ancianos son demasiado delgados a causa de la malnutrición y las enfermedades, que disminuyen la productividad y duplican la tasa de mortalidad prematura en ese grupo de edad. Al mismo tiempo, 150 millones de adultos tienen sobrepeso y 15 millones de ellos morirán prematuramente por enfermedades resultantes de la obesidad. En algunas comunidades, casi todos los casos de diabetes y el 40% de los casos de cardiopatía coronaria entre los adultos son atribuibles a un peso corporal que sobrepasa el nivel óptimo.

Mediante las mediciones de la talla y el peso se obtienen datos sobre el peso bajo al nacer, la detención del crecimiento, la delgadez y el sobrepeso. Las mediciones antropométricas establecen el tamaño y la

composición del cuerpo y reflejan la ingesta inadecuada o excesiva, el ejercicio insuficiente y las enfermedades. Demuestran que las privaciones y los excesos pueden coexistir no sólo en distintos países sino también dentro de un mismo país e, incluso, en una misma familia, y revelan cómo ciertos tipos de políticas sanitarias y de desarrollo favorecen la nutrición mientras que otros la deterioran. Las mediciones corporales sencillas también permiten seleccionar a individuos, familias y comunidades para intervenciones orientadas a mejorar no sólo la nutrición sino también la salud en general y, por lo tanto, la supervivencia.

La antropometría es un método incruento y poco costoso, aplicable en todo el mundo, para evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano. Por otra parte, como el crecimiento en los niños y las dimensiones del cuerpo en todas las edades reflejan la salud y el bienestar generales de los individuos y las poblaciones, también se puede emplear la antropometría para predecir el rendimiento, la salud y la supervivencia. Este informe describe usos e interpretaciones apropiados de la antropometría desde la primera infancia hasta la ancianidad. Estas aplicaciones son importantes para las decisiones clínicas y de salud pública que afectan la salud y el bienestar social de los individuos y las poblaciones.

En el transcurso de los años, la OMS y otros organismos especializados del sistema de las Naciones Unidas han tratado de proporcionar orientación sobre los usos apropiados de los índices antropométricos (1-6). Con anterioridad, la atención se concentraba principalmente en los lactantes y los niños pequeños a causa de su vulnerabilidad, y en el valor de la antropometría para caracterizar el crecimiento y el bienestar. Sin embargo, los avances logrados en el último decenio han demostrado la importancia de la antropometría durante toda la vida, no sólo para la evaluación de los individuos sino también para determinar el estado de salud y las condiciones económicas y sociales de los grupos de población. Teniendo esto en cuenta, la OMS convocó a un Comité de Expertos a fin de que examinara nuevamente el valor de los índices e indicadores antropométricos en las distintas edades para determinar la salud, la nutrición y el bienestar. El Comité de Expertos reconoció que las necesidades y aplicaciones son distintas durante el ciclo biológico y analizó el empleo de esos índices e indicadores en las mujeres embarazadas y lactantes, los recién nacidos, los lactantes y los niños, los adolescentes, los adultos y las personas de edad (de 60 o más años).

Por mucho tiempo, los pediatras han usado el crecimiento infantil como un importante parámetro al evaluar la salud y el bienestar

general de los niños (7). En el campo de la nutrición, se han utilizado la talla y/o el peso bajos en comparación con los datos de referencia como indicadores clásicos de la desnutrición en los individuos y los grupos; asimismo, el peso corporal y el espesor de la grasa subcutánea elevados se han convertido en indicadores corrientes de la hiper-nutrición o la obesidad.

Las investigaciones recientes han ampliado las aplicaciones de la antropometría para incluir el pronóstico de quién se beneficiará con las intervenciones, la identificación de desigualdades económicas y sociales y la evaluación de las respuestas a las intervenciones. Resulta evidente que los distintos usos de la antropometría requieren propiedades diferentes de los indicadores antropométricos más adecuados, y que las aplicaciones e interpretaciones apropiadas de los indicadores antropométricos pueden variar en los individuos y en las poblaciones. Además, los indicadores adecuados para un determinado propósito pueden cambiar según la prevalencia de un problema específico.

Los principios de la detección en el campo de la salud pública (8) y la epidemiología son particularmente útiles para identificar los indicadores antropométricos apropiados y especificar los valores límites óptimos de las variables (9). La experiencia en la vigilancia (2) ha contribuido a establecer conceptos y prácticas concernientes a las evaluaciones en las comunidades y los «niveles desencadenantes» como base para las decisiones de salud pública.

Se solicitó al Comité de Expertos que:

- formulara recomendaciones para el empleo y la interpretación apropiados de la antropometría en los individuos y las poblaciones en diversos contextos operativos;
- identificara y/o estableciera datos de referencia para los indicadores antropométricos cuando procediera;
- proporcionara pautas sobre el modo de usar esos datos de referencia; e
- identificara problemas nuevos o no resueltos y lagunas en los conocimientos que requieran otras investigaciones.

El informe del Comité de Expertos pretende proporcionar el marco y los contextos para los usos y la interpretación actuales y futuros de la antropometría. En la sección 2 se presentan los aspectos técnicos de ese marco y en las secciones posteriores se consideran aplicaciones específicas de la antropometría apropiadas para un determinado estado físico o para grupos de edad particulares. En el caso de ciertos grupos, como los adolescentes o los ancianos, ha habido pocas

investigaciones previas y el informe proporciona una base y el estímulo para estudios futuros. En relación con otros grupos de edad, como los lactantes y los niños, se efectúa una reevaluación a la luz de las investigaciones actuales y se aboga por un enfoque integrado de la antropometría durante toda la vida. Se pretende proporcionar a los científicos, los clínicos y los profesionales de la salud pública de todo el mundo una revisión autorizada, datos de referencia y recomendaciones para el empleo y la interpretación de la antropometría, que sean apropiados en muchos contextos.

Referencias

1. Jelliffe DB. *Evaluación del estado de nutrición de la comunidad*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1968 (OMS, Serie de Monografías, N° 53).
2. *Metodología de la vigilancia nutricional. 27° informe de un Comité Mixto FAO/UNICEF/OMS de Expertos*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1976 (OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 593).
3. Waterlow JC et al. The presentation and use of height and weight data for comparing nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1977, 55:489–498.
4. *Medición del cambio del estado nutricional: directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1983.
5. WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1986, 64(6):929–941.
6. Beaton G et al. *Appropriate uses of anthropometric indices in children: a report based on an ACC/SCN workshop*. Nueva York, United Nations Administrative Committee on Coordination/Subcommittee on Nutrition, 1990 (ACC/SCN State-of-the-Art Series, Nutrition Policy Discussion Paper No. 7).
7. Tanner JM. *History of the study of human growth*, Cambridge, Cambridge University Press, 1981.
8. Wilson JMG, Jungner G. *Principios y métodos del examen colectivo para identificar enfermedades*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1969 (Cuadernos de Salud Pública, N° 34).
9. Galen RS, Gambino SR. *Beyond normality: the predictive value and efficiency of medical diagnoses*. Nueva York, Wiley, 1975.

2. Marco técnico

2.1 Introducción

La antropometría ha sido aplicada ampliamente y con éxito en la evaluación de los riesgos nutricionales y para la salud, en especial en los niños. Estudios publicados recientemente han perfeccionado la interpretación de los indicadores antropométricos en algunos contextos operativos (1), pero las publicaciones ofrecen muy poca orientación en cuanto a otros usos apropiados de la antropometría. No se conocen bien las repercusiones de usos específicos en la elección de los indicadores y la interpretación de los resultados, aun cuando la selección correcta de los mejores indicadores antropométricos depende por completo de los propósitos para los cuales se aplican (2).

En esta sección se examinan los fundamentos técnicos que sustentan los diversos usos de los indicadores antropométricos, empleando principios de la bioestadística aplicada y la epidemiología. Para el público en general, se explican esos principios sin ecuaciones; los lectores interesados en un tratamiento técnico más complejo pueden consultar las publicaciones especializadas que se mencionan.

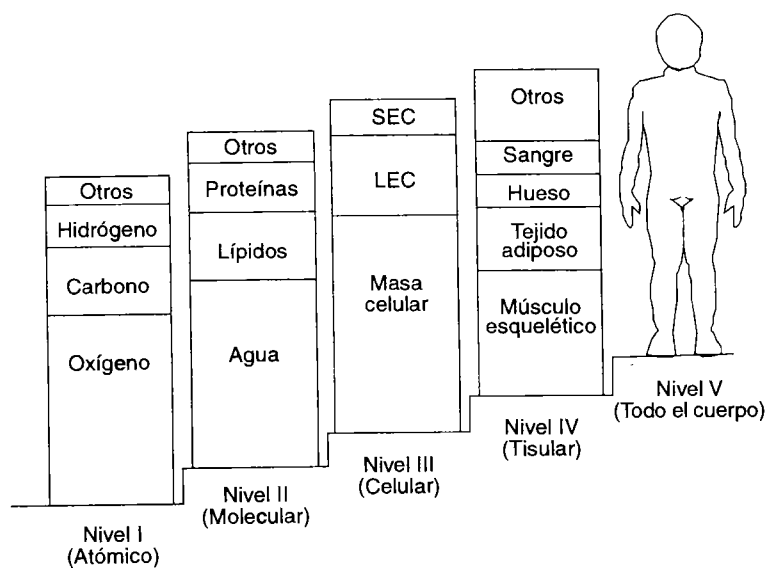
2.2 Niveles de la composición del cuerpo

Para una apreciación completa de la utilidad de la antropometría se requiere el conocimiento de los niveles estructurales de la composición del cuerpo humano. Recientemente se han producido avances importantes en modelos conceptuales que vinculan la antropometría con la composición del cuerpo, lo cual permite conocer los mecanismos fisiológicos representados por la antropometría (3).

En la figura 1 se muestran los cinco niveles de organización de la composición del cuerpo y sus principales compartimientos. En el nivel atómico, los principales elementos químicos son el oxígeno, el hidrógeno, el carbono, el nitrógeno, el calcio y el fósforo. Generalmente se realizan mediciones de estos elementos en todo el cuerpo con técnicas de investigación como el análisis de activación de neutrones, obteniendo importante información. Por ejemplo, el balance de nitrógeno es un indicador del recambio proteínico y el calcio total en el organismo es un indicador del contenido mineral óseo total.

El siguiente nivel de la composición del cuerpo comprende los principales compartimientos moleculares, como el agua, las proteínas, el glucógeno, los minerales (óseos y no óseos) y la grasa (fig. 2). El agua y los minerales óseos se pueden medir directamente, pero la

Figura 1
Modelo en cinco niveles de la composición del cuerpo^a



WHO 94677/S

Nota: SEC = sólidos extracelulares
LEC = líquidos extracelulares

^a Datos reproducidos de la referencia 3, con la autorización de la Asociación Estadounidense de Nutrición Clínica.

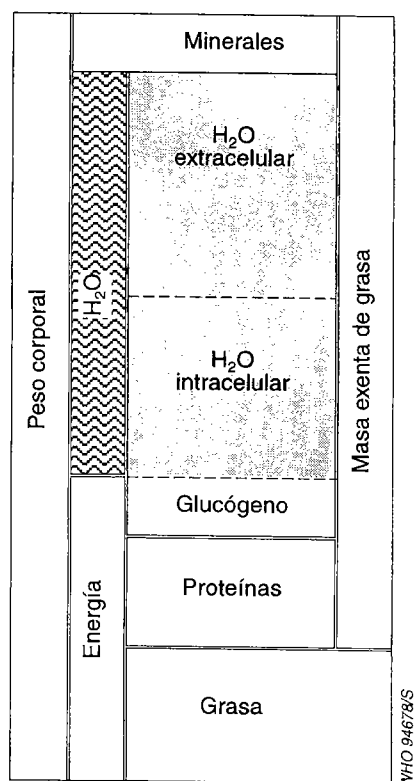
grasa, las proteínas, el glucógeno y los minerales no óseos deben ser estimados con técnicas indirectas. Cada uno de los varios métodos usados para estimar este último grupo de componentes se basa en supuestos que vinculan aspectos mensurables de la composición del cuerpo con el componente de interés. Por lo general se establecen métodos antropométricos para estimar la grasa total del cuerpo y la masa exenta de grasa (MEG) usando una de esas técnicas indirectas.

El nivel celular de la composición del cuerpo está constituido por las células, el líquido extracelular (LEC) y los sólidos extracelulares (SEC). Un modelo muy usado considera que la masa celular total está compuesta por dos componentes: la grasa (un compartimiento del nivel molecular) y la masa celular exenta de grasa, llamada masa celular corporal (MCC), donde se producen la mayoría de los procesos metabólicos. Las células son los principales compartimientos funcionales del cuerpo. Se han elaborado varias ecuaciones basadas en la antropometría para predecir la masa celular corporal en el nivel celular, pero su exactitud es controvertida y ninguna de ellas se usa ampliamente.

Figura 2

Principales componentes del peso corporal^a

El agua, las proteínas y los minerales presentes en la masa corporal exenta de grasa alcanzan proporciones medias de 0,725, 0,195 y 0,08; la cantidad de glucógeno varía entre 0,01 y 0,02; del 50% al 55% del agua es intracelular, y el resto se encuentra en el espacio extracelular.



^a Datos adaptados de la referencia 3. usados con la autorización de la Asociación Estadounidense de Nutrición Clínica.

El nivel de tejidos y sistemas de la composición corporal está constituido por los principales tejidos, órganos y sistemas; por lo tanto, el peso corporal equivale al tejido adiposo + los músculos esqueléticos + los huesos + la sangre + elementos residuales (órganos viscerales, etc.). El tejido adiposo incluye las células adiposas, los vasos sanguíneos y elementos estructurales, y es la localización primaria del almacenamiento de lípidos. Está situado principalmente en los compartimientos subcutáneos e internos o viscerales; su distribución está sometida a control genético y hormonal.

Existe una relación estable entre los diversos compartimientos de la composición del cuerpo. Es decir, hay relaciones cuantitativas estables entre los compartimientos en un mismo nivel y en los

diferentes niveles de la composición del cuerpo, que permanecen relativamente constantes durante un determinado tiempo (por lo general meses o años). Esto permite obtener información acerca de la composición del cuerpo en los diversos niveles mediante mediciones antropométricas efectuadas en todo el cuerpo. El envejecimiento y las enfermedades afectan estas relaciones cuantitativas y la antropometría constituye un instrumento para detectar los cambios resultantes.

2.3 Mediciones, índices e indicadores antropométricos

2.3.1 Mediciones

Las mediciones antropométricas básicas que se consideran en este informe son el peso y la talla, pero los principios derivados de esas mediciones se pueden aplicar a otras. En el anexo 2 se presentan los métodos para compilar los datos recomendados.

2.3.2 Índices

Los índices antropométricos son combinaciones de mediciones y resultan esenciales para la interpretación de éstas: es evidente que un valor para el peso corporal por sí solo no tiene significado a menos que esté relacionado con la edad o la talla de un individuo (4). Así, por ejemplo, las mediciones del peso y la talla se pueden combinar para obtener el índice de masa corporal (peso/talla²) o un índice ponderal (peso/talla³), o se puede vincular el peso con la talla mediante el empleo de datos de referencia. En los niños, los tres índices antropométricos usados más comúnmente son el peso para la talla, la talla para la edad y el peso para la edad; se utilizan otros índices para diferentes grupos fisiológicos o de edad, como el aumento de peso en el embarazo en el caso de las mujeres gestantes.

Es posible expresar los índices antropométricos en términos de puntuaciones *z*, percentiles o porcentajes de la mediana, que se pueden usar para comparar a un niño o un grupo de niños con una población de referencia. Se definen estos sistemas de notificación de los datos de la siguiente manera:

- Puntuación *z* (o puntuación de desviación estándar) (5, 6): la desviación observada del valor correspondiente a un individuo con respecto a la mediana de la población de referencia, dividida por la desviación estándar correspondiente a la población de referencia:

Puntuación *z* o puntuación de desviación estándar

$$= \frac{(\text{valor observado}) - (\text{valor de la mediana de referencia})}{\text{desviación estándar de la población de referencia}}$$

Un intervalo fijo en las puntuaciones z implica una diferencia fija en la talla o el peso para los niños de una determinada edad. Una ventaja importante de este sistema es que, en las aplicaciones en la población, permite calcular el promedio y la desviación estándar de un grupo de puntuaciones z .

- Percentil: rango correspondiente a un individuo en una determinada distribución de referencia, establecido según qué porcentaje del grupo es igualado o superado por el individuo. De este modo, un niño de una determinada edad cuyo peso cae en el percentil 10 pesa lo mismo o más que el 10% de la población de referencia de niños de la misma edad.

Los percentiles se usan corrientemente en la clínica porque su interpretación es directa. Sin embargo, el mismo intervalo de valores de percentiles corresponde a diferentes cambios en la talla o el peso absolutos, según la parte de la distribución que esté involucrada, y, por consiguiente, es inapropiado para calcular elementos estadísticos resumidos como los promedios y las desviaciones estándares de los percentiles. Además, hacia los extremos de la distribución de referencia hay poco cambio en los valores de los percentiles, cuando en realidad es considerable la modificación del peso o la talla.

- Porcentaje de la mediana: razón entre el valor medido en el individuo, por ejemplo el peso, y el valor de la mediana de los datos de referencia para la misma edad o talla, expresada como un porcentaje.

La principal desventaja de este sistema es la falta de una correspondencia exacta con un punto fijo de la distribución según la edad o la talla. Por ejemplo, según la edad del niño, el 80% de la mediana del peso para la edad podría estar por encima o por debajo de -2 puntuaciones z ; en términos de salud, esto daría como resultado una clasificación diferente del riesgo. Además, los valores límites típicos para el porcentaje de la mediana son distintos en los diferentes índices antropométricos; para aproximarse a un valor límite de -2 puntuaciones z , el valor límite usual de la talla baja para la edad es el 90% de la mediana, y los valores límites del peso bajo para la talla y el peso bajo para la edad equivalen al 80% de la mediana (7-9).

Si la distribución de los valores de referencia es una distribución normal (en forma de campana o gaussiana), los percentiles y las puntuaciones z se relacionan mediante una transformación matemática. Las comúnmente usadas puntuaciones z de -3 , -2 y -1

son, respectivamente, los percentiles 0,13, 2,28 y 15,8. Del mismo modo, los percentiles 1, 3 y 10 corresponden, respectivamente, a las puntuaciones z de $-2,33$, $-1,88$ y $-1,29$. Se puede ver que el percentil 3 y la puntuación z de -2 están muy próximos.

En el cuadro 1 se sintetizan y comparan las principales características de los tres sistemas de notificación de los datos. En otro estudio se encontrará una exposición detallada de las limitaciones y los aspectos positivos de esos sistemas (9); el breve examen anterior tiene el propósito de indicar las razones por las que se ha preferido el sistema de las puntuaciones z .

El empleo de índices derivados de los datos de referencia es apropiado para muchos propósitos, pero, en ciertos casos, hay mejores formas de ajustar los valores antropométricos para la edad y el sexo, por ejemplo mediante el análisis multifactorial (5) o el análisis residual (10). No obstante, estos métodos en general son más adecuados para la investigación y no se examinarán en este informe.

Es importante señalar que la precisión de todos los índices derivados de datos de referencia específicos para la edad depende del conocimiento exacto de la edad; cuando no se cuenta con esta información, el empleo de índices tales como la talla para la edad puede llevar a una clasificación errónea (11).

2.3.3 Indicadores

El término «indicador» se refiere al empleo o aplicación de los índices. El indicador a menudo se establece a partir de índices; así, la proporción de niños por debajo de un cierto nivel de peso para la edad se usa mucho como indicador del estado de la comunidad.

Todos los índices antropométricos examinados en este informe se vinculan con el tamaño y la composición del cuerpo. A veces éste es

Cuadro 1

Comparación de las características de los tres sistemas de notificación de datos antropométricos

Característica	Puntuación z	Percentil	Porcentaje de la mediana
Concordancia con la distribución de referencia	Sí	Sí	No
Escala lineal que permite dar datos estadísticos resumidos	Sí	No	Sí
Criterios uniformes en todos los índices	Sí	Sí	No
Útil para detectar cambios en los extremos de las distribuciones	Sí	No	Sí

el único tipo de relación que se puede inferir; los índices deben llamarse entonces indicadores del tamaño o la composición del cuerpo, más que indicadores de la nutrición o la salud. Según las circunstancias, el mismo índice antropométrico puede ser influido igualmente por la nutrición y la salud, o más por una que por la otra; por consiguiente, puede considerarse un indicador de la nutrición, de la salud o de ambas. En ciertos casos, se puede usar el índice como un indicador distal o indirecto de la situación socioeconómica o de sus desigualdades: si el índice es genuinamente influido por estos factores, aun cuando de manera indirecta por conducto de la nutrición y la salud, puede ser considerado un indicador socioeconómico o de la equidad.

Una proporción considerable de la variabilidad de un indicador nutricional válido obedece a las diferencias en la nutrición. Sin embargo, en cualquier indicador dado esa proporción puede variar en las distintas poblaciones o en una misma población. Por ejemplo, el índice de masa corporal (IMC), la razón entre el peso y el cuadrado de la talla, es un buen indicador de la variabilidad de las reservas energéticas en los individuos con un estilo de vida sedentario, pero no en los atletas; asimismo, el peso bajo al nacer refleja la malnutrición materna en las madres que son demasiado delgadas, pero no en las que tienen sobrepeso.

No es raro que erróneamente se interprete que un indicador refleja la nutrición o algún otro factor, cuando no es así. Esto puede llevar a la orientación inadecuada de los programas de intervención. Por ejemplo, el suministro de suplementos energéticos a las madres en una determinada zona, basado únicamente en la prevalencia del peso bajo al nacer, no tendrá éxito si es frecuente en la zona el hábito de fumar. Para que el peso bajo al nacer sea útil como indicador del estado nutricional en esa población, debe estar «condicionado» al estado nutricional de las madres; es decir, hay que tener en cuenta otros factores al evaluar el estado nutricional de las poblaciones a partir de indicadores que se consideran nutricionales. De este modo, la prevalencia en la población del factor nutricional o de salud de interés *condiciona* la interpretación de un indicador antropométrico.

La elección y el condicionamiento de los indicadores dependerán en última instancia de las decisiones que se tomarán sobre la base de la información obtenida. En este informe siempre se intenta relacionar los indicadores con las medidas que se tomarán en beneficio de los individuos o las poblaciones.

2.4 Selección de los indicadores antropométricos

Se pueden clasificar los indicadores antropométricos conforme a los propósitos de su empleo, que incluyen los siguientes objetivos (el orden de la enumeración está determinado por diversas consideraciones metodológicas que se examinan más adelante):

- *Identificación de individuos o poblaciones expuestos al riesgo.* En general, para esto se requieren datos basados en indicadores de deficiencias en el rendimiento, la salud o la supervivencia. Según el objetivo específico, los indicadores antropométricos deben:
 - reflejar el riesgo pasado o actual, o
 - pronosticar el riesgo futuro.

Un indicador puede reflejar el riesgo actual y el futuro; por ejemplo, un indicador de la malnutrición actual también puede ser una variable predictiva de un mayor riesgo de mortalidad en el futuro. No obstante, un indicador que refleje problemas pasados tal vez no tenga valor como elemento predictivo del riesgo futuro; por ejemplo, la detención del crecimiento en la primera infancia como resultado de la malnutrición puede persistir durante toda la vida (1), pero, con la edad, probablemente se vuelva menos fiable como variable predictiva del riesgo futuro.

Los indicadores de este tipo se podrían usar al aplicar el criterio de riesgo en la identificación de los problemas de salud y las posibles intervenciones (12), aunque, como se examina más adelante, el criterio de riesgo puede tener poco valor para pronosticar el *beneficio* que proporcionarán las intervenciones. Sin embargo, un indicador del riesgo podría usarse apropiadamente para establecer primas más altas en los seguros de vida para los individuos obesos, a causa del mayor riesgo de defunción.

- *Selección de individuos o poblaciones para una intervención.* En esta aplicación, los indicadores deben:
 - pronosticar el beneficio que se obtendrá con la intervención.

No se tiene muy en cuenta la distinción entre indicadores del riesgo e indicadores del beneficio, a pesar de que es fundamental para planificar y orientar las intervenciones. Algunos indicadores del riesgo actual o futuro también pueden predecir el beneficio, pero no siempre es así. La talla materna baja, por ejemplo, pronostica el peso bajo al nacer, pero, en contraste con el peso materno bajo en la misma población, no predice que la mejora de la alimentación de las embarazadas producirá algún beneficio. Por la misma razón, las variables predictivas del beneficio tal vez no sean adecuadas para pronosticar el riesgo.

La antropometría proporciona indicadores importantes del desarrollo socioeconómico general entre los integrantes más pobres de una población. La detención del crecimiento en los niños y los adultos refleja condiciones socioeconómicas que no favorecen la buena salud y una nutrición adecuada: por consiguiente, se puede usar con eficacia la detención del crecimiento en los niños pequeños para orientar los programas de desarrollo.

- *Evaluación de los efectos de cambiar las influencias nutricionales, de la salud o socioeconómicas, incluyendo las intervenciones.* Para este propósito, los indicadores deben:

— reflejar la respuesta a las intervenciones anteriores y actuales.

La modificación del peso para la talla es un buen ejemplo de un indicador de la respuesta en un niño que sufre consunción, cuya malnutrición es tratada. A nivel de la población, una disminución de la prevalencia de la detención del crecimiento es un indicador de que el desarrollo social está beneficiando a los pobres y también a las personas de situación relativamente próspera. Asimismo, una disminución de la prevalencia del peso bajo al nacer indicaría el éxito de la lucha contra el paludismo en las embarazadas (13).

Al describir un indicador de la respuesta, hay que tener en cuenta el posible intervalo entre el comienzo de una intervención y el momento en que se manifiesta una respuesta. A nivel individual, un lactante que sufre consunción responderá a una mejor nutrición primero aumentando de peso y luego mediante un crecimiento lineal compensatorio. No obstante, a nivel de la población pueden pasar decenios antes de que se observen mejorías en la talla de los adultos (14).

- *Exclusión de algunos individuos de los tratamientos de alto riesgo, de empleos o de ciertos beneficios.* Las decisiones concernientes a la inclusión de un individuo en un tratamiento de alto riesgo, el empleo en un determinado medio (por ejemplo, una ocupación que requiera una considerable fuerza física) o la concesión de ciertos beneficios (por ejemplo, primas bajas del seguro de vida), o su exclusión de ellos, dependen de indicadores que:

— pronostiquen la ausencia de riesgo.

Se supuso que los indicadores antropométricos de la ausencia de riesgo eran los mismos que predicen el riesgo, pero investigaciones recientes han revelado que no siempre es así (15). En los estudios mencionados, los indicadores del crecimiento deficiente fueron menos eficaces que otros indicadores para pronosticar el crecimiento adecuado.

- *Concordancia con las normas.* Para evaluar la concordancia con las normas se requieren indicadores que:

— reflejen la «normalidad».

Algunas actividades parecen no tener más objetivo que estimular a los individuos a ajustarse a ciertos patrones o normas. Por ejemplo, la obesidad moderada en los ancianos no se asocia con mala salud o un mayor riesgo de mortalidad y, por consiguiente, el control del peso en este grupo de edad se basa únicamente en distribuciones normativas.

- *Propósitos de la investigación que no implican decisiones que afecten la nutrición, la salud o el bienestar.* Los requisitos de estos objetivos en cuanto a indicadores, ya sea en relación con individuos o poblaciones enteras, exceden el ámbito de este informe. La necesidad de establecer modelos biológicos, del comportamiento y epidemiológicos apropiados en los análisis implica a menudo que algunos indicadores más sencillos, incluidos algunos examinados en este informe, pueden ser inadecuados para los propósitos de la investigación.

Tal vez existan diferencias en la interpretación de los indicadores antropométricos en función de su aplicación a individuos o a poblaciones. Por ejemplo, si bien un indicador reflector, como la presencia de marasmo, significa que existe actualmente malnutrición en un determinado niño, un aumento repentino del marasmo en una población puede ser predictivo de hambruna futura. La idoneidad de los indicadores depende entonces de los objetivos específicos de su empleo y las investigaciones apenas comienzan a abordar esta especificidad y sus repercusiones. Por ejemplo, poco se sabe sobre cómo el empleo de distintos valores límites para los índices antropométricos responde a objetivos diferentes. En consecuencia, este informe debe ser en gran medida provisional en sus recomendaciones concernientes al acoplamiento de los indicadores y las aplicaciones, y debe considerarse una base para futuras mejoras en la investigación.

2.5 Sensibilidad y especificidad de los indicadores

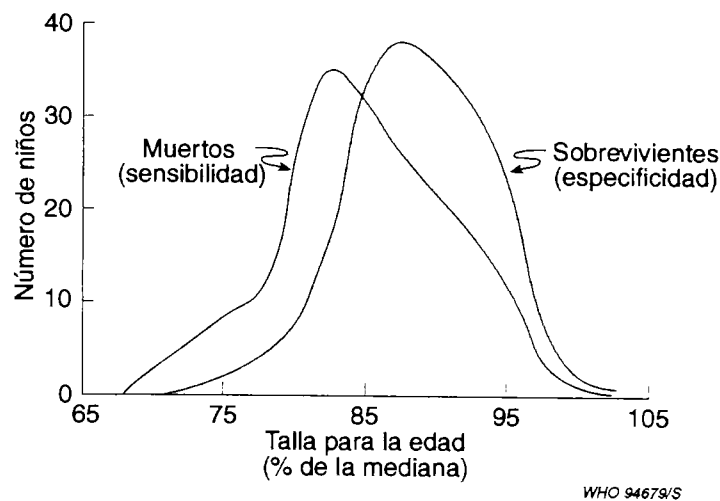
Un buen indicador es el que refleja mejor el problema en cuestión o predice un determinado resultado. El examen de la metodología para seleccionar los indicadores y valores límites apropiados se centra en los riesgos para la salud, ya que se ha trabajado poco en la selección de indicadores para otros objetivos. En los ejemplos siguientes se usa el riesgo de mortalidad.

Se han empleado dos métodos para identificar las variables antropométricas que muestran una asociación con la mortalidad. En el primero se recurre a procedimientos estadísticos clásicos que describen las relaciones entre los índices antropométricos y la muerte (por ejemplo, los cuadrados mínimos ordinarios y la regresión logística (5)). El segundo, que se examina a continuación, se basa sencillamente en la exactitud con que el indicador separa a los individuos que morirán de aquellos que sobrevivirán, y es intuitivamente más evidente para los profesionales en salud pública que se ocupan de la detección. Sin embargo, ambos métodos están relacionados (16).

Una prueba de detección sirve para identificar a los individuos expuestos al riesgo sobre la base de un indicador y un valor límite específico. Entre los individuos que morirán, la proporción que son identificados como casos mediante la prueba representa una medida de la *sensibilidad* de la prueba de detección. La sensibilidad puede mejorarse cambiando el valor límite para identificar a más personas expuestas al riesgo. Se ilustra esto en la figura 3, que muestra el número de niños con distintos valores de la talla para la edad que fallecieron, es decir, la distribución de las frecuencias de la sensibilidad. Cuando se eleva el valor límite del 65% de la mediana al 100% de la mediana, la sensibilidad aumenta de 0 al 100% porque

Figura 3

Distribución porcentual de la frecuencia de la talla para la edad según una supervivencia de 2 años^a



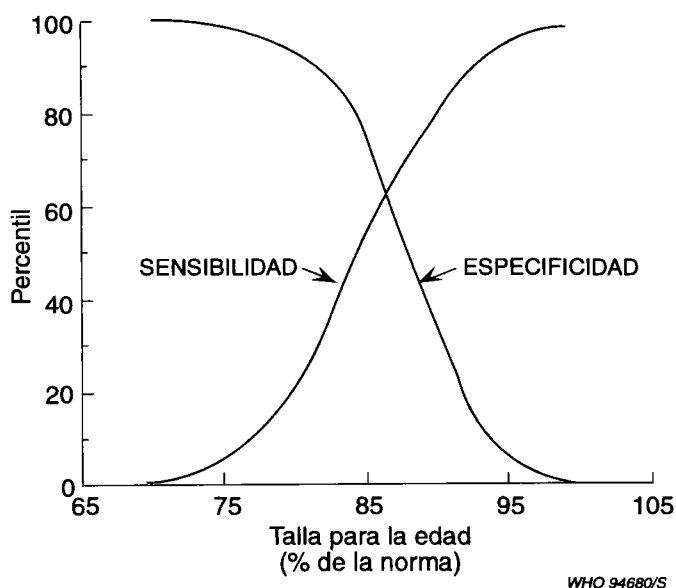
^a Datos adaptados de la referencia 17, usados con la autorización de la Asociación Estadounidense de Nutrición Clínica.

mejora la determinación de los niños expuestos al riesgo. En la figura 4 se muestra en forma acumulativa esta distribución de la sensibilidad.

Como la sensibilidad de una prueba se modifica según el valor límite, no se puede usar la sensibilidad sola para comparar indicadores. También es esencial considerar si la prueba de detección excluye con exactitud a aquellos que no morirán. Esta es la *especificidad* de la prueba. Su distribución de frecuencias se muestra también en la figura 3. Cuando se reduce el valor límite del 105% de la mediana al 67% de la mediana, aumenta la proporción de individuos excluidos por la prueba, como muestra la figura 4.

En la figura 3 se observa una considerable superposición de los valores antropométricos entre las distribuciones de la sensibilidad y la especificidad. Esto era previsible ya que la sensibilidad y la especificidad se relacionan en forma inversa: al aumentar una (cambiando el valor límite) se produce una disminución de la otra, como se observa en la figura 4.

Figura 4
Trazado percentílico de los valores de la sensibilidad y la especificidad correspondientes a la talla para la edad calculados a partir de la figura 3^a



^a Datos adaptados de la referencia 17, usados con la autorización de la Asociación Estadounidense de Nutrición Clínica.

A menudo se supone que los valores de la sensibilidad y la especificidad son constantes en los indicadores y que no son afectados por la prevalencia o la incidencia del trastorno en cuestión. No obstante, otros elementos descriptivos de las pruebas de detección, como el valor predictivo positivo, son afectados por la prevalencia y esto los hace inapropiados para comparar los indicadores en distintas poblaciones (18).

La especificidad y la sensibilidad son afectadas por los procesos biológicos y del comportamiento que vinculan al indicador con los resultados de interés en distintas circunstancias. Por ejemplo, cuando el peso bajo al nacer obedece principalmente a la «prematuridad» — muy vinculada a la tasa de mortalidad neonatal temprana — su sensibilidad como indicador de la mortalidad será mayor cuando sea causado principalmente por el retraso del crecimiento intrauterino, que se asocia menos con la tasa de mortalidad. En consecuencia, cuando son varios los factores que pueden influir en los resultados, es de esperar que habrá variabilidad en las distribuciones de la sensibilidad y la especificidad (19). Se puede esperar una mayor constancia en los indicadores que pronostican o miden la respuesta a una intervención con un resultado bien establecido. Por esta razón, las modificaciones del peso y del perímetro de la parte media del brazo son más sensibles que la talla a las influencias periódicas a corto plazo (20), pero, a largo plazo, la talla en general responde más que el peso a una mejor ingesta alimentaria (21).

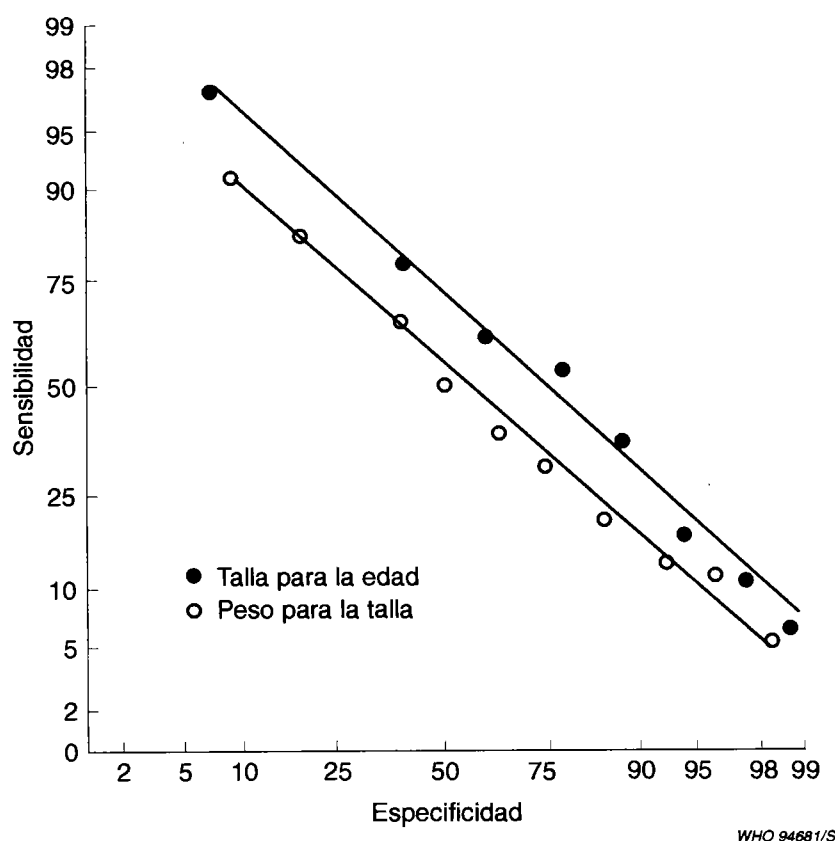
2.6 Selección del mejor indicador

Las ventajas relativas de la sensibilidad y la especificidad se pueden representar gráficamente trazando los valores de la probabilidad de la sensibilidad en comparación con los correspondientes a la especificidad, usando diversos valores límites (véase la fig. 5) con el fin de obtener una curva de «características funcionales (o relativas)» (CF) que permita comparar los indicadores en toda su amplitud.

Con una determinada especificidad, la talla para la edad tiene mayor sensibilidad que el peso para la talla (fig. 5) en la identificación de quienes morirán en los dos años siguientes en la población estudiada. Por consiguiente, con cada grado de sensibilidad y de especificidad la talla para la edad genera menos errores de clasificación que el peso para la talla. En este contexto, la talla para la edad es entonces el mejor indicador. Si las curvas en la presentación de las CF sometidas a la transformación z son paralelas, un indicador es obviamente el mejor en todas las amplitudes; no obstante, si las curvas de las CF se cruzan, probablemente un indicador sea mejor en una amplitud de valores mientras que el otro sea mejor en otra amplitud.

Figura 5

Relaciones entre la sensibilidad (%) y la especificidad (%) de la talla para la edad y el peso para la talla al predecir una supervivencia de dos años^a



^a Datos tomados de la referencia 17, usados con la autorización de la Asociación Estadounidense de Nutrición Clínica.

En otros trabajos se han descrito métodos estadísticos para seleccionar el mejor indicador (16). Cuando se van a comparar los indicadores con el fin de seleccionar el mejor, los resultados pueden ser engañosos si el valor límite es escogido *antes* de seleccionar un determinado indicador: no existe un valor límite mejor *a priori* para los propósitos de la comparación.

En el ejemplo anterior, la muerte y la supervivencia fueron la base para dividir la población en distribuciones de la sensibilidad y la especificidad, respectivamente. Para identificar el mejor indicador de la respuesta, se debe dividir a la población sobre la base de la aplicación o no del tratamiento (22); si el propósito es pronosticar el beneficio e identificar las características asociadas con la mejor

respuesta, hay que dividir a la población en los individuos que responden a la intervención y los que no responden.

2.7 Empleo de la antropometría en los individuos

A nivel de los individuos, se usa la antropometría para identificar a las personas que necesitan una consideración especial o para evaluar la respuesta de esa persona a alguna intervención.

2.7.1 *Detección con una medición para orientar una intervención*

Las pruebas para detectar la malnutrición o la enfermedad tienen valor únicamente cuando se cuenta con un tratamiento eficaz para el trastorno (23). Este principio a menudo es pasado por alto en el contexto de la detección antropométrica de la malnutrición. Además, la detección antropométrica tal vez sea la *única* medida tomada antes de llegar a las decisiones sobre una intervención, en particular en las situaciones de emergencia. Sin embargo, históricamente se ha considerado la detección sencillamente como un *primer* paso (23, 24), es decir, la primera de una serie de pruebas cada vez más específicas que conducirán a una intervención eficaz. Por consiguiente, es evidente que, cuanto menos específicas para la intervención prevista sean las pruebas iniciales, más importantes serán las pruebas de detección subsiguientes.

La detección antropométrica se basa en un indicador para el cual se escoge un valor límite (o varios) con el fin de clasificar a los individuos para las distintas decisiones. Los interrogantes fundamentales que debe responder la detección antropométrica son:

- ¿Es el indicador el mejor para la decisión que se deberá tomar?
- ¿Son los valores límites los mejores para seleccionar a los individuos y asegurar la acción necesaria?

En la sección 2.6 se abordó el primer interrogante; la sección siguiente se refiere a la selección de los valores límites.

Selección del mejor valor límite

A menudo se recomiendan valores límites universales, pero esos valores son apropiados únicamente cuando se cuenta con recursos adecuados para tratar a todos los individuos seleccionados para la intervención y cuando ésta no causa efectos secundarios adversos. En esos casos, no tiene importancia que una gran proporción de quienes reciben la intervención no se benefician con ella. El valor límite debe ser establecido con una sensibilidad del 100%, de tal modo que sean tratadas todas las personas expuestas al riesgo que *puedan* beneficiarse con la intervención.

Por lo común se establecen los valores límites sobre la base de la experiencia obtenida en poblaciones prósperas, que muestra que la proporción de los individuos identificados mediante una prueba que podrían beneficiarse es suficiente para justificar otras medidas de diagnóstico. Generalmente se describen esos valores límites en términos de puntuaciones z , percentiles o el porcentaje de una mediana normativa porque, históricamente, se usaron datos de referencia de poblaciones sanas para establecer esos valores. No obstante, esos datos de referencia sólo dan información acerca de los individuos sanos que no pueden beneficiarse con la intervención; no proporcionan ningún indicio de la sensibilidad, necesaria para establecer el valor límite. Aun así, a pesar de la deficiente base teórica de que se dispone para usar los datos de referencia en esta forma, estos valores límites han sido ensayados empíricamente en poblaciones prósperas y ahora son de uso ordinario; no deben ser abandonados hasta que se hayan convalidado otros valores límites basados en principios más sólidos.

En ciertas situaciones, es importante la distribución de la especificidad entre las personas que no pueden beneficiarse con una intervención: cuando la proporción de la población que podría beneficiarse es baja y la intervención causa efectos secundarios adversos. La introducción de la alimentación suplementaria para un lactante exclusivamente amamantado, en especial en las zonas donde son frecuentes la contaminación de los alimentos y las infecciones, probablemente entre en esta categoría ya que los nuevos alimentos pueden originar riesgos innecesarios para la salud del niño (25, 26). Tal vez cierto déficit de la nutrición sea menos nocivo que la introducción de alimentos en potencia contaminados y, en este caso, la especificidad sería más importante que la sensibilidad al establecer el valor límite.

Equilibrio de las necesidades y los recursos en una población

Cuando los recursos son insuficientes para apoyar la intervención para *todos* los individuos que pudieran necesitarla, se deben escoger valores límites que permitan aumentar al máximo la cantidad de individuos en riesgo que *pueden* ser tratados. Idealmente, las pruebas para detectar el riesgo de muerte deben servir para incrementar la cobertura de las personas expuestas al riesgo y, al mismo tiempo, aumentar al máximo la proporción de sujetos seleccionados que realmente corren el riesgo. La cobertura es reflejada directamente por la sensibilidad de la prueba. El término «rendimiento» (23) se usó anteriormente para la proporción de las personas en riesgo entre el total de los individuos seleccionados, pero ha sido sustituido por el «valor predictivo positivo» (24, 27).

La sensibilidad y el valor predictivo positivo se pueden confundir con facilidad ya que el numerador de cada razón (la cantidad de individuos expuestos al riesgo e identificados por la prueba de detección) es la misma. En el cuadro 2 se ilustra esto; los individuos expuestos al riesgo están representados por B y b y los que no corren el riesgo por N y n . Si bien los denominadores de ambas proporciones incluyen a los individuos B , difieren en cuanto a los restantes individuos que incluyen. En el caso de la sensibilidad, se incluye a una proporción (b) de los individuos en riesgo, que deberían haber sido seleccionados con la prueba y no lo fueron; son resultados negativos falsos, es decir, se diagnosticó erróneamente que esos individuos no corrían el riesgo. En el caso del valor predictivo positivo, se incluye en el denominador a una proporción (n) de los individuos que no corren el riesgo. Son resultados positivos falsos, es decir, mediante la prueba se diagnosticó en forma equivocada que esos individuos estaban expuestos al riesgo.

Como se señaló antes, cuando los recursos son limitados el principio más importante al efectuar la detección en relación con una intervención es seleccionar para el tratamiento a la mayor cantidad posible de los individuos más necesitados del tratamiento (17). En consecuencia, la detección debe identificar a los individuos con la mayor necesidad y también tener el valor predictivo positivo más alto. Una detección de este tipo también captará a la mínima proporción de individuos que no necesitan la intervención. Conforme al criterio actual en la antropometría, el valor predictivo positivo más alto se logra mejor desplazando el valor límite los más lejos posible del valor de la mediana de referencia. Usando el riesgo de malnutrición como ejemplo, el valor límite correspondiente a la talla para la edad se

Cuadro 2
Sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo y prevalencia

Diagnóstico basado en la detección	Verdad			Suma
	Se beneficiarán		No se beneficiarán	
	Se beneficiarán	B	n	$B + n$
	No se beneficiarán	b	N	$b + N$
	Suma	$B + b$	$n + N$	$B + b + n + N$

$$\text{Sensibilidad} = B/(B + b)$$

$$\text{Especificidad} = N/(n + N)$$

$$\text{Prevalencia} = (B + b)/(B + b + n + N)$$

$$\text{Valor predictivo positivo} = B/(B + n)$$

$$\text{Valor predictivo negativo} = N/(b + N)$$

$$\text{Positivo verdadero} = B$$

$$\text{Negativo verdadero} = N$$

$$\text{Negativo falso} = b$$

$$\text{Positivo falso} = n$$

puede establecer tan bajo que todos los individuos escogidos estén malnutridos. Sin embargo, hay muchos otros individuos en la población que están malnutridos y que serían identificados con un valor límite más alto. Desafortunadamente, el valor límite más alto también selecciona a individuos que son pequeños pero no están malnutridos y, por lo tanto, tiene un valor predictivo positivo más bajo. Existe entonces una compensación recíproca entre el valor predictivo positivo y la sensibilidad. En muchas circunstancias, cuando la selección para detectar la malnutrición se basa en índices bajos de la talla y el peso, cada incremento que hace avanzar el valor límite hacia la mediana de referencia produce un mejor valor predictivo positivo en comparación con el valor límite anterior, y también selecciona a los individuos con un grado de desnutrición que sigue al de los sujetos detectados con el valor límite anterior. Por ello, el valor límite que selecciona exactamente a la cantidad de personas que pueden ser tratadas con la intervención, selecciona a los más malnutridos, con el mejor valor predictivo positivo, y es por lo tanto el más apropiado cuando los recursos son limitados.

A falta de un ejemplo apropiado en la antropometría, se eligió un estudio clínico para ilustrar este punto. El objetivo era determinar con qué exactitud los signos y síntomas tempranos en los niños pequeños con diarrea pronosticaban el riesgo de una posterior deshidratación que pondría en peligro la vida (28). Se comparó la sensibilidad de cada indicador (por ejemplo, los vómitos, la fiebre, la sed, seis o más deposiciones/día) con la proporción del total de niños de la población estudiada que serían seleccionados para un seguimiento riguroso y la intervención intensiva. Si se contaba con recursos para la intervención intensiva en el 25% de los niños con diarrea, se seleccionaría el indicador que diera la sensibilidad más alta para esa proporción. Por supuesto, los valores predictivos positivos cambiarán para todos esos valores límites a medida que se modifica la prevalencia de la diarrea que amenaza la vida, pero no se modificará el orden de sensibilidad de los indicadores.

Efecto de la prevalencia sobre el valor predictivo positivo e implicaciones para el establecimiento de valores límites

En contraste con la sensibilidad y la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP) siempre depende de la prevalencia del trastorno en cuestión. Cuanto más alta sea la prevalencia, más alto será el VPP para un determinado valor límite.

El VPP es determinado por la sensibilidad y la especificidad de la prueba y por la prevalencia del trastorno en cuestión en la población

sometida a la prueba. Como muestra el cuadro 2, cuanto más específica es una prueba mejor es el VPP (y, por lo tanto, mayor la confianza en que el resultado positivo en la prueba indica que el individuo en cuestión sufre el trastorno en cuestión). La fórmula matemática que relaciona el VPP con la sensibilidad (SE), la especificidad (ES) y la prevalencia (P) se basa en el teorema de Bayes de la probabilidad condicional (29).

$$\text{VPP} = \frac{(SE)(P)}{(SE)(P) + (1 - ES)(1 - P)}$$

Esta fórmula muestra que una prueba de detección funciona bien, con una especificidad moderadamente alta (90%), cuando la prevalencia del trastorno en la población sometida a la prueba es relativamente alta. Sin embargo, con prevalencias más bajas, el VPP desciende a casi cero con la misma especificidad y la prueba es virtualmente inútil para los propósitos de detección. En síntesis, la interpretación de un resultado positivo de la prueba varía de un entorno a otro según la prevalencia estimada de la enfermedad o el trastorno de interés.

En una población en la cual la malnutrición en los niños supera considerablemente el 50%, un niño con consunción casi seguramente está malnutrido y es superflua otra prueba de diagnóstico. No obstante, se puede requerir más información práctica antes de poder aplicar una intervención específica. Por ejemplo, si el problema subyacente es la ignorancia materna más que la no fiabilidad del suministro de alimentos, diferirá la naturaleza de la intervención.

La detección para el diagnóstico del riesgo y la detección etiológica tienen entonces objetivos diferentes (aunque relacionados), pero el factor primario determinante de la idoneidad en ambos casos es el valor predictivo positivo.

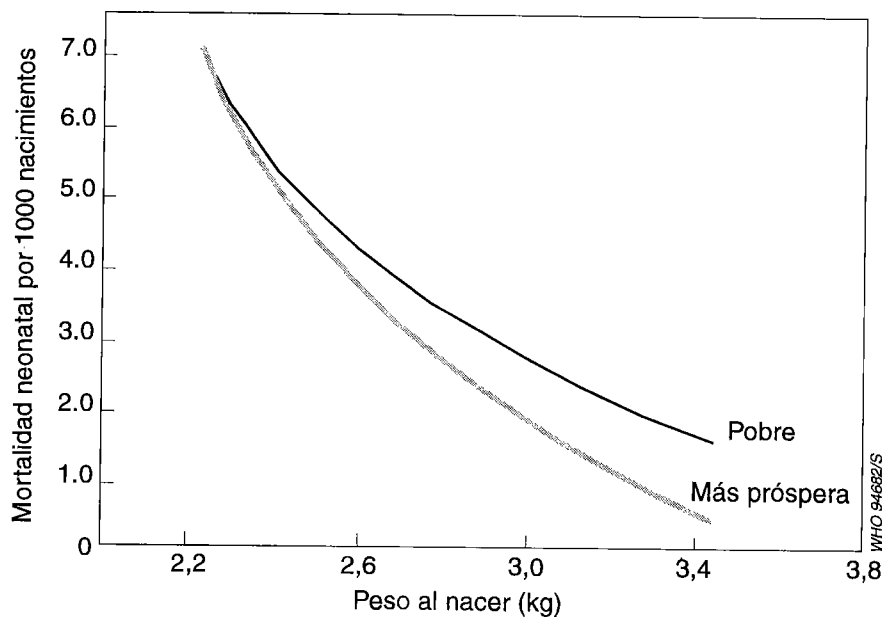
El requisito básico para usar el mismo percentil o puntuación *z* como valor límite es que tenga el mismo significado en distintos individuos. Esto puede ser cierto sólo cuando el valor predictivo positivo de la prueba es constante, lo cual es raro. Por consiguiente, hay que concluir que los valores límites universales son menos útiles que los basados en el principio de seleccionar para la intervención a tantas personas como permitan tratar los recursos disponibles. En consecuencia, cuando los recursos son insuficientes para tratar a todos los que lo necesitan, que es la situación habitual en las sociedades tanto prósperas como pobres en todo el mundo, no hay un valor límite universalmente ideal.

Todavía no se han establecido metodologías sencillas para escoger valores límites que tomen en cuenta la disponibilidad local de recursos y la cantidad de personas que necesitan la intervención. Una metodología de ese tipo también debe proporcionar orientación acerca de la información adicional que se pueda requerir, cuya naturaleza variará según la prevalencia, el riesgo o los beneficios buscados.

Comparación de los valores límites para identificar el riesgo con los usados para predecir el beneficio

Son pocas las investigaciones que han examinado las relaciones entre los valores límites más eficientes empleados para detectar el riesgo y los utilizados para predecir el beneficio, pero es probable que haya muchas circunstancias en las que los dos tipos de valores límites estén totalmente desvinculados. En la figura 6, por ejemplo, se comparan las tasas de mortalidad neonatal con diferentes pesos al nacer entre los pobres y en una población más próspera del mismo país. Si el riesgo fuera el único criterio orientador, la intervención más sensible estaría dirigida a los lactantes con un peso inferior a 2,5kg, por ejemplo, ya sea de familias prósperas o pobres. Sin embargo, suponiendo que la intervención más eficiente reduzca las tasas de

Figura 6
Mortalidad específica según el peso al nacer en una población pobre y en otra más próspera del mismo país



mortalidad entre los pobres a los porcentajes observados en la población más próspera, la consideración del beneficio potencial orientará la intervención hacia aquellos que superan este peso límite (30).

Por consiguiente, la elección y el empleo de un valor límite con el fin de seleccionar a los individuos para una consideración especial pueden diferir radicalmente, según que la selección se base en la predicción de la muerte (el indicador de riesgo) o la predicción del beneficio aportado por los servicios mejorados (el indicador del beneficio previsto). Esto indica nuevamente que el método tradicional de seleccionar sobre la base del riesgo (12) y luego continuar con detecciones más específicas (23) puede generar decisiones conflictivas.

La vigilancia del crecimiento y la detección: cambios del tamaño con el paso del tiempo

A menudo se efectúa una vigilancia continua para la detección temprana de problemas de nutrición y salud, en particular durante los períodos en que es elevado el riesgo de malnutrición, morbilidad y mortalidad, como la primera infancia o la senectud. Las medidas de un progreso satisfactorio son el crecimiento saludable en los niños y el mantenimiento sano de la masa corporal en los ancianos. En teoría, ambos deberían verificarse con más facilidad mediante mediciones repetidas en lugar de comparar el tamaño alcanzado con los datos de referencia.

Este método se ha aplicado en todas partes en los niños en el contexto más amplio de la vigilancia del crecimiento. El procedimiento habitual es asegurarse de que el niño está creciendo conforme a un percentil fijo de los datos de referencia. En la actualidad, estos datos de referencia son transversales, lo cual plantea ciertos problemas, en particular en la primera infancia y la adolescencia (31); es preciso efectuar otras investigaciones para obtener datos de referencia longitudinales apropiados.

Establecer esos datos acerca de los incrementos del crecimiento es una tarea formidable, porque la distribución de los incrementos alrededor del aumento medio de los datos de referencia dependerá de los intervalos exactos entre las mediciones. En la práctica, son pocos los niños medidos con intervalos fijos. En el futuro, tal vez sea posible comparar los datos del crecimiento individual con cifras de programas computadorizados poco costosos, basados en algoritmos derivados de los datos de referencia.

Las investigaciones que se han centrado en las relaciones del fallo del crecimiento con las respuestas a intervenciones son aun menos que las referentes al tamaño pequeño alcanzado, de tal modo que se pueden deducir pocas conclusiones cuantitativas acerca de las distribuciones de la sensibilidad y los valores predictivos positivos, esenciales para las decisiones sobre la intervención. Las características funcionales pueden ser mucho mejores para los datos sobre los incrementos que para los datos del tamaño alcanzado: los incrementos reflejan las circunstancias remediabiles actuales mejor que el tamaño alcanzado y pueden sufrir menos variabilidad genética. Por supuesto, todas estas hipótesis requieren una verificación empírica.

Al establecer y mantener un sistema de vigilancia del crecimiento, varias otras consideraciones pueden ser tan importantes como el diagnóstico del fallo del crecimiento. Esas consideraciones incluyen una mayor atención a la salud de los niños y mejoras en el acceso a otros servicios, en las redes sociales y en la detección temprana de enfermedades no vinculadas con el crecimiento.

2.7.2 *Evaluación de la respuesta a una intervención*

En la práctica clínica, se puede evaluar el cambio mediante dos o más mediciones seriadas en el individuo. En contraste, la práctica de salud pública se relaciona con poblaciones y, por lo tanto, es difícil evaluar en forma fiable el cambio a nivel individual en el transcurso del tiempo.

También se puede evaluar el cambio verificando si el niño ha alcanzado cierto umbral. Por ejemplo, un niño que sufre consunción puede ser seleccionado para participar en un programa de alimentación. Cuando el niño ha alcanzado nuevamente el nivel de un determinado valor límite — tal vez el mismo valor límite usado en los exámenes de detección de los niños que necesitan la intervención — puede ser dado de alta del programa. Este método, en el cual se usa la misma prueba en la selección para la intervención y al determinar si la respuesta es satisfactoria, por lo general revela una tasa elevada de respuesta manifiesta. Sin embargo, si se selecciona a los individuos para la segunda medición sobre la base de la primera, medir dos veces al mismo individuo a menudo dará como resultado una mejora falsa. Cuanto más se desvía de la media de la población la primera medición, más probable es que el individuo avance hacia la media por razones distintas de la intervención, incluyendo errores de la medición y la variabilidad de una semana a otra. Es preciso tener muy en cuenta esta regresión hacia la media (32). En un estudio en que se consideraron estos otros factores en el contexto de un programa de alimentación, tales factores explicaron la mayor parte de la respuesta,

aun cuando la prevalencia de la malnutrición fue moderadamente alta (33). A pesar de que esto no menoscaba la utilidad del método como base para dar de alta a niños en un programa de alimentación, debe tenerse en cuenta al juzgar la eficacia del programa.

También se puede usar la antropometría para decidir la interrupción de una intervención en los individuos que no responden. En esos casos, el examen médico tal vez revele otras causas tratables del crecimiento deficiente.

2.8 Empleo de la antropometría en las poblaciones

2.8.1 Usos relacionados con decisiones

Tanto en las poblaciones, como en los individuos, las principales decisiones para las cuales se usan los datos antropométricos se vinculan con los tipos de intervención que se prevén. Entre las aplicaciones típicas figuran las decisiones sobre la necesidad o no de programas de intervención, a quiénes deben estar dirigidos los programas y cuál será su naturaleza. Estas aplicaciones son similares a las relacionadas con la detección de individuos; no obstante, rara vez están tan bien establecidas las decisiones apropiadas cuando se trata de poblaciones. La gestión de los programas y los sistemas de pronta alarma e intervención para prevenir las hambrunas y las crisis de alimentos (34, 35), para los cuales desde hace mucho tiempo se han usado métodos de poblaciones, son probablemente excepciones a esta regla general.

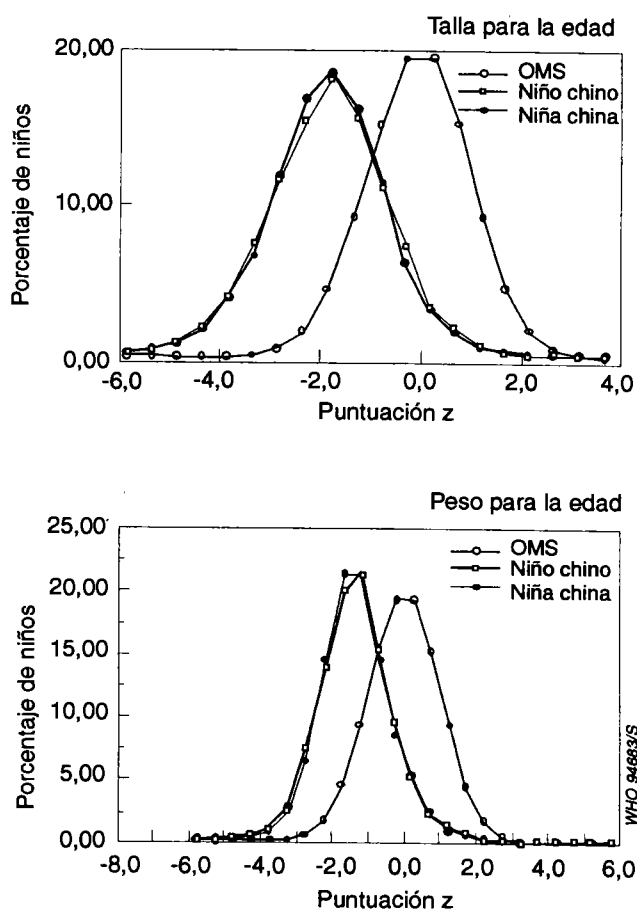
Cuando se planean las intervenciones en la población, es importante distinguir entre el riesgo relativo y el riesgo atribuible (o, más específicamente, el riesgo atribuible poblacional o fracción etiológica). El riesgo de muerte en un niño con una deficiencia antropométrica intensa puede ser varias veces superior al que corre un niño sin ninguna deficiencia, mientras que los niños con deficiencias moderadas están expuestos a grados intermedios de riesgo. Estas comparaciones se refieren a los riesgos relativos. Sin embargo, en una población el número de niños con deficiencias moderadas tenderá a ser mucho mayor que el de niños intensamente afectados. Por consiguiente, si bien las deficiencias graves se asocian con un mayor riesgo relativo, las moderadas pueden originar la mayoría de las defunciones, que es el concepto del riesgo atribuible (24, 36). En la población, la consecuencia es que el efecto general de una intervención será limitado si se aplica la intervención únicamente a los individuos afectados más severamente.

Otro concepto importante en la aplicación de intervenciones a la población es que el desplazamiento de la curva antropométrica total

(distribución de las puntuaciones z para el indicador antropométrico; véase la fig. 7) a menudo se produce en zonas donde existen problemas nutricionales. Por ejemplo, los datos provenientes de muchos países diferentes muestran una homogeneidad muy grande en la desviación estándar del peso para la talla entre los niños pequeños, expresada como puntuaciones z de los datos de referencia internacional. Aun en condiciones de hambruna extrema, cuando la puntuación z media está dos o tres unidades por debajo de la referencia, el valor de la desviación estándar de las puntuaciones z se acerca mucho a la unidad (38). Esto muestra que toda la distribución

Figura 7

Distribución de las puntuaciones z correspondientes a la talla para la edad y el peso para la edad de niños chinos, en comparación con los datos de referencia internacional del NCHS/OMS^a



^a Fuente: referencia 37.

se ha desplazado, como se ve en la figura 7, de tal modo que están afectados todos los individuos, no sólo aquellos que se encuentran por debajo de un determinado valor límite. Por consiguiente, tal vez haya que orientar las intervenciones a toda la población y no sólo a aquellos individuos que están por debajo de un determinado valor límite.

El empleo apropiado de la antropometría en las poblaciones también requiere tener en cuenta estrategias de muestreo, incluida la elección de las amplitudes de la edad, los períodos, las zonas geográficas y los grupos socioeconómicos. En este informe no se considerarán aspectos técnicos tales como la relación del tamaño de la muestra con la potencia estadística, los diseños propios de los estudios y los intervalos de confianza, que han sido abordados en otros trabajos (6, 40, 41). Los cuadros sinópticos de los usos apropiados de la antropometría presentados en las secciones siguientes para los grupos de distintas edades y de diversos estados físicos, proporcionan una orientación inicial sobre ciertas variables que se considerarán para los propósitos de muestreo; no obstante, se debe buscar asesoramiento técnico acerca del muestreo antes de poner en marcha las encuestas, con el fin de asegurar que se podrá responder a los interrogantes más importantes.

Las consideraciones relativas al tamaño de la muestra obligan a menudo a agrupar a niños de distintas edades, pero este procedimiento se justifica únicamente cuando las desviaciones observadas con respecto a los datos de referencia tienen el mismo significado en relación con una intervención en distintas edades. Por ejemplo, los efectos acumulativos de la detención del crecimiento tal vez hayan cesado para la edad de tres años, de tal modo que los valores de la prevalencia pueden ser difíciles de interpretar cuando es grande la amplitud de la edad. La evaluación de la detención del crecimiento en niños de más edad, en los cuales existe una deficiencia fija, producirá entonces información más fácil de interpretar acerca de la necesidad, de una intervención a largo plazo. Como la intervención se orientara hacia los niños pequeños, en los cuales se está produciendo la detención del crecimiento, en lugar de hacia aquellos niños que ya han sufrido esa detención, este criterio parece paradójico. Sin embargo, los niños de más edad proporcionan la señal «centinela» acerca de la población que se beneficiará, aun cuando ellos mismos no se benefician con la intervención. Al concentrar la vigilancia en esos niños «centinelas», se puede reunir información más temprano y a menos costo, y esa información será más comprensible y procedente para las decisiones concernientes a medidas con efectos a más largo plazo.

Las consideraciones referentes al muestreo deben incluir un calendario apropiado de las encuestas; esto es particularmente importante en contextos tales como la reducción de las crisis alimentarias estacionales. El calendario es también un aspecto crítico de todo proceso de toma de decisiones basado en la antropometría; la capacidad de cumplir con los plazos establecidos para la reunión, la compilación, el análisis y la presentación de los datos puede ser tan importante como cualquier otra consideración. Es esencial saber diseñar encuestas oportunas si se desea que los datos reunidos se transformen en información pertinente y útil para políticas y acciones públicas eficaces.

2.8.2 *Orientación de las intervenciones*

Se puede usar un instrumento de detección para estimar la prevalencia contando el número de individuos de una población que se encuentran por debajo de un valor límite determinado. También se pueden emplear los indicadores antropométricos para caracterizar el estado de una población: la puntuación z media, por ejemplo, proporcionará una estimación de un estado antropométrico deficiente más precisa que la obtenida con la prevalencia observada (38), con lo cual se reduce el tamaño de la muestra necesaria para una encuesta sobre la nutrición. En la antropometría, las diferencias en las medias tienen más potencia estadística que las diferencias en la prevalencia al distinguir los grupos beneficiarios (38). En la sección 5 se examinan con más detalle ejemplos de este método.

A veces es más adecuado efectuar una comparación de la distribución en la población total (como se muestra en la figura 7), en lugar de considerar sólo las puntuaciones z medias o la prevalencia por debajo de un determinado valor límite. En un informe reciente sobre un grupo de refugiados (42), por ejemplo, la tasa de mortalidad entre los más intensamente malnutridos era tan alta que estaba truncado el extremo inferior de la distribución, de modo que la media casi no resultaba afectada. En la sección 2.8.5 se incluye un examen completo de la determinación apropiada de la prevalencia.

En principio, la elección de las poblaciones beneficiarias, como la de los individuos, se puede basar no sólo en una medición efectuada una sola vez, como se analizó antes, sino también en mediciones repetidas.

2.8.3 *Evaluación de la respuesta a una intervención*

La evaluación de la respuesta a las intervenciones requiere por lo menos dos mediciones. Cuando es probable que la intervención

afecte las características antropométricas del individuo, por lo general medir dos veces al mismo individuo es más eficiente que medir a distintos individuos en dos ocasiones, a causa del tamaño más pequeño de la muestra. En otras circunstancias, no tiene sentido la medición repetida del mismo individuo, en especial cuando el objetivo de la intervención es la prevención de un determinado trastorno. En esos casos, se mide a distintos individuos de la misma edad para evaluar la reducción de la prevalencia. Es entonces esencial tener en cuenta todo factor que pueda distorsionar la comparabilidad en el transcurso del tiempo, como la migración selectiva.

El problema de la regresión a la media ya ha sido examinado en el contexto de las mediciones repetidas en el individuo. No se suele tener en cuenta que el mismo fenómeno se producirá en las poblaciones seleccionadas por sus valores iniciales bajos, aun cuando no se efectúe la segunda medición en los mismos individuos en que se realizó la primera.

Las mismas desviaciones de las puntuaciones z con respecto a los datos de referencia no tienen necesariamente los mismos significados en edades diferentes. Por consiguiente, es imposible interpretar adecuadamente el cambio si no se considera el efecto de la edad.

Cuando se vigila la respuesta a intervenciones específicas en una población, es preciso tener en cuenta el tiempo que transcurrirá antes de que el indicador escogido evidencie algún cambio. Por ejemplo, se requieren meses o años para evaluar el efecto sobre el peso al nacer que tiene una mejor nutrición durante el embarazo, pero transcurrirán decenios antes de que se manifiesten mejoras en el peso al nacer gracias a la prevención de la malnutrición infantil.

2.8.4 *Identificación de los factores determinantes y las consecuencias de la malnutrición*

En general, al relacionar los indicadores antropométricos de la malnutrición con los factores determinantes o las consecuencias del trastorno en las poblaciones es necesario distinguir cuidadosamente entre las asociaciones no causales y las causales. La excepción es la orientación de las intervenciones, para la cual pueden ser igualmente útiles las relaciones causales y las no causales. Por ejemplo, la detención del crecimiento de un hermano mayor es un buen indicador para la orientación a pesar de que no es una causa directa de malnutrición en el niño más pequeño.

Cuando se intenta deducir la causalidad a partir de una sola encuesta, se deben tener en cuenta las asociaciones no causales originadas

en cambios coincidentes en las distintas cohortes agrupadas según la fecha de nacimiento. Por ejemplo, en los datos reunidos para la encuesta en un momento específico, el grado de escolaridad y la talla de los adultos pueden mostrar una relación inversa con la edad cronológica. Sucede así porque los aumentos de la talla y la escolaridad son el resultado de mejoras seculares en el desarrollo socioeconómico, que han afectado a los adultos más jóvenes. Este efecto de la cohorte, problema característico en las encuestas en personas de más edad, se examina con más detalles en la sección 9. Ya se ha señalado la necesidad de establecer modelos correctos de las relaciones entre los indicadores y los factores determinantes y las consecuencias.

2.8.5 Vigilancia nutricional

La antropometría proporciona algunos de los indicadores más importantes usados en la vigilancia de la nutrición. La siguiente clasificación de la vigilancia nutricional (34) se basa en los distintos tipos de mecanismos de encuestas y otros procedimientos necesarios para recopilar, analizar y transferir la información que se empleará al tomar decisiones que afectan a la nutrición.

Vigilancia para la identificación de problemas y para la planificación de políticas y programas

Las estimaciones de la prevalencia a menudo desempeñan una función esencial en la asignación de las prioridades gubernamentales a los problemas de salud. Se puede estimar la prevalencia verdadera a partir de la prevalencia medida teniendo en cuenta la sensibilidad y la especificidad (43); con frecuencia se hace esto en el caso de enfermedades concretas para las cuales se calculan con precisión la sensibilidad y la especificidad de un determinado indicador mediante la comparación con un «patrón de referencia» clínico o patológico. No obstante, en el caso de los indicadores antropométricos del estado nutricional, el patrón de referencia, la nutrición apropiada, no se puede medir directamente; esto representa una dificultad para la vigilancia nutricional.

La base lógica de otro método de estimar la prevalencia verdadera de la malnutrición es el supuesto de que existe una distribución de la especificidad universalmente aplicable. Nos aproximamos mucho a este supuesto en los niños pequeños (44), en los cuales esa distribución corresponde al potencial de crecimiento de todas las poblaciones de niños pequeños en las que no existen factores que propicien la detención del crecimiento o la consunción, actualmente

representadas por los datos de referencia del NCHS/OMS¹. La distribución observada de los niños en cualquier población está constituida por aquellos que no han sufrido detención del crecimiento o consunción y, por lo tanto, concuerda con los datos de referencia del NCHS/OMS (distribución de la especificidad), más los niños con detención del crecimiento o consunción (distribución de la sensibilidad). La prevalencia de la detención del crecimiento y la consunción equivale a la razón entre los niños incluidos en la distribución de la sensibilidad y todos los niños de la población; la distribución de la sensibilidad se obtiene sustrayendo la población de la especificidad de la población total (45). En la medida en que se puedan definir otros datos de referencia universalmente aplicables para otros estados saludables (por ejemplo, la delgadez saludable), esos datos de referencia se podrán usar como distribuciones de la especificidad para contar a los individuos con problemas (por ejemplo, el sobrepeso) en trastornos distintos de la malnutrición infantil.

Se han propuesto dos métodos nuevos para estimar la prevalencia usando los datos de referencia como distribución de la especificidad (46, 47). El más reciente de ellos (47) tiene en cuenta implícitamente el efecto de la prevalencia en sí sobre los resultados y es más exacto. Este método es también el más sencillo, no requiere una computadora y tiene una precisión adecuada cuando la puntuación z media de la población malnutrida es baja. Sin embargo, en otros casos podría ser más preciso un método gráfico (45) que empleara los datos de referencia como distribución de la especificidad.

Se dispone de métodos informatizados que no dependen de un patrón externo para definir la especificidad (48). Como tienen en cuenta las pequeñas diferencias genéticas entre las poblaciones, deberán ser intrínsecamente más precisos siempre que las distribuciones de la sensibilidad y la especificidad sean gaussianas.

Todos los métodos anteriores suponen que sólo una proporción de los niños están malnutridos. Se pueden usar otros métodos (38), descritos en la sección 5, cuando se puede suponer que *todos* los niños de la población están malnutridos.

¹ Los datos de referencia sobre crecimiento del NCHS/OMS son datos de referencia para la talla y el peso de los niños estadounidenses, originalmente reunidos por el Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias y recomendados por la OMS para uso internacional (véase *Medición del cambio del estado nutricional*, Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1983).

Es un error comparar estimaciones relativamente precisas de la prevalencia de la malnutrición derivadas de la antropometría de niños pequeños con las de otras enfermedades estimadas con menos precisión, o con estimaciones de la malnutrición basadas en otros indicadores. En esta aplicación es particularmente engañosa la información sobre la dieta obtenida usando valores límites (49).

En la vigilancia nutricional para la formulación de políticas y la planificación de programas, es fundamental identificar aquellas influencias causales más importantes que puedan modificarse mediante intervenciones. Es esencial distinguir claramente los análisis diseñados para *identificar* intervenciones de los diseñados para *orientar* las intervenciones.

Sistemas de pronta alarma e intervención

La antropometría infantil ha proporcionado indicadores apropiados para orientar la distribución de los alimentos con el fin de prevenir hambrunas manifiestas. Con el propósito de evitar perturbadores efectos sociales y económicos del socorro alimentario, los sistemas de pronta alarma e intervención también deben ser capaces de prevenir las crisis alimentarias. Desafortunadamente, los cambios de la prevalencia de la consunción suficientemente amplios para dar una señal de alarma fiable por lo general se presentan demasiado tarde y no permiten una eficaz acción preventiva contra las crisis alimentarias (35); es esencial contar con un período de anticipación más prolongado si se desea evitar la necesidad de una distribución de emergencia de alimentos.

Se puede obtener la información a tiempo mediante el muestreo preferencial de «centinelas», es decir, grupos e individuos que anuncian el advenimiento de las crisis alimentarias antes de que éstas afecten al resto de la población. No obstante, esta señal temprana de alarma tal vez carezca de especificidad porque puede producirse periódicamente, aun cuando no haya una posterior crisis alimentaria en la población. En consecuencia, es preciso que esta primera detección sea seguida por la compilación de otra información más específica (34).

Los indicadores antropométricos son útiles en las etapas tardías de la evolución de las crisis alimentarias (35). Sin embargo, a medida que progresa la hambruna la mortalidad selectiva de los niños más afectados por la consunción puede hacer que la población en general parezca menos intensamente malnutrida de lo que realmente está (42) y, por lo tanto, la antropometría debe complementarse con la información sobre la mortalidad.

Vigilancia para la gestión de los programas

Los directores de los programas necesitan información para orientar una intervención y para evaluar su éxito: su eficacia en cuanto a incluir a todos los individuos que debe cubrir y su eficiencia en cubrir *únicamente* a quienes debe beneficiar. Estos dos últimos aspectos tienen consecuencias muy distintas para el muestreo. La eficiencia, o rendimiento, se puede determinar estimando el valor predictivo positivo en los mismos participantes del programa; la evaluación de la cobertura depende de determinar la sensibilidad y, por consiguiente, también requiere información sobre los no participantes, lo cual representa una tarea mucho más difícil.

Los directores de los programas también deben asegurarse de que la respuesta de los participantes es la prevista. Al definir las respuestas previstas en situaciones en las que se identifica a los participantes mediante la antropometría, es importante tener en cuenta el valor predictivo positivo y la regresión a la media.

Los efectos del programa de intervención en los participantes también preocupan a quienes proporcionan los recursos financieros, que a menudo no se dan cuenta de que esos efectos no se pueden evaluar sobre la base de los datos obtenidos únicamente entre los participantes. La evaluación requiere grupos testigo apropiados y también se necesitan conocimientos técnicos para modelar apropiadamente los efectos antropométricos. Es esencial comprender ese modelo para el muestreo de los individuos con propósitos de medición y para el análisis de los datos.

2.9 Características de los datos de referencia

Se define la *referencia* como un instrumento para agrupar y analizar datos, que proporciona una base común para comparar poblaciones; no se deben hacer deducciones acerca del significado de las diferencias observadas. Una *norma*, por el contrario, abarca la noción de modelo o meta deseable y, por lo tanto, implica un juicio de valor. Se ha expresado preocupación porque, como los datos de referencia incluyen ciertas características o patrones de normalidad, han sido usados amplia e inapropiadamente para hacer deducciones acerca de la salud y/o la nutrición de individuos y poblaciones; es decir, han sido tratados como metas óptimas o normas, y se ha supuesto que toda desviación de estas «normas» tiene un significado fijo y particular. Gran parte de esto obedece a las numerosas pruebas de que, en las poblaciones, el efecto de las diferencias étnicas sobre el crecimiento de los niños es pequeño en comparación con los efectos ambientales. Así, por ejemplo, no hay razón para pensar que la diferencia de 2–3 cm en la mediana de la talla entre jóvenes de 18 años bien nutridos

de los Países Bajos y el mismo grupo de edad en Francia tenga alguna implicación para la salud, ni que el mejoramiento de la salud y la nutrición de los jóvenes franceses se asociaría con una reducción de la diferencia en cuanto a la talla. En contraste, el Comité de Expertos recomendó un valor límite del índice de masa corporal ≥ 30 como norma provisional del sobrepeso de grado 2 (definido en la sección 7.2.1), aplicable a *todos* los adultos, porque los datos disponibles sobre los riesgos de mortalidad y morbilidad sirven de apoyo. No obstante, en el caso de muchas otras características antropométricas los datos no bastan para especificar normas.

El Comité de Expertos reconoció que el establecimiento de datos de referencia por la OMS hace casi imposible impedir su empleo como normas para juzgar el estado nutricional de los individuos y las poblaciones. En consecuencia, se recomienda tener siempre cuidado de escoger referencias que se asemejen en la mayor medida posible a verdaderas normas, de tal modo que la misma desviación con respecto a los datos de referencia tenga el mismo significado biológico. Por ejemplo, como las tallas medias de los niños pequeños de muchas poblaciones prósperas difieren poco en los distintos grupos étnicos en comparación con la variabilidad socioeconómica observada dentro de un determinado grupo étnico (44), debe ser posible establecer una norma que represente el potencial de crecimiento de todos los niños. Esto puede parecer sorprendente a la luz de la distribución más bien amplia de las tallas y pesos alcanzados, que generalmente se consideran de origen genético, dentro de una población bien nutrida. Sin embargo, en la mayoría de las poblaciones parece existir muy poca diferencia en el crecimiento medio de la talla o en su distribución alrededor de la media que sea atribuible a la genética. Una norma universal de distribución de la talla entre los niños pequeños está entonces justificada, pero debe deducirse de una población que haya realizado cabalmente su potencial de crecimiento. Por esta razón, el criterio más importante al escoger el actual conjunto de datos de referencia de la OMS sobre la talla y el peso infantiles (4, 6) es que debe provenir de una población bien nutrida (50).

La elección de una muestra para establecer referencias o normas plantea entonces la cuestión de cuál es una población sana. Existen por lo menos cuatro definiciones:

- 1) La población vive en un entorno saludable. Este es el tipo de población de la cual se han tomado los actuales datos de referencia infantil del NCHS/OMS (4, 6, 7).

- 2) La población vive en un entorno saludable y no incluye a individuos abiertamente enfermos o tiene muy pocos individuos clínicamente enfermos. Este es el tipo de población de la cual se han tomado muchos datos nacionales de referencia pediátrica.
- 3) La población vive en un entorno saludable y sólo incluye a individuos cuya actual buena salud se comprobará por su longevidad o, al menos, su supervivencia durante algunos años posteriores a las mediciones.
- 4) La población vive en un entorno saludable e incluye únicamente a individuos que viven de manera saludable conforme a las recomendaciones actuales, por ejemplo, lactantes que son amamantados conforme a las recomendaciones de la OMS.

Otra definición podría ser cierta combinación de las anteriores, como una población que viva en un entorno saludable y excluya tanto a quienes mueren dentro de cierto tiempo especificado posterior a la medición (véase el punto 3 anterior) como a quienes tienen algún hábito insalubre como fumar (véase el punto 4 anterior).

La primera de las definiciones anteriores predominó en el pasado para los niños porque se consideraba que sus ventajas, principalmente la representación de la población total, superaban las desventajas de la segunda, en particular porque los datos de referencia del NCHS/OMS eran muy similares al mejor de los anteriores conjuntos de referencia basados en la segunda definición. Se ha trabajado poco en la comparación de poblaciones que correspondan a las primeras dos definiciones con otras; sin embargo, la sección 5 de este informe contiene una comparación de las definiciones (1) y (4) en el contexto de lactantes que son exclusivamente amamantados desde el nacimiento hasta los 4-6 meses de edad, conforme a las recomendaciones de la OMS (51).

Un problema relacionado es el de la medida en que se deben usar distintas normas para aproximarse al ideal, es decir, si deben existir distintas normas del peso al nacer según la raza, de los datos del crecimiento según el tamaño de los padres, o del índice de masa corporal según la constitución física. Posiblemente esto tendrá que depender del uso que se dará a los patrones. Por ejemplo, podrían ser útiles criterios diferentes para evaluar el peso medio al nacer según el consumo de tabaco de la madre: grados iguales de retraso del crecimiento intrauterino tienen diferentes pronósticos para los hijos de las fumadoras y los de las no fumadoras. No obstante, al evaluar la prevalencia del retraso del crecimiento intrauterino, no tener en cuenta el hábito de fumar de la madre sería un error ya que

ocultaría un problema importante. La ventaja teórica de usar normas diferentes para propósitos específicos puede ser entonces contrarrestada por desventajas teóricas igualmente fuertes. Por esta razón, cuando se van a usar los datos de referencia para tomar decisiones acerca de las poblaciones, el empleo de métodos estadísticos que tengan en cuenta las diferencias (como las asociadas con altitudes distintas) existentes dentro de la población o en poblaciones distintas es preferible al uso de normas distintas.

A nivel de los individuos, se han propuesto normas distintas para tener en cuenta diferencias intrínsecas en el tamaño óptimo previsto asociadas con, por ejemplo, diferencias en cuanto a la altitud, las tallas de los padres o las prácticas de alimentación (que el niño sea o no exclusivamente amamantado). La utilidad de establecer normas diferentes para los exámenes de detección de los individuos depende esencialmente de la prevalencia del trastorno que se quiere detectar. A menos que su variabilidad sea baja, la prevalencia tiene un efecto tan grande sobre el valor predictivo positivo que los errores que se originan en la falta de normas separadas tienen poca importancia práctica. Sin embargo, en los países prósperos, donde la prevalencia es baja y, por lo tanto, muestra poca variabilidad, tal vez se justificaría el empleo de normas separadas. En esas circunstancias, los valores predictivos positivos de los exámenes antropométricos son tan bajos que por lo general resultan necesarias otras pruebas de detección. Resta investigar si el costo de usar normas múltiples es compensado por los ahorros logrados al evitar otras pruebas de detección, pero la computadorización del crecimiento óptimo previsto sobre la base de diversas características de los individuos probablemente favorecerá el empleo de normas individualizadas en las poblaciones prósperas. En las poblaciones más pobres, donde la utilización de normas diferentes no mejora la detección y plantea considerables problemas de gestión, se deberán continuar usando normas únicas.

Cuando los datos de referencia van a usarse como normas, tienen una importancia fundamental los criterios para definir a la población de referencia. Se han establecido como convenientes los criterios que se examinan brevemente a continuación (50):

- *«La muestra debe incluir por lo menos a 200 individuos en cada grupo de edad y por sexo»*

Este criterio se relaciona en particular con la precisión con que se calculan los percentiles extremos o puntuaciones z . Una muestra de este tamaño proporcionaría el percentil 5 con una desviación estándar de aproximadamente $\pm 1,54$ percentiles, y es considerada aceptable para aplicaciones basadas en los individuos (como la

detección). En las aplicaciones basadas en la población, el tamaño de la muestra es también suficientemente grande para permitir la diferenciación entre los efectos genéticos y los ambientales sobre el crecimiento (52).

- *«La muestra debe ser transversal ya que las comparaciones que se harán son de índole transversal»*

Esto ya no se considera esencial porque los datos longitudinales se pueden presentar en forma transversal con ajustes menores. Por el contrario, no se deben usar curvas de crecimiento derivadas de datos transversales para vigilar datos longitudinales (31). Cuando se efectúan varias mediciones en el mismo individuo, la pendiente de la línea que une puntos sucesivos en la curva de crecimiento es una medida directa de la velocidad de crecimiento. Si la pendiente difiere considerablemente de la de las curvas de los percentiles vecinos, de tal modo que los datos parecen cruzar los percentiles, se considera que esto es una indicación de crecimiento anormal. No obstante, como los percentiles proceden de datos transversales y son útiles sólo para mediciones únicas, es inapropiada su aplicación en la interpretación de datos longitudinales. Esto es particularmente cierto durante la lactancia y la pubertad. Para la interpretación correcta del cruce de percentiles se requiere un conjunto diferente de percentiles, derivados de datos longitudinales (31). Desafortunadamente, las referencias transversales continúan siendo muy usadas en forma errónea para la interpretación de datos longitudinales.

- *«Los procedimientos de muestreo deben estar definidos y ser reproducibles»*
- *«Las mediciones deben efectuarse con cuidado y han de registrarlas observadores adiestrados en técnicas antropométricas, usando equipo adecuadamente verificado, calibrado con intervalos frecuentes»*

Las referencias deben incluir también datos sobre la fiabilidad y la precisión (como es el caso de los actuales datos de referencia del NCHS/OMS para la infancia) (53). Es preciso documentar la variabilidad de un observador a otro y los errores instrumentales, y es útil, aunque no esencial, tener estimaciones separadas de los componentes de la fiabilidad de un observador y de distintos observadores (54).

Cuando los datos que faltan han tenido que ser «imputados» — es decir, generados por medio de un algoritmo estadístico basado en una serie de supuestos — deben ser identificados por separado y se

debe documentar con claridad el método mediante el cual fueron derivados. También es preciso describir todo procedimiento de «limpieza» usado para eliminar datos manifiestamente espurios.

- «Las mediciones efectuadas en la muestra deben incluir todas las variables antropométricas que se usarán en la evaluación del estado nutricional»

Las diversas mediciones efectuadas en un solo individuo deben ser comparadas con los datos de referencia derivados de una sola población. Esto evita las incongruencias que pueden surgir al usar varias referencias diferentes para distintas mediciones, como el peso y el perímetro del brazo.

- «Los datos a partir de los cuales se preparan las gráficas y tablas de referencia deben estar a disposición de cualquiera que desee usarlos y se deben describir y documentar adecuadamente los procedimientos usados para alisar curvas y preparar tablas»

Se han producido muchos avances recientes en las técnicas para el alisamiento de curvas, que tienen implicaciones para los tamaños de las muestras requeridos y la presentación exacta de los datos.

Referencias

1. Beaton G et al. *Appropriate uses of anthropometric indices in children: a report based on an ACC/SCN workshop*. Nueva York, United Nations Administrative Committee on Coordination/Subcommittee on Nutrition, 1990 (ACC/SCN State-of-the Art Series, Nutrition Policy Discussion Paper No. 7).
2. Habicht J-P, Pelletier DL. The importance of context in choosing nutritional indicators. *Journal of nutrition*, 1990, **120**(Sup. 11):1519-1524.
3. Wang ZM, Pierson RN Jr, Heymsfield SB. The five level model: a new approach to organizing body-composition research. *American journal of clinical nutrition*, 1992, **56**:19-28.
4. Grupo de Trabajo de la OMS. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1986, **64**:929-941.
5. Armitage P, Berry G. *Statistical methods in medical research*, 2ª ed. Oxford, Blackwell, 1987.
6. *Medición del cambio del estado nutricional: directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1983.
7. Dibley MJ et al. Development of normalized curves for the international growth reference: historical and technical considerations. *American journal of clinical nutrition*, 1987, **46**:736-748.

8. Dibley MJ et al. Interpretation of Z-score anthropometric indicators derived from the international growth reference. *American journal of clinical nutrition*, 1987, **46**:749–762.
9. Gorstein J et al. Issues in the assessment of nutritional status using anthropometry. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1994, **72**:273–284.
10. Esrey SA, Casella G, Habicht J-P. The use of residuals for longitudinal data analysis: the example of child growth. *American journal of epidemiology*, 1990, **131**:365–372.
11. Gorstein J. Assessment of nutritional status: effects of different methods to determine age on the classification of undernutrition. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1989, **67**:143–150.
12. Backett EM, Davies AM, Petros-Barvazian A. *El concepto de riesgo en la asistencia sanitaria, con especial referencia a la salud maternoinfantil y la planificación familiar*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1985 (Cuadernos de Salud Pública, No. 76).
13. Brabin B. An assessment of low birthweight risk in primiparae as an indicator of malaria control in pregnancy. *International journal of epidemiology*, 1991, **20**:276–283.
14. Monteiro CA, Torres AM. Can secular trends in child growth be estimated from a single cross sectional survey? *British medical journal*, 1992, **305**:797–799.
15. Shekar M, Habicht J-P, Latham MC. Is positive deviance in growth the converse of negative deviance? *Food and nutrition bulletin*, 1991, **13**:7–11.
16. Brownie C, Habicht J-P, Cogill B. Comparing indicators of health or nutritional status. *American journal of epidemiology*, 1986, **124**:1031–1044.
17. Habicht J-P, Meyers DL, Brownie C. Indicators for identifying and counting the improperly nourished. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **35**(5 Sup.):1241–1254.
18. Galen RS, Gambino SR. *Beyond normality: the predictive value and efficiency of medical diagnoses*. Nueva York, Wiley, 1975.
19. Leon ME et al. Identifying the malnourished within Peru: regional variation in the performance of a nutrition indicator. *International journal of epidemiology*, 1990, **19**:214–216.
20. Briend A et al. Measuring change in nutritional status: a comparison of different anthropometric indices and the sample sizes required. *European journal of clinical nutrition*, 1989, **43**:769–778.
21. Yarbrough C et al. Response of indicators of nutritional status in populations and individuals. En: Bosch S, Arias J, eds. *Evaluation of child health services: the interface between research and medical practice*. Washington DC, U.S. Government Printing Office, 1978 (DHEW Publication No. (NIH) 78-1066):195–207.
22. Stoltzfus RJ et al. Evaluation of indicators for use in vitamin A intervention trials targeted to women. *International journal of epidemiology*, 1994, **22**:1111–1118.

23. *Principios y métodos del examen colectivo para identificar enfermedades*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1969 (Cuadernos de Salud Pública, No. 34).
24. **Last JM**. A dictionary of epidemiology, 2^a ed. Nueva York, Oxford University Press, 1988.
25. **Victora CG et al**. Evidence for protection by breast-feeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. *Lancet*, 1987, **ii**:319–322.
26. **Habicht J-P, DaVanzo J, Butz WP**. Mother's milk and sewage: their interactive effects on infant mortality. *Pediatrics*, 1988, **81**:456–461.
27. **Vecchio TJ**. Predictive value of a single diagnostic test in unselected populations. *New England journal of medicine*, 1966, **274**:1171–1173.
28. **Victora CG et al**. Is it possible to predict which diarrhoea episodes will lead to life-threatening dehydration? *International journal of epidemiology*, 1990, **19**:736–742.
29. **Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH**. *Clinical epidemiology: the essentials*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1982:41–58.
30. **Victora CG et al**. Birthweight and infant mortality: a longitudinal study of 5914 Brazilian children. *International journal of epidemiology*, 1987, **16**:239–245.
31. **Cole TJ**. Growth charts for both cross-sectional and longitudinal data. *Statistics in medicine*, 1994, **13**:2477–2492.
32. **Davis CE**. The effect of regression to the mean in epidemiologic and clinical studies. *American journal of epidemiology*, 1976, **104**:493–498.
33. **Rivera JA, Habicht J-P, Robson DS**. Effect of supplementary feeding on recovery from mild to moderate wasting in preschool children. *American journal of clinical nutrition*, 1991, **54**:62–68.
34. **Mason JB et al**. *Vigilancia nutricional*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1984.
35. **Brooks RM et al**. A timely warning and intervention system for preventing food crises in Indonesia: applying guidelines for nutrition surveillance. *Food and nutrition*, 1985, **11**:37–43.
36. **Pelletier DL, Frongillo EA Jr, Habicht J-P**. Epidemiologic evidence for a potentiating effect of malnutrition on child mortality. *American journal of public health*, 1993, **83**:1130–1133.
37. **Chang Ying et al**. Nutritional status of preschool children in poor rural areas of China. *Bulletin of the World health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1994, **72**:105–112.
38. **Yip R**. Expanded usage of anthropometry Z-scores for assessing population nutritional status and data quality. En: *Abstracts book no. 1, 15th International Congress of Nutrition (Adelaide)*. Adelaida, Unión Internacional de Ciencias de la Nutrición, 1993:279.

39. Rose G. Sick individuals and sick populations. *International journal of epidemiology*, 1985, 14:32–38.
40. Lwanga SK, Lemeshow S. *Determinación del tamaño de las muestras en los estudios sanitarios: Manual práctico*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1991.
41. *Conducting small-scale nutrition surveys: a field manual*. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1990 (Nutrition in Agriculture, No. 5).
42. Yip R, Sharp TW. Acute malnutrition and high childhood mortality related to diarrhea. Lessons from the 1991 Kurdish refugee crisis. *Journal of the American Medical Association*, 1993, 270:587–590.
43. Rogan WJ, Gladen B. Estimating prevalence from the results of a screening test. *American journal of epidemiology*, 1978, 107:71–76.
44. Habicht J-P et al. Height and weight standards for preschool children. How relevant are ethnic differences in growth potential? *Lancet*, 1974, i:611–614.
45. Meyers LD et al. Prevalences of anemia and iron deficiency anemia in black and white women in the United States estimated by two methods. *American journal of public health*, 1983, 73:1042–1049.
46. Mora JO. A new method for estimating a standardized prevalence of child malnutrition from anthropometric indicators. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1989, 67:133–142.
47. Monteiro CA. Counting the stunted children in a population: a criticism of old and new approaches and a conciliatory proposal. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1991, 69:761–766.
48. Brownie C, Habicht J-P, Robson DS. An estimation procedure for the contaminated normal distributions arising in clinical chemistry. *Journal of the American Statistical Association*, 1983, 78:228–237.
49. *Nutrient adequacy: assessment using food consumption surveys. Report of the Subcommittee on Criteria for Dietary Evaluation of Food Consumption Surveys*, Food and Nutrition Board. Washington, DC, National Academy Press, 1986.
50. Waterlow JC et al. The presentation and use of height and weight data for comparing nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1977, 55:489–498.
51. The World Health Organization's infant-feeding recommendation. *Weekly epidemiological record — Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 1995, 70:119–120.
52. Martorell R, Habicht J-P. Growth in early childhood in developing countries. En: Falkner F, Tanner JM, eds. *Human growth: a comprehensive treatise. Vol. 3: Methodology: ecological, genetic and nutritional effects on growth*. Nueva York, Plenum Press, 1986, 241–262.
53. Marks GC, Habicht J-P, Mueller WH. Reliability, dependability, and precision of anthropometric measurements. The Second National Health

and Nutrition Examination Survey 1979–1980. *American journal of epidemiology*, 1989, **130**:578–587.

54. Villar J et al. Perinatal data reliability in a large teaching obstetric unit. *British journal of obstetrics and gynaecology*, 1988, **95**:841–848.

3. **Mujeres embarazadas y mujeres lactantes**

3.1 **Introducción**

3.1.1 **Antecedentes**

La evaluación antropométrica del estado nutricional durante el ciclo reproductivo, en particular durante el embarazo, es un procedimiento muy usado, que requiere poca tecnología y que se puede esperar que genere mucha información valiosa; no obstante, rara vez ha sido evaluada con rigurosidad (1, 2). El mecanismo biológico subyacente de la relación entre el estado nutricional de las mujeres y los resultados de la reproducción no se conoce cabalmente excepto en las situaciones extremas (por ejemplo, las hambrunas).

A diferencia de la evaluación nutricional durante otros períodos de la vida, que se ocupa únicamente del individuo o individuos en quienes se efectúan las mediciones, se espera que las mediciones durante el embarazo y la lactación reflejen el estado nutricional de la mujer e, indirectamente, el crecimiento del feto y, más tarde, la cantidad y la calidad de la leche materna.

Como procedimiento clínico ordinario, se efectúan mediciones antropométricas a todas las mujeres embarazadas en el momento del primer contacto con los servicios de salud y varias veces después de ese momento. La información obtenida usualmente se incorpora en los registros médicos. Resta comprobar el efecto de estas actividades, en términos de los beneficios para la salud de la madre y el feto o el recién nacido, realizando ensayos aleatorizados con testigos; recientemente se ha puesto en duda el efecto de esas actividades (2).

Las mediciones efectuadas a comienzos del embarazo deben usarse para evaluar el estado nutricional de la mujer y predecir cómo afrontará ésta las exigencias fisiológicas del embarazo. Desafortunadamente, por lo general se descuida este objetivo, a pesar de que hay claras pruebas de que, en los países en desarrollo, el embarazo y la lactación representan un importante desgaste nutricional para la madre (3). Además, entre las mujeres bien nutridas el aumento excesivo de peso durante el embarazo, seguido por sólo un breve período de lactación, se asociará con el sobrepeso en el postparto, que aumenta el riesgo de sufrir enfermedades crónicas en una etapa posterior de la vida. La medición de la talla de una mujer proporciona un indicador aproximado del crecimiento infantil y la estructura ósea pélvica, y es una buena variable predictiva del riesgo de desproporción cefalopélvica y parto obstruido, que es una causa importante de mortalidad materna en los países en desarrollo.

Por consiguiente, las mediciones antropométricas efectuadas durante el período reproductivo deben estar diseñadas para evaluar la capacidad de las mujeres de afrontar la tensión fisiológica del embarazo, y para identificar a las mujeres que se beneficiarían más con las intervenciones nutricionales.

Tal vez el empleo más difundido de las mediciones antropométricas durante el embarazo ha consistido en evaluar el riesgo de retraso del crecimiento fetal y en seleccionar a las mujeres o poblaciones para intervenciones nutricionales orientadas a mejorar el crecimiento fetal o prolongar la gestación. Por desgracia, esta aplicación no ha satisfecho las expectativas (4, 5). El retraso del crecimiento intrauterino (RCIU) de etiología nutricional puede ser una consecuencia de la escasez de los nutrientes aportados por una madre malnutrida y de la deficiente transferencia placentaria de nutrientes procedentes de una madre relativamente bien nutrida. Sin embargo, no es probable que se detecte este último problema mediante la antropometría materna. No es clara la asociación entre el estado nutricional materno y la edad gestacional al nacer (4). Además, los dos resultados negativos de principal interés, la malnutrición fetal o el retraso del crecimiento intrauterino y la prematuridad, son síndromes heterogéneos (6, 7), en los cuales la nutrición materna es sólo uno de los factores causantes. El mejoramiento del estado nutricional materno tiene un efecto importante sobre el peso al nacer únicamente en condiciones extremas.

Hay importantes cuestiones metodológicas que se deben considerar cuando se evalúa el empleo de la antropometría durante el embarazo. Existe una fuerte correlación entre el nacimiento de pretérmino y el aumento inadecuado del peso materno, pero no se puede determinar por separado la contribución del feto al aumento total del peso materno durante el embarazo. La estimación de la edad gestacional, cuestión fundamental cuando se piensa efectuar mediciones antropométricas repetidas, requiere instalaciones especiales con las que generalmente no cuentan los servicios clínicos (8) y un porcentaje elevado de mujeres no están seguras de la fecha de su último período menstrual. No tener adecuadamente en cuenta aspectos de este tipo ha obstaculizado la interpretación de los resultados de la investigación sobre la antropometría materna y su aplicación clínica.

En este informe, el empleo y la interpretación a nivel individual y de la población de mediciones antropométricas únicas y seriadas durante el ciclo reproductivo se examinan en el contexto de la disponibilidad adecuada o muy limitada de recursos en los servicios de salud. Se espera que este método, combinado con una evaluación

crítica de las publicaciones sobre el tema, contribuya al empleo más eficaz y práctico de estos importantes instrumentos clínicos y de salud pública.

Instaurar programas de detección y redes de consulta sobre la base de las mediciones antropométricas durante el embarazo puede ser más viable que mejorar las condiciones socioeconómicas de la población, pero nunca debe considerarse un sustituto de esa mejora.

3.1.2 **Metodología**

En varias publicaciones recientes se han examinado en detalle cuestiones metodológicas relacionadas con la antropometría durante el embarazo (9, 10). En términos antropométricos, el embarazo representa una situación única en dos aspectos: el período de observación es relativamente breve y los índices antropométricos se modifican con rapidez.

Rara vez se dispone de valores del peso, la talla y el espesor de los pliegues cutáneos de la madre antes del embarazo, si bien se obtendrán valores similares de la talla cualquiera que sea el momento en que se efectúen las mediciones. El peso corporal medido no más de dos meses antes de la concepción es una aproximación aceptable del peso antes del embarazo. Si no se dispone de este valor, un indicador aproximado del peso antes del embarazo puede basarse en el recuerdo de la madre o en una medición efectuada durante el primer trimestre de embarazo (9). La mayoría de los estudios epidemiológicos consideran que el empleo del peso antes del embarazo según lo recuerda la madre introduce el sesgo del recuerdo, y que el empleo del peso corporal medido a comienzos del embarazo introduce el sesgo del aumento de peso del primer trimestre. Sin embargo, en un estudio de un grupo de adolescentes en los Estados Unidos de América, el peso recordado previo al embarazo se acercó mucho al peso medido (11). Además, los pesos recordados obtenidos por el personal de un hospital y luego por los participantes en un proyecto de investigación concordaron mucho, con un coeficiente de correlación intraclass de 0,95 (intervalo de confianza del 95%, 0,94–0,96) (1). El peso antes del embarazo se puede usar como indicador de la necesidad de aumento del peso materno y como elemento predictivo del crecimiento fetal, y puede contribuir al conocimiento del mecanismo biológico de la interacción entre nutrición y reproducción.

El aumento total de peso durante el embarazo, quizás el indicador antropométrico materno usado con más frecuencia, se determina restando el peso antes del embarazo (o el peso a comienzos del

embarazo) del peso al final del embarazo (por lo general medido justo antes del parto). Desafortunadamente, es limitado el valor de la antropometría a fines del embarazo para pronosticar el riesgo o seleccionar a individuos o poblaciones para las intervenciones; las mediciones se efectúan después de que se ha alcanzado la mayor parte del crecimiento fetal y las intervenciones para aumentar el peso al nacer son menos eficaces. Tiene más valor para las decisiones sobre la remisión de pacientes a las instalaciones apropiadas para el parto y la atención neonatal y, durante la lactación, para seleccionar a los individuos que se beneficiarán con las intervenciones.

Otras consideraciones concernientes a los componentes del indicador del aumento de peso incluyen:

- la exactitud de los cálculos de la edad gestacional
- la contribución del feto al aumento total de peso
- el empleo del aumento neto de peso después del parto, en contraste con el aumento de peso a fines del embarazo menos el peso del feto
- la tasa de aumento de peso.

La duración de la gestación se estima más comúnmente a partir de la fecha de la última menstruación normal (FUM) según la recuerda la mujer en el momento de la primera visita para recibir atención prenatal. La exactitud de este método y las posibilidades de la clasificación errónea de lactantes con retraso del crecimiento y lactantes nacidos antes de término han sido discutidas ampliamente en la literatura (1, 8, 12). No obstante, el efecto de los errores al recordar la FUM o al calcular la edad gestacional sobre la tasa de aumento de peso entre dos visitas para recibir atención prenatal parece ser mínimo después del primer trimestre, es decir, desde las 14 semanas hasta el término del embarazo (9). En la práctica clínica en los países desarrollados y en las investigaciones, las mediciones efectuadas con ultrasonidos a comienzos del embarazo (16–18 semanas) podrían mejorar la exactitud de las estimaciones de la edad gestacional. Se ha usado la concordancia (con un margen de diferencia de hasta dos semanas) entre la edad gestacional estimada mediante mediciones tempranas con ultrasonidos, como el diámetro biparietal o la longitud del fémur o la evaluación física del recién nacido, y la edad gestacional estimada según la fecha de la última menstruación, para seleccionar las poblaciones que se incluirán en estudios epidemiológicos de la nutrición materna (8, 13). Cuando no se dispone de ultrasonidos o las mujeres no reciben atención prenatal hasta la segunda mitad del embarazo, la altura sínfisis-fundus (SF) y la fecha recordada de los primeros movimientos fetales pueden complementar la FUM como instrumento para estimar la edad gestacional.

La contribución del feto y la placenta al aumento total del peso materno es casi del 40% y representa aproximadamente el 9% del aumento de peso antes de las 10 semanas, el 23% desde las 10 a las 20 semanas, el 41% desde las 20 a las 30 semanas y el 54% desde las 30 a las 40 semanas (14). Existe una asociación positiva entre el aumento total de peso y el crecimiento del feto (o la duración de la gestación); sin embargo, como el aumento total de peso refleja tanto el peso del feto como el aumento de tejido materno, el peso del feto se incluye en ambas partes de la ecuación.

Con el fin de eliminar la contribución del feto al aumento total de peso, se ha sugerido usar el aumento neto de peso, obtenido restando el peso al nacer del aumento total del peso materno (9) o midiendo el peso materno inmediatamente después del parto (6, 15). No obstante, el primer método no tiene en cuenta otros productos de la concepción o el edema materno, que juntos pueden representar hasta 3 kg del aumento neto de peso (6). El segundo método da una medida del peso materno retenido. Estos métodos tienen más importancia para la investigación sobre los factores determinantes del resultado del embarazo que para aplicaciones prácticas como la detección para las intervenciones durante el embarazo.

El grado de correlación entre el aumento total del peso materno y el peso bajo al nacer (PBN) probablemente es distorsionado por la inclusión de nacimientos de pretérmino en muchos informes; es probable que el menor aumento total de peso en las mujeres con partos prematuros sea una consecuencia de la gestación más corta. Por consiguiente, se ha señalado que tiene más validez emplear el aumento de peso por semana de gestación o la tasa de aumento neto de peso durante la gestación (9). Se pueden hacer cálculos para todo el período de gestación o, más apropiadamente, por períodos de embarazo cuando sea posible. Como en el caso del aumento total de peso, la influencia del peso del feto sobre la tasa de aumento de peso será menor durante la primera parte del embarazo. El aumento total o neto de peso se divide por la duración de la gestación y se expresa como gramos por semana de gestación. Durante el período de aumento lineal del peso (desde aproximadamente las 15 semanas hasta el término del embarazo), es más apropiado, aunque engorroso, efectuar el análisis de regresión lineal simple usando tres o más valores del peso para cada mujer, y calcular la tasa de aumento de peso a partir de los coeficientes de regresión lineal del peso en comparación con la edad gestacional (6). Si bien se puede usar este método para otros cálculos estadísticos en las investigaciones, no es práctico en los entornos clínicos.

3.1.3 Importancia biológica de la antropometría durante el embarazo

Algunos de los cambios que se producen durante el embarazo normal pueden alterar el significado biológico de las mediciones antropométricas. Muchos de esos cambios se relacionan con el crecimiento del feto y de los tejidos maternos, como en las mamas y el útero; otros incluyen los aumentos de la hidratación del cuerpo y el volumen sanguíneo, que se producen muy tempranamente en el embarazo.

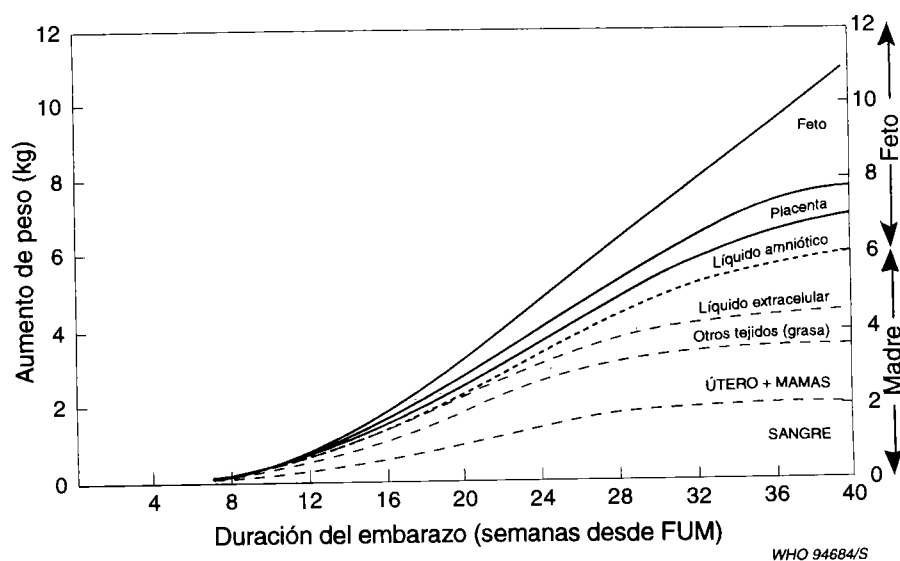
En la figura 8 se ilustran las características y los componentes del aumento de peso materno durante el embarazo.

3.1.4 La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud

Los indicadores antropométricos pueden reflejar acontecimientos pasados, pronosticar otros futuros o indicar el estado nutricional actual. También pueden señalar desigualdades socioeconómicas concurrentes, el riesgo o la respuesta a una intervención, o predecir cuáles individuos se beneficiarán con una intervención. Las distinciones entre estos diferentes tipos de indicadores son fundamentales para su aplicación en el contexto clínico, la puesta en práctica y la gestión de programas, la formulación de políticas y la planificación.

Figura 8

Patrones y componentes del aumento de peso materno durante el embarazo^a



^a Fuente: Pitkin RM. Nutritional support in obstetrics and gynecology. *Clinical obstetrics and gynecology*, 1976, **19**:489-513. Datos reproducidos con la autorización del editor.

Indicadores del estado actual y anterior

La evaluación del estado materno durante el embarazo comúnmente se basa en la talla, el peso, el perímetro de la parte media del brazo y diversas mediciones del espesor de pliegues cutáneos. Además, el aumento de peso materno y la altura sínfisis-fundus pueden reflejar el estado de crecimiento del feto.

En los adultos, la *talla* refleja la interacción entre el potencial genético de crecimiento y los factores ambientales que influyen en la realización de ese potencial. En los países más desarrollados, el potencial genético es el factor determinante fundamental de la talla, ya que restricciones ambientales tales como las enfermedades agudas y crónicas, la malnutrición y las carencias socioeconómicas se reducen al mínimo durante los años de crecimiento lineal. En los países poco desarrollados, por el contrario, gran parte de la variación de la talla de los adultos es el resultado de influencias ambientales sobre el crecimiento lineal, en especial aquellas que afectan el crecimiento en los primeros años de la vida (16).

El empleo de la talla materna como indicador del estado nutricional y de salud debe entonces tener en cuenta el contexto en que se produjo el crecimiento. Por ejemplo, una mujer baja en un país desarrollado puede estar expuesta al riesgo de complicaciones obstétricas: su pelvis relativamente pequeña tal vez sea un obstáculo para el parto vaginal de un niño con crecimiento normal. En un país poco desarrollado, por el contrario, una mujer baja puede estar expuesta a un alto riesgo de dar a luz a un niño con crecimiento deficiente cuando el medio ambiente pobre durante la infancia ha persistido hasta la edad adulta de la mujer, influyendo en su embarazo actual. Las condiciones del medio que llevan a un deficiente crecimiento lineal materno también pueden dar como resultado el crecimiento deficiente y un desarrollo subóptimo de los sistemas anatómicos y fisiológicos que sustentan el crecimiento óptimo del feto o incrementan al máximo la salud materna.

Los cambios biológicos que se producen durante el embarazo pueden afectar la interpretación de la talla materna en comparación con la talla antes del embarazo. Por ejemplo, se ha encontrado que la lordosis normal del embarazo reduce la talla materna a medida que progresa el embarazo. Este efecto es lo bastante considerable para ocultar aumentos de la talla materna, asociados con el crecimiento, en las madres adolescentes (17). En las adolescentes muy jóvenes, en quienes persiste un considerable potencial de crecimiento lineal, se puede observar cierto aumento de la talla durante el embarazo (17), pero es probable que sea muy pequeño (menos de 1 cm). Se puede

clasificar erróneamente a las adolescentes como expuestas a malos resultados del embarazo a causa de la baja estatura en comparación con las mujeres adultas, cuando, en realidad, el mayor riesgo se origina en otros factores asociados con el embarazo en la adolescencia.

El *peso corporal* medido en diversos momentos del embarazo ha sido ampliamente usado para evaluar el estado de salud materno. Como el peso en general se correlaciona estrechamente con la talla, puede servir como un indicador general del crecimiento anterior de la madre. Sin embargo, como el peso es modificable en la edad adulta y, por lo tanto, variable en una determinada categoría de la talla, esta medida también refleja el estado nutricional y de salud reciente y concurrente. Como el peso corporal cambia con rapidez durante el embarazo, las modificaciones del peso en la gestación ordinariamente se vigilan como parte de la atención prenatal en muchos servicios en todo el mundo (9, 10). La interpretación de estas modificaciones del peso está restringida por el hecho de que diversos componentes del peso corporal pueden variar en forma diferencial según el estado nutricional y de salud, la etapa de gestación y el estado fisiológico, y conforme a factores genéticos determinantes. Si bien el peso total puede ser sensible a estos factores, carece de especificidad como indicador.

La amplia variación del peso dentro de una categoría específica de la talla ha originado diversas expresiones del peso para la talla, como el índice de masa corporal (IMC). Suele ser difícil determinar el significado exacto del IMC. Puede usarse como un índice del sobrepeso según el supuesto de que el exceso de peso para la talla refleja una adiposidad excesiva; no obstante, si bien esto puede ser válido para los extremos superiores del IMC, es menos fiable para los valores intermedios de la distribución en la población de los países desarrollados. Tanto en los países desarrollados como en los poco desarrollados, un IMC muy bajo es un indicador bastante exacto de la existencia de consunción grave del tejido adiposo y muscular (véanse las secciones 7 y 8).

El *perímetro de la parte media del brazo (PPMB)* también refleja el estado actual y el anterior, pero es menos sensible que el peso a las modificaciones a corto plazo de las condiciones nutricionales y de salud. Es relativamente estable durante todo el embarazo (10) y, aun cuando se mida en una etapa relativamente avanzada del embarazo, puede reflejar mejor que el peso las condiciones anteriores al embarazo. Se han propuesto como indicadores del estado durante el embarazo otras mediciones del perímetro de las extremidades, como

las de la pantorrilla (18) y el muslo (6). Estas localizaciones pueden incluir tejidos más dinámicos, con modificaciones del perímetro que reflejan cambios de la grasa, los músculos y el contenido de agua específicos del embarazo. El edema es cada vez más frecuente a medida que avanza el embarazo. La mayoría de las mujeres embarazadas sufren algún grado de edema dependiente en las piernas, que se considera normal durante el embarazo (si bien también puede presentarse el edema patológico); por consiguiente, tal vez haya que aumentar las mediciones de la parte inferior del cuerpo, específicamente del perímetro de las piernas, en particular al terminar el embarazo.

La medición del *espesor del pliegue cutáneo* en uno o varios sitios es un método cada vez más común en la evaluación del estado nutricional, pero su empleo depende de varios supuestos. En primer lugar, se supone que los pliegues cutáneos reflejan, al menos en cierta medida, la distribución general de la grasa subcutánea. Esto tiene validez sólo cuando se efectúan las mediciones de pliegues cutáneos en varios sitios. También se supone que la relación entre la grasa subcutánea y la grasa total es lo suficientemente constante en las poblaciones (o que los factores que influyen en esa relación son conocidos y controlables) para que se pueda estimar la grasa total del cuerpo a partir de mediciones de pliegues cutáneos. En el embarazo, se supone que también existe la relación entre los pliegues cutáneos y la grasa total del cuerpo descrita en las mujeres no embarazadas, ya que no se han comunicado datos normativos aplicables a las mujeres embarazadas. Sin embargo, no es probable que ninguno de estos supuestos sea universalmente válido.

En cualquier mujer, la proporción de grasa subcutánea del cuerpo es variable según ciertas influencias (embarazada/no embarazada, bien/mal nutrida, etc.). En las mujeres no embarazadas con distribuciones poco frecuentes de la grasa, las mediciones de los pliegues cutáneos pueden dar indicaciones muy deficientes de la grasa total. En el embarazo, la situación se complica por la influencia de diversos cambios fisiológicos sobre la distribución de la grasa y, por lo tanto, sobre el espesor de los pliegues cutáneos. En consecuencia, es poco probable que las mediciones repetidas en las mujeres embarazadas permitan obtener un cuadro exacto de los cambios que se producen en la grasa total del cuerpo.

Durante el embarazo, se puede producir una reubicación de los depósitos de grasa existentes desde localizaciones centrales a periféricas para dar cabida al feto en la cavidad abdominal. Por consiguiente, el mayor espesor de los pliegues cutáneos en los brazos,

las piernas o, incluso, la espalda, tal vez no refleje un aumento del total de grasa en el cuerpo de una mujer embarazada, si bien también se piensa que esas localizaciones almacenan la grasa adicional que adquieren muchas mujeres durante el embarazo. A medida que progresa el embarazo, el abdomen que se agranda hace cada vez más difícil medir de manera fidedigna el pliegue cutáneo abdominal. Ese pliegue puede parecer muy «delgado» donde se estira sobre el compartimiento uterino, pero, como la piel del abdomen tiene que cubrir un volumen creciente, en realidad puede incluir una cantidad mayor de grasa subcutánea, en comparación con el estado anterior al embarazo.

Como se mencionó antes, el edema también puede afectar las mediciones de los pliegues cutáneos, en particular las efectuadas en las extremidades inferiores a fines del embarazo, al cambiar la composición y la compresibilidad del tejido adiposo subcutáneo. No obstante, en las poblaciones malnutridas en las cuales los aumentos normales del volumen plasmático pueden ser inhibidos por la malnutrición, quizás no sea evidente el edema normal del embarazo.

La variación del espesor de los pliegues cutáneos y el perímetro de los miembros inferiores puede reflejar el estado de hidratación de la madre desde mediados a fines del embarazo. Bajo la influencia de concentraciones crecientes de estrógenos, los cambios en la capacidad de retención hídrica del tejido subcutáneo permiten que el pliegue retenga más agua sin edema manifiesto. Esto puede aumentar la resistencia del pliegue cutáneo a la compresión, lo que da como resultado un mayor espesor del pliegue aun cuando no se haya incrementado la grasa subcutánea. Las disminuciones en las mediciones de los pliegues cutáneos observables en las primeras semanas después del parto tal vez reflejen una reversión de los tejidos al grado de hidratación previo al embarazo, más que una disminución marcada del almacenamiento de grasa.

La *altura sínfisis-fundus (SF)* ha sido usada desde hace mucho para medir el tamaño del útero en las mujeres embarazadas. Si bien originalmente se empleó para estimar la edad gestacional (19), la altura SF ha sido evaluada como indicador del crecimiento fetal conforme a la premisa de que la altura del útero refleja su tamaño global y éste, a su vez, refleja el tamaño del contenido uterino, en el cual predomina el feto en la segunda mitad de la gestación. La altura SF también se ha usado para evaluar las desviaciones del crecimiento fetal en ambos extremos (pequeño y grande para la edad gestacional). En los servicios clínicos, su empleo se ha basado en mediciones únicas y seriadas desde mediados hasta el final de la gestación. En una

revisión reciente de 12 estudios (20), se concluyó que la altura SF tenía un valor variable como elemento predictivo del RCIU. Sin embargo, los valores elevados de la altura SF a fines del embarazo se han usado con éxito para prever complicaciones del parto y problemas del recién nacido (21).

Indicadores del riesgo, el beneficio y la respuesta

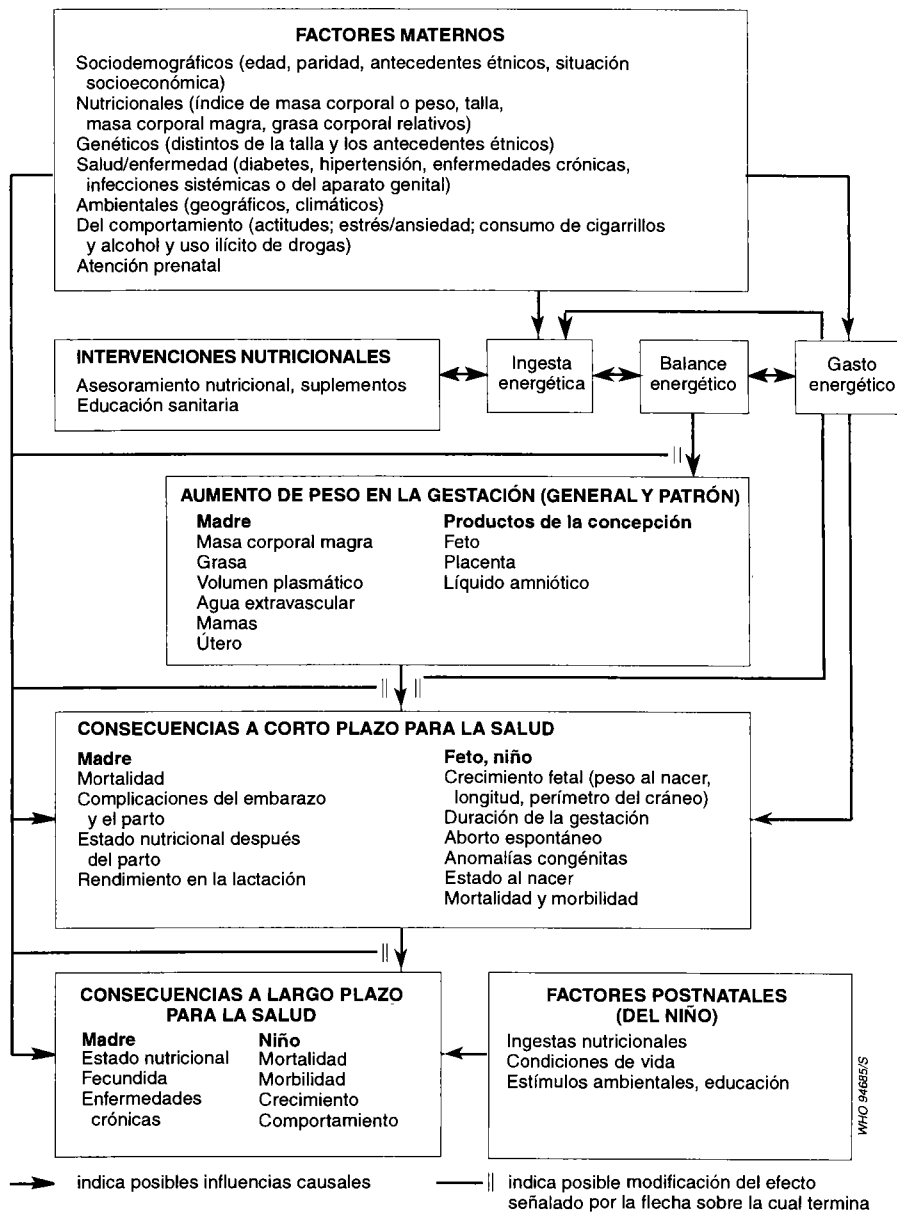
Además de su capacidad de reflejar el estado nutricional y de salud actual y anterior, se ha comprobado que todas las mediciones examinadas antes están relacionadas, con diversos grados de asociación, con distintos resultados del embarazo. La capacidad de mediciones tales como el IMC antes del embarazo y el aumento de peso en la gestación para pronosticar el riesgo de PBN y complicaciones del embarazo ha llevado a su amplia aceptación como instrumentos clínicos. Más adelante en esta sección, se presentan los resultados de un extenso análisis del grado en que algunas de estas mediciones pronostican los riesgos obstétricos y neonatales. Sin embargo, es importante en primer lugar examinar la distinción entre indicadores del riesgo, indicadores del beneficio e indicadores de la respuesta, específicos del embarazo. Para esto es preciso considerar la función de la antropometría en la concatenación causal que lleva del estado nutricional y de salud de la madre al resultado del embarazo.

En la figura 9 se presentan estas relaciones, tomadas de un informe reciente elaborado por el Instituto de Medicina (9). Esta figura fue preparada para centrar la atención sobre las causas y las consecuencias de la variación del aumento de peso en la gestación. No obstante, también revela la función desempeñada por otros factores antropométricos en relación con los resultados del embarazo y como posibles elementos de confusión o modificadores de los efectos del aumento de peso en esos resultados.

El empleo de términos tales como «factor determinante» y «consecuencia» implica causalidad y, en cierta forma, se supone que todas las relaciones mostradas en la figura 9 entre el aumento de peso materno y sus factores determinantes o consecuencias son causales. Esto es importante porque toda intervención clínica o de salud pública destinada a afectar un determinado índice antropométrico será ineficaz en cuanto a mejorar el resultado para la madre o el feto/niño si las asociaciones entre ese indicador y el resultado no son causales. Aun así, el índice antropométrico quizás siga siendo valioso si ayuda a identificar a las mujeres que podrían beneficiarse con la intervención. La talla materna baja en una población crónicamente mal nutrida, por ejemplo, puede contribuir a identificar a los

Figura 9

Síntesis esquemática de los posibles factores determinantes, consecuencias y modificadores de los efectos del aumento de peso materno^a



^a Datos reproducidos de la referencia 9, *Nutrition during pregnancy*, con la debida autorización. Copyright 1990, Academia Nacional de Ciencias. Cortesía de National Academy Press, Washington, DC.

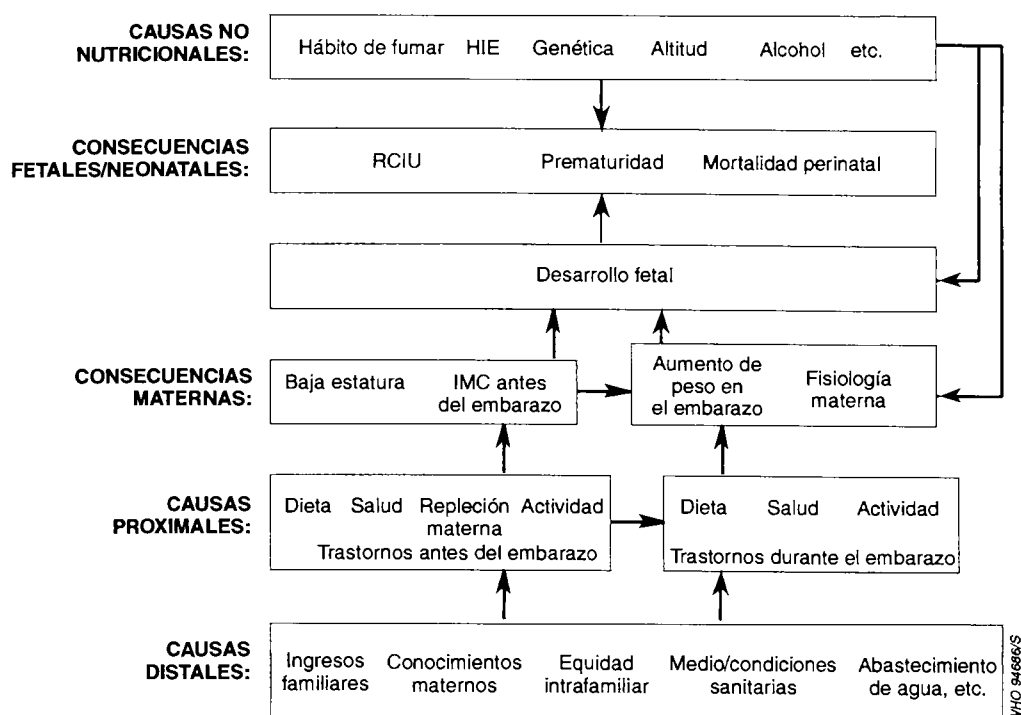
individuos expuestos al riesgo de PBN, si bien no será influida por una intervención que aumente la ingesta energética durante el embarazo. Un indicador tal como el bajo aumento de peso durante el embarazo, por otra parte, tal vez identifique a las mujeres cuyos fetos se beneficiarían con una intervención dietética y la intervención, a su vez, quizás mejore el aumento de peso de las madres.

En la figura 10 se ilustra otra perspectiva de la distinción entre los conceptos de riesgo, beneficio y respuesta a nivel de la población. Como se muestra en la figura, las deficiencias antropométricas maternas y los cambios fisiológicos forman parte de las diversas consecuencias de la malnutrición materna.

Las causas más directas o proximales vinculadas con la nutrición de esas consecuencias son la ingesta actual y anterior, la morbilidad, la actividad física y la experiencia reproductiva, que influyen en la depleción o repleción nutricionales de la madre. Las causas no nutricionales incluyen el hábito de fumar y la hipertensión inducida por el embarazo (HIE), que afectan a la fisiología materna y al

Figura 10

Algunas causas y consecuencias de la malnutrición materna



desarrollo neonatal. Las causas más distales se vinculan con los conocimientos y el comportamiento de la madre, los recursos de la familia y las condiciones del medio. Si bien los marcos causales como éste son muy comunes, a menudo se pasan por alto sus implicaciones más sutiles al escoger e interpretar los indicadores.

En la figura 10 no se muestra la malnutrición como tal porque no es directamente mensurable. Con frecuencia se usan las deficiencias antropométricas como indicadores de la malnutrición, pero, para propósitos heurísticos, es mejor considerar esas deficiencias como resultados de una dieta y un estado de salud deficientes, como se hace con las otras consecuencias. La práctica común de colocar la malnutrición en el centro de un diagrama de ese tipo puede llevar a errores cuando, como sucede a menudo, se supone que la malnutrición se detecta totalmente o en gran parte gracias a las características antropométricas. Por el contrario, la figura muestra explícitamente la «fisiología materna» y el «desarrollo fetal» como resultados de influencias nutricionales y no nutricionales, a pesar de que no son directamente observables; son factores importantes que pueden mediar, modificar o confundir las relaciones entre los indicadores causales y los indicadores de las consecuencias.

3.2 Empleo de la antropometría en los individuos

Al escoger un indicador del estado materno durante el embarazo entre una serie de indicadores posibles, la pregunta fundamental es: “¿Con qué propósito se usará el indicador?”

3.2.1 Elección del indicador

Los indicadores antropométricos tienen dos usos básicos: la orientación de las intervenciones y la evaluación de la respuesta a éstas. En consecuencia, para que los indicadores sean adecuados a la aplicación hay que reconocer que una determinada enfermedad es importante, establecer si existe un tratamiento y cómo identificar a las mujeres para ese tratamiento y evaluar la eficacia de éste. El proceso de determinar los indicadores de la detección y la respuesta implica necesariamente evaluar la medida en que un indicador de la detección identifica a un subgrupo que es más sensible al tratamiento o, en términos epidemiológicos, el grado de modificación de los efectos logrado por el indicador de la detección. Se puede realizar esto con varios métodos, pero hay que conocer la prevalencia del resultado deficiente que se desea modificar y el porcentaje de la población que el indicador identifica como expuesto al riesgo. Por último, la selección de indicadores dependerá de consideraciones prácticas y logísticas que incluyen la disponibilidad de recursos humanos y

materiales, el momento y la frecuencia de las visitas para atención prenatal y la aceptabilidad del procedimiento de medición para las mujeres implicadas.

Este método ha sido aplicado extensamente para detectar la malnutrición en niños de edad preescolar (22) y, en menor grado, para detectar a mujeres embarazadas individuales (10). En un estudio en colaboración de la OMS, también sirvió como base para el diseño analítico aplicado en la evaluación de la antropometría materna y los resultados del embarazo (23). Este estudio multicéntrico complementa los resultados de revisiones recientes de la antropometría materna (9, 10) y de factores determinantes del PBN (24), y sirve como una excelente fuente de información para ayudar a seleccionar los indicadores antropométricos maternos apropiados para la detección.

Ninguno de los estudios publicados ha abordado el proceso de selección en forma tan completa y sistemática como la descrita anteriormente. Se ha concentrado el interés en detectar a las mujeres que corren el riesgo de tener malos resultados en el embarazo; el siguiente examen de los indicadores para detectar a determinadas mujeres se basa en gran parte en los resultados publicados del Estudio en colaboración de la OMS, con ocasionales referencias a otros trabajos.

El Estudio en colaboración de la OMS

El Estudio en colaboración de la OMS sobre la antropometría materna y los resultados del embarazo (23) examinó las relaciones entre la antropometría materna y diversos resultados del embarazo en estudios separados de 25 grupos de población de todo el mundo. Los datos fueron reunidos por investigadores locales desde 1959 a 1989; corresponden a aproximadamente 111 000 mujeres cuyos datos antropométricos fueron tomados en repetidas ocasiones desde mediados hasta el final del embarazo. Entre los diversos resultados incluidos en el conjunto de datos, los comunicados con más frecuencia son el peso al nacer, la edad gestacional y las complicaciones del embarazo. Sobre la base de la antropometría materna, se calcularon en cada estudio los riesgos relativos (o razones de posibilidades cuando procedía) de diversos resultados negativos. Luego se combinaron en un metaanálisis los resultados de todos los estudios.

Se examinaron los siguientes resultados: PBN (<2500 g), nacimiento de pretérmino (gestación <37 semanas), pequeño para la edad gestacional (PEG) o RCIU (peso al nacer < percentil 10 para la edad gestacional), parto inducido (no espontáneo), preeclampsia (presión

diastólica $>90\text{mmHg}^1$ con proteinuria y/o edema) y hemorragia postparto (durante las primeras 24 horas). Se definieron los resultados en cuanto al feto con bastante facilidad, pero las complicaciones maternas fueron más difíciles; en muchos estudios no existían registros de las complicaciones o los criterios (por ejemplo, la preeclampsia) estaban poco especificados. Para estos análisis, se incluyeron sólo los estudios que produjeron datos fiables.

Los indicadores antropométricos maternos usados fueron: la talla, el peso y el IMC antes del embarazo o durante el primer trimestre, y en las semanas 20, 28 y 36; el aumento de peso entre estas diversas fechas y el perímetro de la parte media del brazo (PPMB) a comienzos del embarazo.

El tamaño de la muestra en los 25 estudios varió entre 286 y 16481 mujeres, con un promedio de unas 4200; todos excepto cuatro estudios incluían a más de 1000 mujeres. Los pesos medios al nacer en las muestras variaron entre 2633 y 3355 g. La prevalencia del PBN fluctuó entre el 4,2 y el 28,2%, la del PEG entre el 5,8 y el 54,2%, y la del nacimiento de pretérmino entre el 4,6 y el 56%. En los 14 estudios que comunicaron los datos pertinentes, el parto inducido varió entre el 2,2 y el 27,6%; la preeclampsia, entre <1 y el 15,4% en 11 estudios, y la hemorragia postparto entre el 0,5 y el 4,4% en seis estudios. Los estudios individuales produjeron valores medios igualmente variables en la antropometría. La talla materna media fluctuó entre 148 y 163 cm en 24 estudios, y el peso medio antes del embarazo, entre 42,1 y 65,6 kg en 23 estudios. En 17 estudios, el peso medio a las 20 semanas varió entre 44,0 y 64,6 kg, a las 28 semanas entre 45,5 y 65,3 kg, y a las 36 semanas entre 47,5 y 67,3 kg. El PPMB medio fluctuó entre 21,9 y 25,4 cm en los 13 estudios que lo comunicaron.

Se calcularon las razones de posibilidades (RP) para cada resultado según cada indicador en cada estudio que obtuvo los datos pertinentes. Como los valores de cada indicador variaron considerablemente, se organizaron los diversos estudios en tres a cinco grupos o conglomerados, identificados según las distribuciones estadísticas similares del indicador dentro del conglomerado. Se describió la distribución del indicador en cada conglomerado y se identificó al 25% más bajo como la porción “en riesgo” de la muestra.

Se usó la regresión logística para calcular las RP de las muestras de los estudios sobre la base del riesgo de un resultado en el cuartil más bajo, en comparación con el riesgo del resultado en los tres cuartiles más altos. Se combinaron entonces las RP de los estudios individuales

¹ $90\text{mmHg} = 12,0\text{kPa}$.

y se calculó una RP global para cada uno de los cinco resultados del embarazo según cada indicador.

En el cuadro 3 se sintetizan los resultados de este análisis. Los primeros seis indicadores enumerados representan la antropometría básica en distintas etapas del embarazo. Sigue un segundo conjunto de indicadores derivados, como el IMC y el aumento de peso, calculados a partir de los datos antropométricos básicos. El tercer conjunto representa los resultados de un análisis de todos los indicadores incluidos en los dos primeros conjuntos, pero sólo para

Cuadro 3

Síntesis de las razones de posibilidades (RP) combinadas estimadas en el Estudio en colaboración de la OMS^a

Nota: Los recuadros encierran los indicadores con RP relativamente altas de riesgo elevado; los indicadores que pronostican un riesgo relativo bajo están subrayados.

Elementos predictivos	RCIU o PEG	PBN	Pretérmino	Parto asistido	Preeclampsia	Hemorragia postparto
Antropometría básica						
Talla materna	1,91	1,72	1,20	1,61	0,88	0,72
Perímetro de la parte media del brazo	1,63	1,93	1,22	<u>0,88</u>	<u>0,69</u>	<u>0,65</u>
Peso antes del embarazo	2,55	2,38	1,42	1,00	<u>0,71</u>	0,71
Peso en la semana 20	2,77	2,43	0,99	1,04	—	0,96
Peso en la semana 28	3,03	2,41	0,89	0,91	0,87	0,97
Peso en la semana 36	3,09	2,59	—	<u>0,87</u>	<u>0,71</u>	<u>0,68</u>
Indicadores derivados						
IMC antes del embarazo	1,87	1,87	1,33	<u>0,76</u>	<u>0,75</u>	0,87
IMC en la semana 20	2,11	1,66	<u>0,75</u>	<u>0,73</u>	1,30	1,40
IMC en la semana 28	2,31	1,90	0,91	<u>0,67</u>	0,91	1,22
IMC en la semana 36	2,26	1,88	—	<u>0,68</u>	<u>0,69</u>	1,08
Aumento de peso: ae ^b hasta la semana 20	1,87	1,53	<u>0,47</u>	1,00	1,13	0,63
Aumento de peso: ae hasta la semana 28	1,85	1,53	<u>0,78</u>	<u>0,75</u>	<u>0,82</u>	0,81
Aumento de peso: ae hasta la semana 36	2,06	1,68	—	<u>0,73</u>	<u>0,60</u>	0,63
Aumento de peso: semanas 20 a 28	1,71	1,64	1,43	<u>0,73</u>	0,79	1,04
Aumento de peso: semanas 20 a 36	1,75	1,72	—	0,81	<u>0,29</u>	1,15
Aumento de peso: semanas 28 a 36	1,47	1,24	—	0,89	<u>0,66</u>	0,72

Cuadro 3 (continuación)

Elementos predictivos	RCIU o PEG	PBN	Pretrmino	Parto asistido	Preeclampsia	Hemorragia postparto
Madres de baja estatura						
Peso antes del embarazo	2,99	2,63	1,49			
Peso en la semana 20	3,24	2,59	1,09			
Peso en la semana 28	3,56	2,65	0,95			
Peso en la semana 36	3,46	2,97	—			
Aumento de peso: ae ^b hasta la semana 20	2,79	1,96	—			
Aumento de peso: ae hasta la semana 28	2,85	2,09	—			
Aumento de peso: ae hasta la semana 36	3,20	2,30	—			
Aumento de peso: semanas 20 a 28	2,64	2,68	1,86			
Aumento de peso: semanas 20 a 36	2,67	2,82	—			
Aumento de peso: semanas 28 a 36	2,24	1,82	—			
Madres de peso bajo antes del embarazo						
Peso en la semana 20	3,87	2,50	0,97			
Peso en la semana 28	4,02	2,75	1,07			
Peso alcanzado en la semana 36	3,79	2,83	—			
Aumento de peso: ae ^b hasta la semana 20	5,58	2,71	—			
Aumento de peso: ae hasta la semana 28	5,36	3,49	—			
Aumento de peso: ae hasta la semana 36	5,63	3,36	—			
Aumento de peso: semanas 20 a 28	2,81	2,15	1,71			
Aumento de peso: semanas 20 a 36	2,49	1,68	—			
Aumento de peso: semanas 28 a 36	2,68	1,77	—			

^a Referencia 23.^b ae = antes del embarazo.

las mujeres de cada estudio cuyas tallas eran inferiores a la mediana de la talla en la población. Esto simula un proceso de detección en dos etapas y es una prueba indirecta de cómo se comportarían los indicadores en las mujeres de una población más afectadas por la detención del crecimiento. Finalmente, el cuarto conjunto de resultados también simula la detección en dos etapas, pero usa el peso antes del embarazo inferior a la mediana del peso en la población como el primer nivel de detección. Las cifras encerradas en recuadros representan RP combinadas que son relativamente altas y para las cuales el intervalo de confianza del 95% no incluye 1,0, es decir, una indicación de un riesgo considerablemente mayor al que se esperaría al azar. Las cifras subrayadas indican un significativo “efecto protector” de los valores más bajos de un indicador.

Con casi todos los indicadores, las RP son considerablemente superiores a 1,0 para la condición de PEG y, por lo tanto, para el PBN. A medida que el embarazo avanza hacia el término, las RP aumentan para las medidas del peso alcanzado y los aumentos de peso en relación con el período anterior al embarazo. Las medidas del aumento de peso parecen estar más firmemente relacionadas con el riesgo de PBN y PEG cuando incluyen el peso inicial medido a las 20 semanas. En general, las RP aumentan considerablemente desde la detección en un solo nivel a la detección en dos niveles, en la cual se considera como primer indicador para la detección la baja estatura o el peso bajo antes del embarazo. Para pronosticar el nacimiento de pretérmino, las mediciones efectuadas antes del embarazo o en el primer trimestre tienen RP significativas en la amplitud de 1,20–1,49. Los indicadores relacionados con el aumento de peso varían mucho; algunos de ellos (aumento de peso desde la semana 20 a la 28) muestran RP entre 1,43 y 1,86, y otros (aumento de peso desde antes del embarazo hasta la semana 20 ó 28) muestran RP inferiores a 1,0, lo que indica un efecto protector del bajo aumento acumulativo de peso.

Los indicadores antropométricos se relacionan menos con las complicaciones del embarazo y el parto que con el crecimiento del feto. En general, las RP son inferiores a 1,0; las RP significativas indican un menor riesgo de complicaciones en las mujeres con indicadores en el cuartil más bajo, en comparación con los tres cuartiles superiores de la antropometría. Una excepción importante es el mayor riesgo de parto inducido en las mujeres de baja estatura (RP = 1,61).

La interpretación de estos resultados debe tener en cuenta ciertas limitaciones para el análisis. El metaanálisis se aplica desde hace muy

poco tiempo en la epidemiología y todavía hay considerable discusión acerca de su validez y utilidad. Además, el método usado para establecer los valores límites para cada uno de los indicadores examinados en este estudio puede introducir un posible sesgo en las RP combinadas.

Si bien las RP proporcionan estimaciones cuantitativas valiosas de las relaciones entre varios indicadores antropométricos e importantes resultados del embarazo, representan sólo el primer paso en la comprobación de la utilidad del indicador. El paso siguiente es determinar el valor límite óptimo para distinguir a las mujeres que tendrán resultados negativos de aquellas que tendrán resultados favorables. Esto requiere un análisis de la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivos (VPP) de los indicadores con las mejores RP (25, 26).

La sensibilidad, la especificidad y los VPP dependen todos de la relación entre un factor de riesgo y un determinado resultado. Sin embargo, el factor de riesgo puede ser un «marcador» estadístico del resultado, sin ser necesariamente su causa. En la medida en que el éxito de una intervención dependa del vínculo causal entre el factor de riesgo y el resultado, la fracción etiológica (FE; también llamada riesgo atribuible poblacional) será también importante. La FE es la proporción en que se reduciría la tasa de incidencia del resultado adverso en una determinada población si se eliminara la exposición al factor de riesgo. Depende del riesgo relativo (o la RP) asociado con la exposición y de la prevalencia de la exposición en la población. La FE es particularmente importante en el caso de los indicadores antropométricos que serán los objetivos de una intervención, como el peso y el IMC. Por ejemplo, la FE asociada con un bajo aumento de peso en la gestación indicará el efecto máximo que tendrá reducir la incidencia de un determinado resultado mediante una intervención capaz de asegurar el aumento de peso adecuado en todas las mujeres embarazadas de la población. En consecuencia, las FE son útiles al definir la magnitud del efecto previsto de la medida de salud pública orientada a reducir los resultados adversos en una determinada comunidad.

Por último, la viabilidad de todo programa de evaluación/tratamiento del riesgo depende de la proporción de mujeres que se identificarán como expuestas al riesgo; se debe contar con instalaciones, recursos económicos y cantidades de personal adecuado para el posterior envío de las pacientes a otros servicios y su tratamiento. Las mediciones antropométricas escogidas para evaluar el riesgo y los valores límites usados para definirlo deben tener en cuenta estos

aspectos prácticos con el fin de evitar la sobrecarga del sistema asistencial y fomentar el empleo eficiente de los limitados recursos.

Son relativamente escasos los estudios que han considerado algunos de estos factores y no hay ninguno que los haya considerado a todos al formular recomendaciones para el empleo de la antropometría materna. En el Estudio en colaboración de la OMS se realizó un análisis de la clasificación errónea. Si bien el análisis es más bien restrictivo y adolece de algunas de las limitaciones que afectan a las estimaciones de las RP, los resultados son informativos. Con valores límites fijados en el percentil 25° del conglomerado en que se ubicó el estudio, se examinó cada estudio individual para determinar la sensibilidad (SE) y la especificidad (ES) de cada indicador en relación con cada resultado. Si más del 40% de los estudios satisfacían los criterios de una $ES > 0,7$ y una $SE > 0,35$ para un determinado indicador en relación con el PBN y la condición de PEG ($ES > 0,30$ para el nacimiento de pretérmino), se consideró que el indicador era en potencia útil para la detección. En el cuadro 4 se sintetiza el análisis.

Para pronosticar el PBN, el peso materno antes del embarazo y los pesos alcanzados a las 20, 28 y 36 semanas tuvieron comportamientos igualmente adecuados; alrededor del 50% de los estudios satisfacían los criterios y tenían RP similares del orden de 2,4–2,6. Cuando se descompone el PBN en sus componentes de PEG y nacimiento de pretérmino, los resultados en general son los previstos. Los indicadores que se comportan bien al pronosticar el PBN también lo hacen al pronosticar la condición de PEG, con una sensibilidad similar y RP ligeramente más altas. Para pronosticar el riesgo de nacimiento de pretérmino, sólo el peso y el IMC antes del embarazo satisficieron los criterios en más del 40% de los estudios. Estos mismos indicadores tuvieron RP combinadas moderadas (1,33 y 1,42).

La principal limitación de este análisis es que no tiene en cuenta los valores límites diferentes de los indicadores en los estudios individuales. El hecho de que se satisficieran los criterios de especificidad en el 40% de los estudios constituye una prueba de la aplicabilidad general de estos elementos predictivos en muchas poblaciones. No obstante, es preciso volver a examinar los datos usando una serie de valores límites comunes y comparar los resultados obtenidos en los estudios con los mismos valores límites. Esto ayudaría a determinar el tipo de referencia que hay que establecer: una referencia con un valor límite absoluto común, varias referencias con un valor límite relativo común o varias referencias (quizás regionales) con distintos valores límites absolutos y relativos.

Cuadro 4

Resumen del análisis preliminar de la sensibilidad (SE) y la especificidad (ES) de diversos indicadores antropométricos en el embarazo, en 21 estudios incluidos en el Estudio en colaboración de la OMS^a

Indicador antropométrico	Nº de estudios ^b	% de estudios que satisfacían los criterios ^c	SE mín. ^d (%)	SE máx. ^e (%)	RP (IC del 95%) ^f
Resultado = peso bajo al nacer					
Peso antes del embarazo	21	62	35	47	2,38 (2,1–2,5)
Peso a las 20 semanas	15	53	36	56	2,43 (2,0–2,8)
Peso a las 28 semanas	14	50	38	52	2,41 (2,1–2,7)
Peso a las 36 semanas	17	47	38	47	2,59 (2,2–2,9)
Resultado = pequeño para la edad gestacional					
Peso antes del embarazo	20	50	36	52	2,55 (2,3–2,7)
Peso a las 20 semanas	15	40	38	49	2,77 (2,3–3,2)
Peso a las 36 semanas	17	53	36	50	3,09 (2,7–3,4)
Resultado = nacimiento de pretérmino					
Peso antes del embarazo	20	45	31	54	1,42 (1,3–1,5)
IMC antes del embarazo	20	40	31	39	1,33 (1,1–1,4)

^a Referencia 23.

^b Número de estudios en los cuales existen datos concernientes al resultado y el indicador.

^c Porcentaje de estudios elegibles con una ES > 0,7 en el valor límite del percentil 25.

^d Sensibilidad más baja observada en los estudios con una ES > 0,7.

^e Sensibilidad más alta observada en los estudios con una ES > 0,7.

^f Razón de posibilidades combinada de todos los estudios con intervalo de confianza (IC) del 95%.

Otros datos

Los resultados del análisis efectuado en el Estudio en colaboración de la OMS (23) confirman en general los resultados de otro metaanálisis en el cual se examinaron los factores determinantes del PBN (24) (resumidos en el cuadro 5). Este análisis se basa en una revisión minuciosa de 895 estudios publicados entre 1970 y 1984. Se aplicaron criterios estrictos para seleccionar los estudios con un diseño apropiado, que incluyeran variables que permitieran deducir los posibles factores determinantes del PBN. No obstante, fueron relativamente pocos los estudios que proporcionaron la información necesaria para estimar el riesgo relativo (RR). Determinado sobre la base del peso bajo antes del embarazo, el RR de nacimiento de pretérmino fue de 1,25, en comparación con la RP de 1,42 en el Estudio en colaboración de la OMS. Kalkwarf (27) comunica RP significativas de 1,42 (intervalo de confianza del 95% = 1,25–1,60) y 1,37 (IC = 1,27–1,49) para un IMC antes del embarazo inferior a 18,5 en 7312 recién nacidos blancos y 6730 recién nacidos negros,

Cuadro 5

Resumen de factores antropométricos «determinantes» del nacimiento de pretérmino y el retraso del crecimiento intrauterino^a

Indicador antropométrico	Nacimiento de pretérmino		RCIU ^b	
	RR ^c (N° de estudios)	FE@ de la prevalencia ^c	RR ^c (N° de estudios)	FE@ de la prevalencia ^d
Talla materna <158 cm	1,0 (4)	—	1,27 (2)	6,3% @ 0,25 14,5% @ 0,63 18,5% @ 0,85
Peso antes del embarazo <54 kg	1,25 (3)	6,3% @ 0,27 10,3% @ 0,46 14,0% @ 0,65	1,85 (1)	11,9% @ 0,15 19,6% @ 0,29 28,7% @ 0,48
Aumento total de peso en la gestación <7 kg	1,0 (1)	—	1,98 (2)	13,6% @ 0,16 36,6% @ 0,59

^a Fuente: referencia 24.^b Como se infiere de la condición de PEG.^c Riesgo relativo; entre paréntesis se indica el número de estudios que satisfacían los criterios para la inclusión en el metaanálisis.^d Fracción etiológica (%) con diversas tasas de prevalencia; no calculada cuando el RR = 1,0, es decir, la FE = 0.

respectivamente, en el Proyecto perinatal nacional en colaboración (NCP) de los Estados Unidos de América. Kramer no encontró ningún estudio publicado antes de 1984 que mostrara una relación convincente entre el riesgo de nacimiento de pretérmino y la talla o el aumento de peso de la madre. Sin embargo, en el NCP Kalkwarf (27) ha mostrado RP de 1,65 (IC = 1,42–1,92) y 1,62 (IC = 1,46–1,79) en mujeres blancas y negras, respectivamente, para el riesgo de nacimiento de pretérmino cuando el aumento de peso en la gestación fue de 100 g/semana (el percentil 10 de la población) entre las 20 semanas y el parto. Esto se compara con una RP de 1,43 (IC = 1,1–1,7) para el aumento de peso entre las semanas 20 y 28 en el Estudio en colaboración de la OMS.

Al examinar el riesgo de PEG con valores antropométricos bajos, Kramer (24) informó RR de 1,27 para la talla materna, 1,84 para el peso antes del embarazo y 1,98 para el aumento total de peso en la gestación, en comparación con las RP del Estudio en colaboración de la OMS de 1,91, 2,55 y 2,06, respectivamente. Kalkwarf (27) comunicó RP de 1,83 y 1,44 para la condición de PEG en hijos de mujeres blancas y negras, respectivamente, con un IMC materno antes del embarazo inferior a 18,5, razones que son similares a la RP de 1,87 informada en el Estudio en colaboración de la OMS. Los datos actuales indican la existencia de correlaciones biológicamente importantes entre los indicadores antropométricos y los resultados fetales del embarazo.

Además, Kramer (24) calculó la FE para los tres indicadores antropométricos usados en el cuadro 5 y comunicó los resultados sólo en el caso de las relaciones que eran significativas. Como la FE varía en función de la prevalencia del factor de riesgo en la población, se comunican los resultados para varias tasas de prevalencia. Como ejemplo de la interpretación del cuadro 5, la intervención en una población donde la prevalencia del peso corporal bajo era del 27%, que daba como resultado la eliminación de los pesos anteriores al embarazo inferiores a 54 kg, reduciría la incidencia de los nacimientos de pretérmino en el 6,3%. La eliminación del peso bajo antes del embarazo en una población con una prevalencia similar (0,29) daría como resultado una reducción del 19,6% de la incidencia del PEG.

3.2.2 Aplicaciones de la antropometría para la detección en mujeres embarazadas

Sobre la base de la información proporcionada por el Estudio en colaboración de la OMS (23), las detalladas revisiones de la literatura efectuadas en el informe del Instituto de Medicina (9) y la publicación de la Organización Panamericana de la Salud sobre antropometría materna (10), se identificaron los criterios para seleccionar los indicadores nutricionales que se aplicarían a los individuos. Se enumeran estos indicadores en el cuadro 6.

En relación con las mediciones antropométricas efectuadas sólo una vez durante el embarazo, por lo general en el momento del primer contacto de la mujer con el sistema asistencial, se identificaron el perímetro de la parte media del brazo, la talla, el peso (antes del embarazo o a comienzos de éste, y el peso alcanzado en cualquier etapa del embarazo), el peso para la talla y el perímetro sural como de posible valor para pronosticar los resultados maternos y fetales.

El perímetro de la parte media del brazo es en gran medida independiente de la edad gestacional y se lo considera un indicador aproximado del peso materno antes del embarazo o a comienzos de éste; se modifica muy poco durante el embarazo (10). Si bien la correlación entre el peso antes del embarazo y el PPMB es estadísticamente significativa, en la mayoría de los estudios comunicados por la OMS (23) esta asociación es demasiado débil para que el PPMB sustituya al IMC antes del embarazo en las mujeres.

El cuadro 7 presenta la sensibilidad y la especificidad de varios valores límites propuestos para el PPMB en la identificación de mujeres expuestas al riesgo de tener hijos con PBN, PEG y morbilidad neonatal. En Brasil, con una tasa de PBN del 23%, Lechtig (28) usó un valor límite de <23,5 cm y calculó un valor

Cuadro 6

Consideraciones para la selección de un indicador nutricional durante el embarazo y la lactación

1. ¿Por qué se necesita un indicador?
 - Detección con el fin de orientar una intervención nutricional destinada a las madres durante el embarazo o la lactación para
 - mejorar el estado nutricional de la madre si su peso es insuficiente
 - reducir al mínimo las complicaciones durante el embarazo (por ejemplo, toxemia, parto prolongado, necesidad de parto asistido)
 - reducir al mínimo la mortalidad materna.
 - Detección para identificar un indicador nutricional con el propósito de mejorar la salud del feto mediante:
 - la reducción del retraso del crecimiento
 - la disminución de los nacimientos de pretérmino
 - la reducción de la morbilidad/mortalidad.
2. ¿De qué instrumentos (básculas, cintas métricas, etc.) se dispone?
3. ¿Qué restricciones hay en cuanto a la disponibilidad de personal y/o servicios?
4. ¿Con qué indicadores nutricionales se cuenta?
5. ¿Hay pruebas de una asociación entre estos indicadores y los resultados de interés?
6. ¿Cuáles son las bases biológicas de estas asociaciones? ¿De qué problemas son mediciones aproximadas estos indicadores?
7. ¿Cuál es la cantidad mínima de mediciones que se requiere?
8. ¿Hay datos de referencia:
 - normativos?
 - predictivos del riesgo?
9. ¿Cómo se expresan esas referencias? ¿Qué datos es preciso reunir?
10. ¿Hay alguna prueba de que, cuando se aplican los indicadores a individuos o en el ámbito clínico, mejora el resultado primario (ensayos clínicos aleatorizados)?

Cuadro 7

Empleo del perímetro de la parte media del brazo materno para el pronóstico de resultados neonatales^a

País	PPMB (cm)	RR	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Resultado
Bangladesh	<22,5	—	73	41	Morbilidad neonatal
Brasil	<23,5	—	77	71	Peso bajo al nacer
Chile	24	2,6	—	—	RCIU ^b
Guatemala	<22,5 (14 días después del parto)	1,5	24	84	Peso bajo al nacer

^a Datos adaptados de la referencia 10, usados con la autorización correspondiente. Copyright de la Organización Panamericana de la Salud, Washington, DC

^b Según indica la condición de PEG.

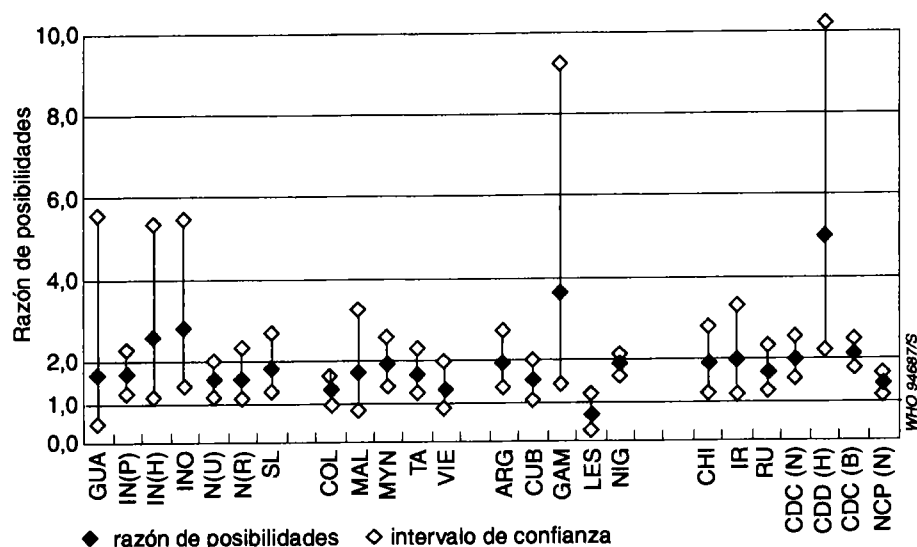
predictivo positivo del 45% ($n = 445$, sensibilidad del 77%, especificidad del 71%). Por consiguiente, aun cuando la incidencia del PBN es alta, el empleo de este indicador para orientar las intervenciones (con el fin de incrementar el peso al nacer o enviar a las mujeres para el parto a centros de nivel terciario) da como resultado un porcentaje elevado de casos positivos falsos, es decir, mujeres que no es probable que se beneficien con las intervenciones.

La estatura materna baja ha sido asociada con un mayor riesgo de RCIU en varias poblaciones y se han propuesto para la detección

Figura 11

Razones de posibilidades e intervalos del confianza del 95% estimados para el peso bajo al nacer según la talla materna^a

Nota: Las RP son para las tallas maternas inferiores al valor límite del cuartil más bajo, en contraste con las tallas superiores al valor límite del cuartil más alto.



^a Fuente: referencia 23.

Clave: GUA = Guatemala ARG = Argentina
 IN(P) = India (Poona) CUB = Cuba
 IN(H) = India (Hyderabad) GAM = Gambia
 INO = Indonesia LES = Lesotho
 N(U) = Nepal (urbana) NIG = Nigeria
 N(R) = Nepal (rural) CHI = China
 SL = Sri Lanka IR = Irlanda
 COL = Colombia RU = Reino Unido
 MAL = Malawi CDC(N) = EUA (negros) (Centros de Control de Enfermedades)
 MYN = Myanmar CDC(H) = EUA (hispanicos)
 TA = Tailandia CDC(B) = EUA (blancos)
 VIE = Viet Nam NCP(N) = EUA (negros) (Proyecto Perinatal Nacional en Colaboración)

valores límites comprendidos entre 140cm y 150cm. El Estudio en colaboración de la OMS (23) comunica las RP individuales y sus intervalos de confianza para la predicción del PBN, según una definición específica para el conglomerado de la estatura materna baja en cada uno de los 24 estudios incluidos. En la figura 11 se ilustran los resultados. En la mayoría de los estudios, las RP son superiores a 1,5 y los límites inferiores del intervalo de confianza son sistemáticamente superiores a 1,0. Las excepciones son Guatemala, Lesotho, Malawi y Viet Nam. La RP combinada para todos los estudios es de 1,7, con un intervalo de confianza del 95% de 1,6–1,8 (véase el cuadro 3). Desafortunadamente, si bien la especificidad superó el 70% en sólo cuatro de los estudios, la sensibilidad fue muy baja (36–41%) para la detección de PEG con un valor límite de la talla equivalente al percentil 25 de una distribución específica para el conglomerado.

También se ha comprobado que la estatura materna baja se asocia con un mayor riesgo de parto quirúrgico y de cesárea entre las primigrávidas (29). Podría ser de utilidad práctica enviar a las mujeres a una maternidad en las zonas donde hay muchos partos en el hogar.

Los resultados del Estudio en colaboración de la OMS muestran que existe una firme correlación entre el resultado de una sola medición del peso materno a fines del embarazo y el riesgo de PEG y PBN. Si bien el peso sólo tiene una RP más alta que el IMC, es un indicador particularmente bueno cuando se aplica únicamente a mujeres de baja estatura o con pesos bajos antes del embarazo (cuadro 3). Rosso (30) también comunica una firme relación entre el peso para la talla al final del embarazo y el peso al nacer (cuadro 8). Este indicador, aun

Cuadro 8

Influencia sobre el peso al nacer que tiene el peso para la talla al término del embarazo en mujeres sanas de bajos ingresos de Chile^a

Peso para la talla (% de la norma)	Nº de sujetos	Peso medio al nacer ^b (DE) (g)	Peso medio al nacer ajustado según la talla (g)
<105	360	3224 (402)	3328
105–109	290	3219 (387)	3323
110–114	220	3264 (347)	3368
115–119	260	3327 (370)	3431
120–124	273	3419 (361)	3523
125–129	212	3501 (402)	3605
130–134	178	3486 (375)	3590
135–139	140	3555 (389)	3659
>139	235	3642 (403)	3746

^a Datos reproducidos de la referencia 10 (p. 196), con la autorización correspondiente. Copyright de la Organización Panamericana de la Salud, Washington, DC.

^b Niños nacidos vivos a término: se incluye a niños de ambos sexos.

medido a fines del embarazo, podría usarse para decidir acerca del envío de las mujeres a servicios de maternidad que ofrezcan asistencia especial al recién nacido.

Gran parte del examen de estos estudios se resume en el cuadro 9, que proporciona una estructura para evaluar diversos indicadores antropométricos usados para examinar a las mujeres embarazadas. El cuadro está dividido en cuatro partes, de las cuales dos (A y B) corresponden a exámenes efectuados una sola vez en circunstancias en que los recursos son escasos o adecuados, la tercera (C) corresponde a exámenes múltiples cuando los recursos son adecuados y la cuarta (D), a la evaluación de las respuestas a las intervenciones. Las columnas 1 y 2 se refieren a los propósitos de los exámenes o de la evaluación de una intervención y a lo que en realidad se hará para beneficiar a las mujeres en cuestión. Las poblaciones beneficiarias y el tipo de mediciones antropométricas se incluyen en las columnas 3 y 4, los índices antropométricos y las unidades de medición en la columna 5, y la etapa del embarazo en la cual se deben efectuar las mediciones, en la columna 6. Sólo se incluyen los índices de relación bien conocida con los resultados específicos de interés; en muchos casos, sería necesaria otra evaluación de la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y la fracción etiológica en aplicaciones específicas y situaciones particulares antes de formular recomendaciones definitivas. No obstante, cuando los conocimientos actuales han identificado el mejor índice para un determinado propósito, se señala así en el cuadro.

La columna 7 incluye los datos de referencia y los criterios para la identificación, es decir, los valores límites aplicados a los diversos índices; no son necesariamente las referencias y los valores límites recomendados por el Comité de Expertos, sino los usados por determinados autores para producir los resultados resumidos en la columna 8. En la columna 9 se presenta otra información que puede ser útil para interpretar las mediciones antropométricas.

Cuando la detección ha implicado exámenes múltiples de mujeres embarazadas (partes C y D del cuadro 9), la medición antropométrica más frecuente ha sido la modificación del peso. Según el propósito de la detección, se puede determinar la modificación del peso en un período breve (varias semanas) o prolongado (toda la gestación). La modificación del peso a corto plazo generalmente se determina en un período suficientemente temprano del embarazo para permitir una intervención con el fin de mejorar el crecimiento del feto; a largo plazo, se puede usar la modificación del peso para identificar a las mujeres que deben ser enviadas a servicios apropiados para el parto o la asistencia neonatal.

En general, la correlación entre el resultado del embarazo y la modificación del peso es más débil que la existente entre el resultado y una sola determinación del peso en cualquier etapa del embarazo. Esto tal vez se explica en parte por un error de medición al determinar la modificación del peso mayor que el error que se produce al medir el peso una sola vez, y por el hecho de que una sola determinación del peso también incluye la variación originada por la talla. El Estudio en colaboración de la OMS (23) comunicó RP muy elevadas (5,4–5,6) para el riesgo de PEG determinado sobre la base del aumento de peso a partir de un valor muy bajo antes del embarazo hasta las 20, 28 ó 36 semanas. Si bien se han usado muchas tablas del aumento de peso en la atención prenatal (9, 31), ninguna curva única ha resultado útil para toda la gama de aplicaciones incluidas en el cuadro 9.

3.2.3 Evaluación de la respuesta a una intervención

La evaluación de la respuesta de una mujer a una intervención nutricional o de salud durante el embarazo requiere efectuar por lo menos dos mediciones antropométricas, antes y después de la intervención. El indicador seleccionado para la evaluación debe mostrar una variación suficiente durante el embarazo para ser sensible a la intervención. Las modificaciones de los valores pueden expresarse como la diferencia neta entre las dos mediciones, como cambio porcentual del valor inicial o como tasa de cambio. Los indicadores adecuados para este propósito son el aumento de peso durante el embarazo, las modificaciones de los pliegues cutáneos subescapulares y del muslo y los cambios de la altura sínfisis-fundus, todos ellos aproximadamente lineales después del primer trimestre de embarazo (6, 9, 32). Se dispone de datos normativos para estos indicadores y los informes mencionados aquí presentan las tasas de cambio, con desviaciones estándares, por semana de gestación.

En el caso de las aplicaciones clínicas, se ha recomendado elaborar un diagrama secuencial del peso materno o el aumento del peso para la comparación con la tasa de aumento de peso en las poblaciones de referencia (9). Se puede calcular la tasa de aumento de peso a partir de las curvas individuales, y se la compara con las tasas publicadas para mujeres sanas normales que tienen hijos con peso normal al nacer (6).

Recientemente se han revisado los datos sobre los efectos de las modificaciones de la dieta en el aumento de peso durante el embarazo, obtenidos en seis estudios de la alimentación suplementaria de las madres (33). Parece que las modificaciones inequívocas del aumento de peso materno se observan únicamente

Cuadro 9

Síntesis de las recomendaciones para examinar a las mujeres embarazadas con el fin de detectar a las que se beneficiarían con las intervenciones

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la mujer?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario	Qué se medirá	Índices y unidades
A. Pocos recursos (no se dispone de básculas), un solo examen para detectar a mujeres con posibles resultados deficientes del embarazo				
Envío a otro servicio para una nueva evaluación cuando sea posible; asesoramiento sobre la dieta o suplemento de ésta	Prevenir el RCIU o tratar al recién nacido para evitar la morbilidad/mortalidad	Población expuesta al riesgo de RCIU	Perímetro de la parte media del brazo	Absoluto; cm (independiente de la edad gestacional)
			Perímetro sural	Absoluto; cm (independiente de la edad gestacional)
			Talla ^a	Absoluto; cm (independiente de la edad gestacional)
Enviar a la mujer para el parto a un servicio de asistencia neonatal	Prevenir la morbilidad/mortalidad neonatales causadas por la prematuridad	Población expuesta al riesgo de nacimiento de pretérmino	Talla ^a	Absoluto; cm (independiente de la edad gestacional)
Envío a una maternidad	Prevenir las complicaciones del parto	Primíparas y mujeres con antecedentes de distocia	Talla ^a	Absoluto; cm (independiente de la edad gestacional)
Asesoramiento sobre la dieta materna o suplemento de ésta	Prevenir el agotamiento de las reservas maternas para la lactación	Población con desnutrición crónica	Perímetro sural	Absoluto; cm (independiente de la edad gestacional)

6	7	8	9
Etapa del embarazo	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Cualquier momento durante el embarazo	<20,7 cm o <23 cm; criterios limitados para la identificación (23, 10)	Para el RCIU: RR = 2,6 (10), RR = 1,6 (23). Se evalúa la composición del organismo: índice aproximado para el peso antes del embarazo	Valor limitado; sensibilidad y especificidad moderadas
A fines del embarazo	No informados (18)	La mejor SE con SP de 0,5 para el RCIU (18); puede reflejar la grasa y el tejido magro, también el edema (puede ser perjudicial o beneficioso)	Prometedor, pero no es una medición corriente
Cualquier momento durante el embarazo	Referencia específica para la población; valores límites probables, 147–153 cm (23)	RR = 1,91 (23) RR = 1,27 (24) Indicador aproximado del estado anterior de salud/nutrición y la SSE	Sólo tiene un empleo limitado; sensibilidad y especificidad deficientes
Cualquier momento durante el embarazo	Valores límites específicos para la población, 140–150 cm (23)	RR = 1,00 para el nacimiento de pretérmino (24) RR = 1,20 (23)	Empleo limitado; sensibilidad y especificidad deficientes
Cualquier momento durante el embarazo	Valores límites específicos para la población, 140–150 cm (23)	RR = 1,62 para el parto asistido (23) Índice aproximado para la pelvis pequeña	
Cualquier momento durante el embarazo	No se ha mencionado ninguno (18)	Se identifica a las mujeres que responden a los suplementos alimentarios posteriores al parto administrados para mejorar la lactación (18)	El perímetro de la parte media del brazo también puede usarse, pero no se probó esta medición

Cuadro 9 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la mujer?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario	Qué se medirá	Indices y unidades
B. Recursos adecuados (se dispone de básculas), un solo examen (a comienzos del segundo trimestre) para detectar a las mujeres con posibles resultados deficientes del embarazo				
Enviar a la mujer a otro servicio para otra evaluación, asesorar sobre la dieta, intervención dietética o médica	Prevenir el RCIU o tratar al recién nacido para evitar la morbilidad/mortalidad ^b	Población expuesta al riesgo de RCIU	Peso (medido o recordado) y talla	IMC
			Peso	Absoluto; kg
			Peso	Peso para la edad gestacional ^a ; % de la referencia; kg
			Peso y talla	IMC
Prevenir el nacimiento de pretérmino o enviar a otro servicio para la asistencia neonatal	Prevenir la morbilidad/mortalidad del recién nacido causadas por la prematuridad ^p	Población expuesta al riesgo de nacimientos de pretérmino	Peso y talla	IMC ^o
			Peso	Absoluto; kg

6	7	8	9
Etapas del embarazo	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Medido durante el primer trimestre (o recordado a tiempo para intervenir)	Percentil 25 específico para la población (17–21 antes del embarazo) (23)	RR = 1,87 para el IMC (23)	Tal vez no sean fidedignos los pesos recordados
	Percentil 25 específico para la población (40–53 kg) (23)	Para el peso absoluto: RR = 2,55, sensibilidad y especificidad elevadas (23); RR = 1,84 (24). Indica la composición general del organismo y el estado de salud	El peso absoluto es mejor que el IMC; la primera detección de la estatura baja mejora el RR para el peso a 2,9 (23)
Medido durante el segundo trimestre	Valores límites por debajo de % de la referencia (9), por debajo del percentil 25 específico para la población; 40–53 kg @ a las 20 semanas 43–57 kg @ a las 28 semanas (23)	RR = 2,77 @ a las 20 semanas, RR = 3,03 @ a las 28 semanas, sensibilidad y especificidad adecuadas	La detección en la primera etapa de la baja estatura mejora el RR para el peso a 3,2–3,5 (23)
	Percentil 25 específico para la población (19–22 kg @ a las 28 semanas)	RR = 2,11–2,31 para el IMC, sensibilidad y especificidad adecuadas (23)	El peso absoluto es mejor que el IMC
Medidos durante el primer trimestre (o peso recordado)	Percentil 25 específico para la población (17–21 antes del embarazo) (23)	RR = 1,33. sensibilidad y especificidad moderadas del IMC antes del embarazo	Produce la mejor predicción en las poblaciones con el IMC medio más bajo
	Percentil 25 específico para la población (40–53 kg antes del embarazo) (23)	RR = 1,42. sensibilidad y especificidad moderadas del peso antes del embarazo (23); RR = 1,25 (24)	La predicción no mejora con el primer examen para detectar la estatura baja

Cuadro 9 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la mujer?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario	Qué se medirá	Índices y unidades
Envío para el parto a un servicio de asistencia neonatal	Prevenir complicaciones del parto ^b	Población expuesta al riesgo de complicaciones y con acceso limitado a servicios obstétricos	Peso y talla	IMC
Asesoramiento sobre la dieta o suplemento de ésta	Prevenir el agotamiento de las reservas maternas para la lactación ^b	Población con desnutrición crónica	Peso y talla	IMC
C. Recursos adecuados (se dispone de básculas), exámenes múltiples (a mediados del embarazo y por lo menos dos veces antes del parto) para detectar a mujeres con posibles resultados deficientes del embarazo				
Envío a otro servicio para una nueva evaluación; asesoramiento sobre la dieta; intervención dietética o médica	Prevenir el RCIU ^c	Población expuesta al riesgo de RCIU	Peso	Tasa absoluta de aumento de peso; kg/semana
				Aumento absoluto a partir del peso antes del embarazo; kg
			Peso y talla	Tasa absoluta de aumento de peso; kg/semana
	Prevenir el RCIU o enviar a otro servicio para la atención del recién nacido con el fin de evitar la morbilidad/mortalidad ^c	Población expuesta al riesgo de RCIU	Altura del útero (sífnisis-fundus) ^d	Altura SF en relación con la edad gestacional; cm

6	7	8	9
Etapa del embarazo	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Medidos durante el primer trimestre (o peso recordado)	Percentil 25 específico para la población (17–21 antes del embarazo) (23)	RR = 0,76 para el IMC, en comparación con el parto asistido (23)	La talla se comporta mejor que el IMC. Obsérvese que un IMC bajo se considera «protector»
Cualquier momento durante el embarazo	Por debajo del porcentaje de la población de referencia	La baja masa corporal antes o durante el embarazo puede persistir después del parto	No se ha encontrado ninguna observación en la literatura
Hasta las 30 semanas de gestación	Percentil 25 específico para la población (0,05–0,30 kg/semana entre las semanas 20 y 28) (23)	RR = 1,7 para la modificación del peso entre las semanas 20 y 28	No se ha ensayado con otros valores límites
	Percentil 25 específico para la población de la gráfica de aumento de peso (1 kg a las 20 semanas, 3 kg a las 28 semanas) (23)	RR = 1,8 para el aumento total de peso hasta la semana 20 o la 28 (23). Mide el aumento de tejido de la madre y el feto	
Hasta la semana 30 de gestación	Igual que en el caso del aumento de peso entre las semanas 20 y 28 y el aumento total de peso hasta la semana 20 ó 28, pero sólo en las mujeres con talla o peso antes del embarazo inferiores a la media en la población	Para las mujeres de baja estatura: RR = 2,64 para la modificación del peso entre las semanas 20 y 28; RR = 2,8 para el aumento total de peso hasta la semana 20 ó 28 (23). RR = 5,6 para las mujeres con el peso más bajo antes del embarazo (23)	No se ha ensayado con otros valores límites
20–40 semanas de gestación	Por debajo del percentil 10 para la edad gestacional (se usaron diversos datos de referencia) (20)	Indicador aproximado del tamaño del feto. SE = 0,5–0,7, ES = 0,8–0,9 en 12 estudios (20)	Util en las zonas de escasos recursos, con visitas múltiples

Cuadro 9 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la mujer?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario	Qué se medirá	Indices y unidades
Envío a otro servicio para una nueva evaluación; asesoramiento sobre la dieta; intervención dietética o médica	Prevenir el nacimiento de pretérmino ^c	Población expuesta al riesgo de nacimiento de pretérmino	Peso ^a	Tasa absoluta de aumento de peso; kg/semana
				Aumento total absoluto de peso; kg
			Peso y talla ^a	Aumento total absoluto de peso; kg
Envío para el parto a servicios con atención neonatal	Prevenir la morbilidad/mortalidad del recién nacido causada por el RCIU ^e	Población expuesta al riesgo de RCIU y con acceso a la asistencia neonatal	Peso ^a	Aumento total absoluto del peso; kg
				Tasa absoluta de aumento del peso; kg/semana

6	7	8	9
Etapas del embarazo	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
20-40 semanas de gestación	Percentil 25 específico para la población (0,05-0,3 kg/semana) (23)	RR = 1,43 para la modificación del peso entre las semanas 20 y 28, RR = 0,47 para el aumento total de peso hasta la semana 20, sensibilidad y especificidad deficientes (23)	
	Percentil 25 específico para la población (0-1 kg a las 20 semanas) usando curvas provisionales del aumento de peso (23)	RR = 1,6 para el aumento de peso después de las 20 semanas (27)	El bajo aumento total de peso se señala como «protector
	Como en el caso anterior, pero en mujeres con una talla inferior a la media en la población	RR = 1,86 para la modificación del peso desde la semana 20 a la 28 en las mujeres de más baja estatura (23)	
20-40 semanas de gestación	Percentil 25 específico para la población (3,0-7,6 kg) para el aumento total de peso hasta la semana 36, según las curvas provisionales (23)	RR = 2,06 para el aumento total de peso durante el embarazo, RR = 1,75, para la modificación del peso entre la semana 20 y la 36	Permite emplear mediciones a fines del embarazo, suponiendo que exista un servicio de asistencia neonatal
	Percentil 25 específico para la población (0,05-0,32 kg/semana) para el aumento de peso a las 20-36 semanas (23)	RR = 3,20 para el aumento total de peso durante el embarazo, RR = 2,67 para la tasa de aumento desde la semana 20 a la 36 en las mujeres de más baja estatura	
	Primera detección de la talla o el peso antes del embarazo por debajo de la media en la población	RR = 5,63 para el aumento total de peso durante el embarazo, RR = 2,49 para el aumento de peso desde la semana 20 a la 36 en las mujeres con el peso más bajo antes del embarazo (23)	

Cuadro 9 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la mujer?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario	Qué se medirá	Índices y unidades
D. Evaluación de la respuesta a una intervención durante el embarazo: recursos adecuados (se dispone de básculas), las madres son examinadas periódicamente a partir de comienzos del embarazo (examinadas por lo menos dos veces antes del parto)				
Envío a otro servicio para una nueva evaluación; asesoramiento sobre la dieta; intervención dietética o médica	Prevenir efectos nocivos para el feto (RCIU, nacimiento de pretérmino)	Población expuesta al riesgo de resultados adversos del embarazo	Peso, edad gestacional	Tasa de aumento de peso ^a ; kg/semana
Envío a otro servicio para una nueva evaluación; asesoramiento sobre la dieta; intervención dietética o médica	Prevenir complicaciones maternas (por ejemplo, toxemia)	Población expuesta al riesgo de complicaciones	Peso, edad gestacional	Tasa de aumento de peso; kg/semana
	Prevenir la depleción del tejido materno para las adaptaciones posteriores al parto	Población expuesta al riesgo de desnutrición o con un bajo peso inicial para la edad gestacional	Peso, edad gestacional	Tasa de aumento de peso; kg/semana
			Pliegue cutáneo del muslo, edad gestacional (25-35 semanas)	Tasa de aumento de la grasa; mm/semana

^a Índices/mediciones recomendados por el Comité de Expertos.

^b También se pueden usar los indicadores enumerados en la parte A.

^c También se pueden usar los indicadores enumerados en la parte B.

^d Las mediciones múltiples periódicas mejoran la fiabilidad.

^e También se pueden usar los indicadores mencionados para prevenir el RCIU (columna 2).

entre mujeres próximas a la inanición y, en menor grado, entre aquellas que están clínicamente desnutridas. En otras mujeres, incluso expuestas al riesgo socioeconómico, los efectos de los suplementos sobre el aumento de peso han sido muy moderados y se relacionan con la dieta a comienzos del embarazo, el tipo de suplemento y el peso antes del embarazo (33). El empleo de estos

6	7	8	9
Etapa del embarazo	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
20–35 semanas de gestación	Tasa de aumento de peso superior al promedio (para tener en cuenta la compensación)	Acumulación prevista de tejido materno/fetal a causa de la intervención	El peso aumentado dependerá de la intervención y sus efectos sobre componentes específicos (grasa, músculo, agua, feto)
Desde mediados al término del embarazo	Tasa de aumento de peso dentro de los márgenes normales	Modificaciones esperadas de la hidratación después del tratamiento	
Todo el embarazo (en especial el último) trimestre	Aumento de peso suficiente para compensar la deficiencia Aumento positivo	Corrección del equilibrio inadecuado de la ingesta alimentaria, el gasto energético y las necesidades del feto, que lleva al desequilibrio/depleción de la grasa y el tejido muscular	También puede ser útil el pliegue cutáneo subescapular

indicadores para evaluar los efectos de intervenciones orientadas a mejorar el peso materno a nivel individual deben evaluarse mejor y, en este momento, todavía no está claro si debe continuar la práctica de pesar a las mujeres embarazadas en cada visita para atención prenatal, en particular cuando se trata de mujeres sanas y bien nutridas (2).

Desafortunadamente, no existen datos sobre la tasa de cambio de los pliegues cutáneos subescapulares o del muslo o de la altura sínfisis-fundus después de una intervención nutricional o de salud durante el embarazo que demuestren su utilidad en la vigilancia de los individuos.

3.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones

Durante muchos años se han usado indicadores antropométricos para evaluar el estado nutricional de las poblaciones en el contexto de encuestas a nivel nacional o de la comunidad, como un componente de los sistemas de vigilancia, y para evaluar los programas de alimentación suplementaria (34) o programas más generales de salud/nutrición (35). Justificadamente, se considera que son indicadores válidos y prácticos de las condiciones socioeconómicas y ambientales generales de las poblaciones, en especial de los niños pequeños, y cada vez son más aceptados como tales por los organismos internacionales y los gobiernos de los países (22).

Si bien el empleo difundido de indicadores antropométricos como instrumentos en la planificación y la formulación de políticas es en general una tendencia positiva, su valor en los programas destinados a mejorar el estado nutricional de una población es en potencia mucho mayor de lo que actualmente se piensa. Dos factores principales restringen la realización de este potencial. Primero, se necesita mucha más claridad perceptiva en la interpretación y el empleo de indicadores antropométricos para distintos propósitos. Segundo, gran parte de la investigación sobre los indicadores antropométricos no aborda las lagunas más urgentes en los conocimientos, concernientes al empleo de los indicadores en el contexto de la formulación de políticas y la planificación.

En esta sección se examinan aspectos conceptuales vinculados básicamente con la salud de la madre y el feto y se ponen de relieve las necesidades en cuanto a la investigación.

La figura 10 ilustra las relaciones entre las causas nutricionales y no nutricionales y las consecuencias de la malnutrición materna, y la forma en que se pueden usar los indicadores antropométricos maternos como mediciones de los resultados y los factores de riesgo a nivel de la población. Con un formato idéntico al del cuadro 9, el cuadro 10 sintetiza las recomendaciones para el empleo de la antropometría materna en las poblaciones. Gran parte de la «evidencia» que sustenta esos empleos es indirecta y, por lo tanto, ha sido extrapolada al nivel de la población.

3.3.1 ***Orientación de las intervenciones***

La orientación de las intervenciones hacia determinadas zonas geográficas o grupos socioeconómicos es la aplicación más común y conocida de los indicadores antropométricos, en particular los indicadores para los niños, que son especialmente aptos para este propósito. Los programas de desarrollo de base amplia, por ejemplo, pueden orientarse conforme a la prevalencia en los niños de la detención del crecimiento, la cual refleja muy bien las condiciones socioeconómicas locales. En ese caso, la baja estatura se usa como indicador de la desigualdad socioeconómica y a menudo puede combinarse con otras consideraciones, como los niveles de escolaridad y la calidad de la vivienda (36). En las poblaciones económicamente desfavorecidas, la baja estatura en los adultos también puede usarse como indicador de la desigualdad socioeconómica.

Cuando se relacionan con la antropometría materna, los indicadores socioeconómicos incluirán el IMC entre las mujeres (no embarazadas que no amamantan, o normalizado para la etapa del embarazo y la lactación) como indicador global de los factores que afectan el balance energético de las mujeres (la dieta, la carga de trabajo, la morbilidad, las necesidades en la reproducción). El creciente reconocimiento de la importancia del estado nutricional como factor que influye en los resultados de la reproducción así como en la mortalidad materna, fortalece la validez y la utilidad del IMC materno como indicador de la desigualdad socioeconómica. Se pueden usar los mismos indicadores a nivel individual para clasificar a las mujeres según el grado de carencia y para orientar los recursos a las más necesitadas, usando nuevamente el concepto subyacente de desigualdad socioeconómica. Sin embargo, en las poblaciones no caracterizadas por una carencia energética (por ejemplo, en los países desarrollados), el significado de los indicadores antropométricos puede ser muy diferente; en realidad, es probable que la correlación entre el IMC y la situación socioeconómica de las mujeres adultas en los países desarrollados sea opuesta a la observada en las regiones en desarrollo.

Los indicadores de la desigualdad socioeconómica son los más sencillos de establecer porque únicamente se requiere que clasifiquen a las mujeres o los grupos de población en categorías, desde la más baja a la más alta con respecto a la medición. Se puede escoger una medición que refleje las desigualdades pasadas (talla), las desigualdades recientes (el peso para la talla en las poblaciones desnutridas) o las actuales (la ingesta alimentaria). El supuesto

6	7	8	9
Etapas del embarazo	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Cualquier momento durante el embarazo	Rangos según los valores medios para el grupo funcional/la región; la elección de los grupos para la intervención depende de los recursos disponibles	Medida de la desigualdad anterior; situación socioeconómica relacionada con la antropometría (10) Medida de las desigualdades actuales (9, 10)	En el caso de las adolescentes jóvenes, se ajusta el valor límite según la edad Se prefiere el IMC cuando se van a considerar las desigualdades recientes
Cualquier momento durante el embarazo	Los valores límites pueden ser específicos para la población, asignando los rangos según la prevalencia; la elección de los grupos para la intervención depende de los recursos disponibles	RR = 2,6 para el RCIU (10); evaluar la composición del cuerpo Elevada sensibilidad para el RCIU (18); evaluar la composición del cuerpo RR = 1,9 (23); evaluar el estado anterior de salud/nutrición y socioeconómico	Tan bueno como la deducción causal Se ajustará el valor límite según la edad en las madres adolescentes
Medición en el primer trimestre o peso recordado anterior al embarazo		RR = 1,84 para el IMC RR = 2,55 para el peso (23)	El recuerdo no es fiable; el peso absoluto incluye los efectos de la baja estatura
Durante la segunda mitad del embarazo		RR = 2,77 @ a las 20 semanas, 3,03 @ a las 28 semanas para el peso; RR = 2,11 @ a las 20 semanas, 2,31 @ a las 28 semanas para el IMC (23)	

Cuadro 10 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario	Qué se medirá	Índices y parámetros
Orientar las intervenciones (alimentación suplementaria, vales, servicios de atención del recién nacido, etc.) para aumentar al máximo los beneficios reduciendo los resultados deficientes del embarazo	Prevenir el RCIU o proporcionar acceso a la atención neonatal de los lactantes con RCIU; reducir las causas presumibles de la malnutrición materna y mejorar los resultados deficientes para el recién nacido o la madre	Población con desigualdades socioeconómicas e ingesta energética insuficiente	Peso, talla, edad gestacional	Peso absoluto o IMC para la edad gestacional ^a
B. Evaluación de la respuesta a la intervención: por lo menos dos exámenes				
Evaluar la respuesta a largo plazo a la intervención nutricional con el fin de introducir modificaciones ulteriores	Asegurar que el feto dispone de los nutrientes adecuados ^c ; aumentar las reservas de la madre para la lactación	Mujeres con carencias nutricionales	Peso, edad gestacional Pliegue cutáneo del muslo	Aumento de peso, kg/semana, en cuatro semanas; por lo menos un período de prevalencia por debajo del valor límite; también se puede usar la tasa media Aumento de la grasa, mm/semana, en un período de por lo menos 4 semanas ^b ; prevalencia por debajo del valor límite; también se puede usar la tasa media

^a Los únicos usos mencionados en este cuadro son para orientar las intervenciones y evaluar las respuestas a éstas. En gran medida, no se ha efectuado la definición de los factores determinantes y las consecuencias de la malnutrición con la población como unidad de análisis. Este tipo de análisis ecológico es por lo general un primer paso para orientar otros estudios a nivel individual, que proporcionen una indicación más definitiva de la relación de causa a efecto. En el texto se describen los usos de la vigilancia nutricional, que se basan en las mismas justificaciones presentadas en este cuadro.

^b Índices/mediciones recomendados por el Comité de Expertos.

^c Esto supone que, en la evaluación de la mayoría de las intervenciones, la respuesta será observada en la madre. Es más probable que la respuesta se refleje en el resultado del embarazo; las modificaciones antropométricas maternas reflejan mecanismos intermedios o mediadores.

6	7	8	9
Etapas del embarazo	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
	Los valores límites pueden ser específicos para la población, asignando los rangos según la prevalencia; la elección de los grupos para la intervención depende de los recursos disponibles	No hay datos; posiblemente los mismos indicadores mencionados antes para determinar el riesgo	La detección en la primera etapa para determinar la talla mejora el RR para el peso a 3,3–3,5 (23)
20–32 semanas de gestación o trimestres 2º y 3º	Modificación de las medias o prevalencia de valores bajos del aumento de peso	Aumento significativo del peso materno después de la alimentación suplementaria en algunas poblaciones (33)	El aumento total de peso hasta cualquier fecha a fines del embarazo también es útil cuando se conoce el peso antes del embarazo
25–35 semanas de gestación	Modificación de las medias o prevalencia de valores bajos del aumento de peso	Modificación rápida de algunos pliegues cutáneos a fines del embarazo (6)	También puede ser útil el pliegue subescapular

subyacente es que la medición refleja algunas o todas las causas proximales o distales de la malnutrición materna (véase la fig. 10), pero sin formular supuestos acerca de las consecuencias funcionales de los valores bajos del indicador o las probables respuestas a las intervenciones propuestas. Para los propósitos de la detección, la elección de los valores límites para los indicadores de la desigualdad puede estar gobernada estrictamente por la disponibilidad de recursos para la intervención.

En contraste, el empleo de indicadores del riesgo exige un mayor conocimiento de las consecuencias funcionales de los valores bajos del indicador. Por ejemplo, la baja estatura materna, el IMC bajo antes del embarazo y el aumento insuficiente de peso son todos indicadores de riesgo de RCIU, como lo son factores no antropométricos tales como el hábito de fumar y la altitud elevada. A menudo se usan los indicadores del riesgo cuando el interés principal es prevenir un determinado resultado adverso (por ejemplo, el RCIU), o reducir o prevenir las consecuencias de ese resultado (por ejemplo, la morbilidad o la mortalidad neonatales vinculadas con el RCIU). Se prefieren los indicadores del riesgo para el segundo de esos propósitos, a menos que las razones del riesgo sean bien conocidas o puedan ser determinadas, y sea posible lograr una solución con las intervenciones disponibles. Con frecuencia se usan los indicadores del riesgo para ambos propósitos en el a veces discutible supuesto de que las causas son bien conocidas, pueden ser determinadas y es posible resolver el problema con las intervenciones disponibles.

Los indicadores del riesgo identifican a las mujeres con más probabilidades que el promedio de tener un resultado específico (por ejemplo, el RCIU); no obstante, esto no implica necesariamente que esas mujeres se beneficiarán con las intervenciones disponibles. Por ejemplo, las mujeres de baja estatura corren el riesgo de que se produzca el RCIU, pero el grado en que se beneficiarán con la alimentación suplementaria en realidad puede depender menos de la talla que del IMC. Se pueden establecer indicadores del riesgo a partir de estudios mediante observaciones, mientras que los elementos predictivos del beneficio deben establecerse sobre la base del diseño de la intervención y tal vez varíen según la naturaleza de ésta.

Estas distinciones entre indicadores de la desigualdad, el riesgo y el beneficio tienen repercusiones importantes en la forma en que se usan y se interpretan los indicadores. Como se señaló antes, se pueden usar los indicadores de la desigualdad para orientar intervenciones de base amplia destinadas a mejorar las condiciones socioeconómicas. Sin

embargo, el empleo de la talla materna (como un indicador del riesgo de RCIU) para orientar intervenciones con una base más estrecha (por ejemplo, los programas de alimentación suplementaria para prevenir el RCIU) quizás representen un uso erróneo del indicador: la detención del crecimiento materno refleja condiciones que existían durante la primera infancia de las mujeres y que pueden tener poco efecto sobre su estado nutricional actual. En consecuencia, como la talla materna no es necesariamente predictiva del beneficio, tal vez la alimentación suplementaria no sea una intervención apropiada. Estas consideraciones teóricas deben obviamente probarse en investigaciones adecuadas que abarquen los resultados tanto maternos como neonatales (mortalidad y morbilidad).

La orientación de los programas de alimentación suplementaria sobre la base del IMC materno implica tres supuestos:

- el IMC materno bajo es causado por una ingesta energética crónicamente baja en las madres de esta población (más que por los factores relacionados con la morbilidad que se muestran en la figura 10);
- la ingesta baja es el resultado de un acceso inadecuado a los alimentos a nivel de la familia (más que por la distribución desigual de los alimentos dentro de la familia); y
- los alimentos proporcionados por el programa estarán preferentemente disponibles para las mujeres (embarazadas, que amamantan, o no embarazadas, que no amamantan) y no sustituirán a la dieta familiar.

Un supuesto adicional es que se prefiere la alimentación suplementaria a otras medidas que podrían estar destinadas a reducir la carga de trabajo (por ejemplo, la tecnología que ahorra trabajo o las modificaciones de la organización del trabajo en las familias y las comunidades) o la carga reproductiva (el espaciamiento de los embarazos). Por consiguiente, la orientación de una determinada intervención sobre la base de los indicadores antropométricos presupone que las insuficiencias del peso o la talla tienen causas específicas bien conocidas, que serán combatidas con éxito por la intervención. En otras palabras, se elaboran supuestos acerca de la causalidad y la eficacia de la intervención escogida.

Otro aspecto de la distinción entre indicadores del riesgo y el beneficio se relaciona con el hecho de que dos individuos (o poblaciones) pueden alcanzar el mismo valor en una determinada medición en formas diferentes, lo cual tiene gran importancia para determinar los tipos de intervención que serán más eficaces. Por ejemplo, existe una relación bien conocida entre el peso al nacer y el

riesgo de mortalidad. Dado que la dieta materna y el aumento de peso durante el embarazo son factores determinantes del peso al nacer, podría esperarse que una dieta mejor y el aumento de peso incrementarían el peso al nacer y reducirían en consecuencia la mortalidad de lactantes. No obstante, también se sabe muy bien que el riesgo de mortalidad neonatal con un determinado peso al nacer es más alto para los niños nacidos antes de término que para los que son PEG (37, 38). Por consiguiente, no es probable que en esos dos grupos se reduciría en la misma medida la mortalidad con una intervención tal como la alimentación suplementaria. A nivel de la población, el efecto previsto de un mejor estado nutricional materno sobre la mortalidad de lactantes variará según la distribución preexistente del PBN en las categorías de PEG y de nacido antes de término. Esto explicaría, por ejemplo, por qué la intervención dietética durante el embarazo tendría poco o ningún efecto sobre la mortalidad de lactantes en los Estados Unidos de América (donde la mayoría de los casos de PBN son causados por la prematuridad), pero podría tener un efecto importante en poblaciones con una deficiencia energética intensa difundida (donde la mayoría de los casos de PBN son resultado del RCIU y una proporción relativamente grande de las defunciones de lactantes pueden atribuirse a la condición de PEG).

Los ejemplos anteriores ilustran el concepto general de que un determinado indicador antropométrico puede ser un indicador válido de desigualdad o riesgo, pero no pronostica necesariamente el beneficio. A pesar de sus profundas implicaciones, las distinciones entre los diferentes tipos en general no son apreciadas por los usuarios de los indicadores antropométricos. Como se señaló, el establecimiento de indicadores del beneficio requiere el empleo de diseños de las intervenciones en los cuales el efecto diferencial de una determinada intervención pueda ser examinado en subgrupos de mujeres definidos según los indicadores antropométricos u otras características fácilmente mensurables. Se han efectuado relativamente pocas investigaciones en este sector y aparentemente ninguna se relaciona con la mortalidad materna como resultado.

3.3.2 *Evaluación de la respuesta a una intervención*

Mientras que los predictores del beneficio son útiles para propósitos de planificación al identificar a los individuos o grupos de población que deben recibir una intervención específica, los indicadores de la respuesta son más valiosos para evaluar los efectos de una intervención. Un indicador útil para uno de esos propósitos tal vez no sea necesariamente útil para el otro. Por ejemplo, la alimentación suplementaria proporcionada a las mujeres de baja estatura (un

indicador de riesgo de RCIU) no aumentará su talla pero puede mejorar su aumento de peso; por consiguiente, el aumento de peso es el mejor indicador de la respuesta. Un ejemplo menos obvio es la alimentación suplementaria de mujeres embarazadas con un IMC (un indicador de riesgo) moderadamente bajo; según el grado de desnutrición de la población, la intervención puede tener efectos más significativos en los pesos al nacer que en cualquier índice de la antropometría materna.

El concepto de la capacidad de respuesta de los indicadores es importante porque señala formas alternativas de evaluar los efectos de las intervenciones en los individuos y las poblaciones; es también otro factor que hay que considerar al interpretar los resultados de la evaluación. Por ejemplo, Beaton y Ghassemi (34) sugirieron que el fracaso de la mayoría de los estudios en no encontrar ningún efecto antropométrico en los programas de alimentación infantil podría explicarse porque la energía adicional proporcionada por el suplemento alimentario se utiliza para una mayor actividad física más que para el crecimiento; a pesar de ser una conjetura, esto sirve para subrayar que los indicadores usados para detectar a individuos u orientar las intervenciones hacia poblaciones tal vez no sean aquellos en los cuales se expresa un efecto.

En consecuencia, no es necesario que los indicadores antropométricos formen parte de la cadena causal que une dos acontecimientos. Pueden ser simplemente marcadores convenientes de procesos causales, lo cual explica por qué pueden indicar riesgos aunque no sean predictivos del beneficio o sensibles a la intervención. El peso bajo al nacer es un buen indicador del riesgo de mortalidad de lactantes y, en ciertas poblaciones, una proporción del PBN es resultado de la desnutrición materna; sin embargo, en algunas circunstancias la mejora del estado nutricional materno quizás no tenga un efecto significativo en la mortalidad de lactantes (39). Asimismo, el aumento de peso puede ser escaso en las mujeres embarazadas de una población con una incidencia elevada de morbilidad durante el embarazo, la cual puede tener efectos importantes en el desarrollo del feto; en ese caso, la intervención dietética posiblemente mejore el aumento de peso pero no el resultado del embarazo.

3.3.3 *Identificación de los factores determinantes y las consecuencias de la malnutrición*

En la investigación y la planificación, con frecuencia se usan los indicadores antropométricos como variables del resultado para analizar los factores determinantes de la malnutrición. También se

emplean para definir las consecuencias de la malnutrición; en muchos casos son aptos para este propósito pero, como en los ejemplos anteriores, pueden surgir problemas cuando, sin reservas, se hacen equivaler los valores antropométricos al estado nutricional en sí.

Por ejemplo, la condición de pequeño para la edad gestacional tiene varias causas no nutricionales (el hábito de fumar, la altitud, la pre-eclampsia) y es también sensible a diversas influencias nutricionales que actúan en distintas etapas de la vida de la madre. En determinados países, puede ser importante para la política sanitaria determinar la contribución efectuada por la malnutrición materna a la condición de PEG. La baja estatura materna, el IMC bajo antes del embarazo y el aumento insuficiente de peso durante el embarazo reflejan todos la malnutrición materna y se podría estimar la contribución de las tres variables al riesgo de PEG en un estudio consistente en observaciones (que implica el empleo de indicadores de riesgo). No obstante, un estudio de los efectos de la alimentación suplementaria durante el embarazo sobre el desarrollo del feto puede subestimar notablemente la contribución de la malnutrición materna al PEG, según la influencia relativa de factores nutricionales y no nutricionales en la población local y según los efectos de la baja estatura y el IMC antes del embarazo sobre el PEG. También es esencial considerar la distribución del estado nutricional en la población; no se puede esperar que la alimentación suplementaria en una población razonablemente bien nutrida influya en el peso al nacer. Por consiguiente, en teoría el estudio de la contribución hecha por la malnutrición materna a la condición de PEG requeriría la normalización del estado nutricional en todas las etapas del desarrollo de la madre, desde el nacimiento (y probablemente *in utero*) hasta la edad adulta y el embarazo. Este estudio hipotético inevitablemente obtendría resultados diferentes de los del estudio consistente en observaciones descrito antes. Los indicadores antropométricos usados en este último caso reflejan una variedad de problemas socioeconómicos y sanitarios no nutricionales, con efectos independientes sobre el PEG y, por lo tanto, dan como resultado una sobreestimación de la importancia de la nutrición. Por el contrario, los indicadores del riesgo no reflejan necesariamente los efectos directos de la intervención dietética sobre el desarrollo fetal, sin una respuesta correspondiente en la antropometría materna, y, en consecuencia, subestiman la importancia de la nutrición.

3.3.4 **Vigilancia nutricional**

Gran parte de la experiencia obtenida en el empleo de la antropometría para la vigilancia nutricional se basa en los niños, más que

en las mujeres en los períodos de reproducción o en los recién nacidos. La única excepción notable e importante es el peso bajo al nacer, que ha sido recomendado para la vigilancia como importante indicador de la salud en general. En esta sección se vinculan los principios de desigualdad, riesgo, beneficio y respuesta con la interpretación y el empleo del PBN en los sistemas de vigilancia, y con los posibles usos de la antropometría materna en distintos tipos de sistemas de vigilancia.

Cabe señalar que el término «vigilancia» se usa aquí básicamente en el contexto de ayuda para la toma de decisiones que afectan a las poblaciones más que a los individuos; el empleo de la antropometría para la detección y la vigilancia de pacientes se examina en la sección 3.2.2. Se hace hincapié en tres tipos de vigilancia: para la identificación de problemas, para la formulación de políticas y la planificación y para la gestión y evaluación de programas (40).

Peso al nacer

Como puede ser interpretado como indicador de desigualdad, riesgo, beneficio y respuesta, el peso bajo al nacer tiene numerosos usos posibles en la vigilancia. Refleja las desigualdades en las condiciones que afectan a las mujeres (durante toda la vida, no sólo en el embarazo); puede pronosticar el riesgo de mortalidad neonatal y de lactantes (o ser usado como indicador aproximado de ese riesgo); puede predecir los grupos de población que se beneficiarán de una mejor atención prenatal de las mujeres y la asistencia neonatal de los lactantes; y, suponiendo que las intervenciones sean adecuadamente escogidas y puestas en práctica, puede ser un indicador muy sensible para los propósitos de evaluación. Sin embargo, también es posible que se use erróneamente el indicador. Esa posibilidad se relaciona con los ejemplos presentados antes:

- el PBN solo no indica la contribución relativa de la prematuridad y la condición de PEG;
- la prematuridad y la condición de PEG tienen distintas causas y responderán en forma diferente (o no lo harán en ninguna forma) a las diversas intervenciones; y
- la prematuridad y la condición de PEG tienen consecuencias diferentes para el recién nacido y requieren formas distintas de intervención neonatal y en los lactantes.

En la medida en que se tienen en cuenta estas distinciones y se conocen las contribuciones relativas de la prematuridad, la condición de PEG y otras causas, el indicador es valioso para orientar y evaluar las intervenciones diseñadas con el fin de prevenir ya sea el PBN

mismo o sus consecuencias (por ejemplo, la mortalidad). El valor del PBN como indicador puede incrementarse mediante la selección cuidadosa de los valores límites y restringiendo su interpretación a los niños nacidos a término únicamente.

Antropometría materna

Si bien hasta el momento no se ha usado la antropometría materna para la vigilancia de la población, hay sólidas justificaciones de esta aplicación. Crece el reconocimiento de la importancia de la nutrición materna no sólo para una reproducción adecuada sino también para la salud y la situación social de las mujeres en general. La aceptación de los indicadores antropométricos maternos también como indicadores de la desigualdad socioeconómica puede fortalecer los argumentos necesarios para traducir este reconocimiento en una política; a su vez, la puesta en práctica de la política será apoyada por el empleo de los indicadores para orientar y evaluar las intervenciones. La aplicación básica de la antropometría materna se relaciona principalmente con las condiciones de desnutrición más que con la hipernutrición, si bien esto depende del contexto.

Cuando se van a orientar las intervenciones sobre la base de una preocupación general por la desigualdad socioeconómica, el promedio de las mediciones maternas variables o la prevalencia de valores bajos parecería útil. Esto supone que la estatura materna refleja condiciones anteriores demasiado distantes en el tiempo para vincularse de manera fiable con las condiciones actuales. Sin embargo, si se van a orientar las intervenciones sobre la base del riesgo de resultados adversos, resulta decisiva la elección de indicadores, parámetros (promedios en contraste con la prevalencia) y valores límites. En este caso, la estatura materna baja (o muy baja) puede ser un sólido elemento predictivo del riesgo de RCIU (o de complicaciones del parto o de la mortalidad materna) y tal vez sea preferido a indicadores más variables. La estatura materna también puede ser un indicador valioso cuando las medidas que orientará se relacionan con la mejora de los servicios obstétricos y de atención neonatal para prevenir o aminorar las consecuencias del PBN (resultantes del RCIU o el nacimiento de pretérmino). La estatura tal vez sea menos útil que el IMC materno o el aumento de peso durante la gestación cuando las medidas se vinculan con la prevención del RCIU mismo. Para evaluar el efecto de las intervenciones, el mejor indicador es el que resulta más sensible a la intervención particular; no sería la estatura materna (excepto quizás en relación con el embarazo en las adolescentes jóvenes), sino que podría ser uno de varios otros, como el IMC en diversas etapas del ciclo reproductivo, el

aumento de peso en la gestación o la pérdida de peso después del parto.

La principal distinción entre los indicadores maternos óptimos del riesgo, el beneficio o la respuesta, depende de la elección del valor límite más que de la elección del indicador en sí. Según la situación, el valor límite que es óptimo para pronosticar el riesgo (al proporcionar la máxima sensibilidad y especificidad) puede ser más alto o más bajo que el requerido para predecir el beneficio. Si bien son insuficientes las investigaciones efectuadas sobre este aspecto, las consideraciones siguientes sin duda son fundamentales:

- la naturaleza del resultado (por ejemplo, prematuridad, RCIU, PBN, mortalidad neonatal, complicaciones obstétricas, mortalidad materna, depleción materna postnatal);
- la naturaleza de la intervención (por ejemplo, suplementos energéticos, suplementos de hierro/folato, reducción de la carga de trabajo, espaciamiento de los embarazos, profilaxis antipalúdica);
- la distribución de las mediciones antropométricas en la población (por ejemplo, el porcentaje de la población que está por debajo de diversos valores límites);
- la prevalencia del resultado; y
- la importancia en la población de la causa combatida mediante la intervención, en comparación con otras causas (es decir, el riesgo atribuible poblacional).

Se puede usar un solo indicador antropométrico (por ejemplo, el peso a las 20 semanas de gestación) para pronosticar quién está expuesto a un determinado riesgo de un resultado adverso específico (por ejemplo, RCIU), predecir quién se beneficiará con una intervención particular (por ejemplo, el suplemento energético) e identificar a quienes han respondido a la intervención (por ejemplo, un intervalo prolongado desde el embarazo anterior), pero los valores límites más eficientes serán diferentes en cada caso y variarán según las diversas combinaciones de resultados e intervenciones. Desafortunadamente, en ausencia de datos empíricos sobre esta cuestión por lo general se supone que el mismo valor límite sirve para todos los propósitos. Así, el valor límite para el PBN comúnmente se establece en 2500g para pronosticar la mortalidad de lactantes, pero a menudo se usa indiscriminadamente el mismo valor límite para evaluar los efectos de la alimentación suplementaria materna.

Estas consideraciones señalan que los efectos de la vigilancia se intensificarían con un mayor conocimiento de la eficiencia de diversos indicadores y valores límites para pronosticar el riesgo, el beneficio y la respuesta. Por ejemplo, gran parte de la formulación de políticas

y la planificación es (o debe ser) inspirada inicialmente por la preocupación por un determinado resultado del embarazo (como el RCIU). Para describir la distribución del riesgo de RCIU (o la condición correlacionada de PEG) en una población, un indicador antropométrico razonable sería una característica materna (y valor límite) que pronostique con la mayor eficiencia el riesgo de RCIU (suponiendo que no se disponga de datos sobre el peso al nacer y/o la edad gestacional). Esta información sería útil al asignar recursos a los programas que aminoran ya sea las consecuencias del RCIU o las causas particulares de éste en la población en cuestión. También sería útil asignar recursos «en bloque» a niveles descentralizados, dejando a los planificadores en esos niveles la decisión concerniente a las intervenciones más apropiadas. No obstante, en otras circunstancias puede ser conveniente asignar recursos para una intervención específica (por ejemplo, la alimentación suplementaria). En este caso, el indicador más apropiado, más que uno del riesgo, sería una característica materna (y valor límite) que pronosticara con mayor eficiencia cuáles son las poblaciones que más probablemente se beneficiarán con la alimentación suplementaria. El empleo de una combinación de indicadores, como la talla materna y el peso en el embarazo, el IMC materno antes del embarazo y el aumento de peso, o el IMC materno y la estación del año (por ejemplo, antes/después de la cosecha), tal vez proporcionen la mejor predicción en ciertas situaciones. Al evaluar los efectos de programas específicos (como la alimentación suplementaria) en el transcurso del tiempo, la característica (y valor límite) debe ser una característica de reconocida sensibilidad a la intervención particular.

Como las características y valores límites maternos son razonablemente similares en cada una de las aplicaciones examinadas antes, la «mejor» opción para los propósitos de la vigilancia sería un solo indicador, lo cual simplificaría el proceso. Sin embargo, si existen grandes diferencias entre las características y valores límites «más eficientes» para los distintos propósitos, el costo y las complicaciones resultantes del empleo de varios indicadores estarán plenamente justificados por la mejor orientación de los recursos para obtener los máximos efectos, a pesar de que no bastan las investigaciones sobre este tema para guiar una elección racional de los indicadores.

3.4 Tratamiento y análisis de los datos de la población

3.4.1 Consideraciones acerca del muestreo

A nivel de la población, los principales usos de la antropometría en el ámbito de la salud pública y el desarrollo social son:

- determinar la naturaleza y la extensión de los problemas relacionados con la nutrición;
- orientar los recursos hacia los grupos de población sobre la base de la consideración de la equidad según el riesgo de anormalidad, y según las probabilidades de que la población se beneficiará con las intervenciones disponibles; y
- evaluar la respuesta de la población a la intervención o intervenciones escogidas.

Es importante distinguir estas tres aplicaciones de la antropometría de la investigación sobre el establecimiento y la comprobación de indicadores antropométricos. En la investigación, las aplicaciones pueden requerir muestras que sean representativas de un grupo conocido de la población y mediciones longitudinales efectuadas en los mismos individuos en el transcurso del tiempo. Estos requisitos pueden o no ser pertinentes para las aplicaciones de los indicadores antropométricos en el campo de la salud pública.

3.4.2 **Identificación de problemas**

Los indicadores antropométricos maternos no son específicos y simplemente reflejan, entre otras condiciones, el estado nutricional de las mujeres de la población. Por sí mismos, no indican las causas de los desequilibrios, pero pueden usarse conjuntamente con otra información para confirmar la existencia de problemas de salud pública. Los problemas pueden incluir una ingesta inadecuada de energía, proteínas y otros nutrientes, y el excesivo desgaste físico causado por la morbilidad, una pesada carga de trabajo o elevadas cargas reproductivas. Al formular las medidas para mejorar la antropometría materna es importante conocer la importancia relativa de estos problemas en la población. Sin embargo, en primer término se debe hacer hincapié en documentar la extensión de cada problema con el fin de fomentar su conocimiento entre quienes formulan las políticas y estimular el interés por identificar las causas y las soluciones del problema.

Para fomentar el conocimiento, las muestras pueden ser transversales y no siempre necesitan ser representativas; las muestras longitudinales sólo son necesarias cuando el aumento de peso en la gestación es el indicador que se usará, o cuando a las mujeres no les es posible recordar acontecimientos importantes indispensables para normalizar los datos. Al documentar el estado nutricional durante el embarazo, por ejemplo, sería importante conocer la etapa de gestación de cada mujer de la muestra para comparar las mediciones con valores de referencia correspondientes a la misma etapa. Si la fecha de la concepción (o la FUM) no puede ser recordada con

exactitud, tal vez sea necesario obtener datos longitudinales, anotar la fecha del parto y usarla como punto de referencia para asignar las mediciones antropométricas ya efectuadas a las etapas apropiadas del embarazo. Se aplican consideraciones similares en los períodos posterior al parto y entre los partos (si bien en menor medida a los 6–12 meses después del parto).

La representatividad de las muestras puede ser un aspecto importante cuando se sospecha que existe un alto grado de sesgo en muestras «de conveniencia» (por ejemplo, poblaciones de clínicas), si bien esto no es necesariamente cierto cuando se reúnen los datos simplemente con el propósito de identificar problemas.

En los países con una elevada asistencia a las clínicas de atención prenatal, el número absoluto de mujeres con valores antropométricos bajos puede ser suficientemente alto para indicar la existencia de un problema grave, aun cuando exista un sesgo de muestreo. Cuando la asistencia a las clínicas es muy baja, tal vez sea posible determinar la dirección del sesgo entre las mujeres que asisten a las clínicas; por ejemplo, la comparación de los grados de escolaridad materna puede indicar que las mujeres que asisten a las clínicas en general están en el grupo más instruido y esto señalará la posible dirección del sesgo en la prevalencia de la malnutrición materna obtenida a partir de los datos de las clínicas. Los datos de los hospitales para el envío de pacientes pueden tener grados extremos de sesgo (porque las pacientes están muy enfermas o expuestas a un alto riesgo) y quizás sería mejor analizarlos por separado de los datos de las clínicas.

3.4.3 **Política y planificación**

Las principales decisiones concernientes a la formulación de políticas y la planificación se relacionan con la orientación de los recursos hacia grupos de población definidos según diversos criterios: fisiológicos (mujeres embarazadas, que amamantan o no embarazadas y que no amamantan), demográficos (edad materna, paridad, antecedentes reproductivos), socioeconómicos (ocupación, grupo étnico, ingresos, clase social) o geográficos (región, distrito, etc.). Los criterios fisiológicos y geográficos son los usados con más frecuencia. Se puede clasificar cada uno de esos grupos según la prevalencia de las deficiencias antropométricas maternas para determinar cuáles deben recibir «atención» con prioridad. La atención puede adoptar la forma de intervenciones específicas (por ejemplo, la alimentación suplementaria) cuando se conocen bien las causas de las deficiencias, de un «paquete» de intervenciones maternas básicas o de una

investigación más detallada de las causas de las deficiencias, con el fin de facilitar la selección y el diseño de las intervenciones más apropiadas.

No son necesarias muestras longitudinales para estos propósitos a menos que haya motivos para sospechar errores serios de recuerdo. Aun cuando existan esos errores, la clasificación de los diversos grupos de población tal vez no sea afectada si no varía el grado de error en esos grupos. Cuando las decisiones que se tomarán se basan en las tendencias de la prevalencia en el tiempo, más que en la prevalencia transversal, las series cronológicas de datos serán necesarias pero no es preciso que se basen en mediciones seriadas en los mismos individuos.

El criterio fundamental para juzgar la importancia de la representatividad de las muestras es el grado en que pueda afectar las decisiones basadas en la clasificación de los grupos de la población. Si muestras no representativas presentan la misma dirección y grado de sesgo en todas las regiones geográficas, no serán afectadas en forma adversa las decisiones sobre la orientación. Asimismo, cuando la dirección y el grado de sesgo no se modifican con el tiempo, tampoco serán afectadas en forma negativa las decisiones sobre la orientación. No obstante, las tendencias estacionales representan un caso especial de variabilidad en el tiempo: la composición de las muestras clínicas puede variar conforme a la incidencia estacional de la morbilidad y a restricciones en cuanto al tiempo de traslado o la accesibilidad, que afectan a la asistencia a las clínicas. En la práctica, rara vez se conocen la dirección y el grado del sesgo y su variabilidad en el tiempo y, por consiguiente, son preferibles las muestras representativas.

En muchas circunstancias, en realidad puede ser preferible usar muestras de las clínicas, a pesar de la existencia y la variabilidad del sesgo, porque muchos de los recursos que se orientarán van a ser distribuidos en las instalaciones de salud más que entre la población en general. En este caso, las estadísticas pertinentes se refieren al número de mujeres necesitadas que asisten a las clínicas en cada zona y a los tipos de servicios que requieren. El número de mujeres necesitadas en la zona de captación en general es en gran medida impreciso, a menos que existan unidades móviles u otras formas de llegar a las mujeres que no asisten a las clínicas. Se puede argumentar que se deben usar los recursos disponibles para llegar a las comunidades alejadas e insuficientemente atendidas, pero en realidad pocos países cuentan con la infraestructura necesaria para aplicar ese criterio.

3.4.4 **Gestión y evaluación de los programas**

Los datos antropométricos tienen varias aplicaciones posibles en la gestión y evaluación de los programas:

- vigilar el grado de cobertura (porcentaje de mujeres necesitadas que son atendidas) y el rendimiento (porcentaje de las atendidas que están necesitadas) logrado por el programa;
- vigilar el grado en que la prevalencia se está modificando y avanza en la dirección prevista; y
- evaluar el efecto neto del programa (es decir, las modificaciones de los indicadores antropométricos que son atribuibles al programa).

Las tres aplicaciones tienen requisitos distintos en cuanto al muestreo e implican consideraciones diferentes en el diseño.

Cobertura y rendimiento

La cobertura y el rendimiento son indicadores comunes del proceso. Se puede estimar el rendimiento a partir de muestras del mismo programa, sean o no representativas. Por el contrario, la cobertura requiere muestras basadas en la población (es decir, representativas) de las zonas de captación. Por su naturaleza, las decisiones acerca de la gestión del programa basadas en estas estadísticas necesitan ciertos datos longitudinales, aun cuando sólo sea en forma de evaluación inicial y reevaluaciones periódicas. El rendimiento se puede estimar con facilidad y regularidad, ya que requiere información únicamente sobre los participantes en el programa; probablemente la cobertura se evalúa con menos frecuencia a causa de la necesidad de muestras basadas en la comunidad para lograr la representatividad.

Evaluación de la adecuación

La evaluación de la adecuación puede incluir indicadores del proceso como la cobertura y el rendimiento; también puede implicar la evaluación del «efecto bruto», esto es, la modificación global de los indicadores de la antropometría materna relacionados con los resultados. Nuestro análisis se centra en este último aspecto. Los directores y administradores de los programas necesitan conocer si la tendencia general de los indicadores de los resultados sigue la dirección prevista; aun cuando una tendencia de ese tipo no se puede atribuir por completo a los efectos del programa, en cierta manera indica si el programa está teniendo los efectos deseados. Las muestras para el análisis se extraen entre los participantes del programa y, por lo tanto, no son necesariamente representativas de la población en general. Son esenciales ciertos datos longitudinales que se pueden obtener con varias mediciones de las mismas mujeres en distintas etapas del ciclo del programa (en el ingreso y en diversos momentos

después de éste), con el «valor delta» (es decir, la modificación de la antropometría), conjunto correspondiente a todas las mujeres de características similares. También se pueden obtener mediante una sola medición de cada mujer en un determinado momento de interés del ciclo del programa (por ejemplo, en el ingreso o en la última visita). Los requisitos específicos variarán según la naturaleza del programa y el grado en que el diseño del sistema de información tenga en cuenta diversas fuentes de sesgo y confusión.

Evaluación de los efectos

La evaluación de los efectos difiere de la de la adecuación principalmente porque intenta determinar el grado de modificación de los indicadores de los resultados que es directamente atribuible al programa. En consecuencia, implica un muestreo más extenso así como una serie de otras consideraciones analíticas y relacionadas con el diseño, si bien los requisitos variarán conforme al grado deseado de idoneidad de los resultados. Evidentemente, el costo de la evaluación de los efectos se vincula estrechamente con el grado requerido de plausibilidad.

En este contexto, el requisito esencial de toda evaluación de los efectos es que estime la modificación de los indicadores del resultado entre los participantes en el programa, en comparación con los grados de modificación entre los no participantes. Por consiguiente, también es preciso efectuar un muestreo entre los no participantes y se requieren mediciones en dos momentos separados en ambos grupos para obtener datos longitudinales. En general, se deben escoger las muestras de tal modo que sean representativas de una población de interés más amplia, si bien con frecuencia las circunstancias no lo permiten.

3.5 Métodos para efectuar las mediciones

Las mediciones recomendadas para su empleo durante el embarazo y la lactación son el peso, la talla, el perímetro de la parte media del brazo y el perímetro sural, el espesor de pliegues cutáneos y la altura sínfisis-fundus. En el anexo 2 se describen técnicas para realizar estas mediciones. En algunas de ellas, el embarazo impone ciertas restricciones. Ya se han examinado problemas específicos vinculados con la fiabilidad del espesor de los pliegues cutáneos, por ejemplo, es afectado por problemas relacionados con la compresibilidad (véase la sección 3.1.4). La medición de la altura SF es exclusiva del embarazo y ha sido descrita por Belizán et al. (32), mientras que los errores de medición del peso, la talla y los perímetros de la parte media del brazo y sural han sido descritos en otros trabajos y en general se aplican a las

mediciones efectuadas durante el embarazo. Villar et al. (1) han comunicado estimaciones del error de medición de la mayoría de los indicadores antropométricos maternos, con correlaciones interclase para la talla, el peso, la altura SF y la edad gestacional en más de 200 mediciones repetidas de 0,82, 0,99, 0,92 y 0,98, respectivamente.

3.6 Fuentes y características de los datos de referencia

Los datos de referencia necesarios para evaluar indicadores antropométricos maternos en general son de calidad variable; en ciertos casos, no existen datos de referencia. Para ciertos indicadores (la talla, el peso alcanzado, el perímetro de la parte media del brazo y el perímetro sural) la interpretación es transversal, mientras que para otros (el aumento de peso, la modificación de los pliegues cutáneos) es longitudinal, en las distintas etapas del embarazo. Casi todos los datos de referencia son normativos porque se basan en datos de la población en general o, en el caso del peso alcanzado y el aumento de peso, en los datos de mujeres seleccionadas sobre la base de los resultados favorables del embarazo. Sólo se han establecido datos de referencia del peso para la talla antes del embarazo en poblaciones con un comprobado riesgo de salud, y únicamente sobre la base de la mortalidad a largo plazo (véanse las secciones 7 y 8). Pocos datos de referencia se han basado en los resultados del embarazo o posteriores al parto, incluida la mortalidad materna, y ninguno ha analizado las diferencias en la distribución de los indicadores entre las madres con resultados favorables y las que tuvieron resultados desfavorables. Un análisis de ese tipo es esencial para la selección no sólo de datos normativos apropiados sino también de los mejores valores límites para cada indicador en relación con resultados específicos.

En la sección siguiente se examinan los datos de referencia existentes y se propone el establecimiento de referencias más útiles cuando es necesario.

3.6.1 **Datos de referencia existentes**

Los datos de referencia para la evaluación de la antropometría en las mujeres embarazadas proceden de varias fuentes diferentes, pero no se ha intentado normalizarlos.

La talla

La talla en general ha sido evaluada en relación con patrones locales de referencia. En las poblaciones bien nutridas, la mayoría de los adultos logran su máximo potencial de crecimiento lineal para la edad de 18 años y se han establecido patrones de referencia mediante encuestas en poblaciones representativas de individuos sanos no

hospitalizados. En los Estados Unidos de América, por ejemplo, se han usado los datos de referencia estratificados según la edad y el sexo obtenidos en las Encuestas nacionales sobre exámenes de salud y nutrición (NHANES) (41). Como la talla final media alcanzada varía en los distintos países desarrollados (42), probablemente sean necesarios datos de referencia locales para algunos grupos de población. Sin embargo, no se han efectuado pruebas de las diferencias del valor predictivo de valores límites de la talla específicos para resultados desfavorables del embarazo, como la condición de PEG, el nacimiento de pretérmino o la necesidad de parto asistido en poblaciones con tallas medias similares o diferentes.

La evaluación de la talla en las poblaciones desnutridas, una gran proporción de las cuales no alcanza su máximo potencial de crecimiento, plantea problemas diferentes. En estas poblaciones es más probable que la baja estatura refleje carencias anteriores, cuyas causas todavía persisten. Como las variaciones de la talla entre las poblaciones desnutridas y las bien nutridas tienen causas diferentes, se pueden requerir estrategias de intervención muy distintas para combatir los resultados desfavorables (PEG, nacimiento de pretérmino) que aparentemente son similares, pero que tal vez tengan etiologías muy diversas. Además, la prevalencia mucho más elevada del factor de riesgo (es decir, la baja estatura) en las poblaciones desnutridas repercute en la asignación de los escasos recursos disponibles en los casos en que se identifica a muchas mujeres como expuestas al riesgo. En consecuencia, los mejores valores límites pueden diferir según el resultado y las causas subyacentes, así como según la disponibilidad de intervenciones que se centren en la talla materna. Este último factor es particularmente importante para las evaluaciones a nivel de la población; el mejor valor límite para la talla será aquel que seleccione únicamente el número de mujeres en las cuales se pueda aplicar la intervención con los recursos disponibles. Por supuesto, esto supone que la talla es en realidad el mejor indicador de riesgo del resultado de interés. De hecho, para todos los resultados fetales examinados por el Estudio en colaboración de la OMS (23), en general el peso fue un indicador de riesgo mejor que la talla. Sólo el parto asistido fue pronosticado por la talla mejor que por el peso. Sin embargo, el análisis de la OMS indica que la detección inicial sobre la base de la talla puede mejorar la capacidad predictiva de otros indicadores antropométricos. Es preciso efectuar más pruebas con esa detección en dos etapas, primero para determinar la clasificación errónea (en especial los resultados positivos falsos, en los que la mayor estatura excluiría de otras consideraciones a mujeres expuestas a un alto riesgo) y luego

con el fin de establecer los valores límites óptimos para la talla, que aseguren una mínima clasificación errónea y la mejor correlación del indicador con el resultado en la segunda etapa.

El peso y el peso para la talla antes del embarazo o a comienzos de éste

Los datos de referencia para el peso antes del embarazo o a comienzos de éste en general proceden de los mismos tipos de encuestas usadas como referencias de la talla. Hay que reconocer que el peso usado sólo también puede representar una variación de la talla; como resultado, su valor predictivo será algo más fuerte que el del peso ajustado para la talla. Según las publicaciones, es evidente que las madres más grandes tienen hijos de mayor tamaño; son menos claros los efectos independientes del peso y la talla y cómo actúan juntos, pues la talla quizás modifica el efecto del peso sobre diversos resultados. Los resultados del Estudio en colaboración de la OMS (23) señalan que el IMC y la estatura bajos antes o a comienzos del embarazo son significativos factores independientes de riesgo de PBN, PEG y nacimiento de pretérmino; las RP para ambos indicadores son similares en cuanto a la magnitud pero no tan altas como las del peso solo. Para las aplicaciones clínicas y de salud pública, el empleo del peso solo puede ser suficiente, pero, para las investigaciones de las relaciones biológicas, es preciso aclarar los efectos independientes, combinados e interactivos del peso y la talla.

El Instituto de Medicina (9) recomienda el empleo del IMC para evaluar el estado nutricional antes de la gestación en las poblaciones bien nutridas. Los patrones de referencia propuestos se basan en las tablas de pesos convenientes para la talla elaboradas por la Metropolitan Life Insurance Company (43). El porcentaje de peso conveniente para la talla se convierte en IMC y los valores límites que distinguen la insuficiencia ponderal y el sobrepeso del peso normal corresponden a aproximadamente el 90% y el 120% de la referencia de esa compañía. Estos pesos convenientes para la talla se basan en una relación funcional entre el peso y la esperanza de vida, pero no hay indicios de que también correspondan a grados de riesgo obstétrico para la madre o el feto, o para la salud de la madre después del parto o el rendimiento de ésta en la lactación.

Peso alcanzado durante el embarazo

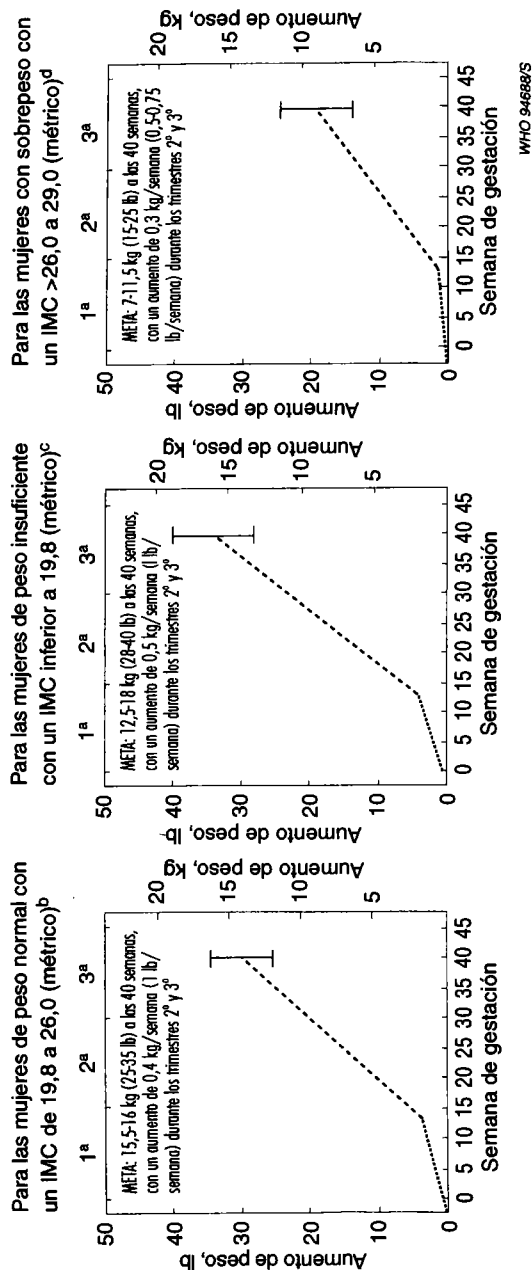
El peso alcanzado medido en cualquier momento del embarazo se ha comparado en general con las curvas de referencia del aumento de peso. Estas curvas tienen una larga historia, que ha sido descrita por Haas (31) y el Instituto de Medicina (9). La primera curva

ampliamente usada procedió de los datos de 60 mujeres de Filadelfia quienes fueron medidas durante todo el embarazo, aumentaron en promedio 10,9 kg para el término del embarazo y tuvieron resultados saludables en éste (44). Una curva posterior se basó en 2868 mujeres británicas primíparas sanas, con buenos resultados del embarazo, que aumentaron un promedio de 12,5 kg (45). Estas dos curvas se convirtieron en la base de la mayoría de las tablas del aumento de peso usadas en los Estados Unidos en la actualidad.

El Instituto de Medicina (9) ha propuesto una serie de curvas provisionales (véase la fig. 12) basadas en una muestra representativa a nivel nacional constituida por mujeres estadounidenses que tuvieron a término (39–41 semanas) y sin complicaciones niños con crecimiento normal (3000–4000 g). Se establecieron las referencias para reflejar los distintos aumentos de peso asociados con tres categorías de IMC antes del embarazo. Se dan los márgenes del aumento acumulado de peso sólo a término, ya que no existían en ese momento datos sobre la variación de los pesos alcanzados en diversas etapas del embarazo en una población de referencia apropiada. Más recientemente se han publicado datos longitudinales sobre 1185 mujeres de San Francisco que tuvieron resultados del embarazo favorables (Abrams, datos inéditos comunicados en la referencia 31). No se han efectuado pruebas con ninguna de estas curvas de referencia normativas para determinar si existe superposición de las distribuciones en las mujeres con resultados favorables y desfavorables. La gran variación del aumento total de peso en las curvas del Instituto de Medicina (9) indica que tal vez no sea posible detectar con claridad diferentes distribuciones en poblaciones de este tipo. Los percentiles 15° y 85° del aumento total de peso en los datos normativos usados para elaborar las recomendaciones del Instituto de Medicina son, respectivamente, 7,3 y 18,2 kg. En los datos normativos de San Francisco, el coeficiente de variación del peso en diversas etapas del embarazo fluctúa entre el 90% a las 13–14 semanas y el 30% en el tercer trimestre (Abrams, datos inéditos comunicados en la referencia 31).

Rosso (30) ha propuesto una curva de referencia basada en cálculos teóricos del aumento proporcional de peso como alternativa de las basadas en datos normativos. Esta curva (véase la fig. 13) se basa en el supuesto de que el aumento total de peso en la mayoría de las mujeres debe equivaler al 20% del peso ideal para la talla antes del embarazo. El empleo de la curva requiere el conocimiento del peso, la talla y la edad gestacional en cualquier etapa del embarazo. Una vez conocida la talla, se puede estimar el peso ideal a partir de un nomograma basado en las curvas de la Compañía de Seguros Metro-

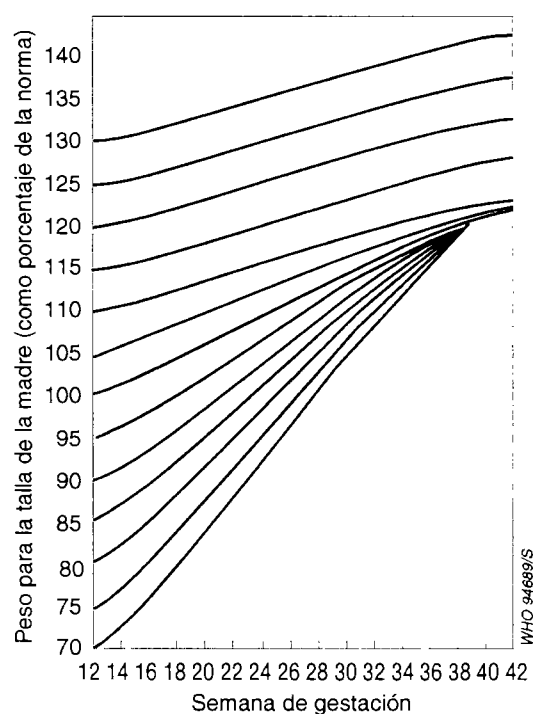
Figura 12
Curvas provisionales del aumento de peso según el índice de masa corporal (IMC) antes del embarazo^a



^a Datos reproducidos de la referencia 9, *Nutrition during pregnancy*, con la debida autorización. Copyright 1990, Academia Nacional de Ciencias. Cortesía de National Academy Press, Washington, DC.
^b Supone un aumento de 1,6 kg (3,5 lb) en el primer trimestre y el aumento restante según una tasa de 0,44 kg/semana (0,97 lb/semana).
^c Supone un aumento de 2,3 kg (5 lb) en el primer trimestre y el aumento restante según una tasa de 0,49 kg/semana (1,07 lb/semana).
^d Supone un aumento de 0,9 kg (2 lb) en el primer trimestre y el aumento restante según una tasa de 0,3 kg/semana (0,67 lb/semana).

Figura 13

Gráfica diseñada para vigilar el aumento de peso durante el embarazo, considerando el peso para la talla antes del embarazo como un porcentaje de una norma^a



^a Datos reproducidos de la referencia 30 con la autorización de la Asociación Estadounidense de Nutrición Clínica.

politan Life Insurance (43). Se presenta entonces el peso actual como un porcentaje del peso ideal y se inscribe en la curva (véase la fig. 13). Es discutible la validez de la aplicación de estas curvas a poblaciones desnutridas, donde en una gran proporción de mujeres el IMC antes del embarazo es inferior a 18,5. En muchas de estas mujeres, pueden no ser realistas las expectativas de un aumento de peso durante el embarazo que compense las insuficiencias anteriores al embarazo. Ahora se están usando en Chile las curvas con el fin de identificar a mujeres para un programa nacional de alimentación suplementaria; durante la preparación de este informe no se contó con los resultados de la evaluación.

El Estudio en colaboración de la OMS (23) señala un criterio para crear curvas de referencia del peso alcanzado. A pesar de ser provisionales, las curvas producidas muestran características importantes que probablemente se mantengan en la versión final.

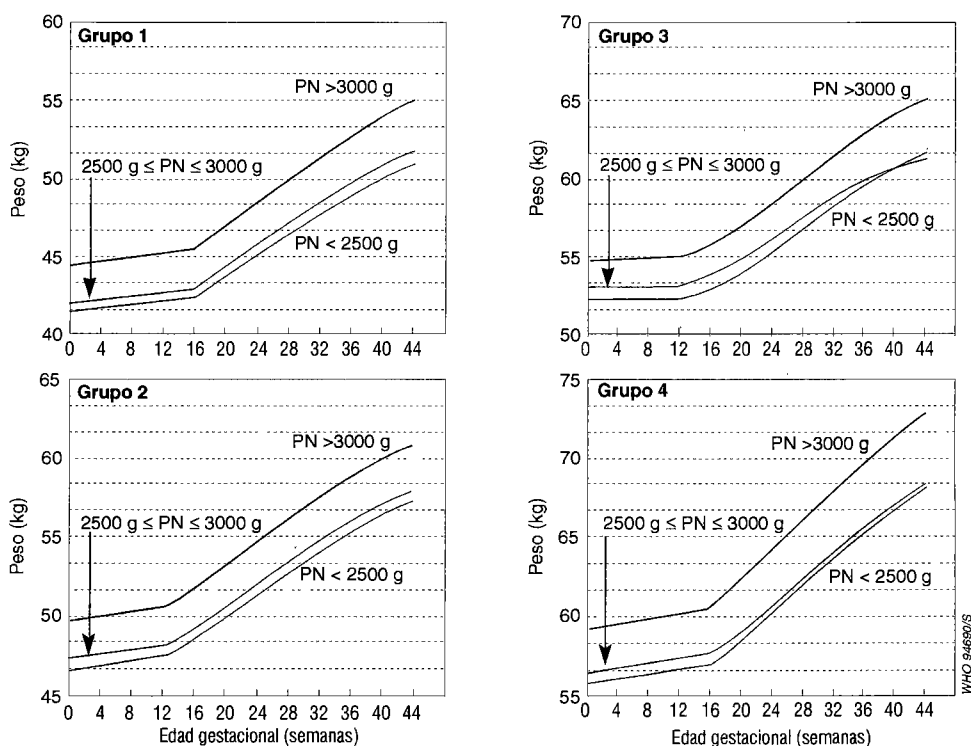
Como se describe en la sección 3.2.1, primero se asignaron los estudios a los grupos mediante el análisis de conglomerados según el peso final alcanzado durante el embarazo. Se identificaron cuatro conglomerados o grupos de países, en categorías que abarcaban desde el peso medio más bajo al más alto alcanzado a las 36 semanas de embarazo. Se dividió cada conglomerado en tres subgrupos sobre la base del peso al nacer (<2500 g, 2500–3000 g y >3000 g). En la figura 14 se muestran las curvas del aumento de peso para cada grupo de países según el peso al nacer. En los cuatro grupos, las curvas para los pesos al nacer superiores a 3000 g son claramente distintas de las de los subgrupos con los dos pesos al nacer más bajos. Los pesos maternos

Figura 14

Curvas del aumento de peso durante el embarazo, según el grupo de países, para madres con hijos incluidos en distintas categorías del peso al nacer (PN)^a

Notas

1. El peso inicial se basa en el peso medio anterior al embarazo en ese grupo
2. Grupo 1 = India (Poona), Nepal (rural), Nepal (urbano), Sri Lanka
- Grupo 2 = Indonesia, Myanmar, Tailandia, Viet Nam
- Grupo 3 = China, Colombia, Malawi
- Grupo 4 = Irlanda, Reino Unido



^a Fuente: referencia 23.

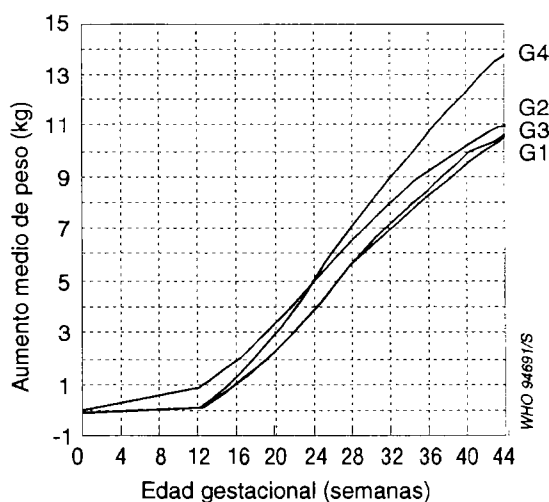
finales alcanzados en los subgrupos con el mayor peso al nacer son 55, 61, 65 y 73 kg en los grupos G1 a G4, respectivamente. Parece que las mujeres cuyos hijos pesan más de 3000 g al nacer tienen durante el embarazo pesos muy diferentes de los de las madres cuyos neonatos son más pequeños, lo cual indica que este subgrupo puede constituir una base adecuada para establecer una referencia normativa.

Como siguiente paso, suponiendo que la definición de la población normativa para estos indicadores sea satisfactoria, se preparan más curvas genéricas para reflejar el aumento acumulado de peso desde comienzos del embarazo. En la figura 15 se muestran las curvas trazadas para cada grupo; las cuatro representan el patrón de aumento de peso de las mujeres que tuvieron hijos que pesaban más de 3000 g. De ellas, las tres curvas de los grupos de países poco desarrollados (G1, G2 y G3) son muy similares, con un aumento total de peso de alrededor de 10,5 kg. En contraste, las mujeres de Irlanda y del Reino Unido (G4) aumentan unos 3 kg más, y el patrón de su aumento de peso es casi idéntico al propuesto como referencia por el Instituto de Medicina (9). El parecido de las curvas de los grupos G1, G2 y G3 podría indicar que tal vez sería apropiada una sola curva de referencia para estas poblaciones desnutridas. No obstante, es importante convalidar esta observación con otros resultados (como

Figura 15

Aumento acumulativo de peso en el embarazo por semana de gestación en las mujeres que tuvieron hijos con un peso al nacer >3000 g, por grupo de países^a

Nota: G1, G2, G3 y G4 se refieren a los grupos de países indicados en la figura 14.



^a Fuente: referencia 23.

las complicaciones obstétricas y el rendimiento en la lactación) antes de recomendar una referencia definitiva. Tampoco se justifica basar una referencia en las mujeres «desviadas positivas» (es decir, las que tienen una buena evolución a pesar de que en su entorno la nutrición no es óptima, como en los países de los grupos G1 a G3) (véase la sección 2.9). También es importante reconocer todo beneficio adicional de los 3 kg más aumentados por las mujeres en el G4 (como la grasa adicional para apoyar la lactación). Aun cuando el resultado del embarazo sea comparable en los grupos, el G4 representa a poblaciones que viven en un medio «más saludable», lo cual podría justificar que este grupo sirviera como referencia normativa. La curva final de referencia debe presentar la mediana del peso para la edad gestacional de la población normativa, junto con líneas que representen unidades de -2, -1, +1 y +2 DE.

Sería entonces conveniente poner a prueba distintos valores límites del peso materno para determinar su capacidad de identificar a las mujeres con resultados deficientes del embarazo; habría que examinar la sensibilidad, la especificidad y el VPP con diversos valores límites y en diversas edades gestacionales, en relación con el riesgo de tener un niño que pese menos de 3000 g. Según las razones para usar el peso materno como indicador (para identificar el riesgo, la respuesta o el beneficio, o para estimar las características de la población), se podrían identificar distintos valores límites (véase la sección 2) que se agregarían a las curvas presentadas en la figura 15.

Entre tanto, se propone un método práctico para emplear los resultados actualmente disponibles, pero es preciso ensayar ese método sobre el terreno y evaluarlo antes de difundir su empleo.

La detección del riesgo de PEG con el fin de identificar a mujeres para la alimentación suplementaria puede aprovechar la fuerte correlación mostrada en el Estudio en colaboración de la OMS entre el peso alcanzado medido después de mediados del embarazo y el riesgo de PEG. Como se puede ver en la figura 15, en los países con tasas significativas de desnutrición entre las mujeres (los grupos G1, G2 y G3), la mediana del aumento de peso fue similar para todas las madres cuyos hijos pesaron al nacer más de 3000 g: aproximadamente 2,5, 6 y 8,5 kg desde el momento de la concepción hasta las 20, 28 y 36 semanas, respectivamente. El percentil 25° estuvo aproximadamente 4 kg por debajo de la mediana en cada grupo. En los países sin desnutrición importante durante el embarazo (grupo G4), la mediana del aumento de peso en las madres cuyos hijos pesaron al nacer más de 3000 g fue de 3, 7 y 10,5 kg, respectivamente a las 20, 28 y 36 semanas de gestación. El percentil 25° estuvo unos 6 kg por debajo de

la mediana. Usando estos datos para seleccionar el percentil 25° del peso alcanzado en diversas etapas del embarazo, se puede estimar el peso alcanzado a partir del siguiente algoritmo:

Estimación del percentil 25° del peso alcanzado en distintas etapas del embarazo derivado de la mediana del peso de mujeres no embarazadas (M_{ne})

Grado de desnutrición de las mujeres embarazadas	Peso (kg) por debajo del cual se prevé un mayor riesgo de PEG		
	20 semanas	28 semanas	36 semanas
Alto	$M_{ne} - 1,5$	$M_{ne} + 2$	$M_{ne} + 4,5$
Bajo	$M_{ne} - 3$	$M_{ne} + 1$	$M_{ne} + 4,5$

Para este cálculo se requiere la mediana del peso de las mujeres no embarazadas, M_{ne} , de 20–29 años de edad. Se debe contar con ese valor (o poder medirlo con facilidad) para cada grupo étnico de cada país. El empleo del percentil 25° como valor límite se basa en su asociación con un mayor riesgo de PEG y en su capacidad de seleccionar a una proporción viable de mujeres para el tratamiento; en situaciones en las que se dispone de más o menos recursos, se ajustará el valor límite según corresponda. Con el tiempo, una proporción cada vez más pequeña de mujeres estará por debajo de este valor límite; al comienzo la proporción será aproximadamente del 25%.

Este criterio de identificación no tiene en cuenta otras características maternas, como la talla, que pueden influir en la eficiencia. Los resultados del Estudio en colaboración de la OMS indican que es posible mejorar la eficiencia en la detección escogiendo primero a las mujeres que están por debajo de la mediana de la talla en la población, y luego pesándolas durante el embarazo. Estos valores límites deben ser sometidos a análisis en relación con la clasificación errónea para comprobar su eficiencia al identificar a las mujeres que se beneficiarán con la alimentación suplementaria y ver en qué medida un procedimiento de selección en dos etapas (la talla y luego el peso) mejora la eficiencia de la detección.

Peso aumentado durante el embarazo

Si bien las gráficas antes descritas se denominan a menudo gráficas del «aumento de peso», en realidad son gráficas del «peso acumulado» porque reflejan lo que se han llamado «curvas de distancia» (46). Los aumentos reales de peso se pueden expresar por unidad de tiempo y

ser trazados como curvas de velocidad. Sólo se ha publicado una sola curva de velocidad auténtica (47), que se relaciona con las adolescentes embarazadas. Una expresión más común y práctica del aumento de peso es el incremento observado entre exámenes prenatales consecutivos y expresado como aumento de peso por semana o por mes. El Instituto de Medicina (9) recomienda un aumento semanal de 0,4kg durante el segundo y el tercer trimestre para las mujeres con un IMC normal antes del embarazo, de 0,5kg para las que tienen un peso insuficiente y de 0,3kg para las mujeres con sobrepeso. Se señalan los aumentos en el extremo superior de la gama (3kg/mes) como una razón para evaluar nuevamente a la madre; en el extremo inferior, los aumentos de menos de 0,5kg/mes en las mujeres con sobrepeso y de menos de 1 kg/mes en las mujeres de peso normal deben constituir un motivo de preocupación.

En el Estudio en colaboración de la OMS (23), el análisis preliminar de las características del aumento de peso mensual en las mujeres con bebés que pesan más de 3000g indica la concordancia con las recomendaciones del Instituto de Medicina (figura 16). En los países en desarrollo, los aumentos de 1,5kg/mes durante los dos últimos trimestres coinciden con buenos resultados del embarazo, mientras que en los países desarrollados los aumentos de unos 2,0kg/mes producen los mismos resultados en relación con un adecuado peso al nacer. El aumento mensual de peso parece disminuir algo en ambas poblaciones desde el segundo al tercer trimestre del embarazo. No se comunicó información sobre la distribución (desviaciones estándares, percentiles) entre las mujeres con los resultados más favorables, pero los promedios y las desviaciones estándares correspondientes a todas las mujeres, cualquiera que fuera el resultado del embarazo, indican una considerable variación dentro de los conglomerados de población (un coeficiente de variación del 50 al 79% a mediados del embarazo). Villar et al. (6) comunican aumentos medios de 375,1g/semana después de las 16 semanas de embarazo en 105 mujeres guatemaltecas sanas que tuvieron hijos con un peso medio al nacer de 3211g (PBN = 4,8%), el mismo peso señalado por el Estudio en colaboración de la OMS (23).

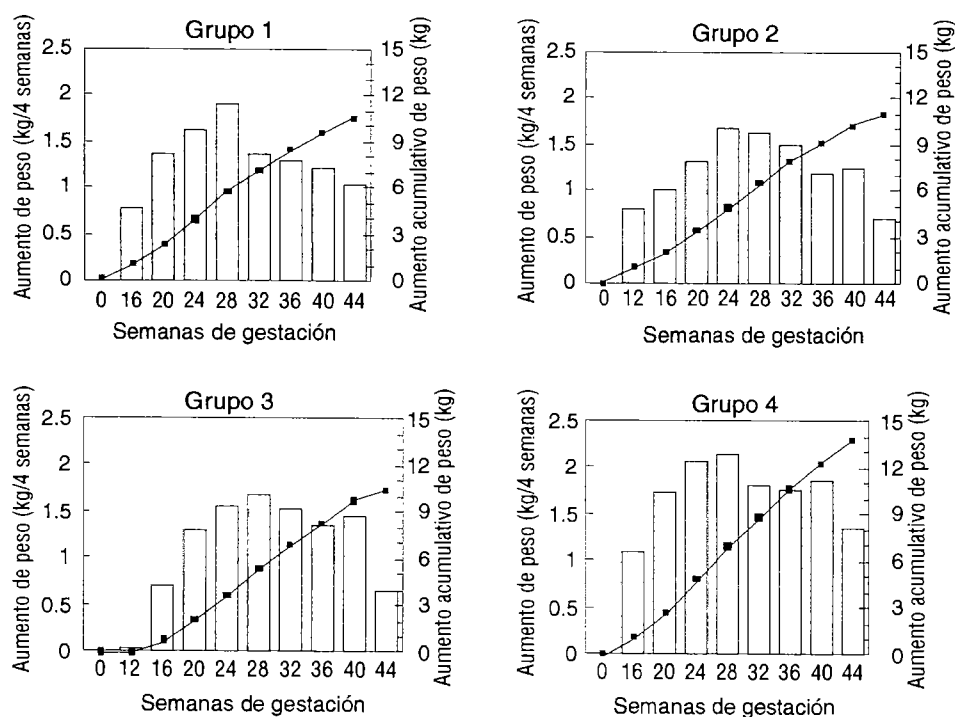
Perímetro de la parte media del brazo y perímetro sural

Krasovec y Anderson (10) han examinado a fondo los datos de referencia para el perímetro de la parte media del brazo. En general se usaron datos de referencia locales, basados en valores límites que varían entre 21 y 23cm, para identificar a las mujeres con probabilidades de tener hijos con PBN. Si bien el PPMB parece aumentar algo durante el embarazo, los aumentos medios

Figura 16

Aumento mensual medio de peso y aumento acumulativo de peso durante el embarazo en las madres con hijos con un peso al nacer >3000g^a

Nota: Los grupos 1, 2, 3 y 4 son los grupos de países indicados en la figura 14.



WHO 94692/S

^a Fuente: referencia 23.

comunicados por Krasovec y Anderson son muy pequeños (generalmente inferiores a 0,5cm). Estos autores también proponen que se use el PPMB medido en cualquier momento del embarazo en lugar del peso materno antes del embarazo cuando no se dispone de básculas. Sin embargo, es necesario convalidar este método antes de establecer los datos de referencia para aplicarlos durante el embarazo, ya que implica que el PPMB, como el IMC antes del embarazo, puede ser usado como un indicador en la detección y como un factor condicional para interpretar el aumento de peso en la gestación. Recientemente se ha señalado que el perímetro sural materno podría ser un eficaz indicador en la detección del riesgo de PBN y de rendimiento deficiente en la lactación (18), pero no se cuenta con datos de referencia específicos para el embarazo y existe la duda de que sean aplicables los datos de referencia de las mujeres no embarazadas. La falta de datos normativos procedentes de

poblaciones de los países en desarrollo, donde la medición puede ser más útil, y el hecho de que el edema podría afectar la medición (aumentando su correlación con los resultados) indica que se requieren más investigaciones para evaluar la utilidad potencial de este indicador. Si es posible, esas investigaciones deben incluir los resultados en cuanto a mortalidad y morbilidad maternas en los países con escasos recursos de salud.

Espesor de los pliegues cutáneos

No se han obtenido datos de referencia sobre el espesor de los pliegues cutáneos que sean específicos para el embarazo. En los relativamente pocos estudios que han usado los pliegues cutáneos en el embarazo (3, 6, 9), se han observado grandes modificaciones del espesor de los pliegues cutáneos en la cara anterior del tercio medio del muslo. Las modificaciones del espesor de los pliegues cutáneos en muchos sitios pueden no guardar relación con la grasa corporal, en especial a fines del embarazo y, por consiguiente, los datos de referencia basados en las relaciones entre los pliegues cutáneos y la grasa corporal total en mujeres no embarazadas no son necesariamente válidos para la extrapolación a la grasa corporal durante el embarazo. Por extensión, la correlación entre los resultados del embarazo y el espesor de los pliegues cutáneos (o su modificación durante el embarazo) tal vez no sea simplemente un reflejo de la movilización de las reservas de grasa del organismo para apoyar el desarrollo del feto, sino que puede también involucrar otros factores, como los grados cambiantes de hidratación.

3.6.2 Criterios para establecer datos de referencia

Los criterios para describir datos normativos de referencia se aplican también al establecimiento de valores límites funcionales según las necesidades, los recursos y las aplicaciones locales.

Curvas de distancia y de velocidad

La velocidad es el ritmo de modificación de una medición antropométrica y, por analogía, la distancia es el valor actual de esa medición (46). Si bien estos dos conceptos están estrechamente correlacionados, deben considerarse por separado.

Las mediciones de la distancia son la talla, el peso antes del embarazo, el peso en cualquier etapa del embarazo, el PPMB y el espesor de los pliegues cutáneos. La mayoría de las tablas de aumento de peso son en realidad curvas de distancia, que indican el peso alcanzado en un determinado momento del embarazo. No obstante, cuando el peso en la concepción se indica como cero, se puede considerar que esas

curvas miden la velocidad desde el momento cero (por lo general la FUM) hasta el momento de la medición, siempre que el aumento se divida por el tiempo transcurrido.

La medición de la velocidad más ampliamente usada es la velocidad del aumento de peso. Para la investigación, es importante distinguir entre aumento bruto y aumento neto del lactante y los productos de la concepción; para la simple predicción del riesgo, en especial el riesgo de PBN, RCIU o macrosomía (más que del estado nutricional materno en sí), la distinción probablemente sea menos importante. La velocidad del aumento de peso también debe ajustarse según la edad gestacional, ya que no es lineal durante todo el embarazo. Existe una amplia opción de intervalos temporales para medir la velocidad, por ejemplo, el primero, el segundo o el tercer trimestre, semanalmente, mensualmente, etc., que deben ser comparados cuando se preparan las curvas. También es importante considerar los errores de medición y las fechas de verificaciones prenatales normales.

La velocidad puede ajustarse según la distancia o considerarse independientemente de ésta; los dos métodos pueden dar resultados diferentes y es preciso investigar ambos.

Norma condicional

Una alternativa de la distancia o la velocidad es una norma condicional o basada en la regresión (48), que tiene en cuenta la posibilidad de que la velocidad óptima se relacione en forma lineal con la distancia, como propuso Rosso (30). La norma condicional responde a la pregunta: ¿Qué peso (o aumento de peso) se puede esperar al final del embarazo, dado el peso antes del embarazo?

Elección de los datos de referencia

Población. La población de referencia ideal es aquella en la cual es baja la incidencia de resultados deficientes del embarazo. Suponiendo que la obesidad contribuya a los resultados adversos del embarazo, no es probable que se escoja una población de Europa o América del Norte, donde el sobrepeso es un problema importante. Sería adecuada una población africana, asiática, centroamericana o sudamericana, posiblemente compuesta por personas relativamente privilegiadas que viven en un medio saludable. Si bien se puede definir la referencia para una población sana seleccionada, es esencial reunir también información sobre la población que es excluida a causa de los resultados deficientes del embarazo; esto permitirá el análisis necesario para establecer valores límites funcionales.

Otro método, más fácil de manejar desde el punto de vista estadístico, es emplear dos poblaciones contrastantes, una para definir los límites inferiores de lo normal y la otra para establecer los límites superiores. El propósito sería identificar amplitudes de valores antropométricos en las cuales el resultado del parto es por lo general bueno.

Una tercera opción sería un estudio muy amplio, como el de Naeye (49) con una muestra de 45 000 mujeres, que usó la tasa de mortalidad perinatal como medida del resultado. El gran tamaño de la muestra asegura que los extremos de la talla, el peso para la talla y el aumento de peso de la madre están adecuadamente representados. Esto es importante cuando se quieren hacer predicciones válidas para las mujeres pequeñas y/o delgadas. Los datos usados fueron reunidos entre 1959 y 1966 por el Proyecto perinatal en colaboración, y en ellos influyeron mucho las recomendaciones de 1970 de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América sobre el aumento de peso en el embarazo. Si bien los datos ahora son bastante antiguos, tienen la ventaja de no ser afectados por la reciente tendencia hacia una creciente obesidad.

Otra ventaja es el empleo de la mortalidad perinatal, en lugar del peso al nacer, como medida de los resultados; como esa mortalidad se eleva en ambos extremos de la antropometría materna, se puede identificar en forma inequívoca la región central óptima usando curvas de regresión (en forma de U) cuadráticas que relacionen la mortalidad con la antropometría. El Estudio en colaboración de la OMS sobre antropometría materna (23) también podría proporcionar datos para establecer esos criterios, ya que tuvo una muestra de gran tamaño (111 000) y una cantidad elevada (25) de poblaciones distintas de muchos países diferentes.

Diseño del estudio. El ideal es que los datos de referencia se basen en estudios longitudinales, con mediciones antropométricas efectuadas antes del embarazo y durante este período, y en los 6–12 meses posteriores al parto. Las mediciones deben relacionarse con el resultado del parto, el desarrollo infantil postnatal y el estado nutricional materno después del parto. Un estudio transversal que relacionara la antropometría antes del embarazo con el resultado del parto aclararía la importancia de los valores antropométricos alcanzados, en particular la talla, el peso y el perímetro del brazo.

Tamaño del estudio. Para los estudios totalmente longitudinales con resultados más comunes (PEG, nacimiento de pretérmino, etc.), puede ser adecuada una muestra de unas 1000 mujeres. Se puede requerir una muestra más grande, tal vez de 2000 mujeres, para efectuar estudios transversales de resultados similares. Los estudios

de la mortalidad perinatal y de lactantes requieren una muestra muy grande, de más de 10000 mujeres. Todos estos tamaños de la muestra dependen de la prevalencia del resultado en la población que se estudia.

Datos. Las mediciones deseadas incluyen la talla a comienzos del embarazo (y al final en las poblaciones de adolescentes), el peso durante todo el embarazo y el perímetro del brazo y el sural, si es posible. Es importante normalizar las técnicas de medición, efectuando comparaciones periódicas entre las mediciones de distintos observadores y las de un mismo observador. También se deben reunir datos sobre la raza, la paridad, la edad, el estado general de salud y las complicaciones del embarazo de las madres, y sobre el peso al nacer, la edad gestacional y el sexo de los lactantes. Es esencial obtener datos de gran calidad, en especial cuando se trata de la edad gestacional ya que cualquier indicador que se modifica durante el embarazo puede llevar a una clasificación errónea (8).

Análisis. Cada medición disponible del resultado debe usarse a su vez para cada uno de los análisis. El peso al nacer y la edad gestacional también deben ser analizados como resultados binarios (PBN y nacimiento de pretérmino, respectivamente) y es preciso relacionar el peso al nacer con la edad gestacional (pequeño (PEG), adecuado (AEG) o grande (GEG) para la edad gestacional).

Es necesario usar el análisis de regresión transversal para relacionar la talla y el peso antes del embarazo con el resultado. Se harán distinciones entre el peso solo, la talla sola, el peso y la talla juntos y el peso corregido según la talla (es decir, el peso para la talla). En el caso de este último, también es posible efectuar la regresión del logaritmo peso sobre el logaritmo talla para determinar si el IMC es el mejor índice del peso para la talla, o si es mejor otra potencia de la talla, por ejemplo, (talla)³.

Los resultados de este análisis se pueden usar para identificar valores del peso y/o la talla asociados con un resultado aceptable. Es importante buscar relaciones no lineales entre la antropometría y el resultado, en particular curvas en forma de U relacionadas con la mortalidad, para simplificar la búsqueda de valores límites adecuados. Por ejemplo, la probabilidad de PEG o macrosomía en relación con el peso y la talla maternos puede ser modelada para identificar la región central donde son bajos los riesgos de ambos trastornos. Es posible combinar en forma similar otros resultados maternos para generar un perfil antropométrico óptimo.

Se deben ampliar los análisis para incluir la velocidad, en particular del aumento de peso durante distintos períodos del embarazo. No

obstante, no es probable que la velocidad del aumento del perímetro del brazo sea informativa.

El aumento bruto de peso durante el embarazo incluye el peso del feto y los productos de la concepción. Se obtiene una impresión más realista de la correlación entre el aumento de peso y el peso al nacer usando el aumento neto en lugar del bruto. Sin embargo, esto tiene poco valor en las aplicaciones clínicas o de salud pública, donde se desea el pronóstico de resultados adversos del embarazo, ya que no se puede calcular el aumento neto de peso hasta *después* del parto.

Es preciso poner a prueba el valor predictivo de los resultados de todos los análisis a nivel individual, calculando la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivos y negativos. Cuando éstos no son satisfactorios, no se justifica formular recomendaciones antropométricas a menos que se ponga en claro que son para grupos de mujeres y no para mujeres individuales.

3.6.3 **Recomendaciones para nuevos datos de referencia**

En esta sección, las recomendaciones para datos de referencia aplicados a indicadores específicos se basan en los principios generales examinados en la sección anterior.

Talla

Los datos de referencia para la talla de mujeres embarazadas deben ser transversales y, con el fin de poner a prueba tendencias seculares, especialmente en poblaciones desnutridas, y de determinar cuándo se detiene el crecimiento lineal durante la adolescencia, el muestreo debe abarcar el período de edad reproductiva, de los 15 a los 50 años. La muestra para la referencia debe representar a mujeres sanas que probablemente han realizado su potencial genético de crecimiento y que han tenido un resultado favorable en el embarazo (edad gestacional entre 37 y 42 semanas, peso al nacer entre 3000 y 4000g, sin complicaciones en el embarazo o el parto). La muestra debe ser extraída de la población general a la cual se va a aplicar la referencia, de tal modo que se pueda comparar la distribución de la talla en los subgrupos de población con resultados favorables (la distribución de la especificidad) y en los subgrupos con resultados desfavorables específicos (la distribución de la sensibilidad). Esto permitirá determinar la relación entre la talla y los resultados y la utilidad de la talla como indicador de riesgo.

Si la talla satisface el criterio de una correlación significativa con el resultado, se pueden estimar la sensibilidad, la especificidad y el valor

predictivo positivo de esos datos con el fin de comparar la talla con otros posibles indicadores y determinar el mejor valor límite para un uso propuesto particular (25, 50). Este análisis también debe tener en cuenta la posible modificación de la relación entre la talla y el resultado según la edad y la paridad maternas y tal vez otros factores conocidos, como la situación socioeconómica o la raza, que pueden servir como útiles criterios de identificación de primer nivel. Por ejemplo, quizás sea necesario usar distintos valores límites para las madres adultas y las adolescentes al detectar el riesgo de desproporción cefalopélvica o de PEG, o la talla puede resultar una medida útil sólo para las mujeres de un subgrupo específico de la población. El tamaño de la muestra extraída de la población de referencia debe ser lo suficientemente grande para poder establecer con confianza los percentiles 3° y 5°. La selección del tamaño total para poner a prueba los valores límites debe tener en cuenta la cantidad de casos de resultados desfavorables necesarios para obtener mediciones clínica y estadísticamente significativas de la asociación. En el Estudio en colaboración de la OMS (23) se presentan datos que satisfacen muchos de estos requisitos.

La talla debe medirse según los procedimientos ordinarios (véase el anexo 2). Hay que tomar nota de las principales desviaciones en la técnica, por ejemplo si el sujeto tenía los zapatos puestos, si realmente se midió la talla o ésta fue recordada, y la certidumbre de la edad.

Sería útil comparar los resultados de este análisis con los correspondientes a la población general de mujeres en edad fértil en las cuales se pronostican a partir de la talla otros riesgos a corto y a largo plazo.

Peso o índice de masa corporal antes del embarazo

La determinación de normas de referencia apropiadas para el IMC o el peso antes del embarazo debe seguir pautas similares a las descritas para la talla. Como el IMC refleja etiologías diferentes y, por lo tanto, asociaciones distintas de los mismos resultados del embarazo, es preciso considerar la necesidad de referencias específicas para la población. Por ejemplo, en poblaciones con un estado nutricional proteinoenergético marginal, las variaciones del IMC reflejan las variaciones de la masa corporal magra y todos los elementos con ella relacionados (el hierro, las reservas proteinoenergéticas, la actividad física, etc.). En contraste, la variación del IMC en poblaciones con ingestas adecuadas de proteínas y energía en general refleja grados de adiposidad y obesidad en un extremo de la distribución y cantidades de masa corporal magra que a menudo se relacionan con un mejor estado físico (menos gordura) en el extremo inferior de la dis-

tribución. Las consecuencias de la variación del IMC relacionadas con el embarazo pueden entonces diferir mucho de una población a otra. No se ha determinado la contribución de la variación de las proporciones del cuerpo (relación entre la longitud de las piernas y la longitud del tronco) entre las poblaciones con la variación del IMC, ni tampoco la importancia funcional de este factor durante el embarazo. Otros problemas que tal vez haya que resolver por separado para cada población incluyen la elección entre el peso y el IMC como indicador apropiado, que también dependerá de los recursos humanos necesarios para efectuar e interpretar las mediciones.

Los datos de referencia para el PPMB deben seguir pautas similares.

Peso alcanzado y aumento de peso

Como se requieren mediciones seriadas para los datos de referencia sobre el peso alcanzado y el aumento de peso durante el embarazo, es necesario realizar un estudio longitudinal que vincule el peso alcanzado y/o los incrementos de peso con los resultados. La edad gestacional debe medirse en la forma más exacta posible; para la aplicación de las referencias, la interpretación del peso alcanzado exige buenas estimaciones de la edad gestacional. La interpretación del aumento del peso a corto plazo no requiere la misma exactitud de la edad gestacional siempre que se midan los incrementos en períodos breves (4-6 semanas). Es importante reconocer que la relación del peso o del aumento de peso con los resultados puede variar según características específicas de la madre, como el IMC antes del embarazo, la talla, la paridad, la edad y la raza. Esto se debe comprobar sistemáticamente para determinar si ciertos subgrupos requieren referencias separadas. Las curvas de peso para cribar a las mujeres en la primera visita prenatal deben elaborarse con una serie de promedios y medianas de los pesos en diversas semanas de gestación en una población con resultados favorables del embarazo. Con el fin de determinar los valores límites óptimos en cada etapa del embarazo y para diversos resultados, la línea de la tendencia que se obtiene siguiendo esos puntos debe estar limitada en ambos lados por líneas de riesgo determinadas por los resultados del análisis de la clasificación errónea. Si no se han determinado valores límites óptimos, se deben establecer las desviaciones estándares (DE) -2, -1, +1 y +2 en cada edad gestacional donde se conozca un promedio (o una mediana) y se trazarán líneas para conectar las DE similares en todas las edades gestacionales. Estas líneas deben ser alisadas en forma similar a la descrita más adelante para las curvas de crecimiento infantil (véase la sección 5). Este método ha sido descrito por el Instituto de Medicina (9).

Se puede expresar el aumento de peso a corto plazo en dos formas. Es posible usar una curva de velocidad similar a la empleada para evaluar el crecimiento infantil. La dificultad de este método es que las mediciones de la variación o los puntos límites del riesgo variarán con la duración del intervalo entre las mediciones. Son entonces necesarios los cálculos para cada paciente en la cual se tomen las mediciones en un marco cronológico diferente del usado en la referencia. En general, cuando el personal de salud tiene solo una mínima instrucción y adiestramiento las curvas de velocidad no son bien aceptadas. Un método más aceptable es preparar una tabla del aumento «óptimo» de peso que use intervalos breves (mediciones diarias o semanales) a partir de los cuales el agente de salud puede calcular con facilidad el aumento óptimo en el intervalo que está usando. Otra posibilidad es diseñar la tabla con recomendaciones expresadas como diversas opciones según el tiempo transcurrido entre las mediciones; por ejemplo, puede haber columnas separadas para las observaciones efectuadas cada 1, 2, 3 ó 4 semanas. Sin embargo, cualquiera que sea la forma en que se presentan las recomendaciones, es esencial que incluyan los límites superior e inferior del riesgo o DE basadas en un análisis similar al descrito antes para otros indicadores.

Espesor de los pliegues cutáneos

Los datos de referencia para el espesor de los pliegues cutáneos se pueden obtener siguiendo pautas similares a las descritas para el peso alcanzado y, quizás, para el aumento de peso, cuando se considera que existe una sólida asociación entre la modificación de los pliegues cutáneos y resultados específicos. Una limitación importante de este método es que podría producir una gran cantidad de curvas o tablas de referencia, cada una específica para un cierto subgrupo de población y para determinados resultados. Sería conveniente, pero posiblemente difícil, establecer criterios que permitieran usar con la máxima eficiencia datos de referencia para propósitos múltiples.

3.7 Relaciones entre datos de referencia normativos y resultados funcionales

Las distinciones entre los indicadores de las desigualdades socio-económicas, el riesgo, el beneficio y la respuesta — examinadas antes — tienen profundas implicaciones en la elaboración de los datos de referencia para la antropometría en todas las etapas del ciclo biológico, pero han recibido muy poca atención sistemática por parte de los organismos internacionales responsables de elaborar datos de referencia y asesorar sobre su empleo apropiado. En esta sección se

aclara el problema y se señala el tipo de investigación necesaria para resolverlo.

El concepto que sustenta la elaboración y la interpretación de los datos actuales de referencia se basa en la distribución de la especificidad para las características antropométricas. En otras palabras, los datos de referencia actuales describen la distribución de características antropométricas en una población bien nutrida y ostensiblemente sana, con resultados favorables del embarazo. Este concepto tiene máxima validez en el caso de la talla de los niños en edad preescolar porque es posible identificar poblaciones (por ejemplo, la de los Estados Unidos de América) en las que se puede suponer que la distribución observada y sus momentos reflejan la variación del potencial genético dentro de una población razonablemente exenta de enfermedades y carencias. En el pasado, se ha usado este enfoque en forma menos crítica para el peso y el peso para la talla de los niños en edad preescolar, si bien ahora se reconoce la existencia de obesidad entre los lactantes y los niños estadounidenses, lo cual invalida la hipótesis de que la población es «sana y bien nutrida» en este sentido. La definición de la distribución de la especificidad para el peso, el peso para la talla y características relacionadas, en contraste con la distribución para la talla, requerirá más conocimientos acerca de las consecuencias a largo plazo de las desviaciones de estas características en edades tempranas. La situación es similar en el caso de la antropometría durante el embarazo, donde es preciso examinar las consecuencias a corto plazo (resultados del embarazo, morbilidad y mortalidad maternas) y a largo plazo (depleción materna, obesidad en una etapa posterior de la vida).

Hay que destacar que la distribución de la especificidad indica únicamente la medida en que una mujer particular se desvía de la mediana de una población sana; no indica la probabilidad de que sufra un resultado adverso en algún momento futuro. Para esto último se requieren datos empíricos sobre la distribución de la sensibilidad, es decir la probabilidad de que se produzca un determinado resultado adverso, la cual a su vez depende de la prevalencia del resultado. Como se muestra en la figura 17, esta distribución puede desviarse mucho o poco de la distribución de la especificidad, reflejando la inclinación del aumento del riesgo a medida que se incrementa la desviación de la mediana. La relación cuantitativa entre las dos distribuciones (es decir, la distancia entre ellas) sólo puede determinarse en forma empírica.

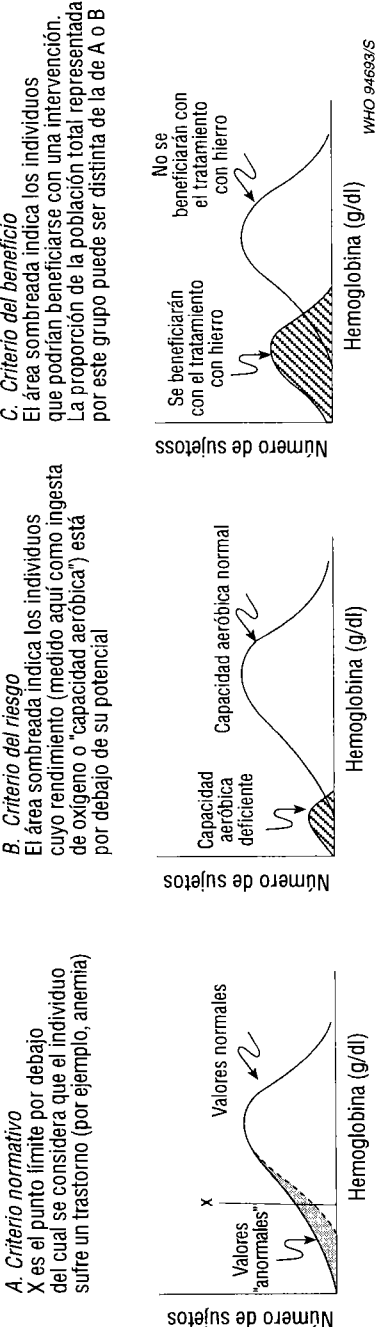
La importancia de esta cuestión reside en el hecho de que los valores límites «convencionales» basados en la distribución de la espe-

cificidad (por ejemplo, el percentil 3°) no tienen valor intrínseco para pronosticar el riesgo de resultados adversos tales como el PEG, el nacimiento de pretérmino, las complicaciones obstétricas, la mortalidad neonatal o materna. En general, se puede suponer que el riesgo de un determinado resultado adverso aumenta en algún punto a medida que se incrementa la desviación con respecto a la mediana de la distribución de la especificidad, pero la ubicación de ese punto y la inclinación del aumento del riesgo más allá de ese punto no se pueden predecir sin apoyo empírico. Por consiguiente, el valor límite más eficiente para pronosticar un resultado no puede ser identificado usando únicamente la distribución de la especificidad; también es necesario el conocimiento de la distribución de la sensibilidad y la prevalencia del resultado.

Como se muestra en la figura 17, se aplican conceptos similares en la obtención de indicadores del beneficio. En este caso, sería conveniente comparar las distribuciones de quienes se benefician con una determinada intervención y quienes obtienen poco o ningún beneficio con respecto a una medición tomada antes de la intervención. Por ejemplo, el peso a mediados del embarazo de las mujeres que se beneficiaron con la alimentación suplementaria podría compararse con el peso de las mujeres que no se beneficiaron. (El «beneficio» podría definirse como un peso al nacer o un IMC más altos de lo previsto sobre la base de otras características, por ejemplo, la talla, el PPMB, el PBN de un hijo anterior, las condiciones socioeconómicas pobres.) Con esta información podría establecerse el valor límite más eficiente para identificar a las mujeres que probablemente se beneficiarán con la alimentación suplementaria. Obsérvese que la definición de «beneficio» puede basarse en las mismas mediciones usadas para pronosticar quien se beneficiará, o en mediciones diferentes; en este ejemplo, se podría definir el beneficio en relación con el PEG o con el peso materno en algún momento después de la intervención.

Por último, los indicadores de la respuesta se refieren a características que pueden cambiar en respuesta a una determinada intervención. En el ejemplo anterior, los indicadores de la respuesta pueden ser el crecimiento fetal, la antropometría materna durante la intervención o después de ésta, o, menos obviamente, características tales como la actividad física materna. Es importante observar que los indicadores de la respuesta no necesitan ser los mismos indicadores del riesgo o del beneficio; en realidad, algunos indicadores son intrínsecamente más sensibles a intervenciones en formas que no necesariamente coinciden con las expectativas *a priori*. Beaton y Ghassemi (34) señalaron que la actividad física podría ser un indicador más

Figura 17
Características de un indicador que pronostica el beneficio que aportaría una intervención^a



^a Datos reproducidos, con la debida autorización, de la referencia 51. Copyright 1989, Universidad de las Naciones Unidas. Se reservan todos los derechos.

apropiado de la respuesta a la alimentación suplementaria en los niños que los indicadores antropométricos, aun cuando estos últimos pueden ser útiles al predecir quién se beneficiará y son también buenos indicadores del riesgo de resultados adversos como la mortalidad. Del mismo modo, Wolgemuth et al. (52) observaron que la alimentación suplementaria de peones viales en Kenya no dio como resultado una mayor productividad en el trabajo, pero datos anecdóticos indicaron que los trabajadores eran más activos en el ámbito doméstico. También se ha observado que la talla de los lactantes o los niños pequeños responde más a la alimentación suplementaria que el perímetro del brazo o el espesor de los pliegues cutáneos (53). Como ilustran estos ejemplos, la capacidad de respuesta de los indicadores es particularmente importante para la evaluación de los efectos de los programas.

En contraste con lo que sucede con los indicadores del riesgo y el beneficio, no hay una necesidad particular de datos de referencia para los indicadores de la respuesta. En cambio, se ha sugerido considerar la capacidad de respuesta como una variable continua de tal modo que diferentes indicadores pueden ser caracterizados como poseedores de una capacidad de respuesta mayor o menor que la de otros (53). La fórmula propuesta para la capacidad de respuesta es $0,5 (\text{respuesta}/\text{DE})^2$, donde la respuesta es la diferencia entre el valor medio del indicador en el grupo tratado y el de testigos y DE es la desviación estándar combinada de los dos grupos antes del tratamiento. A medida que se conozca más la capacidad de respuesta de diversos indicadores a diferentes intervenciones, será posible seleccionar más cuidadosamente aquellos que son apropiados en una determinada situación.

Hay que subrayar que los datos empíricos no bastan actualmente para elaborar datos de referencia basados en el riesgo o el beneficio, ni son adecuados para orientar la selección de los indicadores de la respuesta más eficientes. Estas cuestiones tienen prioridad para la investigación futura, especialmente en lo concerniente a la obtención de indicadores del beneficio. Se puede abordar este problema mediante el diseño cuidadoso de componentes de la evaluación en programas de intervención en pequeña o gran escala, y efectuando el análisis apropiado de los datos. Esa investigación mejoraría la orientación, la detección y la evaluación de esos mismos programas y ayudaría en actividades similares de programas realizados en otras partes. En consecuencia, se aconseja abordar estas lagunas de los conocimientos en el contexto de los programas de acción, más que como proyectos separados de investigación. Si bien esto exigirá una mayor inversión en la evaluación y el análisis, es probable que la

eficacia en relación con el costo de este procedimiento sea muy superior a la de la investigación por separado.

3.8 **Poblaciones para las cuales no son pertinentes los datos de referencia compilados**

Como los únicos datos de referencia compilados actualmente en uso proceden de países desarrollados, existen ciertas dudas acerca de su utilidad en zonas menos desarrolladas. Los aumentos totales de peso en la gestación son en general 4–5 kg más altos en las poblaciones favorecidas que en las desnutridas. Además, cuando se comparan los dos tipos de población sobre la base de pesos al nacer y edades gestacionales similares, las mujeres de los países desarrollados aparentemente aumentan 3–4 kg más que las de los países poco desarrollados que tienen hijos del mismo tamaño (figura 14), lo cual indica que los datos de referencia para el aumento de peso (ya sea total o incremental) derivados de los países desarrollados pueden ser exagerados. Esto requiere más investigaciones en relación con otros resultados del embarazo, incluidas las reservas maternas necesarias para apoyar la lactación y prevenir la depleción nutricional postparto y sus secuelas.

El Estudio en colaboración de la OMS (23) proporcionó pruebas razonables de que, para el riesgo en el embarazo, existen valores límites absolutos diferentes de la talla materna en distintas poblaciones. Es preciso investigar esto más a fondo, usando los datos del estudio de la OMS con diferentes valores límites para cada población representada en el conjunto de datos.

En cuanto a otras mediciones, como el perímetro del brazo y el perímetro sural, los datos de las publicaciones son insuficientes para recomendar datos de referencia distintos para las diferentes poblaciones. Sólo después de contar con más información acerca de las relaciones de estos indicadores con resultados específicos se puede considerar la cuestión de los datos de referencia.

Los datos de referencia actuales no tienen en cuenta posibles factores modificadores que pueden influir en la interpretación del riesgo en relación con los valores límites. Esos factores incluyen los extremos de la edad materna y la paridad y enfermedades preexistentes o actuales como la diabetes, el paludismo y la anemia.

3.9 **Empleo e interpretación de la antropometría en mujeres lactantes**

3.9.1 ***Significado biológico de la antropometría durante la lactación***

Las modificaciones del peso y la composición del organismo que se producen durante la lactación constituyen la base biológica para la

evaluación antropométrica de las mujeres que amamantan, y el mismo fundamento que gobierna el uso de las mediciones antropométricas como indicadores de riesgo nutricional o elementos predictivos del beneficio aportado por una intervención se aplica a las mujeres que amamantan. Sin embargo, la falta de datos de referencia limita la aplicación de la antropometría a esas mujeres.

La lactación es la fase del ciclo reproductivo humano con más necesidades energéticas. Se estima que el costo energético total de producir la leche es de 2930 kJ/día durante los primeros seis meses de lactación, y de 2090 KJ/día durante los siguientes 18 meses (54). Normalmente, la grasa depositada durante el embarazo (unos 4 kg, pero esta cantidad es muy variable) se moviliza después del parto para satisfacer los costos energéticos de la lactación (55).

La grasa parece depositarse de preferencia durante el embarazo, notablemente en la espalda y la parte superior de los muslos, pero no en los brazos. Se ha observado este patrón en diferentes poblaciones (6, 56). No obstante, el incremento del espesor de los pliegues cutáneos no se puede atribuir únicamente al depósito de grasa ya que, en la mayoría de las localizaciones, va seguido de una disminución en el momento del parto (6). Durante la lactación la lipólisis es más alta en la región femoral que en la abdominal.

Después, la pérdida de peso es lenta y se estabiliza a los 4–6 meses. Sin embargo, esto es variable y depende de la condición socio-económica, el peso aumentado durante el embarazo, la ingesta energética y las características de la lactancia. Es útil sintetizar las modificaciones del peso que se producen en dos niveles del estado nutricional. En las mujeres que amamantan bien nutridas, las modificaciones son en general pequeñas y graduales. Las pérdidas de peso son más altas en los primeros tres meses de lactación (57–61) y en general se informa que son mayores en las mujeres cuyos hijos son exclusivamente amamantados (58–60, 62). El espesor de los pliegues cutáneos también tiende a reflejar las modificaciones del peso y la mayoría de los sitios de medición muestran un menor espesor a medida que progresa la lactación (56–59, 63, 64). Una excepción es el aparente aumento del espesor del pliegue cutáneo tricipital, comunicado por varios autores (56, 58, 59, 63–65). Entre las mujeres desnutridas, el aumento de peso en la gestación y la pérdida de peso después del parto son más bajos que en las mujeres bien nutridas (6, 66–75). Si bien difieren mucho los valores publicados respecto a la composición de la leche en las mujeres de los países en desarrollo, por lo común se han encontrado valores más bajos en las mujeres desnutridas (57, 62, 68, 76).

3.9.2 ***Selección de las mujeres***

En la actualidad, las mediciones antropométricas no se pueden usar eficazmente para evaluar en forma individual el estado nutricional de las mujeres lactantes. Además, no se han establecido indicadores antropométricos del riesgo de resultados adversos o del beneficio aportado por intervenciones médicas o nutricionales, específicos para las mujeres que amamantan (77).

El estado nutricional de la madre durante la lactación depende de muchos factores, como el estado nutricional anterior, el aumento de peso en el embarazo, la pérdida de peso inmediatamente después del parto, la duración y la intensidad de la lactancia, la ingesta alimentaria y la actividad física. En estudios efectuados en todo el mundo se ha observado sistemáticamente que la pérdida de peso durante la lactación es mucho mayor en el primer mes a causa de la pérdida del agua adicional, ciertos tejidos y, en cierta medida, la grasa acumulada durante el embarazo.

Si bien las limitadas publicaciones sobre las modificaciones del peso materno examinadas en este informe permiten establecer una base de la evaluación antropométrica del estado nutricional durante la lactación, se trata únicamente de un primer paso hacia la obtención de indicadores antropométricos. Hay que considerar el propósito para el cual se usarán esos indicadores. Si es para detectar a mujeres expuestas al riesgo de resultados desfavorables después del parto, se requerirá información más extensa sobre la naturaleza de esos resultados y cómo son afectados por la nutrición materna. Los conocimientos en este sector son muy limitados en la actualidad y las investigaciones hasta ahora realizadas no han comunicado resultados en una forma que sea fácil de interpretar para la evaluación de los indicadores de riesgo. Aun la definición de resultados favorables plantea problemas. El rendimiento en la lactación es sin duda una de los sectores de investigación; sin embargo, las dificultades asociadas con la evaluación de la cantidad y la calidad de la leche materna así como la definición del crecimiento óptimo en los lactantes amamantados (véase la sección 5) indican que se requieren más investigaciones antes de lograr algún progreso en la identificación y convalidación de indicadores de riesgo para las mujeres lactantes. El análisis de los resultados también debe considerar la salud y el bienestar de las madres durante la lactación y después de ella. Estas consideraciones incluyen la reanudación de la menstruación, la depleción y la repleción de las reservas nutricionales y la obtención de un perfil de riesgo para diversas enfermedades crónicas.

3.9.3 **Características para el establecimiento de datos de referencia normativos**

No se cuenta con datos de referencia normativos para identificar a grupos de mujeres lactantes que, desde el punto de vista nutricional, están expuestas a un riesgo (76). En las poblaciones en las que los índices antropométricos reflejan la disponibilidad de alimentos, se debe indicar la vulnerabilidad nutricional mediante el peso corporal, el espesor de los pliegues cutáneos, el perímetro del brazo y el perímetro sural. Un bajo aumento de peso en la gestación puede predecir un mal rendimiento en la lactación porque las reservas de grasa tal vez sean inadecuadas para subvencionar los costos energéticos de la lactación. Si bien se cuenta con extensos datos sobre la producción de leche de mujeres con diversos estados nutricionales, no se han usado esos datos para establecer indicadores del rendimiento en la lactación.

Como no existen datos de referencia para evaluar el estado nutricional durante la lactación y se han efectuado muy pocas investigaciones en este sector, se pueden recomendar sólo criterios provisionales para las mujeres que amamantan. Hay pruebas de que el deficiente estado materno después del parto, reflejado en un IMC bajo, se asocia con un rendimiento deficiente en la lactación y el crecimiento insuficiente del lactante, lo cual indica que el IMC puede ser un indicador útil del estado nutricional después del parto. Sin embargo, no se ha señalado el nivel del IMC por debajo del cual existe un riesgo de una lactación o un crecimiento del lactante deficientes. Es posible estimar un nivel basado en el límite inferior del IMC ($<18,5$) propuesto para los adultos delgados en la sección 8, ajustado según el peso medio (4kg) retenido por las madres después de un aumento aceptable del peso en el embarazo (10,5–12,0kg) y un tiempo suficiente para que se equilibre la hidratación después del parto (2–4 semanas). Esto da como resultado un valor límite estimado del IMC de 20,3 un mes después del parto para las mujeres con una estatura de 150cm. Se puede esperar que el IMC disminuya continuamente en los primeros seis meses de la lactación, y en ese punto se puede usar el valor de 18,5 correspondiente a las mujeres no embarazadas y que no amamantan como valor límite para identificar a las mujeres expuestas al riesgo.

Sólo una cantidad limitada de estudios han intentado evaluar los niveles superiores del IMC durante la lactación. No obstante, a la luz de las recomendaciones de un aumento modesto de peso en la gestación en las mujeres con sobrepeso y obesas (9), es probable que los límites superiores del IMC recomendados para mujeres no

embarazadas y que no amamantan (véase la sección 7) se apliquen también a las mujeres que amamantan.

Con el fin de establecer datos de referencia normativos para las mujeres en forma individual, las mediciones antropométricas tendrán que ser registradas longitudinalmente en una población de mujeres lactantes sanas y bien nutridas, y ser vinculadas con su rendimiento en la lactación. Las modificaciones antropométricas en las mujeres que amamantan han sido documentadas en una serie de estudios, pero pocas de esas investigaciones han evaluado el rendimiento en la lactación. Los límites aceptables del peso y las modificaciones de la composición del organismo después del parto se definirían sobre la base del rendimiento en la lactación. En la lactación prolongada, el éxito se hará a costa de las reservas maternas. El establecimiento de datos antropométricos de referencia para las mujeres que amamantan requerirá datos complementarios sobre la edad, la paridad, el peso antes del embarazo, el aumento de peso en la gestación y la intensidad de la lactancia (exclusiva o parcial) y su duración. Una evaluación del rendimiento en la lactación exigiría contar con datos sobre el volumen y la composición de la leche y el aumento del peso y la longitud del lactante.

La información disponible hasta el momento no revela una asociación entre los índices antropométricos maternos y el rendimiento a comienzos de la lactación en poblaciones bien nutridas. En la lactación prolongada, las reservas adiposas maternas pueden limitar el rendimiento en la lactación cuando es restringida la ingesta alimentaria.

No es probable que los datos de referencia normativos basados en modificaciones antropométricas observadas en poblaciones bien nutridas sean aplicables a las mujeres que amamantan de las poblaciones desnutridas a causa de las diferencias importantes entre esas poblaciones en cuanto a la talla, el peso y el aumento de peso en la gestación. Además, los indicadores sensibles quizás sean específicos para la población; por ejemplo, el espesor del pliegue cutáneo tricipital es un indicador de la concentración de la grasa en la leche en mujeres de Bangladesh y de Gambia, pero no en las mujeres estadounidenses (67, 68).

Las pruebas de que existe una asociación entre el estado nutricional deficiente y un mal rendimiento en la lactación confirman la necesidad de establecer indicadores antropométricos en las poblaciones de mujeres que amamantan vulnerables desde el punto de vista nutricional. En las poblaciones desnutridas, la antropometría

reflejará la disponibilidad de alimentos pasada y actual. Debe ser posible establecer umbrales antropométricos críticos por debajo de los cuales la restringida dieta materna y las limitadas reservas tisulares son inadecuadas para satisfacer las demandas energéticas de la lactación.

3.9.4 Investigaciones necesarias en relación con las mujeres lactantes

Se requieren datos de referencia para estimar la prevalencia de la desnutrición entre las mujeres que amamantan de una población; esos datos se pueden establecer sobre la base de la información disponible acerca de las mujeres bien nutridas. Es preciso tener en cuenta las distintas características del aumento de peso durante el embarazo y las diferentes características de la lactancia. Esos mismos datos de referencia se usarán para identificar a las mujeres lactantes que se beneficiarán con las intervenciones.

Para predecir el riesgo de malnutrición materna o de una producción de leche insuficiente para mantener el crecimiento normal del lactante, se requieren indicadores del riesgo. En la actualidad no se cuenta con indicadores del riesgo de resultados adversos para la madre o el lactante y es esencial realizar investigaciones sobre este aspecto. Los indicadores posibles incluyen el peso materno o su modificación en un período breve, el perímetro sural materno, la modificación de los pliegues cutáneos maternos en un período breve y el crecimiento insuficiente del lactante durante la lactancia materna exclusiva.

También se necesitan indicadores que pronostiquen los beneficios a nivel individual para la mujer que amamanta o su hijo, aportados por una intervención apropiada. Los posibles indicadores incluyen el peso materno o su modificación en un período breve, el espesor de los pliegues cutáneos maternos o su modificación en un período breve, la ingesta de leche por el lactante y la capacidad de mantener la lactancia materna exclusiva en los lactantes hasta los seis meses de edad.

Los indicadores propuestos para evaluar a nivel individual la respuesta de las mujeres que amamantan a una intervención apropiada incluyen las modificaciones del peso y del espesor de los pliegues cutáneos de la madre, la modificación de la ingesta de leche por el lactante y la proporción de mujeres que pueden amamantar a sus hijos en forma exclusiva. La mayoría de estos indicadores han sido usados en un reciente estudio aleatorizado de la intervención nutricional en Guatemala (78).

3.10 Conclusiones y recomendaciones

3.10.1 *Para la aplicación práctica*

Conclusiones

La antropometría, en alguna forma, continuará siendo un procedimiento ordinario de los exámenes prenatales en todo el mundo. Este informe ha identificado varias aplicaciones de la antropometría que son útiles en circunstancias específicas, según la disponibilidad de recursos y las posibilidades de que una intervención logre resultados favorables del embarazo. El criterio de utilidad para la mayor parte de las mediciones antropométricas examinadas en este informe es un cierto grado de asociación entre el indicador antropométrico y el riesgo de un resultado adverso específico como la condición de PEG, el nacimiento de pretérmino, las complicaciones del embarazo y, en menor medida, la depleción materna después del parto. En muy pocos casos se han examinado la sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo positivo de estas relaciones para determinar si es errónea la clasificación de algunas mujeres en cuanto al riesgo de un resultado desfavorable o la posible respuesta a las intervenciones. En consecuencia, todas las recomendaciones para el empleo de indicadores antropométricos específicos resumidas en los cuadros 9 y 10 son provisionales. El análisis de la clasificación errónea efectuado por la OMS (23) es, desde el punto de vista conceptual, el paso siguiente apropiado en la evaluación de los indicadores que muestran una asociación significativa con resultados del embarazo. Sin embargo, es preciso efectuar otros análisis de la sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo positivo con distintos valores límites para los diversos indicadores. Dentro de estas limitaciones, es posible clasificar a los diversos indicadores, según se aplican a las mujeres en los servicios clínicos, conforme a sus RP (cuadro 3), sensibilidades y especificidades (cuadro 4) para distintos resultados y diferentes grados de apoyo logístico.

Cuando los recursos son limitados (es decir, no se cuenta con báscula), la talla baja puede ser útil como instrumento de detección debido a sus modestas RP (1,2 a 1,9) para varios resultados. No obstante, es probable que el empleo de la talla dé como resultado una clasificación considerablemente errónea. El valor límite apropiado de la talla para la detección dependerá de condiciones locales tales como los recursos para la intervención. El perímetro sural es un indicador más prometedor, pero debe ser investigado en varios entornos diferentes. Hasta el momento, sólo la talla materna parece un elemento predictivo fiable de la necesidad de parto asistido; hay que investigar sus relaciones con la mortalidad materna, en particular en las poblaciones menos favorecidas.

Cuando se dispone de básculas y éstas se usan en forma adecuada, el peso alcanzado en cualquier momento del embarazo parece ser el indicador más útil para la detección del riesgo de PEG. Sin embargo, es preciso efectuar otras pruebas para determinar las posibilidades de una clasificación errónea y, si los resultados son suficientemente prometedores, se deben establecer los datos de referencia apropiados. Las mediciones del peso se harán en un período suficientemente temprano del embarazo para permitir una intervención adecuada. El peso alcanzado a las 20 semanas de gestación es útil para detectar a las mujeres que requieren alimentación suplementaria, si bien se prefiere una evaluación más temprana. La evaluación posterior puede ser útil con el fin de enviar a las madres para el parto a un servicio de salud donde los lactantes PEG y nacidos antes de término puedan recibir atención especial. La utilidad del peso medido durante el embarazo aumenta cuando se usa la talla baja como primer nivel de detección; el índice de masa corporal por sí solo es menos útil que este método de detección en dos etapas y es necesario analizar más a fondo las posibilidades de clasificación errónea en la detección en dos etapas. El perímetro sural también puede resultar más útil que algunos de los indicadores más «complejos». El aumento de peso entre dos exámenes es menos útil que una sola medición del peso como indicador de un resultado deficiente del embarazo. La modificación del espesor del pliegue cutáneo del muslo parece tener mayor potencial como indicador específico de la modificación de la composición del organismo materno y se relaciona con el crecimiento del feto y las reservas maternas después del parto.

Recomendaciones a los países

1. Para detectar a las mujeres expuestas al riesgo de tener hijos PEG en los casos en que no se dispone de básculas, hay que medir la talla en cualquier etapa del embarazo e interpretar toda desviación de las normas locales en relación con los recursos disponibles para apoyar las intervenciones.
2. Cuando se dispone de básculas, las mujeres deben ser pesadas en el período más temprano posible del embarazo para detectar el riesgo de bebés PEG. Se debe comparar el peso materno para la edad gestacional con una referencia similar a la mostrada en la figura 15 para las poblaciones favorecidas. Hasta que se cuente con referencias más apropiadas, se puede usar la misma referencia para las poblaciones menos bien nutridas, pero los valores límites para detectar a las madres deben ser más bajos y hay que tener en cuenta la disponibilidad local de recursos.

3. Con el fin de vigilar las respuestas de las mujeres de todas las poblaciones a las intervenciones durante el embarazo, es preciso determinar las modificaciones del peso entre exámenes sucesivos en los dos últimos trimestres y compararlas con las pautas existentes acerca de los valores límites establecidas por el Instituto de Medicina (9).
4. Como es probable que la aplicación y la interpretación de la antropometría durante el embarazo difieran de un país a otro, cada país debe establecer sus propios valores límites para cada indicador pertinente, usando las metodologías descritas en este informe.
5. Los países deben establecer sistemas de vigilancia nutricional que abarquen la compilación y análisis de datos sobre los problemas nacionales del embarazo y la lactación, y determinar las medidas apropiadas.

3.10.2 ***Para investigaciones futuras y la compilación de datos de referencia***

1. Muchas de las recomendaciones prácticas incluidas en este informe se basan en el análisis combinado de 25 estudios comprendidos en el Estudio en colaboración de la OMS (23). Es preciso analizar más esos datos con el fin de establecer las RP precisas para distintos índices antropométricos en relación con diversos resultados del embarazo. Se deben efectuar investigaciones de este tipo empleando otros conjuntos de datos no abarcados en el estudio de la OMS para ampliar los conocimientos en este sector; debe incluirse el análisis de la sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo positivo de diversos indicadores y valores límites en relación con distintos resultados del embarazo, teniendo en cuenta propósitos específicos y los recursos disponibles en las diferentes circunstancias.
2. La mayoría de los resultados del embarazo usados en este informe para evaluar la antropometría materna se notifican corrientemente en las investigaciones, pero también hay que determinar otros resultados importantes en el campo de la morbilidad y la mortalidad fetales, neonatales y maternas, así como en relación con la fecundidad. Se requieren con urgencia más investigaciones sobre las consecuencias maternas posteriores al parto de la variación antropométrica durante el embarazo, en particular con respecto al rendimiento en la lactación, la reanudación de la función ovárica y la repleción (o mayor depleción) de las reservas

maternas de nutrientes. Algunas de las mediciones más comunes de los resultados deben ser perfeccionadas. Clasificaciones tales como PEG, nacimiento de pretérmino, parto asistido y morbilidad materna pueden ser divididas en subclases y es probable que los subgrupos resultantes sean más homogéneos con respecto a las causas y las consecuencias; la antropometría materna puede ser más eficaz como indicador de riesgo de algunos de los resultados más específicos y no estar relacionada con el riesgo de otros.

3. Los estudios sobre los factores de riesgo antropométricos de resultados adversos del embarazo también se beneficiarán con la expansión del análisis para incluir los resultados a largo plazo (defunción del lactante, desarrollo cognoscitivo postnatal deficiente) e importantes mediciones intermedias (PEG, riesgo de nacimiento de pretérmino, cantidad y calidad de la leche materna). Esto permitiría identificar vías causales más precisas y establecer la validez del empleo de variables intermedias comúnmente medidas como resultados. En general, se requieren investigaciones para definir las bases biológicas de los índices antropométricos relacionados con resultados específicos del embarazo. Por ejemplo: ¿Qué mide en realidad la estatura materna baja en relación con un mayor riesgo de la condición de PEG? ¿Qué proporción del aumento del peso materno está representada por tejidos de la madre que apoyarán el embarazo o la lactación posterior?
4. Muchas de las aplicaciones más recientes de la antropometría se han convalidado únicamente en unas cuantas situaciones aisladas. La convalidación del perímetro sural y de las mediciones de los pliegues cutáneos del muslo se deben extender a distintas poblaciones y circunstancias. Es preciso determinar la eficiencia de la curva del aumento de peso de Rosso (30) recomendada para la detección en poblaciones donde hay una prevalencia elevada de malnutrición materna, y evaluar el algoritmo propuesto por la OMS para identificar a mujeres que necesitan la alimentación suplementaria usando una sola medición del peso en la segunda mitad del embarazo. También es necesario evaluar sistemáticamente métodos de detección en etapas múltiples que empleen una cascada o secuencia de mediciones.
5. La aplicación integral de la antropometría materna de los grupos desnutridos de población se debe extender a las poblaciones en las que es más común el exceso en el balance energético. También es importante considerar los efectos de la obesidad materna y el aumento elevado de peso sobre resultados del embarazo tales

como el PEG, la macrosomía, el nacimiento de pretérmino, las complicaciones del parto, la retención del peso materno después del parto y la morbilidad de la madre y el niño. El Instituto de Medicina efectuó algunas recomendaciones acerca de la investigación en este sector en su informe (9), el cual se centró básicamente en el aumento de peso en la gestación de las mujeres de países más desarrollados, y comienzan a publicarse más resultados de investigaciones de ese tipo (79). Krasovec y Anderson (10) ya han recopilado una amplia lista de recomendaciones para la investigación en mujeres de países menos desarrollados.

Completar, aunque sólo fuera en parte, este programa de investigación ayudará a establecer criterios concernientes a los datos de referencia para evaluar el estado nutricional de las mujeres durante el embarazo. Es particularmente importante el análisis continuo de los conjuntos de datos del Estudio en colaboración de la OMS (23) para detectar la clasificación errónea con respecto a diversos resultados del embarazo. La elección de indicadores y valores límites exige el análisis de los indicadores en relación con resultados comúnmente definidos en una serie de circunstancias clínicas y de salud pública en distintos grupos de población que reflejen las variaciones geográficas, demográficas, étnicas y socioeconómicas.

3.10.3 **Para la OMS**

1. La OMS debe facilitar las investigaciones sobre la antropometría de las mujeres durante los años reproductivos, basadas especialmente en los datos del Estudio en Colaboración de la OMS (23). Es necesario ampliar el análisis de estos datos e incluir distintos grupos de población y diversos resultados para la madre y el niño después del parto.
2. La OMS debe colaborar en la creación de métodos que permitan a los países establecer valores límites pertinentes desde el punto de vista local para los indicadores antropométricos recomendados en este informe. Los datos del Estudio en Colaboración de la OMS podrían servir como un instrumento útil en este esfuerzo.
3. La OMS debe facilitar el desarrollo de algoritmos sencillos para la aplicación y la interpretación de la antropometría durante el embarazo y la lactación, y para integrar la antropometría en las estrategias sanitarias.
4. La OMS debe ayudar a los países a establecer sistemas de vigilancia para identificar soluciones a los problemas de salud y nutrición de las mujeres en edad fértil.

Referencias

1. Villar J et al. Perinatal data reliability in a large teaching obstetric unit. *British journal of obstetrics and gynaecology*, 1988, **95**:841–848.
2. Dawes MG, Green J, Ashurst H. Routine weighing in pregnancy. *British medical journal*, 1992, **304**:487–489.
3. Merchant K, Martorell R. Frequent reproductive cycling: does it lead to nutritional depletion of mothers? *Progress in food and nutrition science*, 1988, **12**:339–369.
4. Kramer MS et al. Maternal nutrition and spontaneous preterm birth. *American journal of epidemiology*, 1992, **136**: 574–583.
5. Villar J, Belizan JM. The evaluation of the methods used in the diagnosis of intrauterine growth retardation. *Obstetrical and gynecological surveys*, 1986, **41**:187–199.
6. Villar J et al. Effect of fat and fat-free mass deposition during pregnancy on birth weight. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1992, **167**:1344–1352.
7. Savitz DA, Blackmore CA, Thorp JM. Epidemiologic characteristics of preterm delivery: etiologic heterogeneity. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1991, **164**:467–471.
8. Kramer MS et al. The validity of gestational age estimation by menstrual dating in term, preterm, and postterm. *Journal of the American Medical Association*, 1988, **260**:3306–3308.
9. Institute of Medicine. *Nutrition during pregnancy: Part I: Weight gain*. Washington, DC, National Academy Press, 1980.
10. Krasovec K, Anderson MA, eds. *Nutrición materna y resultados del embarazo: evaluación antropométrica*. Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud, 1992 (Publicación Científica, N° 529).
11. Stevens-Simon C, McAnarney ER, Coulter MP. How accurately do adolescents estimate their weight prior to pregnancy? *Journal of adolescent health care*, 1986, **7**:250–254.
12. Wilcox AJ, Horney LE. Accuracy of spontaneous abortion recall. *American journal of epidemiology*, 1984, **120**:727–733.
13. Launer L, Villar J, Kestler E. Epidemiological differences among birthweight and gestational age subgroups of newborns. *American journal of human biology*. 1991, **3**:425–433.
14. Hytten FE. Weight gain in pregnancy. En: Hytten FE, Chamberlain G, eds. *Clinical physiology in obstetrics*. Oxford, Blackwell. 1980:193–233.
15. Lawrence M, McKillop FM, Durnin JVG. Women who gain more fat during pregnancy may not have bigger babies: implications for recommended weight gain during pregnancy. *British journal of obstetrics and gynaecology*, 1991, **98**:254–259.
16. Martorell R, Habicht J-P. Growth in early childhood in developing countries. En: Falkner F, Tanner JM, eds. *Human growth: a comprehensive treatise*, 2a ed., Vol. 3. Nueva York, Plenum Press, 1986:241–262.

17. Scholl TO, Hediger ML, Ances IG. Maternal growth during pregnancy and decreased infant birth weight. *American journal of clinical nutrition*, 1990, 51:790–793.
18. González-Cossío T, Flores F, ARCIU Group. Validity of maternal calf circumference to identify risk of intrauterine growth retardation (IUGR). *The FASEB journal*, 1992, 6(5):A1683.
19. McDonald E. Mensuration of the child in the uterus with new methods. *Journal of the American Medical Association*, 1906, 47:1979–1983.
20. Jacobsen G. Prediction of fetal growth deviations by use of symphysis-fundus height measurements. *International journal of technology assessment in health care*, 1992, 8(Sup. 1):152–159.
21. Hughes AB et al. Symphysis-fundus height, maternal height, labor pattern, and mode of delivery. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1987, 156:644–648.
22. Beaton GH et al. *Appropriate uses of anthropometric indices in children: a report based on an ACC/SCN workshop*. Nueva York, United Nations Administrative Committee on Coordination/Subcommittee on Nutrition, 1990 (ACC/SCN State-of-the-art Series, Nutrition Policy Discussion Paper No. 7).
23. Maternal anthropometry and pregnancy outcomes: a WHO collaborative project. *Bulletin of the World Health Organization–Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1995, 73 (Sup.).
24. Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization–Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1987, 65:663–737.
25. Habicht J-P. Some characteristics of indicators of nutritional status for use in screening and surveillance. *American journal of clinical nutrition*, 1980, 33:531–535.
26. Galen RS, Gambino SR. *Beyond normality: the predictive value and efficacy of medical diagnoses*. Nueva York, Wiley, 1975.
27. Kalkwarf HJ. *Maternal weight gain during pregnancy and risk of preterm delivery: effects on neonatal mortality and public health impact* (Tesis). Ithaca, NY, Cornell University, 1991.
28. Lechtig A. Predicting risk of delivering low birth weight babies: which indicator is better? *Journal of tropical pediatrics*, 1988, 34:34–41.
29. Merchant KM, Villar J. Effect of maternal supplementation on risk of perinatal distress and intrapartum cesarean delivery. *The FASEB journal*, 1993, 7:A282.
30. Rosso P. A new chart to monitor weight during pregnancy. *American journal of clinical nutrition*, 1985, 41:644–652.
31. Haas JD. Aumento de peso en la gestación. En: Krasovec K, Anderson MA, eds. *Nutrición materna y resultados del embarazo: evaluación antropométrica*. Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud, 1992 (Publicación Científica N° 529):33–58.
32. Belizan JM et al. Diagnosis of intrauterine growth by a simple clinical method: measurement of uterine height. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1978, 131:643–646.

33. **Susser M.** Maternal weight gain, infant birth weight, and diet: causal sequences. *American journal of clinical nutrition*, 1991, **53**:1384–1396.
34. **Beaton GH, Ghassemi H.** Supplementary feeding programs for young children in developing countries. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **35**(4, sup.):863–916.
35. **Habicht J-P, Butz WP.** Measurements of health and nutrition effects of large-scale nutrition intervention projects. En: Klein RE et al., eds. *Evaluating the impact of nutrition and health programs*. Nueva York, Plenum Press, 1979:133–182.
36. **Valverde V et al.** Uses and constraints of school children's height data for planning purposes: national experiences in Central America. *Food and nutrition bulletin*, 1986, **8**(3):42–48.
37. **Lubchenco LO, Searls DT, Brazie JV.** Neonatal mortality rate: relationship to birth weight and gestational age. *Journal of pediatrics*, 1972, **81**:814–822.
38. **Hass JD, Balcazar H, Caulfield I.** Variation in early neonatal mortality for different types of fetal growth retardation. *American journal of physical anthropology*, 1987, **73**:467–473.
39. **Garner P, Kramer MS, Chalmers I.** Might efforts to increase birthweight in undernourished women do more harm than good? *Lancet*, 1992, **340**:1021–1023.
40. **Mason JP et al.** *Vigilancia nutricional*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1984.
41. **Abraham S, Johnson CL, Najjar MF.** *Weight by height and age for adults 18–74 years*. Hyattsville, MD, US Department of Health, Education and Welfare, 1979 (Vital and Health Statistics: Data from the National Health Survey, Series 11, No. 208).
42. **Eveleth PB, Tanner JM.** *Worldwide variation in human growth*. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
43. **Metropolitan Life Insurance Company.** New weight standards for men and women. *Statistics bulletin*, 1959, **40**:1–4.
44. **Tompkins WT, Wiehl DG.** Nutritional deficiencies as a causal factor in toxemia and premature labor. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1951, **62**:898–919.
45. **Thomson AM, Billewicz WZ.** Clinical significance of weight trends during pregnancy. *British medical journal*, 1957, **1**:243–247.
46. **Tanner JM.** *Growth at adolescence; with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity*, 2ª ed. Oxford. Blackwell. 1962.
47. **Hediger ML et al.** Patterns of weight gain in adolescent pregnancy: effects on birth weight and preterm delivery. *Obstetrics and gynecology*, 1989, **74**:6–12.
48. **Cameron N.** Conditional standards for growth in height of British children from 5.0 to 15.99 years of age. *Annals of human biology*, 1980, **7**:331–337.
49. **Naeye RL.** Weight gain and the outcome of pregnancy. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1979, **135**:3–9.

50. Habicht J-P, Meyers LD, Brownie C. Indicators for identifying and counting the improperly nourished. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **35**(5, sup.):1241–1254.
51. Rasmussen K, Habicht J-P. Malnutrition among women: indicators to estimate prevalence. *Food and nutrition bulletin*, 1989, **11**:29–37.
52. Wolgemuth JC et al. Worker productivity and the nutritional status of Kenyan road construction laborers. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **36**:68–78.
53. Habicht J-P, Mason J, Tabatabai H. Basic concepts for the design of evaluation during programme implementation. En: Sahn DE, Lockwood R, Scrimshaw NS, eds. *Methods for the evaluation of the impact of food and nutrition programs*. Tokyo, United Nations University, 1984 (UNU Food and Nutrition Bulletin, Supplement N° 8).
54. *Necesidades de energía y de proteínas. Informe de una Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/ONU de Expertos*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1985 (OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 724).
55. Hytten FE. Nutrition. En: Hytten FE, Chamberlain G, eds. *Clinical physiology in obstetrics*. Oxford, Blackwell, 1980.
56. Taggart NR et al. Changes in skinfolds during pregnancy. *British journal of nutrition*, 1967, **21**:439–451.
57. Butte NF et al. Effect of maternal diet and body composition on lactational performance. *American journal of clinical nutrition*, 1984, **39**:296–306.
58. Manning-Dalton C, Allen LH. The effects of lactation on energy and protein consumption, postpartum weight change and body composition of well-nourished North American women. *Nutrition research*, 1983, **3**:293–308.
59. Brewer MM, Bates MR, Vannoy LP. Postpartum changes in maternal weight and body fat deposits in lactating vs nonlactating women. *American journal of clinical nutrition*, 1989, **49**:259–265.
60. Ohlin A, Rossner S. Maternal body weight development after pregnancy. *International journal of obesity*, 1990, **14**:159–173.
61. Morse EH et al. Comparison of the nutritional status of pregnant adolescents with adult pregnant women. II. Anthropometric and dietary findings. *American journal of clinical nutrition*, 1975, **28**:1422–1428.
62. Paul AA, Müller EM, Whitehead RG. Seasonal variations in energy intake, body-weight and skinfold thickness in pregnant and lactating women in rural Gambia. *Proceedings of the Nutrition Society*, 1979, **38**:28A.
63. Forsum E, Sadurskis A, Wager J. Estimation of body fat in healthy Swedish women during pregnancy and lactation. *American journal of clinical nutrition*, 1989, **50**:465–473.
64. Forsum E, Sadurskis A, Wager J. Resting metabolic rate and body composition of healthy Swedish women during pregnancy. *American journal of clinical nutrition*, 1988, **47**:942–947.
65. Dugdale AE, Eaton-Evans J. The effect of lactation and other factors on postpartum changes in body-weight and triceps skinfold thickness. *British journal of nutrition*, 1989, **61**:149–153.

66. **Kramer FM et al.** Breastfeeding reduces maternal lower body fat. *Journal of the American Dietetic Association*, 1993, 93:429–443.
67. **Prentice A, Prentice AM, Whitehead RG.** Breast-milk fat concentrations of rural African women. 2. Long-term variations within a community. *British journal of nutrition*, 1981, 45:495–503.
68. **Brown KH et al.** Lactational capacity of marginally nourished mothers: relationship between maternal nutritional status and quantity and proximate composition of milk. *Pediatrics*, 1986, 78:909–919.
69. **Schutz Y, Lechtig A, Bradfield RB.** Energy expenditures and food intakes of lactating women in Guatemala. *American journal of clinical nutrition*, 1980, 33:892–902.
70. **Ebrahim, GJ.** *Cross-cultural aspects of breast-feeding. Breast-feeding and the mother.* Amsterdam. Elsevier, 1976 (Ciba Foundation Symposium, No. 45):195–204.
71. **Adair LS, Pollitt E.** Seasonal variation in pre- and postpartum maternal body measurements and infant birth weights. *American journal of physical anthropology*, 1983, 62:325–331.
72. **Adair LS, Pollitt E.** Outcome of maternal nutrition supplementation: a comprehensive review of the Bacon Chow study. *American journal of clinical nutrition*, 1985, 41:948–978.
73. **Adair LS, Pollitt E, Mueller WH.** Maternal anthropometric changes during pregnancy and lactation in a rural Taiwanese population. *Human biology*, 1983, 55:771–787.
74. **Adair LS, Pollitt E, Mueller WH.** The Bacon Chow study: effect of nutritional supplementation on maternal weight and skinfold thickness during pregnancy and lactation. *British journal of nutrition*, 1984, 51:357–369.
75. **Calloway DH, Murphy SP, Beaton GH.** Food intake and human function: a cross-project perspective. Berkeley, CA. University of California, 1988.
76. **Rasmussen KM.** Maternal nutritional status and lactational performance. *Clinical nutrition*, 1988, 7:147–155.
77. **Institute of Medicine (U.S.) Subcommittee of Nutrition during Lactation.** *Nutrition during lactation.* Washington, DC, National Academy Press, 1991.
78. **González-Cossío T et al.** Food supplementation during lactation increases infant milk intake and proportion of exclusive breastfeeding. *The FASEB journal*, 1991, 5:A917.
79. **Johnson JWC, Longmate JA, Frentzen B.** Excessive maternal weight and pregnancy outcome. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1992, 167:353–372.

4. El recién nacido

4.1 Introducción

Universalmente se reconoce que el tamaño al nacer es un indicador importante de la salud fetal y neonatal tanto en los individuos como en las poblaciones. En particular el peso al nacer se asocia estrechamente con la mortalidad fetal, neonatal y postneonatal, y con la morbilidad del lactante y el niño (1, 2).

El tamaño al nacer refleja dos factores: la duración de la gestación y la tasa de crecimiento del feto. Por consiguiente, debe considerarse en relación con la edad gestacional, ya que, de otro modo, el aumento del tamaño que se produce con la edad llevaría a una gran confusión en cuanto al crecimiento y la madurez. En general, los bebés más grandes son más maduros y — como es bien sabido que los lactantes inmaduros (en particular los extremadamente prematuros, es decir, los nacidos a <32 semanas) están expuestos a un riesgo mucho mayor de mortalidad, morbilidad y desarrollo deficiente — no tener en cuenta la edad gestacional lleva a problemas importantes en la interpretación, que pueden obstaculizar la toma de decisiones tanto de carácter clínico como de salud pública (3).

Se define el crecimiento como un aumento del tamaño al transcurrir el tiempo y, por lo tanto, la prueba de ese incremento requiere dos o más mediciones seriadas. Sin embargo, durante la vida del feto las mediciones seriadas son viables sólo con técnicas de ultrasonidos y no han resultado suficientemente válidas ni precisas (la estimación del peso fetal con ultrasonidos tiene un alto coeficiente de variación) para servir como norma para evaluar el crecimiento fetal (4). Además, las mediciones con ultrasonidos no son verdaderamente antropométricas y, en consecuencia, no han sido consideradas en este informe.

El tamaño del cuerpo es obviamente proporcional a la edad, no sólo en el feto sino en toda la niñez hasta el momento de la fusión ósea. Por consiguiente, el tamaño de un niño al nacer refleja la tasa *media* de crecimiento de ese niño desde la concepción hasta el parto, si bien no es necesariamente una tasa uniforme ya que pueden existir períodos de crecimiento rápido y otros de crecimiento lento. No obstante, surgirán problemas si se usa la distribución del tamaño al nacer de distintos niños nacidos con diferentes edades gestacionales para hacer deducciones acerca del crecimiento fetal «normal». Es importante destacar las limitaciones de un enfoque transversal basado en niños diferentes, y preguntarse en qué medida cualquier curva derivada en esta forma refleja el crecimiento longitudinal de fetos de la misma edad gestacional (5). Hay datos que indican que los

niños nacidos antes de término son algo más pequeños que los fetos de la misma edad gestacional que permanecen *in utero* (6–8). Esto puede reflejar en parte el hecho de que algunos de los factores determinantes del crecimiento fetal y de la duración de la gestación se superponen: la preeclampsia, por ejemplo, y otros trastornos hipertensivos que deterioran el crecimiento fetal también aumentan el riesgo de nacimiento de pretérmino (9, 10). Si bien esta superposición puede reflejar mecanismos biológicos subyacentes comunes, en la práctica obstétrica moderna es frecuente inducir el parto en las madres en las cuales se ha diagnosticado un crecimiento fetal deficiente. En consecuencia, si no se excluye de los datos a los niños cuyo parto es inducido a causa del retraso del crecimiento, su tamaño para la edad gestacional más pequeño reducirá el tamaño medio de todos los niños nacidos a esa edad (11).

En el otro extremo del espectro de la edad gestacional, también hay ciertas pruebas (aunque más indirectas) de que los fetos que aún no han nacido cuando ya ha pasado el término tal vez no hayan crecido según la misma tasa de los niños nacidos antes. Se considera que el tamaño fetal es uno de los factores determinantes del comienzo del parto y el aplanamiento (o incluso la pendiente negativa) de algunas curvas del crecimiento fetal después de las 40 ó 41 semanas de gestación puede reflejar el enlentecimiento del crecimiento a causa de una insuficiencia placentaria (revelada por la presencia de oligohidramnios, grado placentario III, líquido amniótico con meconio o índices de Doppler anormales) y el nacimiento más temprano de los fetos que crecen con más rapidez.

El problema inherente de derivar normas para el crecimiento fetal a partir de mediciones antropométricas de recién nacidos puede ser menos importante en las primeras 20–24 semanas de gestación, cuando se efectúan abortos inducidos voluntarios en los casos de trastornos no relacionados con el crecimiento fetal (es decir, por razones distintas de anomalías cromosómicas u otras anomalías genéticas del feto). Esto no debe afectar las mediciones del peso del feto u otras dimensiones de su cuerpo siempre que el aborto sea inducido por medio de la prostaglandina o la histerotomía en lugar de la solución salina (que deshidrata al feto). Sin embargo, la situación cambia cuando se incluye a *todos* los fetos, ya que una gran cantidad de los partos en las semanas 20 a 24 son espontáneos y probablemente se vinculan con factores que *sí* afectan el crecimiento fetal. Desde la semana 24 en adelante, hay que tener en cuenta que las curvas del crecimiento fetal basadas en mediciones antropométricas de distintos niños nacidos con diferentes edades gestacionales tal vez no sean válidas, en particular antes y después de término.

Los factores determinantes del crecimiento fetal han sido objeto de numerosas investigaciones (2, 9, 12–17) y ahora está claro que, a pesar de ciertas superposiciones ya mencionadas, difieren considerablemente de los factores etiológicos que determinan la duración de la gestación (10, 12, 15–19). En particular, la talla, el peso antes del embarazo y la ingesta energética de la madre durante la gestación tienen influencias importantes en la tasa de crecimiento fetal (9, 12–17), pero ninguno o muy poco efecto sobre la duración de la gestación (10, 12, 15–19). Los efectos genéticos (incluidos los raciales) e intergeneracionales también afectan el crecimiento fetal (12, 20–24); el hábito de fumar influye en el crecimiento fetal y en la duración de la gestación, pero su efecto es mucho mayor sobre el primero (9, 10, 12, 19). Sólo algunos otros factores, como las infecciones (25, 26), el consumo materno de cocaína (27, 28) y la hipertensión gestacional (en particular la preeclampsia grave) (9, 10) afectan también ambos resultados.

Las deficiencias del crecimiento fetal pueden tener consecuencias adversas en la primera infancia y la niñez en términos de mortalidad, morbilidad, crecimiento y rendimiento (1, 2, 29). Se ha señalado que la restricción del crecimiento fetal puede aumentar el riesgo de cardiopatía isquémica, hipertensión, enfermedad pulmonar obstructiva y diabetes en la edad adulta (30, 31). Es este un sector importante para futuros estudios de seguimiento de lactantes con retraso del crecimiento o, si se dispone de una razonable información perinatal, para estudios retrospectivos de cohortes.

4.2 Empleo de la antropometría en los recién nacidos

A menudo se usa el peso para la edad gestacional al nacer para determinar si un niño ha tenido un crecimiento intrauterino normal, subnormal (pequeño para la edad gestacional o retraso del crecimiento intrauterino) o supranormal. La clasificación empleada con más frecuencia es: pequeño para la edad gestacional (PEG o RCIU), apropiado para la edad gestacional (AEG) y grande para la edad gestacional (GEG), si bien, en términos estrictos, PEG y RCIU no son sinónimos (33). Algunos lactantes PEG (por ejemplo, los hijos de madres bajas pueden simplemente representar el extremo inferior de la distribución del crecimiento fetal «normal», mientras que otros que han estado expuestos a uno o más factores inhibidores del crecimiento tal vez en realidad satisfagan los criterios para los AEG (por ejemplo, los hijos de fumadoras bien nutridas y altas). Sin embargo, en los casos individuales por lo general es muy difícil determinar si el peso al nacer observado es o no el resultado de una verdadera restricción del crecimiento *in utero* y, por lo tanto, la

clasificación de un lactante como RCIU se basa en el valor límite establecido para los PEG. De hecho, cuanto más alta es la tasa de PEG, mayores son las probabilidades de que la condición de PEG sea consecuencia del RCIU.

Se han usado diversos criterios (es decir, valores límites) como líneas divisorias entre estas tres categorías. Los usados más comúnmente se basan en percentiles de una distribución del peso para la edad gestacional al nacer derivada de una población aceptada como referencia; el percentil 10° se emplea con más frecuencia como el valor límite entre PEG y AEG, y el percentil 90°, entre AEG y GEG. También se han aplicado otras definiciones como < -2 ó $> +2$ desviaciones estándares (puntuaciones z) con respecto a la media de referencia. Un método reciente ha basado la clasificación en el peso relativo (la llamada razón del crecimiento fetal o, más correctamente, «razón del peso relativo al nacer»), en la cual el peso al nacer de un niño se expresa como fracción o porcentaje del peso medio al nacer (nuevamente derivado de alguna población de referencia) para la edad gestacional del niño (32). Por consiguiente, los niños con un peso $< 85\%$ de la media pueden ser clasificados como PEG, y los que tienen un peso $> 115\%$ de la media pueden ser clasificados como GEG. Estas últimas definiciones son análogas a las usadas para clasificar a las poblaciones desnutridas e hipernutridas de niños de más edad y adultos. No obstante, si bien el 85% del peso medio al nacer a término es muy similar al percentil 10°, en los niños nacidos antes de término este valor límite podría representar un percentil mucho más alto. Si se aplica este principio en diversas edades gestacionales, la prevalencia de PEG y GEG variará con la madurez. El empleo del 85% de la media como valor límite no puede entonces recomendarse sin contar con pruebas de que el coeficiente de variación del peso al nacer permanece bastante constante en las diferentes edades gestacionales.

Cualquiera que sea la definición usada, la clasificación de un recién nacido como PEG o GEG tiene repercusiones en el diagnóstico, el pronóstico, la vigilancia y el tratamiento. Los niños PEG son más propensos a sufrir anomalías congénitas (34) y la observación de que un niño sufre retraso del crecimiento a menudo insta a efectuar un examen físico más cuidadoso o, incluso, pruebas de laboratorio, como la determinación del cariotipo, para establecer si existe esa anomalía. Los cultivos de muestras biológicas en el laboratorio y las pruebas serológicas de la madre y el niño pueden revelar en ocasiones una infección intrauterina no sospechada anteriormente. El diagnóstico de PEG también puede llevar a un examen más estricto de la placenta y revelar pruebas de infarto, arteria umbilical única, inserción

velamentosa del cordón o enfermedad antes no sospechada en la madre.

Cualquiera que sea la causa del retraso del crecimiento, un feto o niño con retraso grave está expuesto a un riesgo notablemente mayor de mortalidad, hipoglucemia, hipocalcemia, policitemia y complicaciones neurocognoscitivas de la hipoxia antes del parto y durante éste (es decir, la malnutrición intrauterina se asocia con la carencia de oxígeno *in utero*) (2, 35). La vigilancia cuidadosa del contenido de glucosa y calcio en la sangre, el valor hematócrito (la fracción volumétrica eritrocítica) y la adecuación de la circulación en el período neonatal permitirán una intervención oportuna y reducirán el riesgo de secuelas secundarias adversas. El diagnóstico de PEG también debe llevar a medidas para apoyar la lactancia y — en las poblaciones prósperas donde los alimentos para el destete son higiénicamente inocuos — puede indicar la necesidad de instituir una dieta con un alto valor energético para aumentar al máximo las posibilidades del crecimiento compensatorio en los primeros meses después del parto. A largo plazo, los lactantes con retraso del crecimiento pueden presentar carencias leves permanentes del crecimiento y el desarrollo neurocognoscitivo (2, 29).

El diagnóstico de GEG también puede ser importante para el niño. Los niños grandes están expuestos a un mayor riesgo de trauma obstétrico (en particular fractura clavicular y lesión del plexo braquial) y de asfixia secundaria en el parto obstruido. El problema más común es la diabetes materna, que puede o no haber sido diagnosticada antes del embarazo o durante éste; aquí también la vigilancia (en particular para detectar la aparición de hipoglucemia) puede ser importante para permitir la pronta institución del tratamiento con glucosa y prevenir las secuelas adversas.

Se han usado diversos índices de proporcionalidad para relacionar distintas dimensiones del crecimiento fetal, en particular entre los niños con crecimiento retardado. El usado más comúnmente es el índice ponderal de Rohrer, que se define como 100 veces el peso al nacer (en gramos) dividido por el cubo de la longitud al nacer (cm^3). Los lactantes con índices ponderales elevados son relativamente pesados para la longitud (o, de manera equivalente, relativamente cortos para el peso); los que tienen índices ponderales bajos son delgados, con peso bajo para la talla. Si bien el índice ponderal al nacer por lo general se evalúa en relación con la edad gestacional del niño PEG, puede ser preferible relacionarlo con el peso al nacer (32). Como las proporciones del cuerpo cambian durante la gestación, la proporcionalidad con respecto al tamaño puede constituir un

índice mejor que la proporcionalidad en relación con la edad para determinar la distribución del crecimiento en los distintos compartimientos del cuerpo después del comienzo de alguna influencia inhibidora del crecimiento, en comparación con la distribución en niños que continúan creciendo en forma normal.

Varias publicaciones han presentado los conceptos de retraso del crecimiento proporcionado (también llamado tipo 1, simétrico o «detención») y desproporcionado (tipo 2, asimétrico o «consunción») (36–38), si bien todavía se discute la importancia de esa distinción. La proporcionalidad del cuerpo al nacer puede dar información acerca del momento del retraso del crecimiento, así como del estado nutricional del recién nacido. Gran parte de la discusión acerca del efecto del momento en que se inicia el RCIU sobre la proporcionalidad del cuerpo se ha basado en datos iniciales de Streeter (39) y datos más recientes del informe de Gruenwald sobre el peso, la longitud y el peso de la placenta y los órganos (40), los cuales concuerdan con las curvas diagramáticas de la velocidad publicadas por Tanner (41). La información reciente indica que la proporcionalidad entre los niños con RCIU resulta muy confundida por la gravedad del retraso del crecimiento o la deficiencia del estado nutricional (32) y que, con estimaciones fiables de la edad gestacional, los lactantes con RCIU desproporcionado tienden a sufrir un retraso del crecimiento más intenso que el de los niños con retraso proporcionado. En consecuencia, en el análisis de los datos hay que tener en cuenta la intensidad del RCIU. Por ejemplo, dos investigaciones efectuadas en el Canadá demuestran que, una vez tomada en cuenta la intensidad, la proporcionalidad parece ser de poca o ninguna importancia etiológica (9) o pronóstica (35); sin embargo, en el último de estos estudios un mayor riesgo independiente de mortinatalidad se asoció con una elevada razón de la longitud para el peso (RP de 1,24, IC del 95% = 1,03–1,48).

En un pequeño estudio reciente se usaron tres mediciones con ultrasonidos para establecer las características del crecimiento fetal de 71 lactantes PEG (la mayoría de ellos con un índice ponderal adecuado) y se llegó a la conclusión de que, dados el peso al nacer y la edad gestacional del recién nacido, la proporcionalidad del cuerpo (por ejemplo, el índice ponderal) no aporta más a la determinación de la tasa de crecimiento fetal (42). Por el contrario, varios estudios grandes en diferentes poblaciones apoyan la asociación independiente entre indicadores de la proporcionalidad del cuerpo al nacer y una serie de importantes resultados para la salud del neonato o el lactante. En los Estados Unidos de América, Conlisk (43) estudió el riesgo de mortalidad neonatal entre los niños proporcionados y los

desproporcionados usando el análisis estratificado por grupos de 400 g y el análisis de regresión logística para tener en cuenta el peso al nacer. Los resultados mostraron que los lactantes desproporcionados, tanto negros como blancos, cuando tienen pesos bajos al nacer están expuestos a un riesgo más alto de mortalidad que el de los lactantes proporcionados, pero a un riesgo menor cuando sus pesos al nacer son superiores a los 2400 g (entre los negros) y los 2800 g (entre los blancos). La interacción del peso al nacer y los grupos proporcionados fue significativa tanto entre los niños negros ($P = 0,05$) como entre los blancos ($P = 0,04$). El efecto del peso al nacer sobre la mortalidad entre los niños desproporcionados fue significativamente mayor que el observado entre los proporcionados con pesos al nacer <2200 g (negros) y <2600 g (blancos). El riesgo fue inferior cuando los pesos al nacer fueron más altos.

En una cohorte de 5539 recién nacidos a término estudiados en Argentina (44), se comprobó un mayor riesgo de morbilidad postnatal en los niños PEG con un índice ponderal bajo (IPB), en comparación con los grupos de peso normal al nacer y de los de PEG/índice ponderal adecuado (IPA), ajustado según el sexo, el peso al nacer, la edad gestacional y el hospital del parto. Un estudio de 3450 niños PEG nacidos a término en Guatemala (45) nuevamente demostró que, después de hacer ajustes según el peso al nacer, el riesgo de mortalidad neonatal era más alto en los niños PEG/IPB que en los PEG/IPA. Tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, los recién nacidos PEG que se estima que han tenido un crecimiento craneal lento antes de la semana 26 de gestación (comprobado con mediciones seriadas con ultrasonidos) y los con IPA al nacer (que indica el retraso proporcionado del crecimiento en cuanto a peso y longitud) sistemáticamente han presentado el rendimiento más bajo en el desarrollo durante la infancia (46–49).

Por último, Williams et al. (50) clasificaron a los lactantes con RCIU según su índice ponderal al nacer y efectuaron su seguimiento hasta los siete y los 18 años de edad para estudiar las características de su presión arterial. A los siete años de edad, la presión arterial sistólica y diastólica ajustada según el sexo y el peso era significativamente más alta en los niños clasificados como RCIU/IPA. A los 18 años de edad, la presión sistólica ajustada media era de 121,8 mmhg (16,2 Kpa) en el grupo con RCIU/IPA, en comparación con 118,8 mmhg (15,8 Kpa) en el grupo con RCIU/IPB ($P = 0,13$; $n = 29$). No se observaron diferencias en la presión arterial diastólica.

Los índices de proporcionalidad pueden resultar útiles para predecir el resultado en niños PEG, en particular cuando no hay información

fiable sobre la edad gestacional, pero es evidente que se requieren otras investigaciones sobre este aspecto.

Cuando no se cuenta con una estimación válida de la edad gestacional (como en muchas circunstancias en los países en desarrollo), el tamaño al nacer y, en particular, el peso al nacer pueden usarse como base para las decisiones concernientes a la vigilancia y al envío de los lactantes a otros servicios. El peso al nacer inferior a 2500 g (PBN) es un valor límite razonable para instaurar la vigilancia y/o enviar al niño para la detección y el tratamiento de complicaciones tempranas del nacimiento de pretérmino o el RCIU. Sin embargo, hay que señalar que, a causa del «redondeo», se subestimarán la prevalencia del PBN. En poblaciones con una prevalencia muy alta de retraso del crecimiento fetal, puede ser preferible un valor límite más bajo determinado en forma local (por ejemplo, <2250 g o <2000 g) para evitar abrumar al sistema de salud con lactantes con retraso leve del crecimiento, que están expuestos a un riesgo menor de secuelas adversas. En la sección 2 ya se han examinado los valores límites locales y la metodología para su selección.

La vigilancia de los niños prematuros con PBN para detectar complicaciones debe incluir la determinación del estado respiratorio y de oxigenación (incluyendo los signos y síntomas de síndrome de disfunción respiratoria y apnea neonatal), indicaciones de infección neonatal (por ejemplo, apnea, alimentación deficiente, vómitos, ictericia) y complicaciones neurológicas posiblemente causadas por hemorragia intraventricular (coma, convulsiones, apnea o deficiencia neurológica focal). Cuando no es posible realizar en el lugar la vigilancia y el tratamiento adecuados o no es satisfactoria la respuesta al tratamiento, se debe enviar a los lactantes a un servicio de atención de salud apropiado. La vigilancia y el envío de los lactantes son aún más importantes para los niños con peso muy bajo al nacer (PMBN), es decir los que pesan al nacer menos de 1500 g, que por lo general son en extremo prematuros.

El cuadro 11 sintetiza las recomendaciones para el empleo de mediciones antropométricas en los recién nacidos.

4.3 Evaluaciones antropométricas neonatales en las poblaciones

La prevalencia de PEG (basada en una población de referencia común) puede usarse para seleccionar las poblaciones a las que se deben orientar las intervenciones. El crecimiento fetal es evidentemente influido por el tamaño, la salud y la nutrición de la madre; los datos muestran sistemáticamente que los fetos son más grandes (en particular al término del embarazo) en los países

Cuadro 11

Resumen de las recomendaciones para identificar a los recién nacidos hacia quienes se orientarán las intervenciones

1	2	3	4	5	6	7	8
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a los individuos?	¿Con qué propósitos?	Grupo beneficiario y sitio	Qué se medirá y con qué frecuencia	Índices	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Determinar cuál fue el crecimiento del niño <i>in utero</i> y si está expuesto al riesgo de complicaciones de RCIU o nacimiento de pretérmino	Reducir la morbilidad/mortalidad, optimar el crecimiento y el rendimiento a largo plazo	Todos los recién nacidos	Edad gestacional, sexo, peso al nacer, longitud	1. Peso al nacer e índice ponderal para la edad gestacional y el sexo	1. <percentil 10°, >percentil 90°; puntuación $z < -2$, $> +2$	Tamaño para la edad gestacional	Validez de la edad gestacional; raza; fiabilidad de las mediciones de la longitud
Vigilar la glucosa, el Ca y la Hb sanguíneas; enviar a otro servicio si es necesario; prescribir una dieta de alto valor energético; seguir el crecimiento; o vigilar la oxigenación, el estado respiratorio y signos de infección; enviar a otro servicio si es necesario		Hospital, hogar u otro entorno del parto, tan pronto como sea posible después del parto	Una sola medición	2. Peso al nacer	2. <2500g, <1500g		

desarrollados que en las naciones en desarrollo (9). Cuando no se cuenta con las tasas de PEG, se puede usar la prevalencia del PBN como un índice aproximado. Las tasas de nacimientos de pretérmino también parecen ser más altas en los países en desarrollo (51, 52) y entre las poblaciones pobres de los países desarrollados (2), si bien la mayor parte de la diferencia en la incidencia del PBN entre las naciones desarrolladas y los países en desarrollo es causada por una incidencia desproporcionadamente alta de PBN/PEG (52). No obstante, la prevalencia de PEG es preferible tanto para orientar las intervenciones como para evaluar la respuesta porque se ha encontrado que pocas intervenciones previenen los nacimientos de pretérmino.

No se han establecido valores límites para determinar el inicio de las medidas de salud pública, pero parece razonable orientar las medidas a aquellas poblaciones que duplican la prevalencia (es decir, un valor >20% para los PEG y >15% para el PBN) encontradas en los países desarrollados. Las intervenciones que abarquen a toda la población podrían incluir los suplementos nutricionales, las campañas contra el tabaquismo y la profilaxis antipalúdica. En una determinada población, la respuesta a la intervención se puede evaluar vigilando las tasas de PEG (o de PMBN y PBN cuando no se dispone de la edad gestacional) en el transcurso del tiempo.

También se pueden basar la orientación de las intervenciones y la evaluación de las respuestas en las tasas de PBN y PMBN usadas no como índices aproximados de los PEG sino como indicadores de la necesidad de que los servicios de atención de salud traten las complicaciones de los PEG o los nacimientos de pretérmino. Las tasas de PBN y PMBN que superan respectivamente el 15% y el 2% indican que la población está expuesta a un alto riesgo de mortalidad y morbilidad fetales y de lactantes, y a efectos adversos a largo plazo en el crecimiento y el rendimiento infantiles. Las tendencias en los países desarrollados en los últimos 20 años muestran que, sin una reducción de la prevalencia de PBN y PMBN, puede reducirse marcadamente la mortalidad fetal y de lactantes mediante la atención óptima prestada a esos niños. En consecuencia, es esencial vigilar la mortalidad fetal y de lactantes general y específica para el peso al nacer al evaluar la respuesta a las intervenciones.

La evaluación antropométrica de las poblaciones de recién nacidos es un importante instrumento para estudiar los factores determinantes y las consecuencias del crecimiento fetal deficiente (o excesivo). Si bien muchos de los factores determinantes (talla, peso antes del embarazo, aumento de peso en la gestación, hábito de fumar de la madre, etc.) y

las consecuencias tempranas (mortinatalidad, asfixia en el parto, hipoglucemia e hipocalcemia neonatales, etc.) probablemente mantengan su importancia en las distintas poblaciones, varía considerablemente su prevalencia y, por lo tanto, también su importancia para la salud pública, reflejada por la fracción etiológica (riesgo atribuible poblacional). Además, factores locales específicos pueden cumplir una función etiológica importante que justificaría otros estudios epidemiológicos cuando se sospecha la existencia de factores nuevos de riesgo, como el hábito materno de mascar tabaco, la exposición al humo en el interior de las viviendas, el paludismo u otras enfermedades tropicales y la infección por el VIH.

Del mismo modo, si bien las secuelas inmediatas que ponen en peligro la vida de los niños con RCIU son probablemente similares en todas las poblaciones, las consecuencias a más largo plazo para el crecimiento, el desarrollo y el rendimiento infantiles pueden diferir en las poblaciones a causa de la interacción con influencias postnatales adversas en las poblaciones desfavorecidas, incluidos los factores socioeconómicos y nutricionales y el nivel de asistencia médica disponible. En los países en desarrollo donde es elevada la prevalencia de PEG, se debe otorgar gran prioridad a la investigación de esos factores ambientales y de las intervenciones que reduzcan las secuelas adversas para la salud.

La evaluación antropométrica de los recién nacidos también puede ser importante en el contexto de la vigilancia nutricional. La evaluación periódica de una población en el transcurso del tiempo tal vez revele modificaciones de la prevalencia de PEG (o PBN como índice aproximado) que podrían indicar los efectos de la hambruna, enfermedades infecciosas epidémicas u otras circunstancias ambientales adversas.

En el cuadro 12 se resumen los usos de las mediciones antropométricas para la evaluación en poblaciones.

4.4 Selección de indicadores antropométricos

4.4.1 *Edad gestacional*

Si bien la estimación de la edad gestacional no entra en el marco de la antropometría, se la menciona en primer lugar porque toda medición del tamaño para la edad exige una medición razonablemente válida y precisa de la edad. En la mayoría de los casos, en particular en los países en desarrollo, se determina la edad gestacional calculando la cantidad de semanas completadas desde la fecha de la última menstruación (FUM). A causa de las posibles dificultades del recuerdo materno y de problemas biológicos tales como el retraso de

Cuadro 12

Resumen de recomendaciones para el empleo de la antropometría en poblaciones de recién nacidos

1	2	3	4	5	6	7	8
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósitos?	Grupo beneficiario y sitio	Qué se medirá y con qué frecuencia	Índices	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Orientación de las intervenciones							
Mejorar la nutrición materna, reducir el consumo materno de tabaco, profilaxis antipalúdica: para mejorar el crecimiento fetal	Reducir la morbilidad/mortalidad y optimar el crecimiento y el rendimiento a largo plazo	Recién nacidos en poblaciones con una prevalencia elevada de PEG (o PBN)	Edad gestacional, sexo, peso al nacer, perímetro torácico	1. Peso al nacer para la edad gestacional y el sexo 2. Peso al nacer	1. >20% por debajo del percentil 10°; >5% con puntuación $z < -2$ 2. >15% por debajo de 2500 g; 3. >15% por debajo de 1500 g	Tamaño para la edad gestacional o el tamaño solo	Validez de la estimación de la edad gestacional; distribución racial
Establecer servicios (incluido el transporte y otra infraestructura) para la atención de los lactantes con RCIU y prematuros		Hospital, hogar u otro entorno del parto, tan pronto como sea posible después del parto	Una sola medición	3. Perímetro torácico	>2% por debajo de 1500 g		

Cuadro 12 (continuación)

1	2	3	4	5	6	7	8
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósitos?	Grupo beneficiario y sitio	Qué se medirá y con qué frecuencia	Índices	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Evaluación de la respuesta a una intervención							
Determinar si ha aumentado el tamaño al nacer (crecimiento fetal) y si ha disminuido la mortalidad fetal o de lactantes	Reducir la morbilidad/mortalidad y optimar el crecimiento y el rendimiento a largo plazo	Recién nacidos en poblaciones con una prevalencia elevada de PEG (o PBN)	Edad gestacional, sexo, peso al nacer Medidos cada 1-2 años	1. Peso al nacer para la edad gestacional y el sexo 2. Peso al nacer	1. >20% por debajo del percentil 10°; >5% con puntuación $z < -2$ 2. >15% por debajo de 2500 g; >2% por debajo de 1500 g	Tamaño para la edad gestacional o el tamaño solo	Modificaciones de los métodos de estimación de la edad gestacional o de la distribución racial
Interrumpir, modificar o continuar la intervención		Hospital, hogar u otro entorno del parto, tan pronto como sea posible después del parto					

Cuadro 12 (continuación)

1	2	3	4	5	6	7	8
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósitos?	Grupo beneficiario y sitio	Qué se medirá y con qué frecuencia	Índices	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Identificar los factores determinantes de la malnutrición							
Identificar los factores determinantes del RCIU	Reducir la morbilidad/mortalidad y optimar el crecimiento y el rendimiento a largo plazo	Recién nacidos en poblaciones con una prevalencia elevada de PEG (o PBN)	Edad gestacional, sexo, peso al nacer	Peso al nacer para la edad gestacional y el sexo	>20% por debajo del percentil 10°; >5% con puntuación $z < -2$	Posibles factores maternos o ambientales determinantes del RCIU	Validez de la estimación de la edad gestacional; distribución racial
Mejorar la nutrición materna, reducir el consumo materno de tabaco, profilaxis antipalúdica, modificar otros factores determinantes		Hospital, hogar u otro entorno del parto, tan pronto como sea posible después del parto	Una sola medición				

Cuadro 12 (continuación)

1	2	3	4	5	6	7	8
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósitos?	Grupo beneficiario y sitio	Qué se medirá y con qué frecuencia	Índices	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Determinar las consecuencias de la malnutrición							
Determinar si el RCIU deteriora la salud, el crecimiento y el rendimiento del niño	Reducir la morbilidad/ optimar el crecimiento y el rendimiento a largo plazo	Recién nacidos en poblaciones con una prevalencia elevada de PEG (o PBN)	Edad gestacional, sexo, peso al nacer	Peso al nacer para la edad gestacional y el sexo	>20% por debajo del percentil 10°; >5% con puntuación $z < -2$	Mortalidad, morbilidad, crecimiento y desarrollo fetales, de los lactantes y los niños	Validez de la estimación de la edad gestacional; distribución racial
Mejorar la nutrición y la estimulación del lactante		Hospital, hogar u otro entorno del parto, tan pronto como sea posible después del parto	Una sola medición				

Cuadro 12 (continuación)

1	2	3	4	5	6	7	8
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósitos?	Grupo beneficiario y sitio	Qué se medirá y con qué frecuencia	Índices	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Vigilancia nutricional							
Determinar si hay indicios de problemas recientes que deterioran el crecimiento fetal	Reducir la morbilidad/mortalidad y optimar el crecimiento y el rendimiento a largo plazo	Recién nacidos en poblaciones expuestas al riesgo de una mayor prevalencia de PEG	Edad gestacional, sexo, peso al nacer	Peso al nacer para la edad gestacional y el sexo	>20% por debajo del percentil 10°; >5% con puntuación $z < -2$	Tamaño para la edad gestacional	Validez de la estimación de la edad gestacional; distribución racial
Detectar influencias adversas nuevas (por ejemplo, hambruna, mayor consumo materno de tabaco, epidemia de paludismo)			Medidos cada 1-2 años				

la ovulación, el sangrado temprano no menstrual interpretado equivocadamente como menstruación y abortos no detectados (es decir, sin hemorragia), la edad gestacional calculada sobre esta base a menudo es errónea, en especial en los extremos de la distribución de la edad gestacional (es decir, antes de término y después de término) (53).

La medición ultrasónica temprana (<20 semanas) del diámetro biparietal (y/o la longitud femoral, la longitud vértex-rabadilla o el perímetro abdominal) puede considerarse como el «patrón oro» para determinar la edad gestacional (53–56). Lamentablemente, la evaluación rigurosa de esta estimación «óptima» en ensayos aleatorizados con testigos no ha revelado ningún beneficio para la salud perinatal y materna (57–60) y no puede recomendarse para el empleo ordinario en todas las mujeres embarazadas. Otros métodos, como la determinación de la altura del fondo del útero o los primeros signos de vida fetal percibidos por la madre, a menudo se usan en la práctica clínica para confirmar (o desacreditar) la edad gestacional derivada de la FUM. El examen físico o neurológico del recién nacido también ha sido usado comúnmente en los hospitales de los países desarrollados y en desarrollo, si bien se ha encontrado que este procedimiento origina considerables sobreestimaciones de la edad gestacional entre los lactantes muy prematuros (61–63). Sin embargo, estos métodos, en particular algunas de sus versiones simplificadas (64, 65) podrían ser muy útiles para estimar la edad gestacional de niños con un peso ≥ 1500 g al nacer en las evaluaciones amplias sobre el terreno cuando no se dispone de otros métodos (45).

4.4.2 **Peso al nacer**

El indicador antropométrico del tamaño usado más ampliamente es el peso al nacer, del cual las básculas mecánicas y electrónicas proporcionan lecturas razonablemente válidas y precisas. Como se analizó antes, la mayoría de las clasificaciones de diagnóstico del crecimiento fetal tanto en los individuos como en las poblaciones se basan en el peso para la edad gestacional.

4.4.3 **Longitud al nacer**

La longitud al nacer es otro indicador del tamaño neonatal que se puede usar cuando no se cuenta con el peso al nacer y que con frecuencia proporciona información adicional útil, ya que algunos lactantes con peso bajo para la edad podrían tener una longitud relativamente normal al nacer. Varios autores han señalado que la discrepancia entre las deficiencias del peso y las de la longitud podría tener importancia en relación con la etiología y el pronóstico. No

obstante, se mide la longitud al nacer con mucho menos precisión que el peso al nacer (32) a causa de las variaciones de la postura y el tono muscular en los recién nacidos y se requiere un considerable adiestramiento para obtener mediciones razonablemente reproducibles.

4.4.4 *Perímetro cefálico al nacer*

El perímetro cefálico para la edad al nacer es una medición más reproducible que la de la longitud al nacer (32, 66), si bien la presencia del amoldamiento cefálico (en particular después de un parto difícil o mediante fórceps) puede afectar la medición. Como sucede con el peso al nacer, el perímetro cefálico (como indicador del volumen encefálico) puede proporcionar más información importante para el diagnóstico y el pronóstico que la aportada por el peso al nacer solo.

4.4.5 *Índices de proporcionalidad*

El índice de la proporcionalidad neonatal del cuerpo usado más comúnmente relaciona el peso al nacer con la longitud al nacer: índice ponderal de Rohrer = 100 veces el peso al nacer (en gramos) dividido por el cubo de la longitud al nacer (en cm³). En ocasiones se han estudiado otros índices de proporcionalidad que vinculan el perímetro cefálico con la longitud, por ejemplo, o el perímetro torácico con la longitud, pero se necesitan investigaciones adicionales para comprobar que estos índices ofrecen algunas ventajas con respecto a los indicadores ya mencionados.

4.4.6 *Otras mediciones*

Se ha empleado el espesor de los pliegues cutáneos para evaluar la adiposidad en los recién nacidos, pero no se ha comprobado que los factores determinantes y las consecuencias de la variación en esta medición difieran de los de los índices antropométricos examinados en los párrafos anteriores. Como la medición del espesor de los pliegues cutáneos es relativamente imprecisa, en la actualidad no se recomienda para los propósitos de la evaluación ordinaria.

En los países en desarrollo, donde tal vez no se cuente con básculas para medir el peso al nacer, se han utilizado otras mediciones antropométricas — incluyendo los perímetros torácico, del brazo, del muslo y sural — como mediciones aproximadas del tamaño del recién nacido (67–70).

En un reciente estudio de la OMS de 400 nacimientos en centros múltiples (67), se consideraron los perímetros del brazo y torácico como sustitutos del peso al nacer. Ambos indicadores mostraron altos

coeficientes de correlación con el peso al nacer y valores predictivos positivos altos para el PBN. Sin embargo, se recomienda el empleo del perímetro torácico solo porque es más sencillo de medir y porque el perímetro del brazo aporta muy poca información adicional. Se proponen valores límites de 29 y 30 cm, con un valor <29 cm para la identificación de los recién nacidos «expuestos a un alto riesgo» y ≥ 29 cm pero <30 cm para los lactantes «expuestos al riesgo». En estudios efectuados en la India (69, 70) se ha evaluado la utilidad del perímetro sural del recién nacido como indicador aproximado del peso al nacer; los resultados revelaron una firme correlación entre ambos. La sensibilidad del perímetro sural para la identificación de los lactantes con PBN llega al 95%, en comparación con el 80–85% alcanzado con otras mediciones, mientras que la especificidad es similar a la de otras mediciones, es decir, del 80%. Usando un valor límite de 10 cm, fue posible identificar al 98% de los lactantes con pesos al nacer inferiores a 2,5 kg. Por consiguiente, también se puede usar el perímetro sural como un instrumento sencillo en la detección del PBN.

Un informe recientemente publicado estableció datos interesantes sobre el perímetro abdominal al nacer; el perímetro pequeño se asociaba con concentraciones séricas elevadas del colesterol de lipoproteínas de baja densidad en la vida adulta (71).

4.5 Datos de referencia para el tamaño al nacer

4.5.1 Criterios para evaluar las referencias existentes

En los últimos 40 años, muchos investigadores han propuesto datos de referencia como modelos para que los clínicos, los profesionales de la salud pública y los investigadores evalúen el crecimiento fetal. La mayoría de los datos han procedido de América del Norte o Europa Occidental, pero han variado considerablemente en cuanto al tamaño de la muestra, la representatividad (algunos basados en hospitales o clínicas y otros en poblaciones), las características raciales y socioeconómicas de la población estudiada, la estratificación según el sexo (referencias comunes para ambos sexos o específicas para cada uno), la inclusión o la exclusión de los partos múltiples y de los lactantes con anomalías congénitas importantes o con infecciones intrauterinas que reducen el crecimiento fetal, y los métodos para estimar la edad gestacional. Desafortunadamente, pocos investigadores han intentado relacionar esos datos de referencia (o las desviaciones con respecto a los datos) con la posterior mortalidad, morbilidad y rendimiento de los lactantes y los niños.

Son evidentes las ventajas e inconvenientes en cuanto al tamaño de la muestra, la representatividad y la validez de las estimaciones de la

edad gestacional al elegir entre las fuentes de datos de referencia basados en los hospitales y los basados en la población. Por ejemplo, es probable que los datos obtenidos en un solo centro hospitalario se basen en muestras relativamente pequeñas que pueden o no ser representativas de la población mayor de lactantes a los cuales se aplicarán esas referencias. Las diferencias entre un hospital (o, incluso, una sala de partos) y otro en la calibración de las básculas, la preferencia por dígitos terminales y la práctica de redondeo pueden originar pequeñas diferencias en las distribuciones del peso al nacer. Por otra parte, el control de la calidad de los datos en la medición de la edad gestacional a menudo es mejor que en las mediciones basadas en la población. En la mayoría de las referencias más antiguas, la edad gestacional se basaba en el recuerdo materno de la FUM, mientras que muchas referencias recientes han modificado las estimaciones de la FUM mediante la evaluación clínica prenatal, la exclusión de los recién nacidos con pesos al nacer improbables para su edad gestacional o, más recientemente, la medición ultrasónica temprana (antes de las 20 semanas) del diámetro biparietal fetal y/u otras dimensiones del cuerpo.

Las referencias derivadas de poblaciones clasificadas desde el punto de vista geográfico por lo general se basan en información proporcionada por los certificados de nacimiento; estas referencias tienen la ventaja de incluir muestras grandes de población y una mayor representatividad. Las cantidades grandes son esenciales para una estimación razonablemente precisa del peso al nacer (y otras mediciones antropométricas) a edades gestacionales muy tempranas, en particular en los extremos de la distribución (por ejemplo, PEG y GEG). Lamentablemente, el control de la calidad de la estimación de la edad gestacional a menudo es más deficiente que en los estudios basados en un solo hospital. Es probable que haya interpretaciones erróneas a menos que se reconozca que es menos probable que los datos para los nacimientos de pretérmino y después de término proporcionen indicaciones válidas del crecimiento medio intrauterino, en comparación con los datos correspondientes a los niños nacidos a término.

Al examinar datos específicos de referencia en la sección 4.5.3, se hace hincapié en estas ventajas e inconvenientes relacionados con el tamaño de la muestra, la representatividad y la validez de la estimación de la edad gestacional. Las referencias analizadas no constituyen una lista completa pero representan una selección de las usadas o mencionadas más frecuentemente por los clínicos y los investigadores, o muestran una o más características notables.

4.5.2 ***El tamaño al nacer en la gestación temprana***

La referencia del crecimiento fetal temprano mencionada con más frecuencia es la longitud (y la velocidad de la longitud), propuesta por Tanner (41) en su texto sobre el crecimiento humano. A pesar de la afirmación de Tanner de que «entre la semana 18 y la 28, casi no hay datos útiles», varios estudios anteriores y otros más recientes basados en los abortos causados por la prostaglandina y la histerectomía parecen proporcionar información pertinente y válida (72–74). Las curvas de Tanner, que describe como «diagramáticas, basadas en varias fuentes de datos», incluyen información detallada aportada por Gruenwald (40) y sugieren una aminoración de la velocidad de aumento de la longitud para la semana 20; sin embargo, otros estudios publicados muestran en forma muy sistemática que no existe una reducción de la velocidad del crecimiento lineal (longitud, diámetro biparietal) y el crecimiento exponencial continuo del peso desde las seis u ocho semanas hasta ya avanzado el tercer trimestre. No obstante, las mediciones con ultrasonidos del diámetro biparietal y la longitud vértex-talón, así como los datos antropométricos de recién nacidos prematuros, muestran claramente que la longitud alcanza el 70% de su valor medio a término en las semanas 26–28, mientras que, para ese momento, sólo se alcanza el 32% del peso a término. Si bien las pruebas son bastante escasas, en los primeros dos trimestres no se evidencian grandes diferencias antropométricas específicas para el sexo o la raza.

4.5.3 ***El tamaño al nacer en la gestación avanzada***

Los cuadros 13 y 14 resumen las características más destacadas de algunas referencias para el crecimiento fetal publicadas. Una de las primeras referencias para la gestación avanzada se basa en todos los nacimientos que se produjeron durante 1947 en Birmingham, Inglaterra, en los cuales se conocían el sexo, el peso al nacer y la edad gestacional del recién nacido ($n = 16\,749$) (75). Como está basada en la población, la muestra original de referencia (*todos los nacimientos en Birmingham en 1947*) probablemente es representativa, al menos de la Inglaterra urbana de la época. No obstante, el hecho desafortunado de que no se conocía la edad gestacional de casi el 25% de los niños de la muestra original puede haber introducido un sesgo ascendente en las curvas si esos niños tenían un menor crecimiento en comparación con los incluidos en la referencia, cuya edad gestacional era conocida. Además, la edad gestacional aparentemente se basó en el recuerdo materno acerca de la FUM. El tamaño de la muestra es razonable, pero la pequeña cantidad de nacimientos con una edad gestacional baja provoca una considerable inestabilidad de las curvas

Cuadro 13

Comparación de algunas características de los datos de referencia sobre el crecimiento fetal

Referencia	Lugar	Fuente	Características	Exclusiones	Mediciones	Estratificación	Edad gestacional	No. de sujetos, <i>n</i>
Gibson y McKeown (75)	Birmingham, Inglaterra	Todos los nacimientos, 1947	Urbanos, blancos	Ninguna	Peso al nacer	Sexo	Semanas completadas (FUM)	16 749
Thomson et al. (76)	Aberdeen, Escocia	90% de los nacimientos, 1948-1964	Urbanos, blancos	Nacimientos ilegítimos y múltiples, mortinatos macerados, malformaciones fetales	Peso al nacer	Sexo, paridad	Semanas completadas (FUM confirmada)	46 703
Lubchenco et al. (77, 78)	Denver, CO, Estados Unidos de América	1 hospital, 1958-1961	Altitud elevada, situación socioeconómica baja, blancos e hispánicos	Mortinatos, malformaciones que afectan el PN, diabetes materna, PN/EG «incompatibles»	Peso al nacer, longitud y perímetro cefálico	Ninguna	Semana más próxima (FUM)	5 635
Gruenwald (81)	Baltimore, MD, Estados Unidos de América	1 hospital, fines de los 50 y comienzos de los 60	[No especificadas]	Partos múltiples, malformaciones que afectan el PN	Peso al nacer	Ninguna	Semana más próxima (FUM corregida)	13 732
Usher y McLean (82)	Montreal, Canadá	1 hospital, 1959-1963	Urbanos, blancos	Mortinatos, partos múltiples, anomalías congénitas importantes, diabetes materna, RCIU severo	Peso al nacer, longitud, perímetro cefálico y otras	Ninguna	Semana más próxima (FUM)	300

Cuadro 13 (continuación)

Referencia	Lugar	Fuente	Características	Exclusiones	Mediciones	Estratificación	Edad gestacional	No. de sujetos, <i>n</i>
Babsøn et al. (83)	Portland, OR, Estados Unidos de América	2 hospitales, 1959-1966	Urbanos, blancos, situación socioeconómica alta	Mortinatos, partos múltiples	Peso al nacer	Sexo	Semana más próxima (FUM confirmada)	39 895
Brenner et al. (73)	Cleveland, OH, Estados Unidos de América	1 hospital, 1962-1969	Urbanos, blancos (situación socioeconómica alta) y negros (situación socioeconómica baja)	Fetos muertos antes del parto, partos múltiples y con presentación de nalgas, anomalías congénitas, preeclampsia	Peso al nacer	Correcciones según el sexo, la raza y la paridad	Semana más próxima (FUM)	30 722
Williams et al. (84)	California, Estados Unidos de América	Todos los nacimientos, 1970-1976	Mezcla de razas y situaciones socioeconómicas	Ninguna	Peso al nacer	Sexo, blancos no hispánicos, parto único en contraste con parto múltiple	Semanas completadas (FUM corregida)	2 288 806
David (85)	Carolina del Norte, Estados Unidos de América	Todos los nacimientos, 1975-1977	Mezcla de razas y situaciones socioeconómicas	Mortinatos	Peso al nacer	Ninguna	Semanas completadas (FUM corregida)	195 867

Cuadro 13 (continuación)

Referencia	Lugar	Fuente	Características	Exclusiones	Mediciones	Estratificación	Edad gestacional	No. de sujetos, <i>n</i>
Lawrence et al. (86); Niklasson et al. (87)	Suecia	El 79% sano de todos los nacimientos, 1977-1981	Predominio de blancos	Mortinatos, partos múltiples, complicaciones del embarazo que afectan el PN, malformaciones importantes	Peso al nacer, longitud y perímetro cefálico	Sexo	Semanas completadas (FUM confirmada)	362280
Arbuckle et al. (88)	Canadá	Todos los nacimientos, 1986-1988	Mezcla de razas y situaciones socioeconómicas	Mortinatos	Peso al nacer	Sexo, parto único en contraste con parto gemelar	Semanas completadas (informes maternos o médicos corregidos)	1 110 093

Cuadro 14

Datos de referencia seleccionados sobre el crecimiento fetal: comparación del peso al nacer (en gramos) para la edad gestacional (EG)

Referencia	Estrato ^a	EG = 28 semanas			EG = 32 semanas			EG = 36 semanas			EG = 40 semanas			EG = 44 semanas		
		Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°	Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°	Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°	Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°	Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°
Gibson y McKeown (75)	V		1262 ^b			1966 ^b			3087 ^b			3559 ^b			3623 ^b	
	H		1230 ^b			1857 ^b			2996 ^b			3428 ^b			3487 ^b	
Thomson et al. (76)	V				1360	1930	2610	2380	2950	3580	2920	3490	4110	3010	3590	4220
	H				1270	1900	2660	2270	2850	3480	2780	3340	3930	2850	3410	4020
Lubchenco et al. (77, 78)	V	915	1205	1570	1320	1760	2280	2105	2745	3385	2700	3290	3880	2730	3310	3995
	H	870	1140	1530	1250	1675	2330	1960	2630	3335	2630	3160	3720	2630	3210	3840
Gruenwald (81)	Global		1075 ^b			1770 ^b			2876 ^b			3270 ^b			3411 ^b	
	Global		1113 ^b			1727 ^b			2589 ^b			3480 ^b			3513 ^b	
Babson et al. (83)	Global	695	1118	1691	1351	1861	2453	2173	2697	3414	2880	3448	4045	3039	3618	4288

Cuadro 14 (continuación)

Referencia	Estrato ^a	EG = 28 semanas			EG = 32 semanas			EG = 36 semanas			EG = 40 semanas			EG = 4 semanas		
		Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°	Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°	Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°	Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°	Perc. 10°	Perc. 50°	Perc. 90°
Brenner et al. (73)	Global	770	1150	1660	1310	1810	2500	2190	2650	3290	2750	3280	3870	2830	3410	4060
Williams et al. (84)	V B no hispanicos H B no hispanicas	762	1184	1661	1348	1979	2727	2278	2910	3591	2944	3534	4154	3086	3665	4276
		678	1102	1645	1219	1861	2619	2169	2788	3450	2817	3389	4005	2936	3513	4094
David ^c (85)	Global	840	1107	1360	1320	1789	2240	2200	2812	3420	2830	3380	3930	2960	3551	4170
Lawrence et al. (86); Niklasson et al. (88)	V H	1152 ^b 1070 ^b			1941 ^b 1833 ^b				2875 ^b 2769 ^b			3646 ^b 3506 ^b			3810 ^b 3642 ^b	
Arbuckle et al. (88)	V H	880 800	1190 1100	1480 1420	1460 1350	1910 1790	2360 2320	2300 2210	2830 2750	3450 3360	3030 2910	3580 3430	4170 4000	3200 3070	3790 3620	4420 4200

^a V = varones, H = hembras. B = blancos.^b Valor medio.^c La publicación mencionada no presenta cuadros para los percentiles 10° y 90°, para estos percentiles, se estimaron los pesos al nacer a partir de gráficos.

en esas gestaciones. Si bien las curvas son específicas para el sexo, no están restringidas a los niños nacidos en partos únicos y no se ha excluido a los niños con malformaciones congénitas.

Una segunda referencia que todavía se usa con frecuencia, en particular en el Reino Unido, se basa en el peso de los niños nacidos en 46 703 partos únicos en Aberdeen, Escocia, entre 1948 y 1964 (76). Sus ventajas en relación con la referencia anterior (75) incluyen una muestra más grande, la limitación a los nacimientos únicos, menos lactantes de edad gestacional desconocida y la corrección de las edades gestacionales inciertas (en semanas completadas) sobre la base de la información obstétrica disponible. También proporciona referencias por separado según la paridad. (Como se analiza a continuación, es evidente que los pesos medios al nacer en el primer parto son más bajos que en los partos posteriores, pero es menos claro que la mortalidad y la morbilidad específicas para el peso al nacer y otros resultados para la salud difieran según la paridad y, por lo tanto, que se deban usar referencias específicas para la paridad.)

Quizás la referencia más ampliamente empleada sea la de Lubchenco et al. (77, 78), que procede de un solo hospital y se estableció a partir de los pesos, las longitudes y los perímetros cefálicos de 5365 niños caucásicos nacidos vivos, hijos de madres blancas e hispanicas de una situación socioeconómica predominantemente baja, que vivían a una altitud moderadamente alta cerca de Denver, Colorado (Estados Unidos de América). Se incluyeron los partos múltiples, pero se excluyó a los niños con combinaciones incompatibles del peso al nacer y la edad gestacional. Las edades gestacionales se basan en la FUM y se registran redondeadas a la semana más próxima. La ventaja de esta referencia es doble: las gráficas publicadas son fáciles de emplear por los clínicos y las categorías de peso al nacer/edad gestacional se relacionan con la mortalidad neonatal (79) y la morbilidad a largo plazo (80). A pesar de que se reconoce que las curvas son considerablemente más bajas que las de las otras referencias examinadas a causa de la baja situación económica de la muestra de referencia y del efecto de restricción del crecimiento fetal provocado por la altitud elevada, continúan siendo usadas por muchos clínicos e investigadores.

Gruenwald (81) estableció una referencia para el peso al nacer a partir de partos únicos a fines del decenio de los cincuenta y comienzos de los sesenta, basada en una combinación de datos sobre 1232 lactantes que sobrevivieron obtenidos en un estudio anterior y sobre 12 500 partos consecutivos en un solo hospital de Baltimore, Maryland (Estados Unidos de América). La estimación de la edad

gestacional (hasta la semana más próxima) se basó en la FUM corregida; el tamaño modesto de la muestra da como resultado que haya pocos nacimientos a edades gestacionales tempranas. Gruenwald fue uno de los primeros investigadores en observar la aparente bimodalidad de la distribución del peso al nacer en los niños prematuros, y en atribuirle a errores en las estimaciones de la edad gestacional basadas en la FUM. Pudo alisar las curvas de referencia para las edades gestacionales tempranas basándolas en la distribución predominante en cada edad gestacional, lo cual indicó que la segunda moda, más alta, era resultado de la subestimación de la verdadera edad gestacional en una proporción considerable de los nacimientos considerados (sobre la base de la FUM) de pretérmino.

Usher y McLean (82) basaron sus curvas de referencia en niños blancos nacidos vivos en partos únicos en un solo hospital de Montreal. Se estimó la edad gestacional hasta la semana más próxima sobre la base de la FUM. El tamaño de la muestra fue de sólo 300 niños y no hubo separación de los sexos. Si bien se usaron nacimientos consecutivos para las edades gestacionales más altas durante un solo año (1959), la inclusión de sujetos continuó por cuatro años más para aumentar el número de niños nacidos con una edad gestacional baja. A pesar del tamaño muy pequeño de la muestra, este estudio tiene la ventaja de incluir la longitud y los perímetros cefálico y torácico al nacer y una serie de índices de proporcionalidad, y de emplear a un solo observador adiestrado que usó técnicas normalizadas de medición.

Una referencia para el peso al nacer muy difundida en los Estados Unidos de América se basa en casi 40000 niños caucásicos nacidos vivos en partos únicos, hijos de madres de clase media que tuvieron a sus bebés en dos maternidades de Portland, Oregon (Estados Unidos de América), en 1959–1966 (83). Se calculó la edad gestacional hasta la semana más próxima conforme al recuerdo materno acerca de la FUM. Las distribuciones del peso al nacer en las edades gestacionales tempranas no mostraron una verdadera bimodalidad, pero eran claramente asimétricas.

Un estudio de 30722 niños nacidos vivos en partos únicos y sin malformaciones en un solo hospital de Cleveland, Ohio (Estados Unidos de América), desde 1962 a 1969 (73), constituye otra referencia del peso al nacer muy usada en ese país. Se excluyeron los partos con presentación de nalgas y los hijos de madres con preeclampsia. Todas las edades gestacionales se basaron en la FUM y se indicaron hasta la semana más próxima. Aproximadamente la mitad de los niños de la muestra eran blancos y la otra mitad, negros; la

mayoría de las madres blancas pero muy pocas de las negras eran pacientes que asistían a consultorios privadas. No se proporcionan referencias específicas para el sexo y la raza, pero se indican «factores de corrección» para ajustar la curva única de estas variables.

Una referencia multirracial más reciente del peso al nacer tiene la doble ventaja de basarse en la población y usar una muestra extremadamente grande (más de dos millones de nacimientos en California en el período del estudio, 1970–1976) (84). Se indican las edades gestacionales en semanas completadas. Se usó un algoritmo de computadora para ajustar cualquier edad que pareciera sospechosa (las asociadas con pesos altos al nacer que pertenecían a una segunda moda, como se informó previamente (81)). Se presentan curvas por separado para los varones y las niñas nacidos en partos únicos (figs. 18 y 19) y para los partos múltiples (fig. 20). No se presentan curvas específicas para la raza, pero se proporcionan datos para los blancos no hispanicos. Una característica distintiva es la disponibilidad de la mortalidad neonatal con diversas edades gestacionales y pesos al nacer.

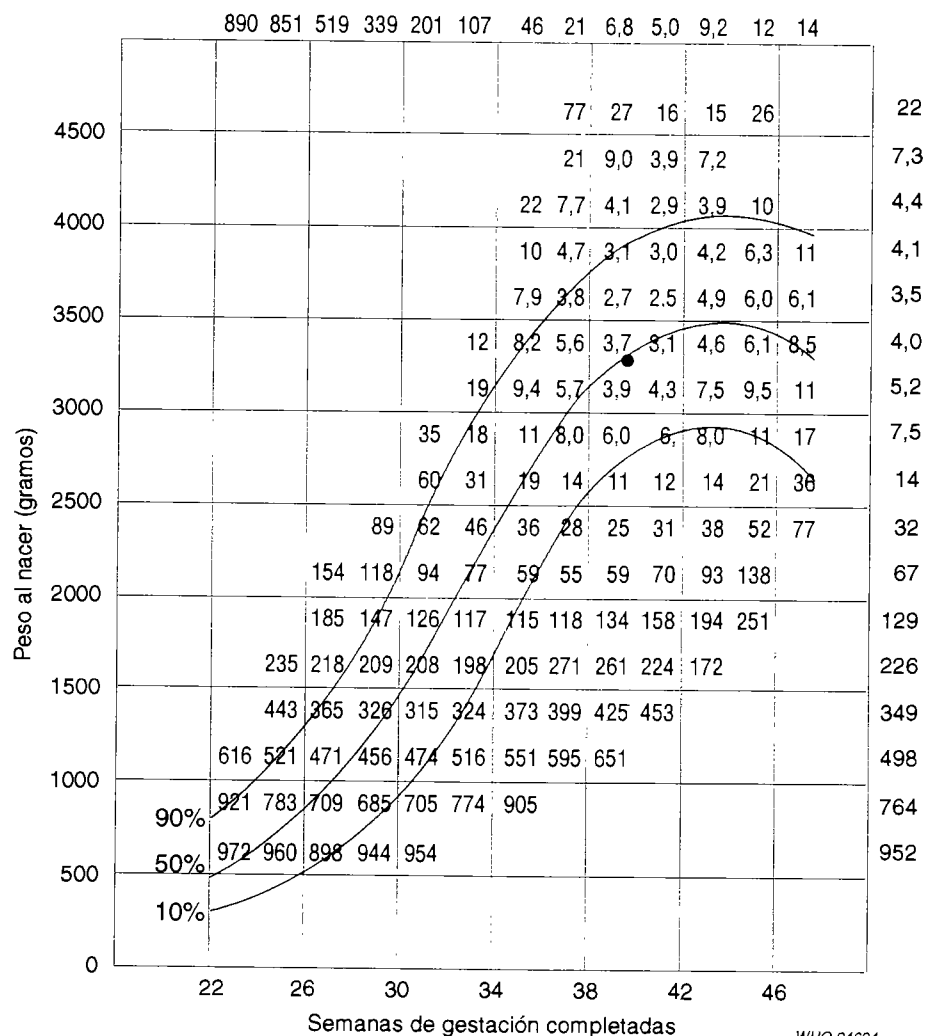
En una referencia basada en la población constituida por todos los niños nacidos vivos en 1975–1977 en Carolina del Norte, Estados Unidos de América, se usó nuevamente un algoritmo de computadora para corregir las edades gestacionales subestimadas basadas en la FUM (en semanas completadas) de los niños prematuros (85). Sin embargo, ese método dio como resultado la exclusión, en lugar del ajuste, de los niños cuyos pesos al nacer parecían corresponder a una segunda moda (más alta). Las curvas resultantes son para ambos sexos y no son específicas para la raza.

Una referencia recientemente publicada en Suecia (86, 87) se basa en mediciones del peso, la longitud y el perímetro cefálico al nacer de 362 280 niños suecos «sanos» nacidos en 1977–1981. Se excluyó a los mortinatos y los partos múltiples, así como a los niños con malformaciones congénitas y a aquellos cuyas madres habían sufrido complicaciones del embarazo inhibitoras del crecimiento. Una ventaja importante de esta referencia es que la edad gestacional (en semanas completadas) se basa en la FUM únicamente cuando la estimación de esta fecha concordaba (± 2 semanas) con los resultados de la estimación con ultrasonidos o con otro procedimiento clínico. Se usaron técnicas estadísticas para transformar las distribuciones asimétricas del peso al nacer en distribuciones normales y para obtener curvas objetivamente alisadas. Sin embargo, la exclusión de los niños cuyas madres habían sufrido complicaciones del embarazo parece haber originado curvas de referencia que son algo más altas a término que las otras que se han examinado. Además, no hay

Figura 18

Percentiles del peso al nacer y tasas de mortalidad perinatal (por cada 1000) para niñas nacidas en partos únicos^a

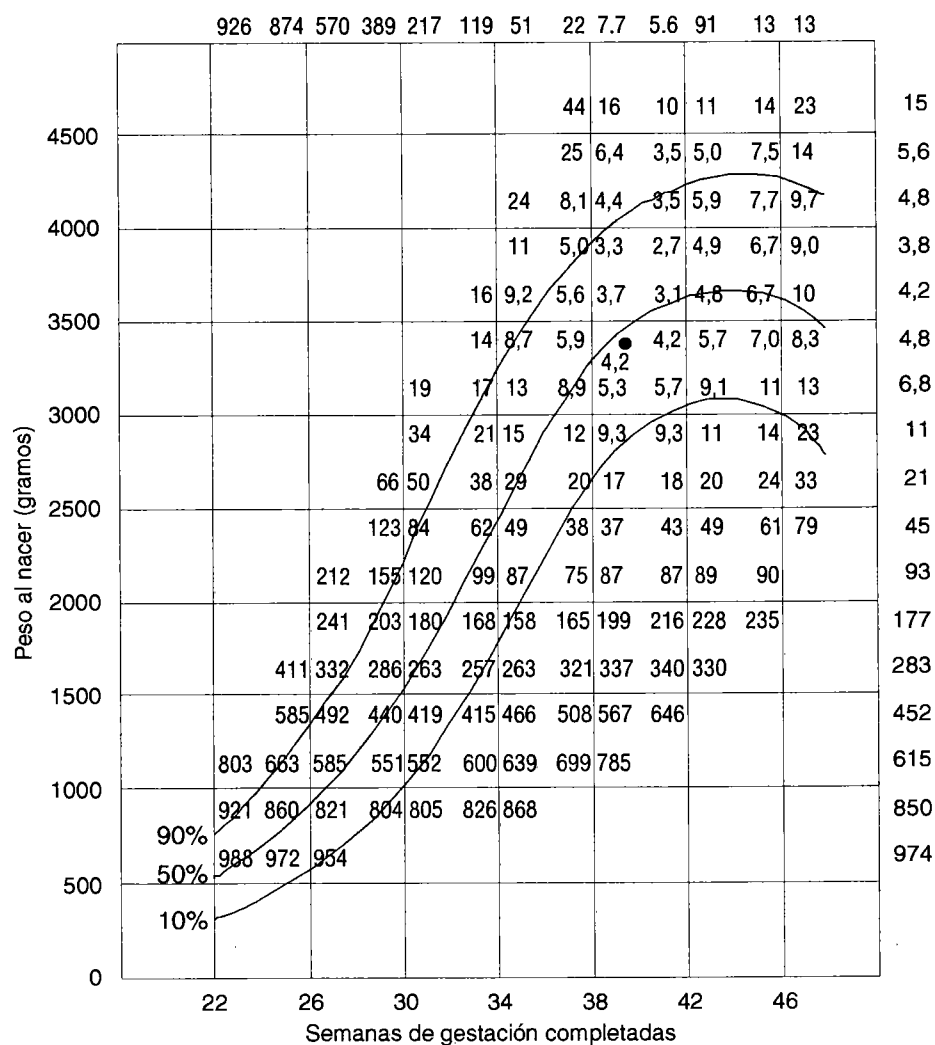
Nota: El promedio de la combinación peso al nacer-edad gestacional se indica con un punto negro. En el lado derecho están las tasas de peso al nacer específicas para todas las edades gestacionales y arriba están las tasas de edad gestacional específicas para todos los pesos al nacer. Las tasas de mortalidad específicas para el peso al nacer/edad gestacional, calculadas sobre la base de intervalos de dos semanas de gestación y 250 g de peso, están trazadas dentro del cuadrado que corresponde a la intersección apropiada de la cuadrícula peso al nacer/edad gestacional. Por ejemplo, la tasa de mortalidad perinatal para las niñas que pesan entre 3251 y 3500 g y han completado 40 y 41 semanas de gestación es de 3,1. La tasa de mortalidad perinatal para el grupo de 3251–3500 g de peso al nacer con todas las edades gestacionales es de 4,0 por cada 1000, y la tasa de mortalidad perinatal para el grupo de 40–41 semanas de edad gestacional con todos los pesos al nacer es de 5,0.



^a Datos reproducidos de la referencia 84 con la autorización del Colegio Estadounidense de Tocólogos y Ginecólogos.

Figura 19
Percentiles del peso al nacer y tasas de mortalidad perinatal (por cada 1000) de niños varones nacidos en partos únicos^a

Nota: Véase la explicación de la figura 18.



WHO 94695/S

^a Datos reproducidos de la referencia 84 con la autorización del Colegio Estadounidense de Tocólogos y Ginecólogos.

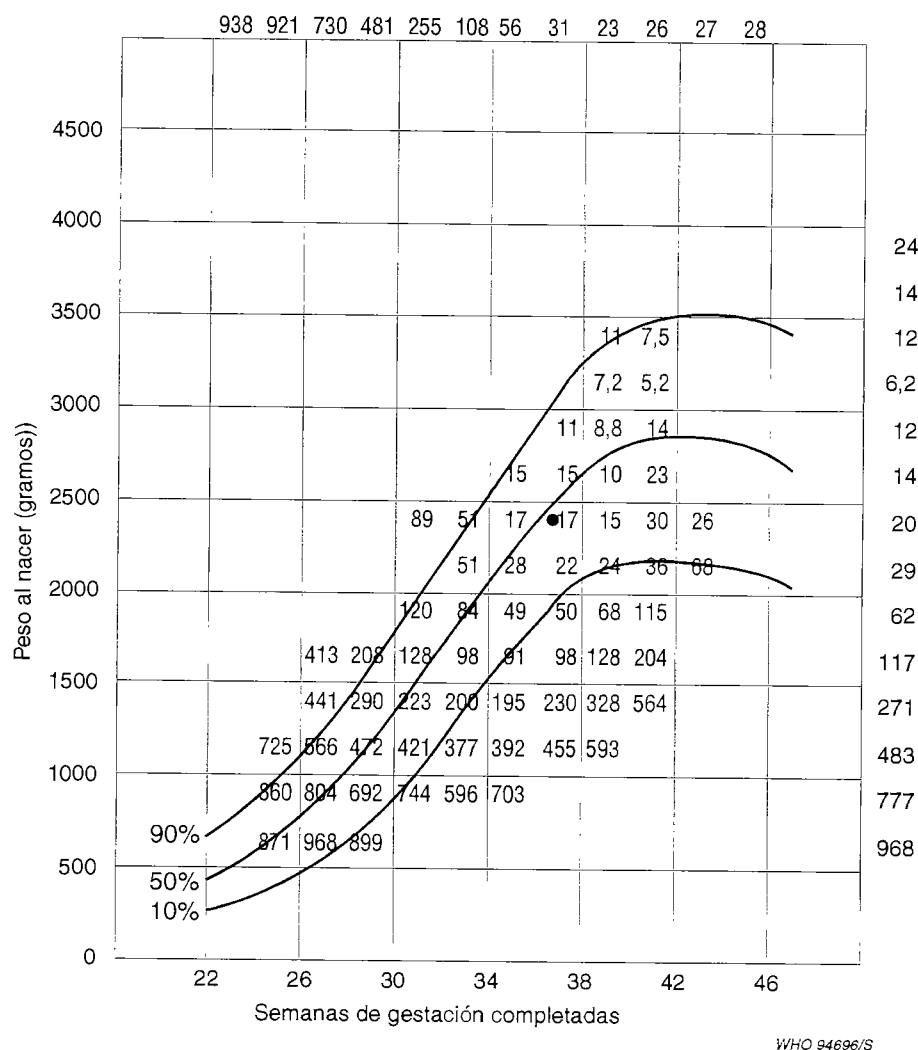
información sobre la viabilidad perinatal en las diversas categorías de peso al nacer para la edad gestacional.

Otra referencia reciente se basa en más de un millón de nacimientos en el Canadá desde 1986 a 1988 (88). Las edades gestacionales en

Figura 20

Percentiles del peso al nacer y tasas de mortalidad perinatal (por cada 1000) para niños nacidos en partos múltiples^a

Nota: Véase la explicación de la figura 18.



^a Datos reproducidos de la referencia 84 con la autorización del Colegio Estadounidense de Tocólogos y Ginecólogos.

semanas completadas fueron informadas por las madres o, en Quebec, por los médicos que las asistieron y, por lo tanto, reflejan las estimaciones con ultrasonidos u otros procedimientos obstétricos y también la FUM. La exclusión del análisis de los lactantes con peso al nacer con más de dos intervalos entre cuartiles por encima del

percentil 75° o por debajo del percentil 25°, redujo las de otra manera falsamente elevadas curvas del percentil 90° para los niños prematuros. No se usaron procedimientos estadísticos o de alisamiento de otro tipo.

En la actualidad se está trabajando en otras dos referencias. En Montreal, Usher y sus colegas están obteniendo una referencia nueva basada en nacimientos más recientes en el mismo hospital de la referencia que obtuvieron anteriormente (82), pero usando una muestra de tamaño mucho mayor y la estratificación por sexo. Un aspecto muy importante es que los datos se restringen a los niños de edad gestacional, estimada mediante la FUM, confirmada (± 7 días) mediante ultrasonidos a comienzos del segundo trimestre. Esta referencia sería aplicable en especial a los niños cuyas madres están seguras de las fechas de sus menstruaciones y a aquellos cuya edad gestacional se ha determinado por ultrasonidos en una etapa temprana del embarazo. Sin embargo, el uso ordinario de ultrasonidos es raro en los países en desarrollo y puede disminuir en las naciones desarrolladas como consecuencia de los ensayos clínicos recientemente publicados que han demostrado que no produce ninguna mejora en los resultados perinatales (57-60).

Un criterio muy diferente pero igualmente valioso es el adoptado por Yip y sus colegas (datos inéditos) en los Centros de Control de Enfermedades de los Estados Unidos de América. Las referencias específicas para el sexo, la raza y la altitud se basan en los datos demográficos concernientes a niños nacidos en partos únicos, socialmente privilegiados, en todos los Estados Unidos en el período de 1980-1987; esto es muy ventajoso en cuanto al tamaño de la muestra y la representatividad. Los problemas para determinar la edad gestacional se abordan con un método de regresión que permite la extrapolación de las curvas de crecimiento de los recién nacidos de edades gestacionales más altas a niños (como los prematuros) de edades gestacionales sobreestimadas.

Pese a las numerosas diferencias en cuanto a la cronología, las características de la población, las exclusiones y los métodos para estimar la edad gestacional, las similitudes entre las diversas referencias son más notables que las diferencias (cuadros 13 y 14). Se observan varios patrones bien definidos. Las niñas pesan menos que los varones, aun a las 28 semanas de gestación, y la diferencia aumenta a medida que avanza la edad gestacional. Las referencias de Lubchenco et al. (77, 78) y Brenner et al. (73) comienzan a quedar por detrás de las demás a las 32 semanas. En el primer caso, el retraso probablemente es causado por el efecto de restricción del crecimiento

causado por la altitud moderadamente alta, si bien la situación socioeconómica baja también puede cumplir una función (probablemente mediada, al menos en parte, por el hábito materno de fumar). (Los elevados valores del percentil 10° a las 28 semanas indican una sobreestimación sistemática de la edad gestacional.) En el segundo caso, el retraso probablemente obedezca a la gran proporción de niños negros hijos de madres de baja situación socioeconómica. Los bajos valores del percentil 10° en las semanas 28 y 32 en la referencia de Carolina del Norte (85) probablemente reflejan la exclusión de los lactantes con peso más alto en esas edades gestacionales, inducida por el algoritmo. Los pesos al nacer en las recientes referencias suecas (86, 87) y canadiense (88) no superan los de las otras referencias tabuladas hasta el término del embarazo; los pesos al nacer posteriores al término más altos quizás reflejen la creciente disponibilidad de edades gestacionales confirmadas con procedimientos obstétricos en esos países.

4.6 Conclusiones

Como los efectos sobre el crecimiento fetal causados por el sexo, la raza y la exposición a influencias ambientales que promueven el crecimiento o lo inhiben no parecen divergir hasta fines del segundo trimestre o comienzos del tercero, se podría usar cualquiera de las curvas de referencia para la gestación temprana publicadas recientemente (o un metaanálisis basado en varias de ellas) para establecer un solo modelo del crecimiento fetal hasta por lo menos las 24–26 semanas (72–74). No obstante, ya avanzada la gestación las curvas existentes difieren en cierta medida. El hecho de que el crecimiento varíe según el sexo y la raza del feto, la talla, el peso, la paridad, la nutrición en la gestación y el hábito de fumar de la madre, y numerosas influencias ambientales, no implica necesariamente que se requieran curvas separadas para cada combinación específica de esos factores determinantes. En realidad, la sugerencia reciente de que se deben «fabricar a medida» las curvas del crecimiento fetal según los factores determinantes maternos (89) simplemente da por sentado que un lactante que es pequeño para su edad porque la madre es de baja estatura es «equivalente» a un lactante que es pequeño porque su madre es de la India, era delgada antes del embarazo o fumaba cigarrillos durante este período.

Hasta que se sepa más acerca de los resultados para la salud del feto y el niño específicos para un factor determinante, el empleo de curvas de crecimiento específicas para cada factor determinante puede dar como resultado que se excluyan los efectos adversos de influencias inhibitorias del crecimiento durante la gestación y llevar a la

subidentificación de niños y poblaciones que necesitan la intervención. En consecuencia, no se recomiendan esas curvas específicas. Además, las comparaciones regionales e internacionales se facilitan al emplear una sola referencia (o, cuanto más, un número pequeño de referencias) para el crecimiento fetal.

No obstante, la justificación de las curvas específicas para el sexo parece irrefutable. A partir de aproximadamente el tercer trimestre, los fetos femeninos son en promedio más pequeños que los masculinos. Sin embargo, cuando todos los demás factores son iguales, el pronóstico de la mortalidad y la morbilidad de las niñas es mejor que el de los varones nacidos con el mismo peso para la edad gestacional.

Muchos investigadores también han propuesto curvas específicas para la raza. Varios estudios efectuados en un mismo país han revelado que, antes de las 34–36 semanas de gestación, los fetos negros son más grandes que los blancos; a partir de ese momento, la situación se invierte (2, 90–92). Recientemente se comunicó un patrón similar entre los niños hawaianos, filipinos y japoneses (93). No obstante, la mayoría de estos estudios se han basado en la estimación de la edad gestacional a partir de la FUM y, por consiguiente, es posible que algunas edades gestacionales antes de las 36 semanas hayan sido subestimadas en los niños negros, si bien un estudio muy reciente de niños chinos nativos e inmigrantes con edad gestacional confirmada por ultrasonidos en una etapa temprana del embarazo muestra una tendencia similar (Wen SW, Kramer MS, datos inéditos).

Aunque no se ha podido distinguir la naturaleza de la nutrición al explicar las diferencias del peso medio al nacer para la edad gestacional entre distintos grupos raciales, es difícil imaginar una influencia ambiental que llevara a un crecimiento más rápido a comienzos del tercer trimestre y más lento más adelante. A menos que se obtengan pruebas que indiquen lo contrario, es probable que las diferencias de la tasa de crecimiento en distintos períodos de la gestación estén determinadas genéticamente. Esas diferencias parecen apoyar la preparación de curvas específicas para la raza, si bien la multiplicidad de normas obstaculizaría la comparación a nivel internacional. Como han demostrado Goldenberg et al. (94), las diferencias en los métodos para estimar la edad gestacional, la situación socioeconómica y la altitud, el empleo de partos únicos en contraste con partos múltiples y la inclusión o la exclusión de mortinatos o niños con anomalías congénitas son probablemente mucho más responsables que la raza de las diferencias entre las curvas de referencia existentes.

En síntesis, no se deben usar referencias específicas para la raza cuando ésta se asocia con otros factores de riesgo, como la nutrición deficiente o la situación socioeconómica baja. Los conocimientos actuales no confirman la existencia de grandes diferencias genéticas en cuanto al peso al nacer entre diversas poblaciones y, por lo tanto, no apoyan el empleo de curvas de referencia separadas, específicas para la raza.

Es preciso realizar otras investigaciones para identificar los factores determinantes del crecimiento fetal que influyen en la mortalidad, la morbilidad y el rendimiento *independientemente* de sus efectos sobre el crecimiento. Si bien es bastante evidente que el empleo de curvas de referencia específicas para el sexo es justificable, se requieren otras investigaciones usando poblaciones grandes y la confirmación de la edad gestacional con ultrasonidos para determinar si los niños de distintas razas nacidos con un determinado peso para la edad gestacional están expuestos a riesgos considerablemente diferentes de importantes problemas de salud. Se necesitan investigaciones similares para los niños de madres con distinta paridad y estatura, con el fin de establecer si los niños que nacen pequeños porque sus madres son primíparas o de baja estatura están expuestos al mismo riesgo de secuelas adversas que los niños de un tamaño equivalente que son pequeños porque sus madres sufren preeclampsia o fuman cigarrillos. Hasta que se obtenga la respuesta a estas preguntas, se recomienda el empleo de una sola referencia internacional específica para el sexo.

Si bien ninguna de las curvas de referencia publicadas o en elaboración satisface todos los criterios deseables (cuadro 13), varias parecen aproximarse al ideal. Las mejores son probablemente las de California (84), Suecia (86, 87) y Canadá (88) (véase el cuadro 15). La referencia canadiense es la más reciente, pero hay irregularidades en los percentiles extremos con edades gestacionales bajas porque no se usó una técnica de alisamiento. La referencia sueca es ligeramente anticuada, pero las curvas estadísticamente alisadas y la presentación de los valores medios más y menos los múltiplos de las desviaciones estándares la hacen muy útil para el diagnóstico de PEG y GEG. Como se basa en una población «sana» seleccionada (de madres y recién nacidos) podría ser valiosa cuando se necesita una curva de crecimiento de una población que ha alcanzado un alto grado de su potencial de crecimiento, para propósitos de la comparación a nivel internacional.

El Comité consideró que la referencia multirracial de Williams et al. (84) representa la mejor opción disponible en la actualidad. Del total

Cuadro 15

Comparación de tres conjuntos seleccionados de datos de referencia para recién nacidos

Criterios	Williams et al. (84)	Lawrence et al. (86) Niklasson et al. (87)	Arbuckle et al. (88)
Años de la compilación de datos	1970–1976	1977–1981	1986–1988
Tamaño de la muestra	2 288 806	362 280	1 110 093
Representatividad	Basados en la población	Basados en una población de recién nacidos «sanos»	Basados en la población
Validez de la edad gestacional	FUM y estimación clínica	FUM en concordancia con la estimación clínica y por ultrasonidos	FUM, estimación clínica y por ultrasonidos
Alisada para las EG sospechosas	Sí	Sí	No
Raza	Multirracial (9,9% negros, 25,8% blancos hispanicos, 59,2% blancos no hispanicos, 5,1% de otras razas)	Una sola raza (suecos)	Multirracial (9% «minorías visibles»)
Criterios	Williams et al. (84)	Lawrence et al. (86) Niklasson et al. (87)	Arbuckle et al. (88)
Situación socioeconómica	Todos los nacimientos	Alta	Todos los nacimientos
Estratificación según el sexo	Sí	Sí	Sí
Partos múltiples	Estratificados	Excluidos	Estratificados
Malformaciones congénitas	Incluidas	Excluidas	Incluidas
Trastornos maternos e infecciones intrauterinas	Incluidos	Excluidos	Incluidos
Calidad de la fuente de datos	Certificado de nacimiento	Certificado de nacimiento	Certificado de nacimiento
Relaciona los datos de referencia con el resultado	Sí	No	No
Datos de una población donde la atención y los resultados neonatales son «razonablemente buenos»	Sí	Sí	Sí
Grado de empleo actual	Amplio	Muy limitado	Muy limitado

de nacimientos, 9,9% eran niños negros, 25,8% blancos con apellidos hispánicos, 59,2% blancos no hispánicos y 5,1% pertenecían a otras minorías no blancas. La referencia es bien conocida; se basa en una muestra grande en el extremo inferior de la distribución de la edad gestacional y es comparable a muchas otras curvas propuestas. El aspecto más importante tal vez sea que proporciona datos sobre la relación entre el peso al nacer para la edad gestacional y la mortalidad neonatal (por desgracia, no presentados por sexo). En consecuencia, los criterios para el diagnóstico de PEG y GEG se pueden basar en el riesgo perinatal en lugar de en valores límites estadísticos arbitrarios, así como en consideraciones del costo que, en definitiva, determinarán la proporción de recién nacidos a los cuales se les pueden proporcionar intervenciones (véase la sección 2).

En las figuras 18–20 se hallan las curvas de referencia para los varones y las niñas nacidos en partos únicos, así como para los partos múltiples.

La forma en que se interpreta una referencia y las decisiones clínicas y de salud pública que se basarán en ella probablemente son más importantes que la elección de la referencia. Los criterios para el diagnóstico de PEG o GEG deben basarse en las pruebas de un mayor riesgo de mortalidad, morbilidad o deterioro del rendimiento. Por consiguiente, las investigaciones futuras tratarán de identificar los valores del crecimiento fetal asociados con resultados óptimos para la salud a largo plazo, así como los valores asociados con resultados adversos específicos. Estos resultados pueden llevar al empleo de valores límites distintos de los tradicionales percentiles 10° y 90°; estos nuevos valores límites pueden variar con la edad gestacional. Las nuevas referencias deben proporcionar los percentiles 3°, 5°, 10°, 15° y 25°, de tal modo que los planificadores y los profesionales en el campo de la salud puedan identificar la parte de la población con la cual deben trabajar, y también presentar la información según las puntuaciones z (por ejemplo, -3 , -2 , -1 , 0 (media), $+1$, $+2$ y $+3$) ya que el sistema de puntuaciones z probablemente será usado en forma más amplia en el futuro. Cuando las decisiones acerca de la gestión vinculada con los lactantes se basan en su tamaño para la edad, es preciso poner rigurosamente a prueba las opciones de intervención disponibles y comprobar que producen más beneficios que perjuicios. Asimismo, los decisores de la política de salud pública deben asegurarse de que las intervenciones diseñadas para «mejorar» una distribución anormal del crecimiento fetal son verdaderamente beneficiosas para las madres y sus hijos.

En la sección 4.7 se formulan recomendaciones, basadas en todas las consideraciones anteriores, para actividades específicas y la investigación futura.

4.7 Recomendaciones

4.7.1 Generales

1. Cualquiera de los conjuntos de datos sobre la gestación temprana recientemente publicados puede ser usado hasta la semana 26.
2. No se deben usar curvas «a la medida» o específicas para factores determinantes del peso al nacer.
3. Se recomienda la curva del peso al nacer para la edad gestacional, específica para el sexo, para partos únicos/gemelares, elaborada por Williams et al. (84). Se debe usar el percentil 10° de la curva para la clasificación de PEG.
4. Las curvas específicas para la raza en la actualidad no se recomiendan en la mayoría de las situaciones. Sin embargo, hay que evaluar la idoneidad del empleo de datos de referencia específicos para la raza en algunas poblaciones con una baja mortalidad de lactantes.

4.7.2 Para los individuos

1. Se recomiendan como indicadores ideales los percentiles de una distribución del peso al nacer para la edad gestacional, con valores límites en el percentil 10° (PEG) y el percentil 90° (GEG).
2. Cuando no se dispone de la edad gestacional, se recomienda un peso al nacer <2500g como límite para el PBN. Sin embargo, en entornos con una prevalencia muy alta de PEG, se puede aplicar un valor límite <2250g o, incluso <2000g, para evitar abrumar a los servicios de salud. Se recomienda un valor límite <1500g para el PMBN, con el fin de identificar a los recién nacidos a quienes se otorgará la máxima prioridad en el envío a niveles más altos de atención.
3. Cuando no se disponga de báscula y no se pueda determinar el peso al nacer, se debe medir el perímetro torácico; los recién nacidos con un perímetro torácico <29cm deben considerarse «expuestos a un alto riesgo» y los que tienen un perímetro ≥29cm pero <30cm, «expuestos al riesgo». No obstante, hay que señalar que esta medición ha sido convalidada sólo en términos de su relación con el peso al nacer y no con respecto a los resultados perinatales.

4.7.3 Para las poblaciones

1. Se recomienda una prevalencia de PEG superior al 20% como valor límite para iniciar las medidas de salud pública. En ausencia de información sobre la edad gestacional, se puede usar como valor límite aproximado una prevalencia >15% del PBN o un perímetro torácico <29 cm.
2. Se recomiendan una prevalencia del PBN superior al 15% y una prevalencia del PMBN superior al 2% como indicadores de la necesidad de servicios de salud (más que como indicadores aproximados de la condición de PEG).
3. Se debe vigilar la mortalidad fetal y de lactantes específica para el peso al nacer con el fin de evaluar la respuesta a las intervenciones.

4.7.4 Para la OMS

El Comité de Expertos recomienda que la OMS fomente las investigaciones necesarias en los siguientes sectores:

1. Evaluación y establecimiento de datos de referencia sobre el crecimiento fetal aptos para la aplicación a nivel internacional.
2. Coeficientes de la variación del peso al nacer según la edad gestacional.
3. Un mayor desarrollo del banco de datos sobre PBN/PEG organizado en la actualidad por la OMS.
4. La asistencia a los Estados Miembros para el perfeccionamiento de sus sistemas de notificación de datos sobre el peso al nacer para la edad gestacional.
5. Obtención de los valores medios y las DE (puntuaciones z) a partir de los datos de referencia de Williams et al. (84).

4.7.5 Para los Estados Miembros

El Comité de Expertos recomienda a los Estados Miembros:

1. Fomentar el acopio sistemático de datos basados en la población sobre el peso al nacer para la edad gestacional (o sus indicadores aproximados).
2. Instaurar sistemas simplificados de acopio de datos sobre todos los nacimientos.
3. Fomentar el cotejo de los registros del peso al nacer y los certificados de defunción de lactantes para vincular los datos sobre el peso al nacer para la edad gestacional con resultados basados en la población.

4.7.6 **Para las investigaciones futuras**

El Comité de Expertos recomienda efectuar investigaciones para:

1. Explorar cómo los factores de riesgo que afectan el crecimiento fetal influyen en la mortalidad, la morbilidad y el rendimiento de los recién nacidos, independientemente de los efectos sobre el crecimiento fetal.
2. Explorar más a fondo la relación entre la morbilidad materna y las mediciones antropométricas del recién nacido.
3. Determinar la asociación entre el tamaño y la proporcionalidad al nacer y los resultados físicos y del desarrollo a largo plazo, incluidas la salud en la edad adulta.
4. Explorar la asociación entre el peso al nacer para la edad gestacional y los resultados para el recién nacido en los países en desarrollo.

Referencias

1. **McCormick MC.** The contribution of low birth weight to infant mortality and childhood morbidity. *New England journal of medicine*, 1985, **312**:82–90.
2. **Institute of Medicine/National Academy of Sciences.** *Nutrition during pregnancy*. Washington, DC, National Academy Press, 1990.
3. **Kramer, MS.** Birth weight and infant mortality: perceptions and pitfalls. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 1990, **4**:381–390.
4. **Little GA.** Fetal growth and development. En: Eden RH, Boehm FH, eds. *Assessment and care of the fetus: physiological, clinical, and medico-legal principles*. Norwalk, CT, Appleton y Lange, 1990:1–5.
5. **Wilcox AJ.** Birth weight, gestation, and the fetal growth curve. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1981, **139**(8):863–867.
6. **Ott WJ, Doyle S.** Normal ultrasonic fetal weight curve. *Obstetrics and gynecology*, 1982, **59**(5):603–606.
7. **Weiner CP et al.** A hypothetical model suggesting suboptimal intrauterine growth in infants delivered preterm. *Obstetrics and gynecology*, 1985, **65**(3):323–326.
8. **Secher, NJ et al.** Growth retardation in preterm infants. *British journal of obstetrics and gynaecology*, 1987, **94**:115–120.
9. **Kramer MS et al.** Determinants of fetal growth and body proportionality. *Pediatrics*, 1990,**86**:18–26.
10. **Kramer MS et al.** Maternal nutrition and spontaneous preterm birth. *American journal of epidemiology*, 1992, **136**:574–583.
11. **Yudkin PL et al.** Influence of elective preterm delivery on birthweight and head circumference standards. *Archives of disease in childhood*, 1987, **62**:24–29.

12. **Kramer MS.** Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization–Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1987, **65**:663–737.
13. **Stein ZA, Susser M.** Intrauterine growth retardation: epidemiological issues and public health significance. *Seminars in perinatology*, 1984, **8**:5–14.
14. **Keirse MJ.** Epidemiology and aetiology of the growth retarded baby. *Clinical obstetrics and gynaecology*, 1984, **11**:415–436.
15. **Wen SW et al.** Intrauterine growth retardation and preterm delivery: prenatal risk factors in an indigent population. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1990, **162**:213–218.
16. **Abrams B, Newman V.** Small-for gestational-age birth: maternal predictors and comparison with risk factors of spontaneous preterm delivery in the same cohort. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1991, **164**:785–790.
17. **Barros FC et al.** Comparison of the causes and consequences of prematurity and intrauterine growth retardation: a longitudinal study in southern Brazil. *Pediatrics*, 1992, **90**(2 Pt 1):238–244.
18. **Kalkwarf HJ.** *Maternal weight gain during pregnancy and risk of preterm delivery: effects on neonatal mortality and public health impact* [Tesis]. Ithaca, NY, Cornell University, 1991.
19. **Kramer MS.** Effects of energy and protein intake on pregnancy outcome: an overview of the research evidence from controlled clinical trials. *American journal of clinical nutrition*, 1993, **58**:627–635.
20. **Johnstone F, Inglis L.** Familial trends in low birth weight. *British medical journal*, 1974, **3**:659–661.
21. **Klebanoff MA et al.** Low birth weight across generations. *Journal of the American Medical Association*, 1984, **252**:2423–2427.
22. **Goldenberg RL et al.** Black-white differences in newborn anthropometric measurements. *Obstetrics and gynecology*, 1991, **78**(5 Pt 1):782–788.
23. **Leff M et al.** The association of maternal low birthweight and infant low birthweight in a racially mixed population. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 1992, **6**:51–61.
24. **Alberman E et al.** The contrasting effects of parental birthweight and gestational age on the birthweight of offspring. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 1992, **6**:134–144.
25. **Taha T-el-T, Gray RH, Mohamedani A.** Malaria and low birth weight in Central Sudan. *American journal of epidemiology*, 1993, **138**:318–325.
26. **Villar J, Klebanoff M, Kestler E.** The effect on fetal growth of protozoan and helminthic infection during pregnancy. *Obstetrics and gynecology*, 1989, **74**:915–920.
27. **Zuckerman B et al.** Effects of maternal marijuana and cocaine use on fetal growth. *New England journal of medicine*, 1989, **320**:762–768.
28. **Petitti DB, Coleman C.** Cocaine and the risk of low birth weight. *American journal of public health*, 1990, **80**:25–28.

29. **Teberg AJ, Walther FJ, Pena IC.** Mortality, morbidity, and outcome of the small-for-gestational-age infant. *Seminars in perinatology*, 1988, **12**:84–94.
30. **Barker DJP.** The intrauterine origins of cardiovascular and obstructive lung disease in adult life. The Mark Daniels Lecture 1990. *Journal of the Royal College of Physicians of London*, 1991, **25**:129–133.
31. **Barker DJP.** The fetal origins of diseases of old age. *European journal of clinical nutrition*, 1992, **46**(Sup. 3):S3-S9.
32. **Kramer MS et al.** Body proportionality and head and length «sparing» in growth-retarded neonates: a critical reappraisal. *Pediatrics*, 1989, **84**:717–723.
33. **Altman DG, Hytten FE.** Intrauterine growth retardation: let's be clear about it. *British journal of obstetrics and gynaecology*, 1989, **96**:1127–1132.
34. **Khoury MJ et al.** Congenital malformations and intrauterine growth retardation: a population study. *Pediatrics*, 1988, **82**:83–90.
35. **Kramer MS et al.** Impact of intrauterine growth retardation and body proportionality on fetal and neonatal outcome. *Pediatrics*, 1990, **86**:707–713.
36. **Rosso P, Winick M.** Intrauterine growth retardation. A new systematic approach based on the clinical and biochemical characteristics of this condition. *Journal of perinatal medicine*, 1974, **2**:147–160.
37. **Miller HC, Merritt TA.** *Fetal growth in humans*. Chicago, Year Book Medical, 1979.
38. **Villar J, Belizan JM.** The timing factor in the pathophysiology of the intrauterine growth retardation syndrome. *Obstetrical and gynecological survey*, 1982, **37**:499–506.
39. **Streeter GL.** Weight, sitting height, head size, foot length and menstrual age of the human embryo. *Contributions to embryology*, 1920, **11**:134–170.
40. **Gruenewald P.** Intrauterine growth. En: Stave U, ed. *Perinatal physiology*. Nueva York, Plenum Publishing Corporation, 1978:1–18.
41. **Tanner JM.** *Foetus into man: physical growth from conception to maturity*. Cambridge, MA, Harvard University Press, 1979:37–51.
42. **Petersen S, Larsen T, Greisen G.** Judging fetal growth from body proportions at birth. *Early human development*, 1992, **30**:139–146.
43. **Conlisk E.** The heterogeneity of low birth weight as it relates to the black-white gap in birthweight specific neonatal mortality [Tesis]. Ithaca, NY, Cornell University, 1993:64–73.
44. **Caulfield LE et al.** Differences in early postnatal morbidity risk by pattern of fetal growth in Argentina. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 1991, **5**:263–275.
45. **Villar J et al.** The differential neonatal morbidity of the intrauterine growth retardation syndrome. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1990, **163**(1 Pt 1):151–157.
46. **Villar J et al.** Heterogeneous growth and mental development of intrauterine growth-retarded infants during the first 3 years of life. *Pediatrics*, 1984, **74**:783–791.

47. Fancourt R et al. Follow-up study of small-for-dates babies. *British medical journal*, 1976, **1**:1435–1437.
48. Parkinson CE, Wallis S, Harvey DR. School achievement and behaviour of children who are small-for-dates at birth. *Developmental medicine and child neurology*, 1981, **23**:41–50.
49. Harvey DR et al. Abilities of children who were small-for-gestational-age babies. *Pediatrics*, 1982, **69**:296–300.
50. Williams S, St George IM, Silva PA. Intrauterine growth retardation and blood pressure at age seven and eighteen. *Journal of clinical epidemiology*, 1992, **45**:1257–1263.
51. Puffer RR, Serrano CV. *Características del peso al nacer*. Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud, 1988 (Publicación Científica N° 504).
52. Villar J, Belizan JM. The relative contribution of prematurity and fetal growth retardation to low birth weight in developing and developed societies. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1982, **143**:793–798.
53. Kramer MS et al. The validity of gestational age estimation by menstrual dating in term, preterm, and postterm gestations. *Journal of the American Medical Association*, 1988, **260**:3306–3308.
54. Okonofua FE, Atoyebi FA. Accuracy of prediction of gestational age by ultrasound measurement of biparietal diameter in Nigerian women. *International journal of gynaecology and obstetrics*, 1989, **28**:217–219.
55. Reece EA et al. Dating through pregnancy: a measure of growing up. *Obstetrical and gynecological survey*, 1989, **44**:544–555.
56. Todros T et al. The length of pregnancy: an echographic reappraisal. *Journal of clinical ultrasound*, 1991, **19**:11–14.
57. Ewigman G et al. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. RADIUS Study Group. *New England journal of medicine*, 1993, **329**:821–827.
58. Newnham JP et al. Effects of frequent ultrasound during pregnancy: a randomized controlled trial. *Lancet*, 1993, **342**:887–891.
59. Bucher HC, Schmidt JG. Does routine ultrasound scanning improve outcome in pregnancy? Meta-analysis of various outcome measures. *British medical journal*, 1993, **307**:13–17.
60. LeFevre ML et al. A randomized trial of prenatal ultrasonographic screening: impact on maternal management and outcome. RADIUS Study Group. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1993, **169**:483–489.
61. Mitchell D. Accuracy of pre- and postnatal assessment of gestational age. *Archives of disease in childhood*, 1979, **54**:896–897.
62. Shukla H et al. Postnatal overestimation of gestational age in preterm infants. *American journal of diseases of children*, 1987, **14**:1106–1107.
63. Alexander GR et al. Validity of postnatal assessment of gestational age: a comparison of the method of Ballard et al. and early ultrasonography. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1992, **166**:891–895.

64. **Capurro H et al.** A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *Journal of pediatrics*, 1978, **93**:120–122.
65. **Ballard JI, Novak KK, Driver M.** A simplified score for assessment of fetal maturation of newly born infants. *Journal of pediatrics*, 1979, **95**(5 Pt 1):769–774.
66. **Bhushan V, Paneth N.** The reliability of head circumference measurement. *Journal of clinical epidemiology*, 1991, **44**:1027–1035.
67. Use of a simple anthropometric measurement to predict birth weight. WHO Collaborative Study of Birth Weight Surrogates. *Bulletin of the World Health Organization–Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1993, **71**:157–163.
68. **Dusitsin N et al.** Development and validation of a simple device to estimate birthweight and screen for low birthweight in developing countries. *American journal of public health*, 1991, **81**:1201–1205.
69. **Raman L, Neela J, Balakrishna N.** Comparative evaluation of calf, thigh and arm circumference in detecting low birth weight infants — Part II. *Indian pediatrics*, 1992, **29**:481–484.
70. **Neela J et al.** Usefulness of calf circumference as a measure for screening low birth weight infants. *Indian pediatrics*, 1991, **28**:881–884.
71. **Barker DJP et al.** Growth in utero and serum cholesterol concentrations in adult life. *British medical journal*, 1993, **307**:1524–1527.
72. **Birkbeck JA, Billewicz WZ, Thomson AM.** Foetal growth from 50 to 150 days of gestation. *Annals of human biology*, 1975, **2**:319–326.
73. **Brenner WE, Edelman DA, Hendricks CH.** A standard of fetal growth for the United States of America. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1976, **126**:555–564.
74. **Kaul SS, Babu A, Chopra SRK.** Fetal growth from 12 to 26 weeks of gestation. *Annals of human biology*, 1986, **13**:563–570.
75. **Gibson JR, McKeown T.** Observations on all births (23,970) in Birmingham, 1947: VI. Birth weight, duration of gestation, and survival related to sex. *British journal of social medicine*, 1952, **6**:152–158.
76. **Thomson AM, Billewicz WZ, Hytten FE.** The assessment of fetal growth. *Journal of obstetrics and gynaecology of the British Commonwealth*, 1968, **75**:903–916.
77. **Lubchenco LO et al.** Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics*, 1963, **32**:793–800.
78. **Lubchenco LO, Hansman C, Boyd E.** Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks. *Pediatrics*, 1966, **37**:403–408.
79. **Lubchenco LO, Searls DT, Brazie JV.** Neonatal mortality rate: relationship to birth weight and gestational age. *Journal of pediatrics*, 1972, **81**:814–822.
80. **Lubchenco LO, Delivoria-Papadopoulos M, Searls D.** Long-term follow-up studies of prematurely born infants. II. Influence of birth weight and gestational age on sequelae. *Journal of pediatrics*, 1972, **80**:509–512.

81. Gruenwald P. Growth of the human fetus. I. Normal growth and its variation. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1966, **94**:1112–1119.
82. Usher R, McLean F. Intrauterine growth of live-born Caucasian infants at sea level: standards obtained from measurements in 7 dimensions of infants born between 25 and 44 weeks of gestation. *Journal of pediatrics*, 1969, **74**:901–910.
83. Babson SG, Behrman RE, Lessel R. Fetal growth. Liveborn birth weights for gestational age of white middle class infants. *Pediatrics*, 1970, **45**:937–943.
84. Williams RL et al. Fetal growth and perinatal viability in California. *Obstetrics and gynecology*, 1982, **59**:624–632.
85. David RJ. Population-based intrauterine growth curves from computerized birth certificates. *Southern medical journal*, 1983, **76**:1401–1406.
86. Lawrence C et al. Modelling of reference values for size at birth. *Acta paediatrica Scandinavica, Sup.*, 1989, **350**:55–69.
87. Niklasson A et al. An update of the Swedish reference standards for weight, length and head circumference at birth for given gestational age (1977–1981). *Acta paediatrica Scandinavica*, 1991, **80**(8–9):756–762.
88. Arbuckle TE, Wilkins R, Sherman GJ. Birth weight percentiles by gestational age in Canada. *Obstetrics and gynecology*, 1993, **81**:39–48.
89. Gardosi J et al. Customised antenatal growth charts. *Lancet*, 1992, **339**:283–287.
90. Hoffman HJ et al. Analysis of birth weight, gestational age, and fetal viability, U.S. births, 1968. *Obstetrical and gynecological survey*, 1974, **29**:651–681.
91. de Araujo AM, Salzano FM. Parental characteristics and birth weight in a Brazilian population. *Human biology*, 1975, **47**:37–43.
92. Taffel S. *Factors associated with low birthweight, United States 1976*. Washington, DC, US Government Printing Office, 1980 (DHEW Publication, No. (PHS) 80–1915; Vital Statistics Series 21, No. 37).
93. Crowell DH et al. Race, ethnicity and birth-weight: Hawaii 1983 to 1986. *Hawaii medical journal*, 1992, **51**:242–255.
94. Goldenberg RL et al. Intrauterine growth retardation: standards for diagnosis. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1989, **161**:271–277.

5. Lactantes y niños

5.1 Introducción

En varios informes se ha abordado el empleo y la interpretación apropiados de la antropometría en los lactantes y los niños (1-4). En esta sección se intenta actualizar esos informes y examinar temas que no fueron explorados por completo.

El empleo y la interpretación de las mediciones del crecimiento puede variar considerablemente según que se refieran al individuo (con propósitos clínicos) o a toda una población (con propósitos de salud pública). La estructura de esta sección refleja tal importante diferencia. Se hace hincapié en la evaluación del estado físico mediante la medición de la talla, el peso y el perímetro de la parte media del brazo. Otras mediciones antropométricas pueden ser útiles en circunstancias clínicas y de investigación específicas, en particular en las zonas desarrolladas, pero no serán examinadas en detalle. También se pone el acento en problemas de las zonas menos desarrolladas, los niños menores de cinco años, los problemas de la desnutrición (más que de la hipernutrición) y consideraciones de salud pública en lugar de aplicaciones clínicas, aspectos todos importantes para la mayoría de los niños del mundo, en particular los expuestos a los mayores riesgos nutricionales y para la salud.

La evaluación e interpretación apropiadas del estado físico tienen poco valor si no se adoptan las medidas adecuadas para mejorar la salud y el estado nutricional del niño en particular o de la población de interés. Por consiguiente, esta sección del informe se concentra en las aplicaciones y la interpretación de la antropometría, si bien no se incluye la prescripción detallada o la evaluación posterior de las actividades de intervención. También se consideran las características de crecimiento de los lactantes alimentados conforme a las actuales recomendaciones de la OMS y la importancia de esas características para la elaboración de curvas del crecimiento. El mayor reconocimiento de los beneficios inmediatos de la lactancia materna para la salud, la nutrición y el espaciamiento de los embarazos ha llevado a amplios esfuerzos para fomentar la lactancia materna exclusiva desde el nacimiento hasta los 4-6 meses de edad; a partir de esa edad, los niños deben continuar siendo amamantados mientras reciben alimentos complementarios adecuados, hasta los dos o más años de edad (5).

Se usan los índices antropométricos como principal criterio para determinar la adecuación de la dieta y el crecimiento en la primera infancia. Sin embargo, la aplicación de estos criterios se ha vuelto

difícil a medida que las comunidades científica y clínica han comprendido que las características del crecimiento observadas en los últimos 30–50 años entre lactantes al parecer normales, varían según la dieta (6). Esto es especialmente problemático cuando, al no conocer estas variaciones, se llega a decisiones inadecuadas acerca de los alimentos complementarios para los lactantes exclusivamente amamantados, un cambio peligroso en que los alimentos nuevos pueden estar contaminados o ser de deficiente calidad nutricional. Los resultados del destete prematuro son un mayor riesgo de enfermedades infecciosas, la sustitución de la leche materna por alimentos de valor nutricional inferior y una menor protección anticonceptiva para la madre. Por otra parte, la demora excesiva en la introducción de alimentos complementarios puede dar como resultado la consunción y la detención del crecimiento.

Dada la importancia de estos problemas, se ha examinado el crecimiento de los lactantes amamantados que viven en condiciones ambientales favorables, con el fin de determinar si difiere de manera considerable de las referencias internacionales aceptadas para el peso para la edad, la talla para la edad y el peso para la talla, y si las diferencias tienen importancia en la práctica clínica y en la política de salud pública. Los méritos relativos de las referencias basadas en las prácticas actuales en comparación con las derivadas de poblaciones que siguen las actuales recomendaciones sanitarias tuvieron una particular importancia en estas consideraciones.

5.1.1 Terminología y clarificación de los términos de uso corriente

Tres índices antropométricos comúnmente usados se obtienen comparando las mediciones de la talla y el peso con curvas de referencia: la talla para la edad, el peso para la edad y el peso para la talla. Si bien estos índices están relacionados entre sí, cada uno tiene un significado específico en términos de la evolución o los resultados del deterioro del crecimiento. Además, los márgenes de la deficiencia del estado físico basada en cada índice varían mucho en las distintas poblaciones. En situaciones que no son de emergencia, los grados de prevalencia del peso bajo para la edad tienden a ser considerablemente superiores a los del peso para la talla, aun en el subcontinente indio, donde es particularmente frecuente el peso bajo para la talla (7).

Las deficiencias con respecto a uno o más de los índices antropométricos a menudo se consideran una evidencia de la «malnutrición». No obstante, no se debe dar por sentado que esas deficiencias resultan sólo de la carencia energética o de nutrientes (que a menudo se equipara a una ingesta alimentaria insuficiente).

Una deficiencia considerable en una medición física, que indica malnutrición actual o pasada en el nivel celular, podría obedecer a una carencia básica de alimentos, a una mayor tasa de utilización de los nutrientes (como en muchas enfermedades infecciosas) y/o a la mala absorción o asimilación de nutrientes. La combinación y la interacción de estos procesos interviene en gran parte de las deficiencias del crecimiento o el estado físico observadas en las zonas menos desarrolladas. En consecuencia, los resultados antropométricos por sí solos no definen los procesos específicos que llevan a la malnutrición: la interpretación de una deficiencia del crecimiento depende de los índices usados, de las causas de la deficiencia y de la situación socioeconómica de la población que se estudia.

Para algunos, «malnutrición» implica la forma grave de consunción caracterizada por los trastornos clínicos del marasmo o kwashiorkor. Sin embargo, el término también abarca las formas más leves de desnutrición, caracterizadas por una considerable deficiencia en uno o más de los índices antropométricos. Los términos «malnutrición», «desnutrición» y «malnutrición proteinoenergética» han sido ampliamente usados para describir resultados antropométricos anormales y tienen una función importante en la promoción de la salud, pero su empleo debe ser apropiadamente calificado siempre que sea posible. En particular, no se deben equiparar exclusivamente al hambre o a una ingesta alimentaria insuficiente. Además, los resultados antropométricos anormales vinculados con la ingesta excesiva, con el consiguiente sobrepeso u obesidad, también indican una forma de malnutrición. Sería útil calificar el término «malnutrición» con parámetros antropométricos específicos, por ejemplo describiendo los resultados como una «malnutrición basada en un peso bajo para la talla».

Siempre que se use el término «malnutrición» sin calificación en esta sección, se refiere al síndrome que resulta de la interacción entre una dieta insuficiente y la enfermedad y que lleva a la mayoría de las deficiencias antropométricas observadas entre los niños de las zonas poco desarrolladas del mundo.

En el cuadro 16 se resumen los términos más útiles para describir las anormalidades antropométricas.

Talla para la edad

La talla para la edad refleja el crecimiento lineal alcanzado y sus deficiencias indican las deficiencias acumulativas de la salud o la nutrición a largo plazo. Se usan dos términos relacionados: longitud y

Cuadro 16

Términos corrientes aplicados a los indicadores antropométricos basados en la talla y el peso

Indicador antropométrico	Términos que describen los resultados	Términos que describen el proceso	Explicación
Talla baja para la edad	Baja estatura Detención del crecimiento	— Detención del crecimiento (aumento de la talla insuficiente en relación con la edad)	Descriptivo Implica malnutrición y mala salud a largo plazo
Peso bajo para la talla	Delgadez Consunción	— Consunción (aumento de peso insuficiente en relación con la talla, o pérdida de peso)	Descriptivo Implica intensa pérdida de peso reciente o continua
Peso alto para la talla o índice de masa corporal alto	Peso elevado Sobrepeso	— Aumento excesivo de peso en relación con la talla o aumento insuficiente de la talla en relación con el peso	Descriptivo Implica obesidad
Peso bajo para la edad	Peso bajo Peso insuficiente	— Aumento de peso insuficiente en relación con la edad o pérdida de peso	Descriptivo Implica detención del crecimiento y/o consunción
Peso alto para la edad	Peso elevado Sobrepeso	— Aumento excesivo de peso en relación con la edad	Descriptivo Implica sobrepeso como resultado de la obesidad

estatura. La longitud se refiere a la medición en posición supina y a menudo se utiliza en los niños menores de 2–3 años, que no se pueden mantener de pie. Con frecuencia se llama estatura a la medición de la talla en posición de pie. Como simplificación, se usa aquí el término talla para abarcar ambas mediciones.

Talla baja para la edad: baja estatura y detención del crecimiento. La «baja estatura» es la definición descriptiva de la talla baja para la edad. No indica nada acerca de la razón de que un individuo sea bajo y puede reflejar la variación normal o un proceso patológico. La «detención del crecimiento» es otro término usado comúnmente, pero implica que la baja estatura es patológica; refleja un proceso de fracaso en realizar el potencial de crecimiento lineal como resultado de condiciones sanitarias y nutricionales no óptimas.

En las zonas poco desarrolladas, donde es considerable la prevalencia de la talla baja para la edad, se puede dar por sentado que la mayoría de los niños bajos sufren detención del crecimiento; por consiguiente, es apropiado usar el término detención del crecimiento para representar la talla baja para la edad. Sin embargo, cuando es escasa la prevalencia de la talla baja para la edad (es decir, se aproxima al porcentaje previsto), la mayoría de los niños con talla baja para la edad son genéticamente bajos y entonces es inapropiado suponer que los niños bajos sufren detención del crecimiento.

La variación mundial de la prevalencia de la talla baja para la edad (por debajo de -2 DE de los datos de referencia del NCHS/OMS) es considerable y fluctúa entre el 5 y el 65% en los países poco desarrollados (7). En muchas de esas zonas, la prevalencia comienza a aumentar a los tres meses de edad aproximadamente; el proceso de detención del crecimiento se modera alrededor de los tres años de edad y después las tallas medias son paralelas a los datos de referencia.

En consecuencia, en las zonas de prevalencia elevada, la edad del niño modifica la interpretación de la talla para la edad. En los niños más pequeños (menores de 2-3 años), la talla baja para la edad probablemente refleja un proceso continuo de «no crecer» o de «detención del crecimiento»; en el caso de los niños de más edad, refleja el estado de «no haber crecido» o sufrir los efectos de la «detención del crecimiento» (4).

Como las deficiencias de la talla son consecuencia de un proceso a largo plazo, a menudo se usa el término «malnutrición crónica» para describir la talla baja para la edad, que parece implicar que la nutrición insuficiente o el consumo inadecuado de alimentos son la causa de la deficiencia observada. No establece una diferencia entre la deficiencia asociada con un acontecimiento pasado y la relacionada con un proceso continuo a largo plazo, pero esta diferenciación tiene repercusiones importantes para la intervención. Por esta razón, se debe desalentar el empleo generalizado de «malnutrición crónica» como sinónimo de la talla baja para la edad.

Talla alta para la edad: estatura alta. La talla alta para la edad, o estatura alta, es un indicador con poca importancia para la salud pública y no se examina en este informe. No obstante, puede representar un problema clínico, en especial en las zonas desarrolladas, ya que trastornos endocrinos raros, como los tumores productores de hormona del crecimiento, tal vez se manifiesten como un crecimiento lineal excesivo.

Peso para la talla

El peso para la talla refleja el peso corporal en relación con la talla. Su empleo tiene la ventaja de que no se requiere conocer la edad (que puede ser difícil de estimar en las zonas poco desarrolladas). Sin embargo, es importante señalar que el peso para la talla no sirve como sustituto de la talla para la edad o el peso para la edad, ya que cada índice refleja una combinación diferente de procesos biológicos; si bien tal vez compartan factores determinantes comunes, no se pueden usar en forma intercambiable.

Peso bajo para la talla: delgadez y consunción. La descripción adecuada del peso bajo para la talla es «delgadez», término que no implica necesariamente un proceso patológico. El término «consunción», por el contrario, se usa mucho para describir un proceso grave y reciente que ha llevado a una pérdida considerable de peso, por lo general como consecuencia del hambre aguda y/o una enfermedad grave. Los niños también pueden ser delgados como resultado de una deficiencia crónica de la dieta o una enfermedad; el empleo del término consunción es apropiado para aquellos niños en quienes se sabe que la delgadez es causada por uno de estos procesos patológicos. También se puede aplicar el término a poblaciones en las que la prevalencia de la delgadez supera el 2–3% previsto sobre la base de la distribución normal; en esas poblaciones, es probable que la mayoría de los niños delgados sufran consunción.

En contraste con la talla baja para la edad, el peso bajo para la talla en las zonas no afectadas por desastres tiene una prevalencia relativamente constante, por lo general inferior al 5% (7) (véase el cuadro 17). El subcontinente indio, donde se encuentran prevalencias más altas, es una excepción importante. Típicamente, la prevalencia del peso bajo para la talla presenta un valor máximo en el segundo año de vida.

Los términos «malnutrición aguda», «malnutrición actual» y «malnutrición grave», como malnutrición crónica, a menudo se usan erróneamente como sinónimos de la consunción o el peso bajo para la talla. La falta de pruebas de la presencia de consunción en una población no implica la ausencia de problemas nutricionales actuales: pueden existir detención del crecimiento y otras deficiencias (8). Por otra parte, el peso bajo para la talla no siempre tiene un comienzo reciente; puede ser el resultado de un problema crónico en algunas comunidades.

Peso alto para la talla: sobrepeso y obesidad. El «sobrepeso» es el término preferido para describir el peso alto para la talla. Aun cuando existe una firme correlación entre el peso alto para la talla y la

Cuadro 17

Puntuaciones z de la talla para la edad, el peso para la talla y el peso para la edad

País	Año	Edad (años)	% por debajo de -2 puntuaciones z	Puntuación z media	DE
Puntuaciones z de la talla para la edad					
Armenia	1993	0,5-5	6,2	-0,41	1,17
Bolivia	1982	0,5-5	40,5	-1,66	1,31
	1989	0,5-3	29,1	-1,43	1,36
Brasil	1986	0,5-3	24,7	-1,32	1,32
Burundi	1987	0,5-3	40,9	-1,75	1,34
Colombia	1986	0,5-3	21,0	-1,19	1,19
Egipto	1980	0,5-5	36,2	-1,62	1,14
	1988	0,5-3	24,1	-1,20	1,34
El Salvador	1988	0,5-5	32,9	-1,51	1,15
	1993	0,5-5	24,3	-1,24	1,17
EE.UU. (blancos)	1989	2-5	5,1	-0,23	1,09
EE.UU. (hispanicos)	1989	2-5	3,3	-0,14	1,17
EE.UU. (indios estadounidenses)	1989	2-5	4,8	-0,13	1,11
EE.UU. (negros)	1989	2-5	3,3	-0,10	1,12
EE.UU. (refugiados asiaticos)	1980	2-5	18,4	-0,94	1,18
	1984	2-5	12,2	-0,72	1,14
	1989	2-5	7,7	-0,32	1,18
Ghana	1988	0,5-3	24,8	-1,31	1,28
Guatemala	1987	0,5-3	56,7	-2,15	1,31
Iraq	1992	0,5-5	24,6	-1,23	1,22
Jordania	1974	0,5-3	25,6	-1,23	1,21
	1978	0,5-3	23,3	-1,23	1,16
	1984	0,5-3	16,7	-0,91	1,20
	1990	0,5-3	7,2	-0,61	1,05
Libano	1978	0,5-3	21,1	-0,88	1,39
	1990	0,5-3	6,9	-0,48	1,15
Marruecos	1987	0,5-3	21,5	-1,24	1,36
Nepal	1975	0,5-5	69,0	-2,60	1,26
Nigeria (Ondo)	1987	0,5-3	30,9	-1,46	1,28
República Dominicana	1986	0,5-3	16,5	-1,02	1,31
Rumania	1991	0-2	7,3	-0,29	1,16
	1991	2-5	8,5	-0,44	1,23
Senegal	1986	0,5-3	22,5	-1,20	1,18
Siria	1978	0,5-3	20,3	-1,12	1,13
	1990	0,5-3	15,7	-0,97	1,14
Sri Lanka	1978	0,5-5	57,4	-2,26	1,18
	1987	0,5-3	26,3	-1,38	1,15

Cuadro 17 (continuación)

País	Año	Edad (años)	% por debajo de -2 puntuaciones z	Puntuación z media	DE
Puntuaciones z de la talla para la edad (continuación)					
Tailandia	1987	0,5-3	18,0	-1,07	1,08
Territorios palestinos ocupados (Gaza)	1974	0,5-3	19,3	-1,10	1,13
	1978	0,5-3	21,1	-1,13	1,21
	1984	0,5-3	20,4	-0,99	1,28
	1990	0,5-3	7,6	-0,49	1,11
Territorios palestinos ocupados (Ribera Occidental)	1978	0,5-3	25,0	-1,23	1,23
	1984	0,5-3	15,5	-0,94	1,11
	1990	0,5-3	6,3	-0,42	1,15
Togo	1977	0,5-5	33,5	-1,53	1,22
	1988	0,5-3	24,3	-1,31	1,29
Trinidad y Tabago	1987	0,5-3	4,6	-0,28	1,09
Uganda	1989	0,5-3	38,4	-1,73	1,37
Yemen	1979	0,5-5	57,6	-2,21	1,24
Zimbabwe	1989	0,5-3	27,2	-1,39	1,18
Puntuaciones z del peso para la talla					
Armenia	1993	0,5-5	1,0	0,20	0,91
Bolivia	1982	0,5-5	0,8	0,36	0,88
	1989	0,5-3	1,4	0,21	1,04
Brasil	1986	0,5-3	1,5	0,17	0,94
Burundi	1987	0,5-3	6,5	-0,49	1,02
Colombia	1986	0,5-3	1,6	0,17	1,03
Egipto	1980	0,5-5	4,1	-0,32	0,97
	1988	0,5-3	1,5	0,17	0,98
El Salvador	1988	0,5-5	2,2	-0,13	1,01
	1993	0,5-5	1,3	-0,09	0,91
EE.UU. (blancos)	1989	2-5	1,8	0,11	0,96
EE.UU. (hispánicos)	1989	2-5	1,2	0,29	1,07
EE.UU. (indios estadounidenses)	1989	2-5	0,8	0,47	1,00
EE.UU. (negros)	1989	2-5	2,1	0,07	1,03
EE.UU. (refugiados asiáticos)	1980	2-5	3,6	-0,17	1,00
	1984	2-5	3,1	-0,15	1,04
	1989	2-5	2,7	-0,04	1,01
Ghana	1988	0,5-3	10,2	-0,72	0,95
Guatemala	1987	0,5-3	2,4	-0,01	0,93
Haití	1978	0,5-5	9,1	-0,74	0,98
Iraq	1992	0,5-5	2,8	-0,32	0,97

Cuadro 17 (continuación)

Pais	Año	Edad (años)	% por debajo de -2 puntuaciones z	Puntuación z media	DE
Puntuaciones z del peso para la talla (continuación)					
Iraq (kurdos) ^a	1991	0-2	8,9	-0,80	0,96
		2-6	1,5	-0,11	0,89
Jordania	1974	0,5-3	6,3	-0,47	1,04
	1984	0,5-3	1,7	0,09	1,09
Líbano	1978	0,5-3	4,7	-0,27	1,07
	1990	0,5-3	4,2	-0,32	0,97
Marruecos	1987	0,5-3	2,6	-0,02	1,02
Nepal	1975	0,5-5	13,2	-1,09	0,84
Nigeria (Ondo)	1987	0,5-3	7,2	-0,55	0,94
República Dominicana	1986	0,5-3	2,5	-0,04	0,97
Rumania	1991	0-2	2,8	-0,13	1,01
	1991	2-5	2,3	-0,17	0,93
Senegal	1986	0,5-3	6,2	-0,47	1,07
Siria	1978	0,5-3	1,9	-0,33	0,85
	1990	0,5-3	4,4	-0,39	0,97
Somalia ^a	1993	0,5-6	37,1	-1,74	1,17
Sri Lanka	1978	0,5-5	21,5	-1,38	0,80
	1987	0,5-3	15,5	-0,98	0,89
Sudán (meridional) ^a	1993	0,5-6	71,9	-2,58	1,11
Tailandia	1987	0,5-3	6,4	-0,56	0,98
Territorios palestinos ocupados (Gaza)	1974	0,5-3	5,0	-0,44	0,97
	1978	0,5-3	2,4	-0,03	0,99
	1984	0,5-3	2,0	0,20	1,09
	1990	0,5-3	1,8	-0,01	0,94
Territorios palestinos ocupados (orilla occidental)	1978	0,5-3	3,9	-0,12	1,08
	1984	0,5-3	1,6	-0,02	0,92
Togo	1977	0,5-5	4,5	-0,52	0,90
	1988	0,5-3	3,9	-0,27	1,11
Trinidad y Tabago	1987	0,5-3	4,0	-0,25	1,13
Uganda	1989	0,5-3	2,0	0,06	0,96
Yemen	1979	0,5-5	11,3	-0,95	0,88
Zimbabwe	1989	0,5-3	1,4	0,19	1,03
Puntuaciones z del peso para la edad					
Armenia	1993	0,5-5	4,7	-0,34	1,04
Bolivia	1982	0,5-5	12,4	-0,84	1,07
	1989	0,5-3	11,4	-0,73	1,20

Cuadro 17 (continuación)

País	Año	Edad (años)	% por debajo de -2 puntuaciones z	Puntuación z media	DE
Puntuaciones z del peso para la edad (continuación)					
Brasil	1986	0,5-3	10,2	-0,71	1,17
Burundi	1987	0,5-3	32,5	-1,53	1,21
Colombia	1986	0,5-3	8,7	-0,62	1,15
Egipto	1980	0,5-5	23,6	-1,27	1,15
	1988	0,5-3	11,6	-0,72	1,18
El Salvador	1988	0,5-5	16,8	-1,04	1,01
	1993	0,5-5	11,5	-0,86	1,01
EE.UU. (blancos)	1989	2-5	5,1	-0,23	1,09
EE.UU. (hispanicos)	1989	2-5	1,8	0,09	1,26
EE.UU. (indios estadounidenses)	1989	2-5	1,5	0,20	1,18
EE.UU. (negros)	1989	2-5	3,3	0,10	1,12
EE.UU. (refugiados asiáticos)	1980	2-5	12,3	-0,77	1,20
	1984	2-5	8,4	-0,61	1,24
	1989	2-5	4,7	-0,31	1,21
Ghana	1988	0,5-3	25,2	-1,36	1,17
Guatemala	1987	0,5-3	30,4	-1,44	1,17
Haití	1978	0,5-5	37,5	-1,60	1,19
Iraq	1992	0,5-5	13,3	-0,82	1,16
Jordania	1974	0,5-3	20,3	-1,17	1,08
	1978	0,5-3	17,2	-1,03	1,00
	1984	0,5-3	6,5	-0,54	1,02
	1990	0,5-3	5,2	-0,55	0,97
Líbano	1978	0,5-3	15,7	-0,78	1,19
	1990	0,5-3	7,9	-0,61	1,04
Marruecos	1987	0,5-3	12,3	-0,79	1,23
Nepal	1975	0,5-5	69,4	-2,39	0,93
Nigeria (Ondo)	1987	0,5-3	26,9	-1,34	1,10
República Dominicana	1986	0,5-3	9,5	-0,66	1,15
Rumania	1991	0-2	4,9	-0,25	1,08
	1991	2-5	6,2	-0,49	1,04
Senegal	1986	0,5-3	18,1	-1,10	1,10
Siria	1978	0,5-3	12,8	-0,97	0,95
Sri Lanka	1978	0,5-5	78,3	-2,38	0,91
	1987	0,5-3	38,3	-1,65	1,03
Tailandia	1987	0,5-3	19,0	-1,13	1,11

Cuadro 17 (continuación)

País	Año	Edad (años)	% por debajo de -2 puntuaciones z	Puntuación z media	DE
Puntuaciones z del peso para la edad (continuación)					
Territorios palestinos ocupados (Gaza)	1974	0,5-3	18,2	-1,06	1,07
	1978	0,5-3	1,1	-0,75	1,08
	1984	0,5-3	6,0	-0,49	0,99
Territorios palestinos ocupados (orilla occidental)	1978	0,5-3	14,9	-0,93	1,08
	1984	0,5-3	7,5	-0,63	0,98
Togo	1977	0,5-5	26,2	-1,36	1,04
	1988	0,5-3	16,2	-1,01	1,37
Trinidad y Tabago	1987	0,5-3	6,6	-0,43	1,22
Uganda	1989	0,5-3	17,7	-1,06	1,21
Yemen	1979	0,5-5	56,1	-2,09	0,96
Zimbabwe	1989	0,5-3	10,4	-0,72	1,12

^a Encuesta efectuada en condiciones de emergencia o desastre.

obesidad medida según la adiposidad, una mayor cantidad de masa muscular magra también puede contribuir al peso alto para la talla. En consecuencia, sobre una base individual los términos «gordura» u «obesidad» no deben usarse para describir el peso alto para la talla. Sin embargo, sobre la base de toda la población, se puede considerar el peso alto para la talla como un indicador adecuado de la obesidad porque la mayoría de los individuos con peso alto para la talla son obesos. De manera estricta, el término obesidad debe usarse únicamente en el contexto de las mediciones de la adiposidad, por ejemplo el espesor de los pliegues cutáneos.

Peso para la edad

El peso para la edad refleja la masa corporal en relación con la edad cronológica. Es influido por la talla del niño (talla para la edad) y por su peso (peso para la edad), y por su carácter compuesto resulta compleja la interpretación. No obstante, en ausencia de una presencia considerable de la consunción en una comunidad, el peso para la edad y la talla para la edad proporcionan información similar pues ambos reflejan la experiencia nutricional y de salud a largo plazo del individuo o la población. La modificación a corto plazo, en especial la reducción del peso para la edad, revela el cambio del peso para la talla.

Peso bajo para la edad. Se ha propuesto el término «peso bajo» para describir el peso bajo para la edad, mientras que se ha usado «peso

insuficiente» para referirse al proceso patológico subyacente. Si bien hay cierta incongruencia con el empleo de sobrepeso (que se refiere al peso excesivo para la talla), se ha usado mucho el término peso insuficiente para describir el trastorno en las zonas de prevalencia elevada, del mismo modo que se emplean los términos detención del crecimiento y consunción en el contexto del peso bajo para la edad y el peso bajo para la talla.

Como el peso bajo para la edad refleja la talla baja para la edad, el peso bajo para la talla o ambos, se ha empleado el término «malnutrición global» para describir este indicador, que puede abarcar la «malnutrición crónica» y/o la «malnutrición aguda». Por las razones antes examinadas, se debe evitar este término.

La variación mundial del peso bajo para la edad y su distribución según la edad son similares a las de la talla baja para la edad (7).

Peso alto para la edad. Rara vez se usa el peso alto para la edad con propósitos de salud pública porque otros indicadores, como el peso alto para la talla, son más útiles en la evaluación del sobrepeso como indicador aproximado de la obesidad. El término descriptivo apropiado para el peso alto para la edad sería «peso alto» (para que concuerde con el término peso bajo usado para el peso bajo para la edad). Como pocos niños tienen peso alto para la edad como resultado de su estatura elevada, para propósitos prácticos el peso alto para la edad refleja el peso alto para la talla o el sobrepeso.

Otros índices antropométricos

A continuación se describen algunos de los numerosos índices antropométricos disponibles, si bien pocos han alcanzado un empleo tan amplio como las mediciones basadas en la talla y el peso ya examinadas.

Perímetro de la parte media del brazo. Se ha propuesto el perímetro de la parte media del brazo como un índice alternativo del estado nutricional que puede emplearse cuando es difícil medir la talla y el peso, como en situaciones de emergencia tales como las hambrunas o las crisis de refugiados. En estas situaciones, se ha usado el PPMB bajo, basado en un valor límite fijo, por ejemplo de 12,5 cm, como indicador aproximado del peso bajo para la talla o de la consunción. Sin embargo, las comparaciones de los dos indicadores revelan escasa correlación (9, 10). Por otra parte, en los estudios basados en la comunidad, el PPMB parece ser un mejor índice predictivo de la mortalidad infantil, en comparación con indicadores antropométricos basados en la talla y el peso (11–14). Esto ha llevado a la propuesta

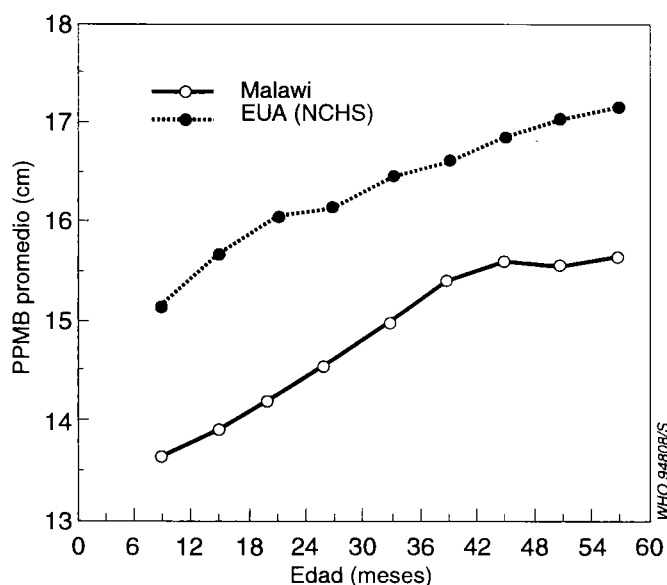
del PPMB como instrumento adicional de detección en situaciones que no son de emergencia.

Las ventajas operativas fundamentales del PPMB incluyen el carácter portátil de las cintas métricas y el hecho de que se puede usar un solo valor límite (12,5 ó 13,0cm) para los niños menores de cinco años. El empleo de un valor límite fijo se basó en la observación de niños polacos normales y bien alimentados en los que el PPMB aumentaba sólo alrededor de 1cm entre las edades de uno y cuatro años (15, 16). Sin embargo, esta suposición acerca de la independencia de la edad tal vez no refleje las verdaderas características del crecimiento de la parte media del brazo y el empleo de un valor límite fijo puede dar como resultado el diagnóstico de un número excesivo de casos de consunción entre los niños más pequeños y, entre los de más edad, el diagnóstico de menos casos de los que realmente existen (17).

En la figura 21 se presentan los valores medios del PPMB correspondientes a una muestra del NCHS integrada por niños de los Estados Unidos de América, y a una cohorte de niños de Malawi. Ambas poblaciones muestran un neto aumento dependiente de la edad de aproximadamente 2cm en el PPMB entre las edades de seis y 59 meses. Cuando se estableció una referencia del PPMB para la edad común para ambos sexos a partir de los datos del NCHS

Figura 21

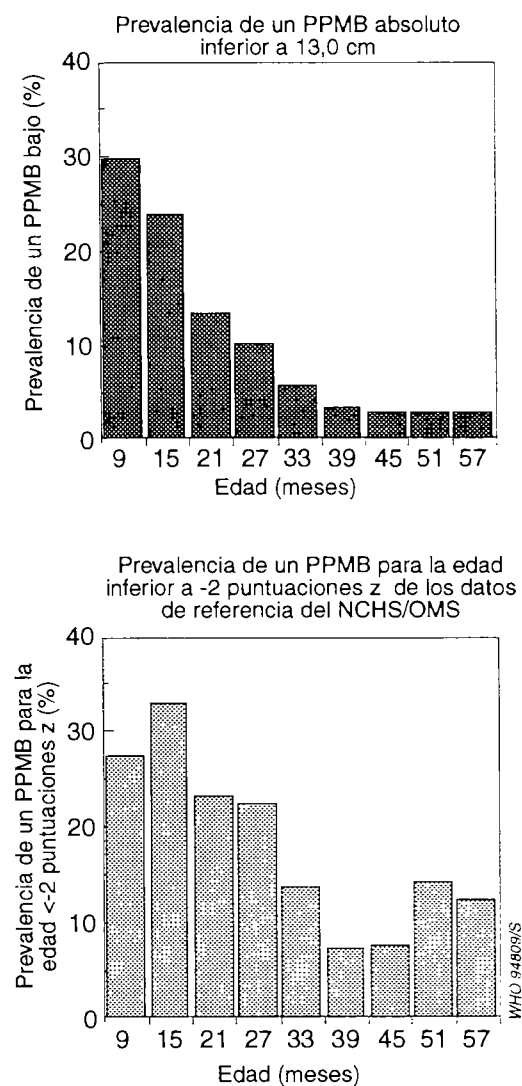
Perímetro de la parte media del brazo para los niños en los Estados Unidos de América (NCHS) y en Malawi, a las edades de 6-59 meses



(véase el anexo 3) y se aplicó a los niños de Malawi, se observaron diferencias importantes entre las prevalencias específicas para la edad de las puntuaciones z del PPMB bajo para la edad y del PPMB bajo basado en un valor límite de 13,0 cm (fig. 22). Por consiguiente, un valor límite fijo del PPMB dio como resultado que se identificara como casos positivos a una gran proporción de los niños pequeños, lo cual explica la correlación aparentemente deficiente del PPMB bajo

Figura 22

Prevalencias específicas para la edad del PPMB bajo en niños de Malawi de 6–59 meses de edad, según dos valores límites diferentes



con el peso bajo para la talla. Como la mortalidad entre los lactantes y los niños pequeños, cualquiera que sea su estado antropométrico, es más alta que entre los niños de más edad, el PPMB bajo basado en un valor límite fijo parece haber sido un excelente índice predictivo de la mortalidad infantil en muchos estudios (11-14).

El seguimiento durante un año de los niños de Malawi proporcionó la oportunidad de examinar el valor predictivo del PPMB para la mortalidad, considerando y sin considerar la edad. En el cuadro 18 se comparan la sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo positivo de ocho indicadores clasificados en dos grupos: los que usan valores límites absolutos (PPMB, peso, talla y edad) y los que han sido ajustados según la edad (PPMB para la edad, talla para la edad, peso para la talla y peso para la edad). Con el fin de asegurar la comparabilidad, se escogieron los valores límites de tal modo que correspondieran al percentil 20° de la distribución de cada índice, para que el 20% de los niños resultaran positivos en la detección. Es evidente que el mejor comportamiento del PPMB declinó en forma considerable después del ajuste según la edad (PPMB bajo para la edad). De hecho, el comportamiento del PPMB al pronosticar la mortalidad es comparable al de la edad, la talla o el peso basados en valores límites fijos (cuadro 18). Los datos de referencia recomendados (véase el anexo 3) incluyen los datos de referencia del PPMB para la edad basados en niños estadounidenses de seis a 60 meses de edad, incluidos en las muestras establecidas para la primera y la segunda Encuestas nacionales sobre exámenes de salud y nutrición (NHANES I y II).

Cuadro 18

Comparación del comportamiento de la edad y de diversos indicadores antropométricos al pronosticar la mortalidad en un año en una cohorte de niños de Malawi de 6-59 meses de edad

	Sensibilidad (%)	Especificidad ^a (%)	Valor predictivo positivo (%)
Valores límites fijos			
Edad <14,2 meses	41,5	81,1	6,0
PPMB <13,5cm	37,0	80,1	5,1
Talla <72,6cm	45,7	80,8	5,9
Peso <8,3kg	43,9	81,3	6,4
Valores límites ajustados según la edad (puntuaciones z)			
PPMB para la edad <1,97	30,9	80,6	4,4
Talla para la edad <3,28	28,4	80,2	3,5
Peso para la edad <-2,49	27,2	80,5	3,9
Peso para la talla <-1,19	27,1	80,6	3,6

^a Se escogieron todos los valores límites para que aproximadamente el 20% de los niños resultaran positivos en la detección.

Si bien la edad puede crear confusión en el PPMB cuando se usa un valor límite fijo, el PPMB sigue siendo útil para ciertas aplicaciones. Por ejemplo, parece comportarse casi tan bien como las mediciones basadas en la talla, el peso y la edad y puede ser más fácil de determinar en muchas situaciones. En numerosos entornos también es conveniente dar prioridad a los niños más pequeños, que son más vulnerables a la morbilidad y la mortalidad. Sin embargo, para la interpretación apropiada del PPMB en lo concerniente al estado nutricional o a su relación etiológica con resultados funcionales, se recomienda la aplicación de una referencia del PPMB para la edad a causa del considerable aumento del PPMB hasta la edad de cinco años.

Datos actuales obtenidos en Bangladesh (Bloom M, comunicación personal) indican que el PPMB para la edad proporciona información comparable al peso para la talla en el contexto de la vigilancia nutricional de las poblaciones. La utilidad del PPMB para la edad subraya la necesidad de evaluar adecuadamente el índice menos comúnmente usado del PPMB para la talla, incluyendo el empleo de la regla QUAC (18), que es una forma sencilla de ajustar los valores del PPMB según la talla; el PPMB para la talla podría resultar un índice aproximado adecuado del PPMB para la edad.

Usar los datos de referencia del PPMB para la edad sobre el terreno no es más complicado que emplear una referencia del peso para la talla, lo cual se hace comúnmente durante las encuestas nutricionales rápidas. Además, el equipo necesario para medir el PPMB es mucho más sencillo que el utilizado para medir el peso y la talla. No obstante, una desventaja de usar el PPMB para la edad sobre el terreno es la necesidad de determinar la edad, lo cual a menudo es difícil. Otra limitación destacable es la variabilidad relativamente grande de las mediciones del PPMB, en especial cuando son realizadas por agentes sin experiencia que trabajan sobre el terreno; un error de 0,5 cm es pequeño en términos de las mediciones de la talla, pero tiene mucha más importancia en el caso del PPMB. Por esta razón, se requiere dedicar más tiempo y esfuerzo al adiestramiento apropiado del personal y a la normalización del PPMB. Sin embargo, la regla QUAC basada en la talla es mucho más fácil de usar que un antropómetro porque no requiere la lectura de una medición.

Índice de masa corporal. Se calcula el índice de masa corporal (IMC) dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros. En los adultos, se usa con valores límites independientes de la edad para definir el sobrepeso o la delgadez (véanse las secciones 7 y 8). También se ha aplicado a los niños de más edad y los adolescentes,

pero no se emplea mucho en los niños pequeños a causa de su variación con la edad. Por consiguiente, además de calcular o usar una tabla o nomograma para obtener el valor del IMC, también es necesario referirse a una curva del IMC para la edad con el fin de interpretar el valor calculado. Además, no existe una referencia pediátrica del IMC ampliamente usada ni tampoco parece útil en esta etapa establecer una.

Pliegues cutáneos. Las mediciones de los pliegues cutáneos determinan el espesor del tejido subcutáneo y se usan mucho para evaluar la obesidad entre los adultos. No obstante, usadas por sí solas esas mediciones tienen un valor limitado para estimar el grado de consunción porque no tienen en cuenta las modificaciones de la masa muscular. Por otra parte, la elevada variación entre los individuos y en un mismo individuo, el costo del equipo y la ausencia de datos de referencia ampliamente aceptables impiden su aplicación en los niños para el diagnóstico de la hipernutrición o la desnutrición, a menos que se cuente con personal muy calificado para efectuar las mediciones.

Perímetro cefálico. A menudo se emplea el perímetro cefálico (perímetro occipitofrontal) en los exámenes clínicos como parte de la detección de posibles discapacidades neurológicas o del desarrollo en los niños. Los perímetros tanto pequeños como grandes indican un riesgo para la salud o el desarrollo. La medición es menos útil para determinar el estado nutricional o vigilar la respuesta a las intervenciones de nutrición, excepto en los lactantes (19).

Indicadores aproximados de la longitud. Hay limitaciones metodológicas y prácticas que obstaculizan la obtención de mediciones precisas de la longitud de los lactantes, en particular en los medios donde el equipo y el personal son inadecuados para efectuar las mediciones en la forma normalizada actual. Los posibles indicadores aproximados incluyen la longitud de la pierna (o fibular) y el brazo (o ulnar), así como el perímetro cefálico. Si estos indicadores aproximados son indicadores válidos de la longitud durante toda la primera infancia y se puede comprobar que son más fáciles de medir con exactitud, permitirían la evaluación indirecta de la detención del crecimiento sin las complicadas mediciones de la longitud total. Es preciso investigar más a fondo este aspecto.

5.1.2 **Expresión e interpretación de la antropometría**

La evaluación del estado antropométrico de un individuo o una población requiere el empleo de normas o referencias del crecimiento. Como se mencionó antes, la OMS ha recomendado el empleo de los datos de referencia de la talla y el peso para las

poblaciones estudiadas por el Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias de los Estados Unidos de América, que son los datos de referencia del NCHS/OMS (2). Para notificar la talla para la edad, el peso para la talla, el peso para la edad y el PPMB para la edad en relación con las referencias, se usan comúnmente tres sistemas diferentes: las puntuaciones z (puntuaciones de la desviación estándar), los percentiles y el porcentaje de los valores de la mediana. A continuación se resumen estos sistemas, examinados en la sección 2.

El sistema de las puntuaciones z o de las desviaciones estándares

El sistema de las puntuaciones z expresa el valor antropométrico como un número de desviaciones estándares o puntuaciones z por debajo o por encima de la media o la mediana de referencia. Un intervalo fijo de puntuaciones z implica una diferencia fija de la talla o el peso para los niños de una determinada edad. Cuando se usa en poblaciones, una ventaja importante es que un grupo de puntuaciones z puede ser objeto de estadísticas resumidas como la media y la desviación estándar.

El sistema de percentiles

El percentil se refiere a la posición de un individuo en una determinada distribución de referencia. Comúnmente se usan los percentiles en los exámenes clínicos porque su interpretación es directa. Sin embargo, el mismo intervalo de valores de percentiles corresponde a distintas modificaciones de la talla o el peso absolutos, según la parte en cuestión de la distribución. Los cálculos estadísticos, como la media y las desviaciones estándares, son entonces inapropiados para los valores de los percentiles. Además, la falta de cambios en los valores de los percentiles cercanos a los extremos de la distribución de referencia, cuando en realidad existe una modificación considerable del peso o la talla, representa otra desventaja de este sistema.

El sistema de porcentajes de la mediana

Las mediciones antropométricas también se pueden expresar como un porcentaje de la mediana de la referencia prevista. La principal desventaja de este sistema es la falta de una correspondencia exacta con un punto fijo de la distribución según la edad o la talla. Por ejemplo, según la edad del niño, el 80% de la mediana del peso para la edad podría estar por encima o por debajo de -2 puntuaciones z y, por lo tanto, podría interpretarse que indica riesgos diferentes en cuanto a la salud. Además, los valores límites propuestos para el porcentaje de la mediana son distintos en cada uno de los tres índices

comunes. Por ejemplo, para aproximarse a un valor límite de -2 puntuaciones z , el valor límite comúnmente usado para la talla baja para la edad es el 90% de la mediana, mientras que para el peso bajo para la talla es el 80%.

Las características fundamentales de los tres sistemas de comunicación de los índices basados en la talla, el peso y el PPMB (20) ya han sido sintetizadas en el cuadro 1. De los tres sistemas comúnmente usados para expresar la antropometría, se debe preferir el sistema de las puntuaciones z . Esto concuerda con una anterior recomendación de un Grupo de Trabajo de la OMS (3).

5.1.3 **Importancia biológica y social de la antropometría**

A menudo se concibe la malnutrición como parte de un ciclo vicioso que incluye también la pobreza y la enfermedad; los tres componentes están relacionados entre sí y cada uno de ellos contribuye a la presencia y la persistencia de los otros. Por consiguiente, las deficiencias antropométricas pueden actuar por conducto de los otros dos componentes del ciclo y llevar a una mayor malnutrición. Las modificaciones socioeconómicas y políticas que mejoran las condiciones sanitarias y de nutrición pueden romper el ciclo, del mismo modo que las intervenciones específicas en las áreas de la nutrición, la salud y sectores afines. En este informe no se efectuará una revisión detallada de esos aspectos, pero la interpretación adecuada de la antropometría exige una comprensión general de tales problemas.

Factores biológicos y sociales determinantes de la antropometría

En los medios donde no existen influencias adversas sobre el crecimiento, las pequeñas diferencias en las características de crecimiento de los niños de distintos grupos étnicos dan como resultado una variabilidad mundial de la talla de alrededor de 1 cm en los niños de cinco años de edad (21). La mayor parte de la variación mundial se puede atribuir a las diferencias en la situación socioeconómica: una revisión de los datos de niños en edad preescolar de varios países reveló diferencias de hasta un 12% en la talla y un 30% en el peso según la clase socioeconómica (22).

Entre los principales factores determinantes de la malnutrición, o los acontecimientos que conducen a ella, algunos son más distantes (o distales) y otros, más inmediatos (o proximales) con respecto al resultado. Los factores proximales son la ingesta alimentaria inadecuada y las enfermedades. Los factores distales son de carácter socioeconómico y no influyen directamente en el estado antropométrico, pero lo hacen por conducto de factores

determinantes proximales e intermedios a través de una serie de vías causales. Por ejemplo, la pobreza puede llevar a niveles bajos de instrucción de los padres, abastecimiento de agua y servicios sanitarios deficientes, recursos escasos para adquirir alimentos, poca disponibilidad de éstos y atención de salud inadecuada, todo lo cual contribuye a un mayor riesgo de enfermedad y de una ingesta energética y de nutrientes insuficiente. Los factores culturales, influidos por los antecedentes sociales y económicos, también desempeñan una función importante en la etiología de la deficiencia del crecimiento. Los ejemplos incluyen la duración de la lactancia materna, las prácticas higiénicas que llevan a la contaminación de los alimentos y las prácticas de cuidado de los niños, incluidos los tabúes alimentarios. Estos factores determinantes intermedios conducirán a los factores proximales más importantes que determinan la deficiencia del crecimiento, a saber, la ingesta alimentaria inadecuada y las enfermedades infecciosas.

En general, las causas de una prevalencia elevada de consunción, incluyendo la escasez de alimentos, las tasas elevadas de diarrea o las crisis económicas, son obvias. Se identifican con menos facilidad las causas de las prevalencias elevadas de la detención del crecimiento, a excepción de la situación socioeconómica general de la población.

Ingesta energética y de nutrientes. Se acepta ampliamente que gran parte de la detención del crecimiento y la consunción en los niños de todo el mundo es resultado de carencias en la ingesta energética y proteínica, de aquí el término «malnutrición proteinoenergética», comúnmente usado para describir las deficiencias del crecimiento. La ingesta alimentaria incluye el consumo de energía, macronutrientes y micronutrientes y se ha comprobado en ensayos con alimentación suplementaria su efecto sobre el crecimiento lineal, el crecimiento ponderal y la talla y el peso alcanzados por los niños (23). Como los alimentos proporcionados en esos ensayos contenían energía, macronutrientes y micronutrientes, no es posible separar los efectos de la energía sobre la antropometría de los que ejercen determinados nutrientes. Es bien sabido que la ingesta energética inadecuada es una causa importante de las deficiencias antropométricas observadas en las zonas poco desarrolladas, pero hay pruebas crecientes de que las carencias de micronutrientes como la vitamina A, el hierro y el cinc también pueden desempeñar una función significativa (24–26).

Las enfermedades infecciosas. La función de las enfermedades infecciosas como factores determinantes del crecimiento ha sido estudiada en forma extensa en los últimos años. Las infecciones pueden afectar negativamente al crecimiento al reducir el apetito y,

por consiguiente, la ingesta de alimentos, con lo cual disminuye la absorción de nutrientes, aumentan las necesidades metabólicas o se produce una pérdida directa de nutrientes (23). De todas las enfermedades infecciosas, la diarrea es la que tiene el efecto más marcado sobre el estado antropométrico y varios estudios longitudinales efectuados en distintas partes del mundo han señalado sus repercusiones negativas en el crecimiento infantil (27). La alimentación suplementaria puede compensar los efectos negativos de la diarrea en la talla alcanzada (28). En la población, los efectos relativos de la diarrea sobre el estado antropométrico son mayores cuando las prevalencias iniciales son más elevadas (23). Si bien las infecciones de las vías respiratorias altas no parecen afectar al crecimiento, la neumonía y otras infecciones de las vías respiratorias bajas tienen un efecto nocivo (29). El sarampión y el paludismo han sido asociados con la deficiencia del crecimiento en Gambia (30) y se ha comprobado que el tratamiento antihelmíntico de la parasitosis intestinal mejora el crecimiento infantil.

Consecuencias biológicas y sociales de la antropometría anormal

La antropometría anormal, incluidas las deficiencias en el aumento del peso y la talla, así como el aumento excesivo de peso, tiene consecuencias importantes para la salud a corto y a largo plazo. En los párrafos siguientes se esboza un marco para examinar las consecuencias de la antropometría anormal.

Consecuencias a corto y largo plazo. En gran medida, el período estudiado depende del indicador que se considere. Para las deficiencias antropométricas agudas como la consunción provocada por la diarrea, las consecuencias a muy corto plazo, incluida la mortalidad, pueden presentarse en unos cuantos días. En el ejemplo de la obesidad infantil, el pronóstico más inmediato es el del riesgo de obesidad durante la adolescencia y, más tarde, en la edad adulta. El siguiente nivel de predicción es el riesgo de hipertensión, diabetes e hipercolesterolemia. El tercer nivel es el riesgo de sufrir cardiopatía isquémica, y el nivel final, el riesgo de mortalidad. Esta cadena de acontecimientos debe tenerse en cuenta al estudiar el valor predictivo de la antropometría anormal.

Edad. La prevalencia de las deficiencias antropométricas cambia con la edad. El peso bajo para la talla, por ejemplo, alcanza su valor máximo en el segundo año de vida, mientras que el peso bajo para la edad puede comenzar muy temprano, aproximadamente a los tres meses de edad, y su prevalencia disminuye alrededor de los tres años. En consecuencia, el mismo indicador antropométrico tiene significados diferentes o valores predictivos distintos en las diversas

edades. Una prevalencia alta de peso bajo para la edad en niños de un año indica problemas actuales de salud y nutrición en la población (detención del crecimiento). Entre los niños de cinco años de edad, refleja un problema anterior en los niños ya afectados (que sufren detención del crecimiento), pero también puede indicar que existe una detención concurrente y activa del crecimiento entre los niños más pequeños de la población.

Es más probable que el peso bajo para la edad en los niños pequeños refleje la prevalencia del peso bajo para la talla, pero en edades mayores se asocia más estrechamente con la prevalencia de la talla baja para la edad.

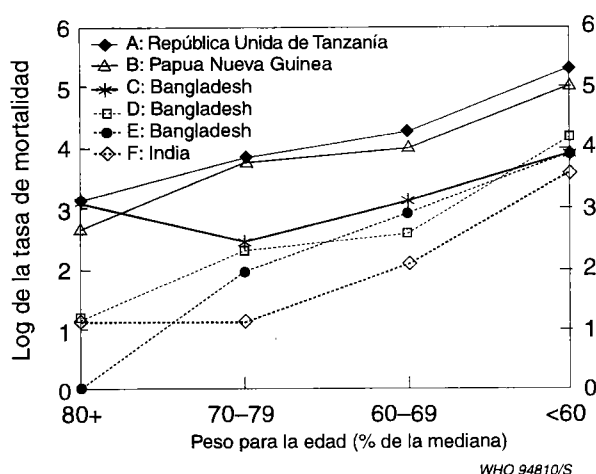
Naturaleza de los resultados. Los principales resultados de la malnutrición se pueden clasificar en función de la morbilidad (la incidencia y la gravedad), la mortalidad, el desarrollo psicológico e intelectual y las consecuencias en la vida adulta (el tamaño del adulto, el rendimiento laboral y reproductivo y el riesgo de enfermedades crónicas).

- *Morbilidad infantil.* Varios autores han examinado la asociación entre la antropometría y la morbilidad. Si bien existe cierta discusión sobre la posibilidad de que la malnutrición lleve a una incidencia más alta de la diarrea, no hay duda de que los niños malnutridos tienden a sufrir episodios diarreicos más graves en términos de la duración, el riesgo de deshidratación o la hospitalización, y el fallo del crecimiento asociado (27–29, 31). También aumenta el riesgo de neumonía en esos niños (32).
- *Mortalidad infantil.* Una serie de estudios realizados en situaciones de emergencia y de no emergencia han demostrado el vínculo entre una mayor mortalidad y el aumento de la gravedad de las deficiencias antropométricas (33, 34). Los datos obtenidos en seis estudios longitudinales sobre la correlación entre el estado antropométrico y la mortalidad de niños de 6–59 meses de edad han sido sometidos recientemente a un metaanálisis (35), que reveló una sólida asociación logarítmica lineal o exponencial entre la gravedad de las deficiencias del peso para la edad y las tasas de mortalidad en todos los estudios con un tamaño adecuado de la muestra y una mortalidad inicial apreciable. El excelente ajuste del modelo logarítmico lineal indica que no existe un umbral claro en la escala del peso para la edad para el aumento de la mortalidad (véase la fig. 23).

Como las deficiencias moderadas son las más frecuentes, la proporción real de defunciones (riesgo atribuible en la población)

Figura 23

Log de la mortalidad por cada 1000 niños por año, según el estado del peso para la edad, basado en seis estudios diferentes^a



^a Datos reproducidos de la referencia 35 con la autorización del editor. Copyright de American Public Health Association.

causada por esas deficiencias es más grande que la provocada por las deficiencias graves (35), aun cuando el riesgo relativo es mayor en los individuos con deficiencias graves.

Con el valor límite convencional, el peso para la edad tuvo la más alta capacidad predictiva, seguido por la talla para la edad; el peso para la talla fue el indicador con más bajo valor predictivo de la mortalidad a largo plazo. Sin embargo, hay que señalar que la capacidad de predecir la mortalidad fue baja en todos los indicadores antropométricos (34).

Este análisis también reveló una sinergia: el efecto de la malnutrición fue mayor en las poblaciones con morbilidad y mortalidad elevadas, y viceversa. En consecuencia, se puede esperar que la correlación entre la antropometría y la mortalidad varíe según la tasa de mortalidad en las poblaciones bien nutridas, ya que la malnutrición no aumenta la incidencia de las enfermedades en la misma medida que incrementa la tasa de letalidad.

- *Desarrollo y rendimiento escolar del niño.* Hay pruebas fehacientes de que la deficiencia del crecimiento o el tamaño más pequeño se asocian con un deterioro del desarrollo (36) y varios estudios han demostrado también que existe una relación entre el estado

de crecimiento y el rendimiento escolar o la inteligencia (37). No obstante, no se puede considerar que sea una simple relación causal debido a los complejos factores ambientales o socioeconómicos que afectan tanto al crecimiento como al desarrollo. Un estudio de las intervenciones efectuado en Jamaica indicó que el estado de desarrollo de los niños con peso insuficiente puede mejorarse en parte mediante la alimentación suplementaria, pero que se logran mayores mejoras con la estimulación intelectual (38).

- *Consecuencias en la vida del adulto.* La detención del crecimiento en la infancia lleva a una considerable reducción del tamaño del adulto, como mostró con claridad el seguimiento de lactantes guatemaltecos que, dos decenios antes, habían sido incluidos en un programa de alimentación suplementaria (39). Una de las principales consecuencias del tamaño pequeño del adulto como resultado de la detención del crecimiento en la infancia es la reducción de la capacidad de trabajo (40), que a su vez repercute en la productividad económica a nivel nacional.

El tamaño materno se asocia con resultados específicos en la reproducción. Las mujeres de baja estatura, por ejemplo, están expuestas a un mayor riesgo de complicaciones obstétricas a causa del tamaño más pequeño de la pelvis. También existe una sólida asociación entre la talla materna y el peso al nacer, que es independiente de la masa corporal materna (41). Existe entonces un efecto entre las generaciones (42), ya que es probable que los bebés con peso bajo al nacer tengan deficiencias antropométricas en edades posteriores (43).

También se han obtenido algunos datos que establecen un vínculo entre el sobrepeso en la infancia y la morbilidad y la mortalidad en la vida adulta (44–46).

5.1.4 **Aspectos del empleo de las mediciones antropométricas como indicadores del estado nutricional y de salud**

Se han usado ampliamente las mediciones antropométricas como indicadores precisos o aproximados de diversos trastornos de la salud y la nutrición. Sobre una base individual, en general la antropometría anormal en sí no proporciona información etiológica específica. Por ejemplo, un niño puede ser «anormalmente» bajo como resultado de una infección, la ingesta alimentaria insuficiente o privaciones psicosociales, o a causa de enfermedades endocrinas, metabólicas o de otro tipo. Sin embargo, en las zonas donde es elevada la prevalencia de la talla baja para la edad es razonable clasificar a la mayoría de los niños bajos como niños que han sufrido detención

del crecimiento o malnutrición. En esas zonas, la reducción de la estatura probablemente sea un fenómeno generalizado, no restringido a los niños que están por debajo del valor límite para la talla baja para la edad (47). En otras palabras, la distribución de la talla de toda la población se desplaza hacia abajo. En consecuencia, en términos estrictos el diagnóstico de una insuficiencia del crecimiento no debe restringirse a los niños por debajo del valor límite sino que debe aplicarse a casi todos los niños. En las secciones 5.4.5 y 5.4.6 se proporcionan datos sobre las modificaciones del estado antropométrico basadas en la población.

Necesidad de una interpretación específica de cada índice

En la población, tanto la prevalencia de la antropometría anormal como las puntuaciones z medias sirven como indicadores útiles de los problemas de salud y de nutrición en la comunidad. Una prevalencia elevada de la talla baja para la edad indica una nutrición deficiente, morbilidad alta causada por enfermedades infecciosas o, con más frecuencia, ambos elementos. Una prevalencia elevada del peso bajo para la talla indica acontecimientos recientes o actuales graves, por ejemplo el hambre o epidemias de enfermedades infecciosas como la diarrea o el sarampión. La información «diagnóstica» de ese tipo constituye la base para evaluar la naturaleza y la gravedad del problema, que puede resultar útil para planificar las medidas apropiadas. Cada indicador antropométrico tiene entonces un significado diferente y no se deben usar los indicadores en forma intercambiable.

Definición de la antropometría anormal

En general, se define estadísticamente la antropometría anormal como un valor antropométrico por debajo de -2 desviaciones estándares (DE) o puntuaciones z ($<$ percentil 2,3) o por encima de $+2$ DE o puntuaciones z ($>$ percentil 97,7) con respecto a la media o la mediana de referencia. Estos valores límites definen el 95% central de la distribución de referencia como intervalo de valores de la «normalidad». En ciertos casos, se usan los percentiles 5° y 95°, con el 90% central como intervalo de la normalidad. Hay que señalar que la convención consistente en emplear el 90% o el 95% centrales de una determinada distribución para definir valores límites o márgenes de referencia no define verdaderamente la amplitud «normal» desde el punto de vista de la salud o la nutrición; más bien se usa como guía para facilitar la detección clínica o la vigilancia basada en la población. Obviamente, un niño que originalmente tenía $+2$ puntuaciones z y cae, digamos, a $-1,5$ puntuaciones z a causa de la malnutrición presentará consunción a pesar de que permanezca por

encima del valor límite de -2 (48). La presencia de edema en el kwashiorkor también afectará el peso del niño (49).

Las mediciones antropométricas como indicadores de la evolución y los resultados

En la selección y la aplicación de los índices antropométricos es conveniente distinguir entre sus múltiples funciones como indicadores de problemas de salud y de nutrición. La antropometría puede estar relacionada con exposiciones anteriores (reflectora), procesos actuales (concurrente) o acontecimientos futuros (predictiva); los indicadores antropométricos también pueden pronosticar el riesgo, el beneficio o la respuesta. Además, los indicadores de los resultados antropométricos pueden ser cercanos (proximales o directos) con respecto a los acontecimientos de interés o estar alejados de ellos (distantes o indirectos).

La sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo de un indicador también dependen de su naturaleza, el valor límite usado, el riesgo específico que se considera, la edad del niño y la prevalencia del trastorno en la población. En la sección 2 se examina en detalle la clasificación funcional de las mediciones antropométricas como indicadores de problemas de salud o nutricionales.

5.1.5 Condicionamiento de la interpretación de la antropometría

La interpretación de la antropometría normal variará según las diversas circunstancias. El factor más importante es la *prevalencia* del trastorno de interés en una determinada población, ya que el valor predictivo positivo del indicador se relaciona con la prevalencia. Esto es particularmente importante porque los problemas de salud y nutricionales difieren marcadamente en cuanto a su prevalencia en las zonas desarrolladas y las poco desarrolladas.

La *edad* es un evidente modificador de los efectos en la interpretación de la antropometría. Por ejemplo, el valor predictivo para la mortalidad que tiene un determinado indicador antropométrico tiende a disminuir con la edad. Como la edad es un sólido elemento predictivo de la mortalidad, independiente del estado antropométrico, también puede introducir confusión en esta relación.

En algunas partes del mundo, el *sexo* es un factor importante en la evaluación del estado antropométrico porque los niños y las niñas pueden ser tratados de manera diferente en aspectos que afectan su salud y nutrición. Por otra parte, como se examinó en la sección 5.1, el *modo de alimentación* de los lactantes también condiciona la interpretación de la antropometría.

5.2 Empleo de la antropometría en los individuos

5.2.1 Introducción

La interpretación de la antropometría anormal en un niño varía según la prevalencia de la malnutrición en la comunidad, mientras que la medida de seguimiento apropiada dependerá de la disponibilidad de recursos. En consecuencia, si bien hay principios comunes que orientan el empleo de la antropometría en los individuos, es preciso establecer una distinción clara entre las zonas desarrolladas y las poco desarrolladas.

En el cuadro 19 se enumeran las principales aplicaciones de la antropometría en los individuos. Para propósitos prácticos, la mayoría de esas aplicaciones se relacionan con la atención nutricional de los lactantes y la detección de los niños expuestos a un alto riesgo, incluyendo la vigilancia del crecimiento, la selección de los niños para la alimentación suplementaria y terapéutica y el diagnóstico del fallo del crecimiento y el sobrepeso. Los niños seleccionados para la intervención tal vez deban ser evaluados nuevamente para determinar las causas de la insuficiencia del crecimiento y proporcionar el tratamiento cuando proceda. Una vez iniciadas las medidas de intervención, también se puede usar la antropometría para evaluar la respuesta.

5.2.2 Detección de niños con trastornos nutricionales y de salud

Aplicaciones en las zonas poco desarrolladas

Vigilancia del crecimiento. Se puede obtener información antropométrica valiosa mediante las mediciones repetidas de cada niño o la vigilancia del crecimiento (fila A del cuadro 19). Si bien las gráficas de crecimiento se basan en datos transversales, también son útiles para seguir las características del crecimiento de los individuos, en particular durante la infancia. Sin embargo, en la infancia y la adolescencia es común el cruce de percentiles, que no indica necesariamente un crecimiento anormal (50). Las referencias acerca de los aumentos del crecimiento o las curvas de velocidad del crecimiento también se pueden aplicar cuando es necesario vigilar a niños en quienes ya se han encontrado deficiencias considerables o características preocupantes del crecimiento.

Todos los trastornos principales que originan la mayoría de las deficiencias del crecimiento en las zonas desarrolladas (véase más adelante) también se presentan en las poco desarrolladas. No obstante, su contribución relativa a la prevalencia general alta de la detención del crecimiento o la consunción es pequeña; en cambio, las enfermedades comunes recurrentes de la infancia, en particular

la diarrea, así como la ingesta insuficiente de energía, proteínas y micronutrientes, constituyen los principales factores contribuyentes. Por esta razón, en las zonas poco desarrolladas el enfoque general de la detección, el seguimiento y la intervención en el caso de los niños con anomalías del crecimiento es muy distinto del aplicado en los medios desarrollados, aun cuando se sigue usando la antropometría para detectar a los niños expuestos a un mayor riesgo de trastornos nutricionales y de salud concurrentes. Como la malnutrición es frecuente, es alto el valor predictivo positivo de las deficiencias antropométricas. Es entonces razonable iniciar intervenciones específicas sin determinar la posible presencia de otros trastornos orgánicos o la variabilidad normal. La vigilancia del crecimiento como parte de la atención primaria de salud representa la principal actividad de detección basada en el individuo en las zonas poco desarrolladas.

Se puede describir un programa de vigilancia del crecimiento como la evaluación periódica del crecimiento infantil y, cuando esté indicada, la institución de las medidas apropiadas para mantener o mejorar el crecimiento y la salud. La principal medición es por lo general el peso y el trazado de los valores en una curva de crecimiento constituye la actividad de detección más importante en los servicios de atención primaria de salud. La posición de una sola medición en la gráfica del peso tiene menos importancia que el patrón de crecimiento en el transcurso del tiempo. El fallo del crecimiento, o una desviación significativa con respecto al aumento de peso esperado, es motivo de preocupación y justifica la evaluación, el tratamiento, o ambas cosas, aun cuando la medición todavía esté por encima del valor límite establecido. Una regla práctica general para propósitos clínicos es que el cruce de más de una de las líneas de los percentiles (de la gráfica de crecimiento del NCHS/OMS) indica una anomalía. La falta de aumento de peso entre dos mediciones sucesivas es otro indicador de posibles problemas de salud. Es probable que estas recomendaciones empíricas varíen según las distintas edades y conforme a la frecuencia de las mediciones. No se ha efectuado una evaluación amplia de este tipo de práctica de detección.

Se debe considerar la vigilancia del crecimiento como parte de las intervenciones o actividades generales de fomento en las áreas de la salud y la nutrición (51). Las actividades educativas incluyen el apoyo a la lactancia materna, así como el calendario y la selección de los alimentos complementarios y alimentos apropiados de destete. Las probables razones del fallo del crecimiento individual deben ser determinadas por el agente de salud, quien también puede administrar las vacunas y el tratamiento de las infecciones.

Cuadro 19

Síntesis de las recomendaciones para el empleo de la antropometría en los lactantes y los niños

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario y lugar	Qué se medirá, qué información se reunirá y con qué frecuencia	Índices
Detección para las intervenciones				
A Identificación de lactantes/niños con salud y nutrición deficientes para intervenciones específicamente diseñadas según las causas del crecimiento insuficiente: • apoyo de la lactancia materna • educación sobre la nutrición • alimentación suplementaria del lactante/niño y la madre • prevención y tratamiento de la diarrea	Prevenir la malnutrición. Mantener o mejorar: • la salud • el crecimiento • el desarrollo psicomotor • el bienestar • la productividad y la reproductividad futuras	Los que asisten a los centros de vigilancia del crecimiento, incluyendo: • puestos para pesar a los integrantes de la comunidad • clínicas de salud maternoinfantil • clínicas de atención primaria de salud Comunidades de las zonas menos desarrolladas	Peso Longitud o talla (si es posible) Edad Sexo (si se usan curvas del crecimiento específicas para el sexo) Por lo menos dos mediciones como parte del programa de vigilancia y fomento del crecimiento: cada 1–3 meses según la edad y la necesidad	Desviaciones con respecto a las curvas de: • peso en relación con la edad Estado alcanzado en: • peso para la edad • peso para la talla • talla para la edad
B Identificación de lactantes/niños que necesitan alimentación suplementaria y tratamiento de una enfermedad (en particular la diarrea)	Prevenir la malnutrición. Mejorar: • la supervivencia • la salud • el desarrollo • el bienestar	Los que asisten a: • centros de vigilancia del crecimiento • clínicas de salud maternoinfantil • clínicas de atención primaria de salud • centros de distribución de alimentos • centros de alimentación	Peso Longitud o talla PPMB Edad Una sola medición o mediciones múltiples	Peso para la talla PPMB para la edad (para niños de 1–5 años de edad)

6	7	8	9
Características demográficas	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Lactantes y niños: • comúnmente menores de cinco años • prioridad a los menores de tres años	Dependen de los recursos. Convenciones comunes: • dirección de la curva (aplanada; descendente) • ningún crecimiento $\geq$ dos veces • <-2 puntuaciones z de la curva • $<$percentil 2,3° de la curva	Adecuación del aumento de peso; a menudo se requiere información adicional para determinar las causas	Situación socioeconómica Prácticas de alimentación Peso al nacer Prácticas sanitarias Prácticas de atención de salud (por ejemplo, inmunizaciones) Estado de salud actual Otros trastornos nutricionales
Lactantes y niños: • comúnmente menores de cinco años • prioridad a los menores de tres años	Dependen de los recursos. Para las situaciones de prevalencia moderada son comunes: • <-2 puntuaciones z del peso para la talla o el PPMB para la edad • valores establecidos localmente	Adecuación de la ingesta alimentaria a las necesidades	Prácticas de alimentación Estado de inmunización Morbilidad Otros trastornos nutricionales

Cuadro 19 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario y lugar	Qué se medirá, qué información se reunirá y con qué frecuencia	Índices
Detección para las intervenciones (continuación)				
B Identificación de lactantes/niños que necesitan alimentación suplementaria y tratamiento de una enfermedad (en particular la diarrea)	Prevenir la malnutrición. Mejorar: • la supervivencia • la salud • el desarrollo • el bienestar	Comunidades de las zonas en desarrollo con desarrollo con deficiente disponibilidad o distribución de los alimentos (incluidas las zonas de desastre y campamentos de refugiados)		
C Identificación de lactantes/niños que necesitan alimentación terapéutica y tratamiento de una enfermedad (en particular la diarrea) en situaciones de emergencia	Tratar la malnutrición grave y trastornos relacionados. Mejorar: • la supervivencia • la salud • el desarrollo • el bienestar	Los que asisten a: • centros de rehabilitación nutricional • hospitales Encuestas rápidas en las zonas de desastre y campamentos de refugiados Zonas de desastre y campamentos de refugiados en las regiones en desarrollo	Signos clínicos de marasmo y kwashiorkor Peso Longitud o talla PPMB Edad Una medición	Peso para la talla PPMB PPMB para la edad Signos clínicos (edema, etc.)
D Identificación de lactantes/niños con enfermedades orgánicas o «que no crecen», que necesitan tratamiento de las enfermedades subyacentes	Majorar el crecimiento Tratar las enfermedades subyacentes	Los que asisten a: • clínicas • pediátricas • hospitales Zonas desarrolladas con una disponibilidad adecuada de alimentos	Peso Longitud o talla Edad Sexo Una sola medición o mediciones múltiples	Desviación con respecto a las curvas de: • peso en relación con la edad • talla en relación con la edad Modificación absoluta o relativa de: • peso para la edad • talla para la edad • peso bajo para la talla

6	7	8	9
Características demográficas	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Lactantes y niños: • menores de cinco años	Dependen de los recursos. En las situaciones de prevalencia grave son comunes: • signos clínicos • <-3 puntuaciones z del peso para la talla o el PPMB para la edad • PPMB $<11,5$ cm • valores establecidos localmente	Riesgo de mortalidad a corto plazo	Enfermedades clínicas Otros trastornos nutricionales
Lactantes y niños: • desde el nacimiento hasta los 10 años de edad	Dependen de los recursos: Convenciones comunes: • dirección de la curva (aplanada; descendente) • ningún crecimiento en ≥ 2 períodos • <-2 puntuaciones z	Necesidad de intervención para combatir la causa de la deficiencia del crecimiento	Prácticas de alimentación Estado de salud actual Otros trastornos nutricionales Interacciones familiares

Cuadro 19 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario y lugar	Qué se medirá, qué información se reunirá y con qué frecuencia	Índices
Detección para las intervenciones (continuación)				
E Identificación de lactantes/niños con sobrepeso para las intervenciones destinadas a fomentar las modificaciones de la dieta y el incremento del ejercicio físico	Prevenir la morbilidad futura, como las cardiopatías o la diabetes. Majorar: • la salud • el bienestar • la supervivencia a largo plazo	Los que asisten a: • clínicas pediátricas • programas de salud en las escuelas	Peso Longitud o talla Espesor de los pliegues cutáneos Edad Sexo Una sola medición	Peso para la talla
Evaluación de la respuesta a una intervención				
F Vigilar el crecimiento de los lactantes/niños con diagnóstico de malnutrición o fallo del crecimiento con el fin de continuar, modificar o interrumpir las intervenciones de fomento del crecimiento	Mejorar la nutrición y la salud hasta que se alcance el estado de crecimiento adecuado	Los que asisten a: • centros de vigilancia y fomento del crecimiento Comunidades de las zonas en desarrollo con programas de vigilancia y fomento del crecimiento	Peso Longitud o talla Edad Sexo Mediciones mensuales	Siguiendo las curvas de: • peso para la edad Estado alcanzado en: • peso para la edad • peso para la talla • talla para la edad
G Vigilar la respuesta de lactantes/niños gravemente malnutridos a la alimentación terapéutica con el fin de continuar, modificar o interrumpir la alimentación y el tratamiento de las enfermedades (principalmente la diarrea)	Mejorar el estado nutricional hasta que se reduzca al mínimo el riesgo de mortalidad y ya no se requiera la alimentación suplementaria	Los que asisten a: • centros de alimentación • centros de distribución de alimentos • centros de rehabilitación nutricional • otros centros de alimentación terapéutica, incluyendo hospitales	Peso Longitud o talla Signos clínicos Edad Sexo Mediciones semanales o mensuales	Siguiendo las curvas de: • peso para la edad Estado alcanzado en: • peso para la talla • peso para la edad • signos clínicos (edema, etc.)

6	7	8	9
Características demográficas	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Lactantes y niños: • todas las edades	Peso para la talla >+2 puntuaciones z	Necesidad de intervención sobre la base de la extensión de la obesidad	Mediciones de pliegues cutáneos Características de la dieta y la alimentación Características del ejercicio físico Estado de salud actual Otros trastornos nutricionales Interacciones familiares
Lactantes y niños: • comúnmente menores de cinco años • prioridad a los menores de tres años	Dependen de los recursos. Convenciones comunes para interrumpir la intervención: • dirección de la curva (ascendente) • tendencia positiva de las puntuaciones z	Eficacia del programa de vigilancia del crecimiento en lograr el aumento de peso y el crecimiento compensador	Cambios en las prácticas identificadas como conducentes a la insuficiencia del crecimiento Estado de salud actual Otros trastornos nutricionales
Lactantes y niños: • comúnmente menores de cinco años • prioridad a los menores de tres años	Dependen de los recursos. Convenciones comunes para dar de alta: • puntuaciones z por encima de -2 DE • valores establecidos localmente	Adecuación de la alimentación suplementaria para satisfacer las necesidades nutricionales y mejorar el estado antropométrico	Ingesta suplementaria Ingesta alimentaria (de sustitución) en el hogar Estado de inmunización Estado de salud actual Otros trastornos nutricionales

Cuadro 19 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario y lugar	Qué se medirá, qué información se reunirá y con qué frecuencia	Indices
Evaluación de la respuesta a una intervención (continuación)				
G Vigilar la respuesta de lactantes/niños gravemente malnutridos a la alimentación terapéutica con el fin de continuar, modificar o interrumpir la alimentación y el tratamiento de las enfermedades (principalmente la diarrea)	Mejorar el estado nutricional hasta que se reduzca al mínimo el riesgo de mortalidad y ya no se requiera la alimentación suplementaria	Comunidades de zonas en desarrollo o zonas de desastre y campamentos de refugiados		
H Vigilar la respuesta al tratamiento de lactantes/niños con trastornos orgánicos o «que no crecen» con el fin de continuar, modificar o interrumpir el tratamiento de la enfermedad subyacente y/o las interacciones sociales/familiares	Mejorar el estado de salud, nutricional y psicológico hasta que se reduzca al mínimo el riesgo de insuficiencia del crecimiento	Los que asisten a: • clínicas pediátricas • hospitales Zonas desarrolladas	Peso Longitud o talla Edad Sexo Semanalmente hasta dar de alta (pero diariamente para los lactantes hospitalizados)	Siguiendo las curvas de: • peso para la edad • talla para la edad Cambio absoluto o relativo en: • peso para la edad • peso para la talla • talla para la edad
I Vigilar la respuesta al ejercicio y las modificaciones de la dieta de los lactantes/niños con sobrepeso, con el fin de continuar, modificar o interrumpir las actividades de fomento	Reducir los riesgos para la salud asociados con el sobrepeso	Los que asisten a: • clínicas pediátricas • programas de salud en las escuelas Zonas desarrolladas ¹ y en desarrollo ²	Peso Longitud o talla Grosor de los pliegues cutáneos Edad Sexo Mensualmente hasta dar de alta	Peso para la talla

¹ Generalmente de situación socioeconómica más baja.² Generalmente de situación socioeconómica más alta.

6	7	8	9
Características demográficas	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Lactantes y niños: • desde el nacimiento hasta los 10 años de edad	Interrupción basada en el establecimiento de un patrón satisfactorio del crecimiento	Adecuación del tratamiento para mejorar el estado antropométrico	Cambios en las prácticas que llevaron a la insuficiencia del crecimiento Estado de salud actual Otros trastornos nutricionales
Lactantes y niños: • todas las edades	Reducción de las puntuaciones z del peso para la talla	Adecuación de las actividades para fomentar las modificaciones de la dieta y el ejercicio con el fin de reducir la grasa corporal	Modificaciones del grosor de los pliegues cutáneos Modificaciones de la ingesta alimentaria y los patrones de alimentación Características del ejercicio Estado de salud actual Otros trastornos nutricionales Interacciones familiares

Idealmente, la vigilancia del crecimiento no será una actividad aislada sino parte de un programa más amplio de base comunitaria para mejorar la atención primaria de salud, la educación y el saneamiento. Resta comprobar si la vigilancia del crecimiento es por sí sola eficaz sin otras actividades concurrentes para mejorar la salud y la nutrición, o si la vigilancia del crecimiento es esencial cuando otros programas son totalmente funcionales (52). No obstante, existen unos cuantos casos bien documentados de reducción de la malnutrición en zonas donde la vigilancia del crecimiento es parte de un proyecto integrado de mejora de la salud y la nutrición; el Programa integrado de nutrición de Tamil Nadu en la India y el Proyecto de Iringa en la República Unida de Tanzania constituyen dos ejemplos (53, 54).

Se deben iniciar las intervenciones para los niños que asisten a los programas de vigilancia del crecimiento en quienes se ha diagnosticado fallo del crecimiento y malnutrición y es preciso evaluar la respuesta (fila F del cuadro 19). El aumento de peso es el indicador básico de la respuesta, mientras que el peso alcanzado para la edad, la talla para la edad y el peso para la talla también pueden contribuir a las decisiones sobre la continuación, la interrupción o la modificación de las intervenciones.

Detección para la alimentación suplementaria o terapéutica. En muchas situaciones en las zonas poco desarrolladas, en particular durante las emergencias, tal vez no sea posible la evaluación longitudinal del crecimiento y entonces se usará una sola medición para determinar la necesidad de intervención.

El estado antropométrico de un niño en comparación con la referencia, expresado ya sea como puntuación z o como percentil, enuncia la probabilidad de que el niño forme parte de la distribución sana (especificidad). No es una enunciación de la probabilidad de que el niño no sea sano (valor predictivo positivo). Sin embargo, cuanto más se aleja una medición de la parte central de la distribución, mayores son las probabilidades de trastornos nutricionales y de salud, si bien esto depende de la prevalencia de los trastornos en la población (55). Los valores límites comúnmente usados, basados en el 95% central de la distribución (-2 a $+2$ puntuaciones z), fueron seleccionados para los propósitos de la detección y con el fin de facilitar la vigilancia basada en la población. Para las aplicaciones individuales, se pueden adaptar los valores límites según la prevalencia local de la malnutrición y la disponibilidad de recursos para la intervención. La principal excepción es una situación en la cual aumenta notablemente el riesgo de morbilidad y mortalidad por debajo de un determinado valor límite; un ejemplo es la identificación

de los niños muy afectados por la consunción (por ejemplo, con un peso para la talla inferior a -3 puntuaciones z) con el fin de incluirlos en un programa de alimentación terapéutica.

En las zonas con una prevalencia elevada de malnutrición, es una práctica común seleccionar a los niños con peso bajo para la talla (o, a veces, peso bajo para la edad) para darles preferencia en la inclusión en programas de alimentación. El supuesto subyacente es que estos indicadores antropométricos pueden pronosticar el beneficio que aportará la intervención. Por otra parte, es difícil justificar la selección de niños para un programa de alimentación sobre la base de la talla para la edad o el peso para la edad cuando no sufren consunción porque no está claro que esos niños se beneficiarán.

Durante situaciones de emergencia o en los campamentos de refugiados, las tasas elevadas de malnutrición grave justifican un programa en el cual los niños muy malnutridos son retenidos en el centro de alimentación para la alimentación intensiva. Este método, comúnmente llamado programa de alimentación terapéutica (fila C del cuadro 19) puede salvar la vida de los niños muy afectados por la consunción (peso para la talla inferior a -3 puntuaciones z). Cuando se trata de niños menos gravemente afectados, el suministro de alimentos adicionales a los individuos o las familias (además de la ración familiar normal) se denomina a menudo programa de alimentación suplementaria (fila B del cuadro 19). En la elección de un valor límite para aceptar a los niños en el programa influirá la disponibilidad de recursos para la alimentación suplementaria, pero, siempre que sea posible, hay que incluir a todos los niños menores de tres años. La eficacia de esos programas como parte de las actividades de socorro en emergencias no ha sido totalmente evaluada. La edad es un factor importante para predecir los beneficios de los suplementos alimentarios: es probable que los niños más pequeños muestren una mejora del crecimiento y esa probabilidad es menor entre los niños de más edad. Así se ha comprobado en estudios sobre la alimentación suplementaria en Guatemala (56).

En la mayoría de los programas de alimentación el aumento semanal de peso es el principal parámetro usado para evaluar la respuesta (fila G del cuadro 19). También pueden ser útiles otros indicadores, como el peso alcanzado para la edad o el peso para la talla y la presencia de edema u otros signos clínicos.

Aplicaciones en las zonas desarrolladas

La malnutrición es rara en las zonas desarrolladas y, por consiguiente, es muy bajo el valor predictivo positivo de la detección antro-

pométrica. Se necesitan exámenes más complejos para diferenciar la malnutrición de otras causas del tamaño pequeño en las poblaciones ricas.

Diagnóstico de la insuficiencia del crecimiento. En los países desarrollados, el principal propósito de las mediciones ordinarias del crecimiento en los servicios clínicos es detectar a los niños con trastornos que mejorarían con el tratamiento o la intervención médicos (fila D del cuadro 19). Con una nueva evaluación, algunos de los resultados anormales de la antropometría serán atribuibles a problemas concurrentes que pueden ser tratados con una intervención específica; no obstante, ciertos indicadores pueden reflejar problemas anteriores y otros podrían representar variaciones normales de resultados positivos falsos en el procedimiento de detección.

Los principales trastornos médicos para los cuales se puede usar la antropometría como indicador reflector incluyen los siguientes:

- *Trastornos orgánicos.* Abarcan trastornos congénitos y adquiridos o el funcionamiento anormal del sistema endocrino o el metabolismo (en particular deficiencias enzimáticas), y la disfunción gastrointestinal, en especial la malabsorción. Un patrón de aumento deficiente de peso o de talla baja para la edad diagnosticado durante la primera infancia a menudo es el primer signo de esos trastornos. En esencia, una desviación considerable con respecto al modelo de crecimiento normal en la primera infancia en una zona desarrollada tiene un alto valor predictivo para trastornos orgánicos. Durante el tratamiento de esos trastornos, se puede usar la antropometría para vigilar la respuesta.
- *Enfermedades crónicas.* Todo trastorno general importante de duración prolongada puede provocar una insuficiencia del crecimiento como consecuencia de la ingesta alimentaria deficiente y las alteraciones metabólicas. La enfermedad crónica grave es la causa más común de consunción en los niños de las zonas desarrolladas; los ejemplos incluyen las formas graves de anemia, la tuberculosis y la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). En esos casos, el grado de retraso del crecimiento puede servir como indicador de la gravedad de la enfermedad primaria y también como indicador de la respuesta al tratamiento.
- *Insuficiencia no orgánica del crecimiento.* Una causa importante del crecimiento muy insuficiente, especialmente entre los lactantes, son las alteraciones psicosociales graves en la familia, que dan como resultado la insuficiencia no orgánica del crecimiento. El espectro

de los problemas subyacentes incluye las prácticas de alimentación inapropiadas, el no reconocimiento del crecimiento y el desarrollo insuficientes, el escaso vínculo entre la madre y el hijo, el descuido del niño y el afecto insuficiente de los padres. El trastorno se puede manifestar como un aumento insuficiente de peso, peso bajo para la talla o ambos elementos.

- *Baja estatura constitucional.* El diagnóstico de baja estatura constitucional se aplica a los niños que son bajos sin que existan motivos patológicos. A menudo estos niños muestran retraso en la edad ósea y una pubertad tardía; el resultado es un período más prolongado de crecimiento, pero una talla adulta final que está dentro de los márgenes normales. Ahora se dispone de un tratamiento con la hormona del crecimiento humano obtenida mediante tecnología genética, que ha sido usado en los niños de más edad que son bajos aun cuando no tengan una carencia definida de la hormona del crecimiento. Sin embargo, no están claras la eficacia y las repercusiones en la salud y, por lo tanto, en este informe no se formulan recomendaciones para seleccionar y vigilar a esos niños.

Se debe vigilar el éxito de cualquier intervención en niños con diagnóstico de insuficiencia del crecimiento (fila H del cuadro 19). El aumento del peso y la talla se usa como indicador de la respuesta y se mide el crecimiento a intervalos regulares, por lo general semanales.

Diagnóstico de sobrepeso. En muchos países desarrollados, el sobrepeso en los niños se está convirtiendo en un problema cada vez más preocupante; lo mismo ocurre en los grupos de población más prósperos de los países menos desarrollados. Se puede usar la antropometría para detectar a los niños con sobrepeso (fila E del cuadro 19), que serán luego sometidos a intervenciones para controlar el peso, incluyendo el mayor ejercicio y las modificaciones de la dieta. En general se realizan actividades de detección en las clínicas pediátricas o en las escuelas usando el indicador convencional del peso para la talla, con un valor límite de +2 puntuaciones z.

Para la vigilancia clínica de la mejora de los niños con diagnóstico de sobrepeso, los indicadores de la respuesta incluyen las reducciones del peso para la talla o el peso para la edad, así como la pérdida absoluta de peso en un determinado período (fila I del cuadro 19).

Aplicaciones especiales en los lactantes

La selección de índices para la evaluación antropométrica de los lactantes depende de la edad del niño, del mismo modo que los propósitos de la medición del crecimiento y los tipos de intervención

apropiados durante el primer año de vida. Además de los usos ordinarios, las mediciones antropométricas individuales de los lactantes pueden efectuarse con los siguientes propósitos:

- evaluación de la adecuación de la ingesta de leche materna o sucedáneos de ésta;
- estimación de la edad apropiada para introducir alimentos complementarios;
- evaluación de la idoneidad de la dieta de destete; y
- evaluación de la respuesta al asesoramiento sobre mejores prácticas de alimentación.

Conforme a las recomendaciones actuales sobre la lactancia materna exclusiva de los lactantes desde el nacimiento hasta los 4–6 meses de edad y del amamantamiento asociado a alimentos complementarios adecuados hasta los dos o más años de edad, y teniendo en cuenta que el crecimiento se desacelera considerablemente en todos los lactantes después de los primeros seis meses, las aplicaciones de la antropometría en los lactantes deben considerar los intervalos de edad de 0–4, 4–6 y 6–12 meses.

Desde el nacimiento hasta los cuatro meses. El amamantamiento exclusivo y frecuente debe recibir apoyo activo en los países en desarrollo, donde varios estudios han demostrado que la lactancia materna exclusiva se asocia con una menor mortalidad y morbilidad de lactantes, un mejor crecimiento durante los primeros cuatro meses y una amenorrea prolongada después del parto (5, 57–64). El amamantamiento parcial es menos protector (57–59). Cuando es bajo el empleo de contraceptivos, es probable que el período más prolongado de amenorrea causado por la lactación conduzca a un intervalo mayor entre los embarazos sucesivos, que también beneficiará la salud de la madre y sus hijos.

Se usan los suplementos nutricionales (de energía, proteínas y/o micronutrientes) para las mujeres malnutridas que amamantan con el fin de asegurar la cantidad y la calidad adecuadas de la leche materna y prevenir la depleción de la madre. Si bien los datos sobre los efectos de los suplementos energéticos administrados antes o después del parto sobre el rendimiento en la lactación no son concluyentes, las mujeres desnutridas se beneficiarán con esas intervenciones (65, 66). Está bien documentada la correlación entre el contenido de grasa de la leche materna, que es la principal fuente de energía para el lactante, y la composición del organismo de la madre (67, 68). En algunas poblaciones, tal vez se justifiquen los suplementos de ciertos micronutrientes (en particular vitaminas, como las vitaminas A, B₆ y

B₁₂, y la riboflavina) para la madre con el fin de asegurar las concentraciones adecuadas en la leche materna (65).

Desde los cuatro a los seis meses. El apoyo del amamantamiento exclusivo y frecuente sigue teniendo alta prioridad para los lactantes de 4–6 meses de edad porque ofrece tanto ventajas nutricionales como protección contra la infección. Los suplementos nutricionales para las mujeres malnutridas que amamantan pueden ser incluso más importantes durante este período, cuando son mayores las probabilidades de depleción materna. Si estas dos intervenciones no bastan, puede ser necesario proporcionar alimentos complementarios con un contenido elevado de nutrientes o suplementos de micronutrientes.

El período de los cuatro a los seis meses de edad se considera una etapa de transición, cuando algunos lactantes amamantados requieren otros alimentos además de la leche materna que les proporcionen ciertos nutrientes fundamentales como el hierro y el cinc, esenciales para un crecimiento adecuado (25, 26, 69–71). Sin embargo, como los alimentos complementarios tienden a reducir la ingesta de leche materna (72, 73), su introducción debe demorarse lo más posible con el fin de aumentar al máximo la protección nutricional e inmunológica proporcionada por la lactancia materna.

Es probable que los programas educativos para fomentar la preparación y la conservación higiénicas de los alimentos de destete den como resultado un mejor crecimiento de los lactantes en las poblaciones desfavorecidas; este período de transición es el momento clave para la realización de esos programas.

De los seis a los doce meses. Los segundos seis meses de vida se asocian con un marcado fallo del crecimiento en muchas poblaciones desfavorecidas (74). Las intervenciones apropiadas para este período abarcan las mencionadas para los lactantes de 4–6 meses de edad, excepto que se deben suministrar alimentos complementarios varias veces al día mientras continúa la lactancia materna. También son apropiados los programas educativos para fomentar la alimentación frecuente (incluido el amamantamiento).

En los países poco desarrollados, el fallo del crecimiento puede ser consecuencia de la conclusión del amamantamiento o de la cantidad inadecuada o la deficiente calidad higiénica y nutricional de los alimentos complementarios (62). Todavía se investiga activamente la composición nutricional óptima de los alimentos de destete para los niños de esos medios, pero no está claro que la cantidad de nutrientes — en particular, de micronutrientes — tenga una importancia crítica.

Esto también puede ser un problema en las poblaciones prósperas y podría explicar la tasa más baja de crecimiento de los lactantes que son sólo parcialmente amamantados.

En las poblaciones prósperas, también los problemas de obesidad pueden ser importantes en los niños de esta edad. En la mayoría de los casos, los lactantes obesos no siguen siendo obesos más adelante (75–77) y no hay pruebas de que la restricción de la ingesta durante los primeros 12 meses de vida sea eficaz para disminuir el riesgo posterior de obesidad. No obstante, se puede asesorar a los padres para que modifiquen las prácticas inapropiadas de alimentación de los lactantes y la elección de los alimentos.

Las intervenciones para la prevención y el tratamiento apropiado de las infecciones también son aplicables en cada uno de los intervalos de edad examinados. La relación sinérgica entre el estado nutricional y la infección es particularmente evidente durante la lactancia (74).

Frecuencia de las mediciones en los lactantes. La frecuencia de las mediciones tiene especial importancia en los lactantes y depende de la tasa media de crecimiento (que disminuye con la edad), el error de medición para cada índice y el propósito de la evaluación antropométrica. En los casos en que se sospecha una insuficiencia del crecimiento o se vigila la respuesta de un niño al tratamiento, evidentemente las mediciones frecuentes son esenciales, si bien los aumentos o las pérdidas en intervalos cortos deben interpretarse con precaución. En el caso de la vigilancia ordinaria, una pauta propuesta para los aumentos de peso es que «ningún intervalo sea tan corto que la diferencia entre los percentiles 5° y 50° (en gramos por intervalo) sea inferior a 180 g, aproximadamente la cantidad de una sola comida», y, para los aumentos de la talla, que «ningún intervalo sea tan breve que la diferencia (en centímetros por intervalo) entre los percentiles 5° y 50° sea inferior a 0,4 cm, aproximadamente el tamaño del error de medición» (78). La magnitud del error de medición depende del instrumento usado y del adiestramiento de los antropometristas.

Con estas pautas, Guo et al. (79) recomendaron como apropiados intervalos de un mes durante los primeros seis meses de vida, pero señalaron que intervalos más largos (por ejemplo, dos meses) tal vez fueran más adecuados después de los seis meses. Sin embargo, los programas de vigilancia del crecimiento a menudo continúan efectuando mediciones mensuales durante toda la lactancia, ya que son útiles para la detección temprana del fallo del crecimiento y el fomento de la mejor calidad de los nutrientes y la inocuidad de los alimentos complementarios y de destete. Esto es particularmente

importante durante los segundos seis meses de vida, el período de mayor fallo del crecimiento. Aun así, al estimar la adecuación de la tasa de crecimiento es importante tomar precauciones para evitar la sobreinterpretación de los datos de las mediciones frecuentes, ya que los lactantes pueden presentar períodos de crecimiento rápido o desaceleraciones del crecimiento durante el primer año de vida (80). Por ejemplo, se puede realizar un diagnóstico falso de fallo del crecimiento en un lactante medido poco antes de un período de crecimiento rápido.

5.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones

5.3.1 Introducción

La compilación de datos antropométricos a nivel de la población puede ayudar a definir el estado nutricional y de salud para los propósitos de la planificación, ejecución y evaluación de programas. La evaluación puede adoptar la forma de una actividad transversal realizada por una única vez, o ser una actividad longitudinal continua. En cualquier caso, el objetivo es el mismo: identificar problemas socioeconómicos o de salud pasados o concurrentes y predecir el riesgo futuro y la posible respuesta a los programas de intervención.

Comúnmente, se define la vigilancia nutricional como la observación continua del estado físico de una población, basada en encuestas repetidas o en los datos obtenidos en los programas de salud infantil o de vigilancia del crecimiento. No obstante, por su énfasis en la naturaleza de las actividades de medición, esta definición es algo estrecha. Un concepto más amplio haría hincapié en el empleo de la información nutricional para el fomento, la gestión y la evaluación de programas orientados a mejorar la salud y el estado nutricional. Esta visión más amplia incluye los programas y las intervenciones como componentes esenciales de la vigilancia nutricional y la compilación de datos y el sistema de observación son sólo una parte de las actividades globales de vigilancia.

En esta sección, se enfoca la vigilancia nutricional como un método operativo importante para las aplicaciones de la antropometría basadas en la población, incluyendo la orientación de las intervenciones y la evaluación de su eficacia, así como las investigaciones sobre los factores determinantes y las consecuencias de la malnutrición. Todas estas actividades específicas son esenciales para la planificación, la puesta en práctica y la gestión de los programas nutricionales. Se examinan aspectos y funciones específicos relacionados con la vigilancia nutricional, como los sistemas de compilación de información y los sistemas de alarma de hambrunas, y en el cuadro 20 se proporciona información

Cuadro 20

Resumen de las recomendaciones para el empleo de la antropometría en poblaciones de lactantes y niños

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario y lugar	Qué se medirá, qué información se reunirá y con qué frecuencia	Índices
Orientación de las intervenciones				
A Identificar las zonas con mayores necesidades para orientar las intervenciones apropiadas de nutrición (apoyo a la lactancia materna, alimentación suplementaria de las madres, educación sobre el destete, etc.). Determinar las prioridades para la asignación de recursos	Mejorar la equidad en: • la supervivencia • la salud • el desarrollo • el bienestar • la productividad y la reproductividad futuras	Encuestas representativas, preferiblemente por intervalos de edad. Comunidades (o unidades geográficas o políticas) de las zonas menos desarrolladas	Peso Longitud o talla Edad Sexo (cuando se usan referencias específicas para cada sexo) Una sola medición	Peso para la edad Peso para la talla Talla para la edad
B Identificar las zonas con mayores necesidades y orientar las intervenciones económicas y sanitarias a las zonas/grupos de población vulnerables. Determinar las prioridades para la asignación de recursos	Mejorar la equidad en: • la atención de salud • el desarrollo económico	Datos reunidos en zonas políticas o geográficas de toma de decisiones para la asignación de recursos: • encuestas • censos de la talla en las escuelas Comunidades (o unidades geográficas o políticas) en las zonas menos desarrolladas	Talla Edad Sexo Una sola medición	Talla para la edad

6	7	8	9
Características demográficas	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Niños: • menores de cinco años	Dependen de los recursos. Basados en una prevalencia superior al valor «previsto» de 2,3% (<-2 puntuaciones z) Basados en la diferencia con respecto a los valores «previstos» de: • puntuación z media de 0 • DE de la puntuación z de 1	Extensión y magnitud de la malnutrición: • cantidad de zonas que requieren intervenciones • grupos de población que necesitan intervenciones • tipos y combinaciones de intervenciones	Situación socioeconómica Costo y disponibilidad de los alimentos Prácticas de alimentación de los lactantes y los niños pequeños Recursos prácticas sanitarios Cobertura de la atención de salud Prevalencia de la morbilidad Prevalencia de otros trastornos nutricionales
Niños: • menores de cinco años • en edad escolar (6–10 años)	Dependen de los recursos Basados en una prevalencia superior al valor «previsto» de 2,3% (<-2 puntuaciones z) Basados en la diferencia con respecto a los valores «previstos» de: • puntuación z media de 0 • DE de la puntuación z equivalente a 1	Situación socioeconómica baja	Principales ocupaciones y fuentes de ingresos Infraestructura de transporte Disponibilidad y costos de los alimentos Recursos sanitarios Recursos para la atención de salud

Cuadro 20 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario y lugar	Qué se medirá, qué información se reunirá y con qué frecuencia	Índices
Orientación de las intervenciones (continuación)				
C Determinar la gravedad del desastre/emergencia y la necesidad, la cantidad y el contenido de las acciones de socorro alimentario. Determinar las prioridades para la asignación de recursos	Reducir las tasas de: • mortalidad • morbilidad • malnutrición	Encuestas de evaluación rápida Situaciones de desastre y emergencia en las zonas poco desarrolladas	Peso Talla PPMB Signos clínicos de marasmo y kwashiorkor Edad Una sola medición	Peso para la talla PPMB para la edad (sólo para los niños de 1–5 años de edad)
D Identificar las zonas con mayores necesidades para orientar las intervenciones destinadas a reducir el consumo de alimentos y grasas y/o aumentar el ejercicio físico	Reducir las tasas de obesidad Mejorar la equidad en: • la supervivencia • la salud • el bienestar	Encuestas representativas Comunidades (o unidades geográficas o políticas) en las zonas desarrolladas (aunque a menudo pobres)	Peso Talla Edad Sexo Una sola medición	Peso para la talla

6	7	8	9
Características demográficas	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Niños: • menores de cinco años • con una talla inferior a 100 cm cuando no se dispone de la edad	Dependen de los recursos Basados en una prevalencia superior al valor «previsto» de 2,3% (<-2 puntuaciones z) Basados en la diferencia con respecto a los valores «previstos» de: • puntuación z media de 0 • DE de la puntuación z equivalente a 1 PPMB para la edad <-2 puntuaciones z	Extensión y magnitud de la malnutrición: • gravedad y tipo • número de personas afectadas	Frecuencia de la diarrea Mortalidad Abastecimiento de alimentos Estado inicial antes de la emergencia
Niños: • todas las edades	Prevalencia superior a +2 puntuaciones z del peso para la talla	Extensión y magnitud de la hipernutrición: • cantidad de zonas que requieren la intervención • grupos de población que necesitan la intervención • tipos y combinaciones de intervenciones	Antecedentes de la dieta Tendencias seculares del sobrepeso

Cuadro 20 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario y lugar	Qué se medirá, qué información se reunirá y con qué frecuencia	Índices
Evaluación de la respuesta a una intervención				
E Evaluar la respuesta a intervenciones inespecíficas (por ejemplo, la agricultura, el desarrollo socioeconómico) para decidir sobre su mejora o interrupción	Uso más eficiente de los recursos	Muestra representativa de las zonas que reciben la intervención, y posiblemente de las zonas testigo sin la intervención Comunidades (o unidades geográficas o políticas) en las zonas poco desarrolladas	Peso Longitud o talla Edad Sexo Medidos sólo una vez si se usa el diseño de intervención/testigo, y por lo menos dos veces si se usa el diseño de antes/después	Peso para la edad Talla para la edad Peso para la talla
F Evaluar la respuesta a intervenciones específicas (por ejemplo, alimentación suplementaria, vigilancia del crecimiento, lucha contra las enfermedades) para determinar su eficacia	Extender la intervención a otros grupos de población	Grupos bien definidos para la intervención y testigos, asignados al azar si es posible Comunidades de las zonas poco desarrolladas	Peso Longitud o talla Edad Sexo Datos sobre factores de riesgo Medidos por lo menos dos veces en cada grupo (de intervención y testigo)	Velocidad del aumento del peso Velocidad del aumento de la talla Peso para la talla Peso para la edad Talla para la edad
Identificación de los factores determinantes de la malnutrición				
G Identificar factores modificables del riesgo de deficiencias antropométricas, así como subgrupos expuestos a un alto riesgo	Reducir la prevalencia de la malnutrición mediante estrategias preventivas y atención especial a los grupos de alto riesgo	Muestra de niños basada en la población Comunidades de las zonas poco desarrolladas	Peso Longitud o talla Edad Sexo Datos sobre factores de riesgo Medidos una sola vez en los estudios transversales y por lo menos dos veces en los longitudinales	En los estudios transversales: • peso para la edad • talla para la edad • peso para la talla En los estudios longitudinales, también: • velocidad del aumento del peso • velocidad del aumento de la talla

6	7	8	9
Características demográficas	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Niños: • menores de cinco años	Cambios en la puntuación z media Cambios en la prevalencia de las deficiencias	Mejoras del estado nutricional con el tiempo, que pueden atribuirse a la intervención	Naturaleza de la intervención y fiabilidad biológica Cambios concomitantes en factores que provocan confusión
Niños: • menores de cinco años	Diferencias significativas en cuanto a la velocidad de crecimiento entre los grupos de intervención y los testigos	Mejoras del estado nutricional con el tiempo, que pueden atribuirse a la intervención	Plausibilidad biológica Cambios en los indicadores del proceso Factores de confusión
Niños: • menores de cinco años	Prevalencia inferior a -2 puntuaciones z	Magnitud y significado de la asociación entre los factores de riesgo propuestos y las deficiencias antropométricas	Factores de confusión Posibles sesgos

Cuadro 20 (continuación)

1	2	3	4	5
Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Grupo beneficiario y lugar	Qué se medirá, qué información se reunirá y con qué frecuencia	Índices
Identificación de los factores determinantes de la malnutrición (continuación)				
H Identificación de factores modificables del riesgo de sobrepeso, así como los subgrupos expuestos a alto riesgo	Reducir la prevalencia del sobrepeso mediante estrategias preventivas y atención especial a los grupos de alto riesgo	Muestra de niños basada en la población Comunidades de las zonas poco desarrolladas	Peso Longitud o talla Edad Sexo Datos sobre factores de riesgo Medidos una vez en los estudios transversales y por lo menos dos veces en los longitudinales	En los estudios transversales: • peso para la talla En los estudios longitudinales, también: • velocidad del aumento del peso
Pronóstico de las consecuencias de la malnutrición				
I Predecir las consecuencias para la salud que tienen las deficiencias antropométricas con el fin de promover la supervivencia de los niños expuestos a un riesgo nutricional mediante las intervenciones apropiadas	Aumentar la supervivencia y la equidad	Muestra basada en la comunidad Comunidades de las zonas poco desarrolladas	Peso Longitud o talla Edad Sexo PPMB Tasas de morbilidad y de supervivencia Medidos por lo menos una vez para obtener los datos antropométricos iniciales	Peso para la edad Talla para la edad Peso para la talla PPMB para la edad

detallada sobre la aplicación de la antropometría a nivel de la población.

5.3.2 Orientación de las intervenciones

Se puede emplear la antropometría para verificar la existencia de un problema nutricional en una población y evaluar la magnitud del mismo. Esa información es esencial para dirigir los recursos de los

6	7	8	9
Características demográficas	Criterios para la identificación (valores límites)	Justificación de la antropometría	Otros factores para la interpretación
Niños: • todas las edades	Prevalencia superior a +2 puntuaciones z	Magnitud y significado de la asociación entre los factores de riesgo propuestos y el sobrepeso	Factores de confusión Posibles sesgos
Niños: • menores de cinco años • atención especial a los niños menores de tres años	Grupos de prevalencia: • <-2 puntuaciones z • <-3 puntuaciones z	Magnitud y significado de la asociación entre la malnutrición y la morbilidad, la mortalidad y el desarrollo posteriores	Factores de confusión Posibles sesgos Niños perdidos para el seguimiento

programas a las poblaciones o comunidades con las mayores necesidades de salud y/o nutricionales. En este contexto, la evaluación antropométrica proporciona una indicación del riesgo y del desarrollo socioeconómico, pero se usa básicamente como indicador del beneficio para seleccionar a las comunidades que probablemente resultarán más beneficiadas con la intervención propuesta. Se puede establecer una analogía con las observaciones de

los niños en forma individual, entre los cuales los más malnutridos suelen obtener el mayor beneficio con el tratamiento; se parte del supuesto de que las comunidades en peores condiciones serán las que mejor responderán a las intervenciones apropiadas. Esto se sustenta en el hecho de que el estado de crecimiento de los niños progresa a medida que mejoran las condiciones socioeconómicas de su comunidad; el efecto es más marcado cuando el nivel inicial es más bajo.

La elección de indicadores antropométricos operativos para la orientación de los programas depende de la naturaleza de la intervención que se considera (véanse las filas A–D del cuadro 20) así como de la prevalencia de las deficiencias antropométricas. Por ejemplo, la talla para la edad es adecuada para orientar una amplia gama de intervenciones porque refleja los efectos acumulados de los problemas socioeconómicos, sanitarios y nutricionales (cuadro 20, filas A y B) y varía mucho de un lugar a otro. La detención del crecimiento es un indicador del riesgo y, como guarda estrecha correlación con la situación socioeconómica, refleja el nivel general de desarrollo. También puede ser un indicador apropiado del beneficio a nivel de la comunidad. Cuando la consunción es poco frecuente, el peso para la edad puede ser tan útil como la talla para la edad para clasificar a las comunidades.

Si bien la talla para la edad de los niños más mayores refleja condiciones ambientales y nutricionales anteriores y no es particularmente modificable por las intervenciones, puede indicar condiciones que experimentan actualmente los niños más pequeños de la comunidad. En consecuencia, los censos de la talla en las escuelas, como los efectuados en varios países de América Central y del Sur, pueden ser útiles para la orientación de los programas (cuadro 20, fila B).

La OMS ha usado los valores de la prevalencia presentados en el cuadro 21 para clasificar los grados de detención del crecimiento e insuficiencia del peso para propósitos de la vigilancia mundial (7). Esa clasificación es valiosa para resumir los datos de la prevalencia provenientes de diversas fuentes y puede usarse para la orientación de los programas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que esta clasificación no se basó en correlaciones con resultados funcionales y simplemente refleja una conveniente agrupación estadística de los grados de prevalencia de distintos países. Además, las designaciones de la prevalencia como «baja» y «mediana» deben interpretarse con precaución y no tomarse como motivos de complacencia. Como se espera que sólo el 2,3% de los niños en una población bien nutrida

Cuadro 21

Clasificación propuesta de las amplitudes mundiales de la prevalencia de la talla baja para la edad y el peso bajo para la edad en niños menores de cinco años

Grupo de prevalencia	Amplitudes de la prevalencia (% de niños por debajo de -2 puntuaciones z)	
	Talla baja para la edad (detención del crecimiento)	Peso bajo para la edad (consunción)
Baja	<20	<10
Mediana	20-29	10-19
Alta	30-39	20-29
Muy alta	≥40	≥30

estén por debajo del valor límite, el grupo de peso «bajo» para la edad incluye comunidades con una prevalencia hasta cuatro veces superior a la prevista, y el grupo con peso «mediano», a comunidades con una prevalencia hasta ocho veces superior a la prevista.

Para orientar los programas de alimentación suplementaria en las zonas donde es frecuente la consunción, el peso para la talla es el indicador ideal del beneficio (cuadro 20, fila C), si bien su utilidad resulta limitada por el hecho de que la prevalencia de la consunción a menudo es baja y puede variar poco entre las comunidades. En esas circunstancias, el PPMB para la edad quizás sea un indicador más apropiado. El peso para la talla es el indicador antropométrico preferido para orientar las intervenciones contra la obesidad (cuadro 20, fila D) ya que refleja las condiciones concurrentes que conducen a la hipernutrición.

En el caso de la orientación hacia la población, todos los niños de un grupo de prevalencia alta reciben la intervención, estén o no los valores antropométricos individuales por debajo del valor límite; en la detección individual, la intervención se limita a los niños que están por debajo del valor límite. Se puede argumentar que es más probable que el enfoque hacia la población promueva la equidad y el desarrollo ya que, en un grupo de prevalencia alta, hay una tendencia a que todos los niños no realicen su potencial genético de crecimiento (47). La mejora de las condiciones desplaza toda la distribución en un sentido positivo, en lugar de afectar sólo a los niños que están por debajo del límite. Un buen ejemplo es la notable mejora del estado antropométrico de los niños asiáticos refugiados de familias que emigraron a los Estados Unidos de América (81).

Cuando existe un deterioro agudo del estado nutricional como resultado del hambre o las enfermedades infecciosas, la mayor prevalencia del peso bajo para la talla o la consunción se asocia

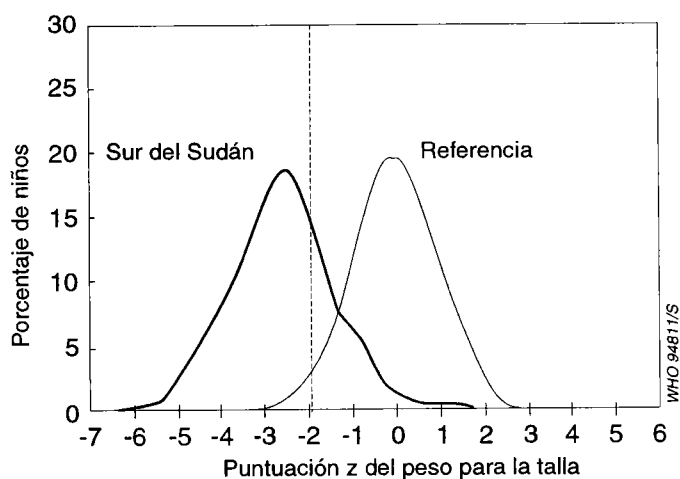
también con un desplazamiento descendente general de la distribución del peso para la talla en la población afectada (82). Por ejemplo, la figura 24 muestra el espectacular desplazamiento descendente de la distribución del peso para la talla, en comparación con la referencia, que se produjo durante la hambruna de 1993 en el sur del Sudán; la prevalencia de la consunción alcanzó el nivel sin precedentes del 65% (83). Un nuevo análisis reciente de varias encuestas de distintas partes del mundo reveló un patrón homogéneo de la varianza de los tres índices antropométricos basados en la talla y el peso, independiente del grado de malnutrición (84) (véase también el cuadro 17). Esto apoya la idea de que los factores que causan cambios del estado nutricional tienden a afectar a todos los niños de la población, no sólo a los que están cerca del extremo inferior de la distribución. Por esta razón, las intervenciones basadas en la población para mejorar la salud o la nutrición deben dirigirse no a los niños «en peores condiciones» de cada comunidad sino a *todos* los niños de las comunidades «en peores condiciones».

5.3.3 Evaluación de la respuesta a una intervención

La antropometría a nivel de la población también tiene una aplicación importante como indicador de la respuesta a intervenciones específicas o inespecíficas. Estas últimas incluyen modificaciones de las condiciones agrícolas o económicas, que contribuyen a un mayor crecimiento por conducto de la mejor atención de salud, los servicios sanitarios o el suministro de alimentos. En general, se evalúan estas

Figura 24

Importante desplazamiento descendente generalizado de toda la distribución del peso para la talla durante una hambruna intensa en el Sudán meridional, marzo de 1993



intervenciones mediante observaciones tales como la comparación del crecimiento infantil antes y después del período de la intervención (cuadro 20, fila E); un ejemplo es el marcado cambio secular del crecimiento entre los palestinos, detectado con encuestas repetidas (47). En este tipo de evaluación, las medidas de los resultados son las diferencias en las medias de la población o en la proporción de la población por debajo de un determinado valor límite. Los datos sobre la velocidad del crecimiento en los individuos en general no se usan porque los efectos a largo plazo de la intervención hacen que se examine a distintos niños durante cada ronda de la evaluación: los niños examinados en la primera encuesta habrán sobrepasado la infancia cuando se efectúen las mediciones posteriores.

Las intervenciones específicas incluyen los programas para combatir las enfermedades, vigilar el crecimiento y administrar suplementos nutricionales. Su evaluación apropiada a menudo requiere realizar ensayos con testigos (fila F del cuadro 20). Son ejemplos útiles los ensayos efectuados en zonas rurales de Guatemala desde 1969 a 1977, que demostraron el efecto a largo plazo de los suplementos nutricionales sobre el rendimiento intelectual, el tamaño del cuerpo y la capacidad de trabajo (39), y el ensayo que se llevó a cabo entre 1973 y 1980 en Colombia, que mostró el efecto protector de los suplementos contra la detención del crecimiento provocada por la diarrea (28). En los ensayos de este tipo, comúnmente se toman mediciones secuenciales para permitir la comparación de las velocidades medias de crecimiento en el grupo de la intervención y el de los testigos.

Aparte de la evaluación de las intervenciones inespecíficas mediante observaciones únicamente y del enfoque experimental de los ensayos, se pueden usar varios diseños casi experimentales para evaluar la respuesta. En una evaluación efectuada en un programa de la iglesia católica sobre supervivencia infantil en Brasil, por ejemplo, 60 comunidades incluidas en el programa fueron comparadas con 60 comunidades testigo apareadas. Se efectuaron mediciones antropométricas en 15 niños de cada comunidad, pero no se encontraron diferencias entre los dos grupos de comunidades (85). Como las mediciones se tomaron en una sola ocasión, la comparación tuvo que basarse en el tamaño alcanzado, incluyendo la talla para la edad, el peso para la talla y el peso para la edad.

La detención del crecimiento y la consunción con frecuencia no muestran una correlación firme tanto en los individuos como en la población (8, 20) y, por consiguiente, la selección de indicadores antropométricos apropiados para evaluar la respuesta a una

intervención es crítica y está determinada por el diseño del estudio, el tipo de intervención y los niveles iniciales. Como casi todas las zonas poco desarrolladas tienen porcentajes considerables de detención del crecimiento y peso bajo para la edad, las modificaciones de la prevalencia de esas deficiencias o de las puntuaciones z medias son útiles para evaluar las intervenciones inespecíficas y a largo plazo en la comunidad. El peso bajo para la talla tiene un valor limitado en muchas zonas porque su prevalencia inicial suele ser baja; no obstante, puede ser un indicador útil de la respuesta (86).

Cuando se va a medir a los mismos niños más de una vez con el fin de evaluar la respuesta a intervenciones específicas, existen varias opciones al elegir el indicador. Por ejemplo, las modificaciones medias de las puntuaciones z de la talla para la edad o el peso para la edad serían adecuadas para evaluar la respuesta a una intervención en la dieta, como lo serían las velocidades del aumento de la talla o el peso si se aparearan el grupo de la intervención y el de los testigos o se ajustaran según la edad. Para evaluar la respuesta a corto plazo, como en un ensayo de lucha contra la diarrea, serían indicadores más útiles las modificaciones del peso para la talla o del peso absoluto. Cualquiera que sea el indicador o la combinación de indicadores escogidos, el empleo de valores medios (puntuaciones z o velocidades del crecimiento), junto con la proporción de niños que están por debajo de un determinado valor límite, darán más precisión que la proporción de niños sola, en particular cuando el tamaño de la muestra es relativamente pequeño (84).

5.3.4 **Identificación de los factores determinantes de la malnutrición**

Se puede usar la antropometría a nivel de la población para identificar los factores determinantes de la malnutrición en un entorno particular (fila G, cuadro 20). Como se señaló antes, los principales factores determinantes del estado antropométrico son la ingesta alimentaria y las infecciones, las cuales a su vez son afectadas por factores determinantes más distales. Los estudios epidemiológicos son útiles para identificar estos factores distales de riesgo a nivel de la población y para decidir respecto a las intervenciones apropiadas.

En situaciones agudas y extremas, los factores determinantes del peso bajo para la talla son relativamente fáciles de definir ya que están activos en la actualidad. Por ejemplo, las carencias energéticas graves son la principal causa de los porcentajes en extremo altos de consunción que se observan en forma recurrente en Etiopía, Somalia y Sudán (33); esto se confirma con la rápida respuesta a las intervenciones de realimentación. Otro ejemplo extremo es la crisis de los refugiados kurdos en 1991, durante la cual la prevalencia

elevada de consunción entre los niños pequeños fue el resultado de la difundida y prolongada diarrea en un mes de abastecimiento insuficiente de alimentos (82).

En las situaciones que no son de desastre, los factores determinantes del peso bajo para la talla pueden identificarse comparando a los niños que sufren consunción y los que no la sufren, aplicando al estudio un diseño transversal o de casos y testigos. Otra alternativa es usar las puntuaciones z del peso para la talla como una variable continua de los resultados, lo cual por lo general produce una mayor potencia estadística en comparación con el empleo de un valor límite, en particular cuando la consunción es poco frecuente.

Se puede usar un método similar para estudiar los factores determinantes de la detención del crecimiento. Sin embargo, a diferencia de la consunción, la detención del crecimiento refleja influencias acumuladas a largo plazo y, por lo tanto, sus factores determinantes son más difíciles de identificar; esto se aplica en particular a las características de la ingesta alimentaria y de la morbilidad. La investigación de los factores determinantes del sobrepeso en una población afronta dificultades semejantes a causa de la influencia a largo plazo y el carácter indirecto de los posibles factores de riesgo (fila H, cuadro 20).

Los estudios basados en observaciones de los factores determinantes de las deficiencias y desequilibrios antropométricos tienen entonces que superar una serie de problemas metodológicos. El fenómeno de confusión es especialmente importante; toda variable asociada con la situación socioeconómica tenderá también a asociarse con deficiencias o desequilibrios antropométricos. Las respuestas definitivas sólo pueden ser proporcionadas por los estudios mediante intervenciones, pero las consideraciones pragmáticas y éticas a menudo obstaculizan esos métodos. En consecuencia, los estudios mediante intervenciones cuidadosamente diseñados, meticulosamente analizados e interpretados a la luz de la credibilidad biológica, continuarán siendo la principal fuente de información sobre los factores determinantes del estado antropométrico.

5.3.5 *Identificación de las consecuencias de la malnutrición*

En el contexto de la salud pública, los grados y los tipos de las deficiencias o desequilibrios antropométricos pueden indicar el riesgo de morbilidad y mortalidad (cuadro 20, fila I). La capacidad predictiva depende del indicador escogido, del riesgo específico que se considera, de la edad de los niños y de los niveles iniciales de deficiencia antropométrica, morbilidad y mortalidad. Los resultados

en un determinado entorno tal vez no sean entonces aplicables en otros lugares. Gran parte de la investigación en este sector se ha centrado en definir el indicador que tenga el mayor valor predictivo positivo para resultados adversos tales como la mortalidad. Sigue discutiéndose, por ejemplo, si el PPMB es superior al peso para la talla para pronosticar la mortalidad a corto plazo en situaciones de emergencia. En situaciones que no son de emergencia, se ha encontrado (34, 35) que el peso para la edad tiene el más alto valor predictivo, seguido por la talla para la edad; el peso para la talla tiene el más bajo valor predictivo en cuanto a la mortalidad que se producirá en el transcurso del siguiente año.

5.3.6 ***Vigilancia nutricional***

Los sistemas de vigilancia nutricional requieren la compilación oportuna de información apropiada para el funcionamiento de los programas. Los indicadores del beneficio y la respuesta, más que del riesgo solo, son preferibles para los propósitos de la vigilancia ya que permiten orientar y evaluar las intervenciones. Los datos obtenidos en los sistemas de vigilancia son útiles para todas las aplicaciones mencionadas en el cuadro 20; en los párrafos siguientes se revisan los principales sistemas de compilación de datos y algunas aplicaciones específicas. La gestión y la comunicación de los datos antropométricos se detallan en la sección 5.4.

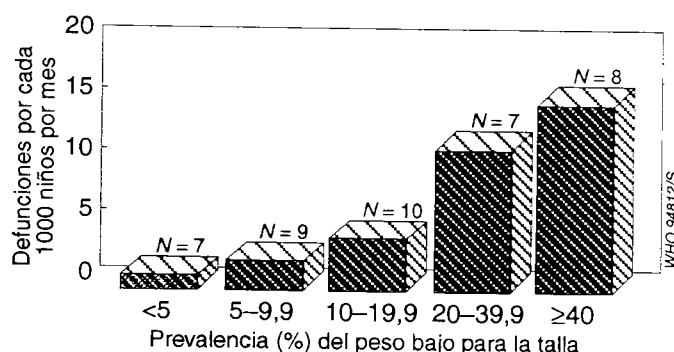
Evaluación en situaciones de emergencia

En situaciones tales como las hambrunas o las crisis de refugiados, las encuestas antropométricas rápidas son útiles para determinar la necesidad y el tipo de raciones de socorro alimentario y para establecer las prioridades en la asignación de los recursos (cuadro 20, fila C) (33). Estas encuestas se basan en el peso para la talla o el PPMB para evaluar la extensión del desastre. La prevalencia del peso bajo para la talla (por debajo de -2 puntuaciones z) en los niños menores de cinco años puede usarse para caracterizar la gravedad de la situación (87) ya que es un buen índice predictivo de la concurrente mortalidad bruta en la población. Esta relación entre la mortalidad bruta y el peso bajo ($<80\%$ de la mediana) para la talla se ilustra en la figura 25 en relación con 41 campamentos de refugiados; el aumento de la mortalidad es evidente cuando la prevalencia de la malnutrición supera el 5% (33).

El cuadro 22 muestra una clasificación propuesta para la gravedad de la malnutrición según la prevalencia de la consunción y la puntuación z media del peso para la talla de los niños menores de cinco años. Para considerar elevada a una prevalencia de la consunción superior al 5%

Figura 25

Asociación entre las tasas brutas de mortalidad y la prevalencia del peso bajo para la talla en niños menores de cinco años (<80% de la mediana del peso para la talla de la población de referencia del NCHS/OMS) en 41 campos de refugiados^a



^a Fuente: referencia 33.

Cuadro 22

Índice de la gravedad de la malnutrición en situaciones de emergencia basado en la prevalencia de la consunción y la puntuación z media del peso para la talla de los niños menores de cinco años^a

Clasificación de la gravedad	Prevalencia de la consunción (% de niños con <-2 puntuaciones z)	Puntuación z media del peso para la talla
Aceptable	<5	>-0,40
Escasa	5-9	-0,40 a -0,69
Elevada	10-14	-0,70 a -0,99
Critica	≥15	≤-1,00

^a Datos modificados, tomados de la referencia 87.

hay que basarse en la observación de que rara vez se alcanza ese porcentaje excepto cuando existe una tensión aguda como resultado de una grave escasez de alimentos o de epidemias (7) (véase también el cuadro 17). Las excepciones principales son los países de Asia meridional, donde la prevalencia a menudo es del 10% y más en circunstancias normales, aparentemente un problema crónico vinculado con la salud y la nutrición deficientes.

El uso apropiado del PPMB como indicador exige la aplicación de una referencia del PPMB para la edad; es necesario evaluar mejor el comportamiento del PPMB bajo para la edad en comparación con el del peso bajo para la talla durante las situaciones de emergencia.

Compilación de información y sistemas de gestión

Hay dos métodos principales para reunir información destinada a la vigilancia de la nutrición: las encuestas, especiales (únicas o

repetidas) y los sistemas de vigilancia continua basados en datos antropométricos obtenidos en los programas existentes.

Encuestas de nutrición. Las principales aplicaciones de las encuestas de nutrición son:

- *Caracterizar el estado nutricional:* para medir la prevalencia general de las deficiencias antropométricas, así como las variaciones según la edad, el sexo, la situación socioeconómica, la zona geográfica, etc.
- *Orientación:* identificar las poblaciones y subgrupos de población con mayores necesidades nutricionales.
- *Evaluación de las intervenciones:* reunir datos iniciales antes de comenzar los programas y al finalizar éstos para mejorar la nutrición.
- *Vigilancia:* vigilar las tendencias seculares en el estado nutricional.
- *Promoción:* crear interés por los problemas nutricionales, definir las políticas y promover los programas.
- *Adiestramiento y educación:* motivar y adiestrar equipos locales para que realicen la evaluación nutricional.

Los métodos comúnmente usados incluyen las encuestas de menores de cinco años basadas en la comunidad, los censos de la talla en las escuelas y las encuestas rápidas de nutrición durante las situaciones de desastre.

El primero de esos métodos implica por lo general la compilación de datos sobre la talla para la edad, el peso para la edad y el peso para la talla y es el método más frecuente para obtener datos regionales o nacionales sobre el estado nutricional. Los censos de la talla en las escuelas a menudo se efectúan para evaluar las tendencias a largo plazo; se usa la talla para la edad como indicador reflexivo o concurrente de la situación socioeconómica y la equidad.

Para que sean útiles, las encuestas deben seguir procedimientos normalizados y basarse en una muestra representativa de tamaño suficiente. En las encuestas repetidas, estos requisitos, en particular los concernientes a la muestra, son especialmente importantes. No obstante, durante las situaciones de emergencia tal vez no sea factible lograr la representatividad a causa del tiempo limitado y la falta de un marco de muestreo de la población.

Sistemas de vigilancia continua. La compilación continua de datos antropométricos y sanitarios obtenidos en las clínicas y los programas se describe a menudo como «vigilancia nutricional», pero ésta es una definición algo limitada de la actividad. En contraste con las

encuestas, los sistemas de vigilancia continua ofrecen las ventajas de usar los datos de los programas en marcha para la retroinformación de los agentes de salud y de proporcionar una evaluación más oportuna de los programas.

Con frecuencia es difícil el desarrollo inicial, pero si el sistema de compilación de datos está adecuadamente diseñado y es sostenible, puede proporcionar información útil sobre las tendencias en el tiempo. El sistema no necesita abarcar todas las clínicas o unidades de salud de un país o una zona: un grupo escogido puede servir como sitios «centinela» para los propósitos de la vigilancia. Aunque es conveniente, no es esencial que esos sitios abarquen una muestra representativa de la población, pero es importante que no se modifique la población asistida. Por ejemplo, si se privatiza una clínica pública, la prevalencia de la detención del crecimiento puede descender en los datos de la vigilancia aun cuando no existan modificaciones reales en la población abarcada.

Aplicación de la vigilancia nutricional en condiciones especiales: alarma oportuna. La vigilancia del estado nutricional es parte del sistema general de alarma para prevenir la escasez intensa de alimentos y la hambruna. Otros indicadores de alarma temprana incluyen las características del clima o las precipitaciones, las malas cosechas, las cifras de la producción y la distribución de alimentos, las tasas de desempleo y los precios de los alimentos en el mercado. Los indicadores antropométricos, aun cuando se trate de modificaciones concurrentes del peso para la talla, son elementos relativamente tardíos en el sistema general de alarma: para el momento en que se detectan los cambios, ya se han producido una morbilidad y mortalidad considerables. La antropometría es entonces un útil instrumento auxiliar para seguir las etapas más avanzadas de la evolución de las crisis de alimentos, pero no se puede basar la alarma oportuna en la antropometría únicamente. Los datos sobre aspectos tales como el clima o la producción de alimentos constituyen la base para la planificación y la acción (88).

Sin embargo, los datos antropométricos pueden proporcionar una señal de alarma oportuna en cuanto a la necesidad de intervención en otros sectores sanitarios. Por ejemplo, la distribución estacional de la consunción en una determinada comunidad puede constituir el impulso para intervenciones específicas, como la alimentación suplementaria o el adiestramiento en el tratamiento de los casos de diarrea. Del mismo modo, las altas tasas de consunción en un campamento de refugiados en condiciones de hacinamiento pueden

implicar la necesidad urgente de la vacunación contra el sarampión y la distribución de vitamina A, así como la alimentación suplementaria.

5.4 Tratamiento y análisis de los datos sobre la población

Es esencial una mayor uniformidad en el tratamiento y el análisis de los datos antropométricos basados en la población para facilitar la comparación de la información sobre el estado de crecimiento en distintas poblaciones y en el transcurso del tiempo. En el examen que se presenta a continuación se han incorporado muchas de las recomendaciones formuladas en otros estudios (1-3) para el empleo y la presentación de los datos antropométricos basados en la población.

5.4.1 Descripción de las fuentes de datos

Para describir apropiadamente una encuesta o sistema de vigilancia se requiere por lo menos la siguiente información:

- características de la población
- mes, año y estación (invierno/primavera/verano/otoño; o seca/de lluvias) durante la cual se reunieron los datos
- fuentes de los datos en la población: familias, clínicas o escuelas
- métodos y procedimientos para la compilación de datos
- propósitos de la compilación de datos
- individuo y organismo responsables de la compilación de datos
- adiestramiento y procedimientos de normalización de las mediciones
- tipo de muestreo (cuando proceda)
- tipo de equipo para pesar y medir; talla medida en posición supina o de pie.

5.4.2 Documentación y análisis de las tasas de cobertura

Para que la cobertura de la encuesta esté definida apropiadamente y con el fin de determinar la representatividad de la muestra, es esencial la información sobre la estrategia de muestreo y los posibles sesgos, como los niños que se pierden para el seguimiento o aquellos cuyos padres no les permiten participar en la encuesta. La evaluación de la cobertura y la representatividad requiere comparar el perfil sociodemográfico de la subpoblación vigilada con la de la población general. Cuando se obtienen los datos de un programa de salud o nutrición, a menudo es difícil definir las características de los no participantes en el programa sin una encuesta de cobertura especial.

5.4.3 **Fiabilidad y validez**

Precisión de la estimación

En los datos o los resultados basados en la población, la precisión de la estimación de la prevalencia o la puntuación z media puede evaluarse a partir del intervalo de confianza, que depende del tamaño de la muestra y de la complejidad del diseño de la encuesta. La precisión requerida también depende de cómo se usará la información. En general, cuanto más alta es la prevalencia de un trastorno, más baja es la precisión que se puede tolerar. Por ejemplo, un intervalo de confianza del 95% de $\pm 5\%$ (precisión absoluta) parecería razonable para una prevalencia estimada de la consunción cercana al 50% (una precisión relativa de 5/50 ó 10%), pero la misma precisión absoluta sería inaceptable para un nivel de prevalencia del 10% (una precisión relativa de 5/10 ó 50%).

Exactitud de la estimación

La exactitud, esto es, la medida en que una estimación basada en una muestra de una determinada población refleja verdaderamente el estado físico real de la población, depende de la idoneidad del procedimiento de muestreo y de la calidad de los métodos de medición. Si el tamaño de la muestra es adecuado y ésta es representativa de la población, es probable que los resultados sean exactos.

El mejor modo de verificar la exactitud consiste en efectuar una nueva medición de una submuestra de la muestra original, realizada por individuos expertos en procedimientos antropométricos. También es esencial la calibración periódica del equipo de medición. Los tipos de resultados de las encuestas que pueden indicar la inexactitud de la estimación antropométrica general incluyen:

- una puntuación z media resultante considerablemente más alta que el valor cero previsto para la referencia;
- una varianza o desviación estándar superior a la prevista; y
- discrepancias entre las estimaciones basadas en la talla para la edad y las basadas en el peso para la edad.

Las estimaciones deficientes de la edad también son una causa frecuente de estimaciones generales inexactas.

Validez de los resultados basados en la población

Los indicadores antropométricos, inclusive el peso bajo para la talla, la talla baja para la edad y el PPMB bajo, no pueden interpretarse sin considerar su contexto ecológico. Por ejemplo, una prevalencia elevada de consunción sin pruebas de un aumento de mortalidad debe

poner en duda la validez de los resultados. Por consiguiente, las conclusiones válidas acerca del estado nutricional de una población requieren información de apoyo más amplia que los resultados antropométricos. La validación cruzada o la validez interna entre los distintos indicadores constituyen un criterio: por ejemplo, las tasas elevadas de talla baja para la edad en ausencia de tasas altas de peso bajo para la edad serían motivo de preocupación. Las verificaciones de la validez externa requieren información adicional, como son los datos socioeconómicos y de la morbilidad y la mortalidad.

Con frecuencia es necesario validar el significado funcional de un resultado antropométrico para poblaciones o entornos específicos. Por ejemplo, el peso alto para la talla, un indicador aproximado de la obesidad, puede reflejar menos la adiposidad entre las poblaciones hispánicas que entre otros grupos étnicos a causa de las diferencias en cuanto a la masa corporal magra (89).

5.4.4 ***Integridad de los datos o medidas de la calidad***

La evaluación de la calidad de los datos antropométricos abarca varios pasos. Las verificaciones internas y externas de la validez antes señaladas son instrumentos apropiados de evaluación.

Calidad de las estimaciones de la edad

La calidad de los datos sobre la edad se puede evaluar directamente por medio de una distribución de la frecuencia o un histograma de la edad en meses. Los signos de escasa exactitud incluyen la fuerte preferencia por los dígitos o la «acumulación» en los múltiplos de seis o 12 meses. En las muestras de niños menores de cinco años, habría aproximadamente la misma proporción (alrededor del 20%) en cada grupo por año de edad. En general, si la edad no se basa en la fecha real de nacimiento, la calidad de los datos es inadecuada para evaluar la talla para la edad y el peso para la edad. Cuando se trata de lactantes y niños pequeños, el efecto de expresar la edad en meses completados en lugar de en meses redondeados puede dar como resultado una considerable diferencia en la interpretación de la talla para la edad y el peso para la edad (90). En consecuencia, se debe calcular la edad hasta la décima parte más próxima de un mes y se la debe basar en la fecha de nacimiento.

Calidad de las mediciones antropométricas

Las distribuciones de la talla y el peso también pueden afectarse por la acumulación. La cantidad excesiva de valores registrados de la talla o el peso que terminan con «0,5» o «,0» constituyen una prueba de que las técnicas de medición son inadecuadas; las mediciones de la

talla y el peso se deben registrar hasta los 0,1 cm y 0,1 kg más próximos, respectivamente. La mejor prueba de la calidad de las mediciones es proporcionada por los registros de mediciones repetidas anónimas con intervalos cortos para estimar la precisión de la medición (2), o con intervalos más largos para estimar la fiabilidad (91).

Valores ausentes e improbables

La proporción de mediciones que faltan o que no son biológicamente fidedignas puede constituir un índice útil en la evaluación de la calidad de los datos. Por ejemplo, si la proporción de puntuaciones z inferiores a -6 o superiores a $+6$ sobrepasa el 1 %, es dudosa la calidad de los datos. Es importante establecer la frecuencia de esas mediciones no fidedignas antes de excluirlas del análisis. Esos valores extremos pueden depender de errores en la medición antropométrica misma o en la edad notificada. Los errores comunes incluyen el registro del peso como talla o viceversa, y el registro de un año erróneo de nacimiento de tal modo que resulta incorrecta la edad del niño.

Para los propósitos del análisis, es probable que los valores que se desvían más de cuatro unidades de puntuaciones z con respecto a la puntuación z media observada sean erróneos y pueden ser tratados como valores ausentes. Los criterios de exclusión pueden ser aun más restrictivos para algunos indicadores; por ejemplo, después de la edad de un año es muy raro que un niño tenga una puntuación z de la talla para la edad superior a $+3,0$. En las poblaciones que no están expuestas a una considerable presión nutricional, es poco frecuente una puntuación z del peso para la talla inferior a $-3,0$. Los criterios recomendados para la exclusión de valores antropométricos que muy probablemente representen errores se pueden resumir de la siguiente manera:

- *márgenes flexibles de exclusión*: una desviación de cuatro unidades de puntuaciones z con respecto a la puntuación z media observada, con una puntuación z máxima de la talla para la edad de $+3,0$. Por ejemplo, si la puntuación z media de la talla para la edad en la población estudiada es $-2,0$, los valores inferiores a $-6,0$ y superiores a $+3,0$ serían excluidos del análisis.
- *márgenes fijos de exclusión* (adecuados cuando la puntuación z media observada es superior a $-1,5$):

puntuación z de la talla para la edad	$<-5,0$ y $>+3,0$
puntuación z del peso para la talla	$<-4,0$ y $>+5,0$
puntuación z del peso para la edad	$<-5,0$ y $>+5,0$

Distribución o desviación estándar de las puntuaciones z

El valor observado de la desviación estándar (DE) de la distribución de las puntuaciones z es también útil para evaluar la calidad de los datos. Con estimaciones de la edad y mediciones antropométricas exactas, la DE de la distribución observada de las puntuaciones z de la talla para la edad, el peso para la edad y el peso para la talla debe ser relativamente constante y próxima al valor previsto de 1,0 en la distribución de referencia.

Un análisis reciente de múltiples encuestas en gran escala sobre la nutrición se basó en los datos disponibles en los Centros de Control de Enfermedades de los Estados Unidos de América, incluyendo varias encuestas rápidas sobre la nutrición realizadas en situaciones de emergencias. Después de aplicar los criterios de exclusión antes descritos, las distribuciones de las puntuaciones z de la talla para la edad, el peso para la edad y el peso para la talla en la mayoría de las poblaciones incluidas en las encuestas se situaron aproximadamente a 0,2 unidades del valor previsto (84), en la siguiente forma:

puntuación z de la talla para la edad:	1,10 a 1,30
puntuación z del peso para la edad:	1,00 a 1,20
puntuación z del peso para la talla:	0,85 a 1,10

En el cuadro 17 se muestran las medias y las desviaciones estándares observadas de la distribución de las puntuaciones z en cada encuesta. En varias encuestas donde la edad no se basó en la fecha de nacimiento, la desviación estándar de la distribución de las puntuaciones z varió entre 1,4 y 1,8, aun después de la exclusión de los valores considerados como probables errores (84).

Este resultado sistemático de una varianza casi constante, o DE, en la distribución de las puntuaciones z basadas en la talla y el peso permite evaluar la calidad de los datos. Los estudios en los que la DE está fuera de los márgenes anteriores requieren un examen más estricto para detectar posibles problemas vinculados con la estimación de la edad y las mediciones antropométricas. Por ejemplo, si el valor de la DE de la distribución de las puntuaciones z de la talla para la edad disminuye al aumentar la edad, se puede sospechar que es deficiente la técnica para medir la longitud, tal vez como consecuencia de la mayor dificultad para medir adecuadamente a los lactantes. La estimación inexacta de la edad de los niños de más edad puede hacer que el valor de la DE de la distribución de la talla para la edad aumente con la edad.

Es menos frecuente encontrar una distribución de las puntuaciones z con un valor de la DE inferior al previsto. En el caso de la distribución

de las puntuaciones z del peso para la talla, una DE pequeña quizás indique una mayor mortalidad entre los niños con el peso más bajo para la talla, que da como resultado una muestra más homogénea (82).

5.4.5 Acopio y documentación de los datos

Para la gestión de los datos basados en la población, es esencial la documentación apropiada sobre el tratamiento de los datos, los criterios de exclusión y el tratamiento de los valores ausentes. También se debe señalar la proporción de casos o mediciones excluidos a causa de presuntos errores, con el fin de proporcionar una medida de la calidad de los datos.

5.4.6 Análisis y presentación de los datos

Los datos antropométricos de las poblaciones siempre se deben presentar según el sexo y los grupos de edad (2, 3). Se recomienda la siguiente estratificación por edad:

mínima: 0–23, 24+ meses (si no se puede conseguir la edad, <85 cm o ≥ 85 cm)

aceptable: 0–11, 12–23, 24–59, 60+ meses

óptima: 0–5, 6–11, 12–17, 18–23, 24–35, 36–47, 48–59, 60–71 meses, etc.

De los tres sistemas de notificación usados para expresar los datos antropométricos en relación con una referencia — percentiles, porcentaje de la mediana y puntuaciones z — se recomiendan sólo las puntuaciones z para el análisis y la presentación a causa de las diversas ventajas mencionadas en la sección 5.1.2 (20). En la evaluación basada en la población, incluyendo las encuestas y la vigilancia nutricional, hay dos formas de expresar los resultados basados en la antropometría usando las puntuaciones z . Una es la comúnmente usada prevalencia basada en valores límites y el intervalo de confianza para los indicadores; la otra incluye los valores estadísticos resumidos de las puntuaciones z : media, mediana, DE, error estándar y distribución de la frecuencia.

Notificación basada en la prevalencia

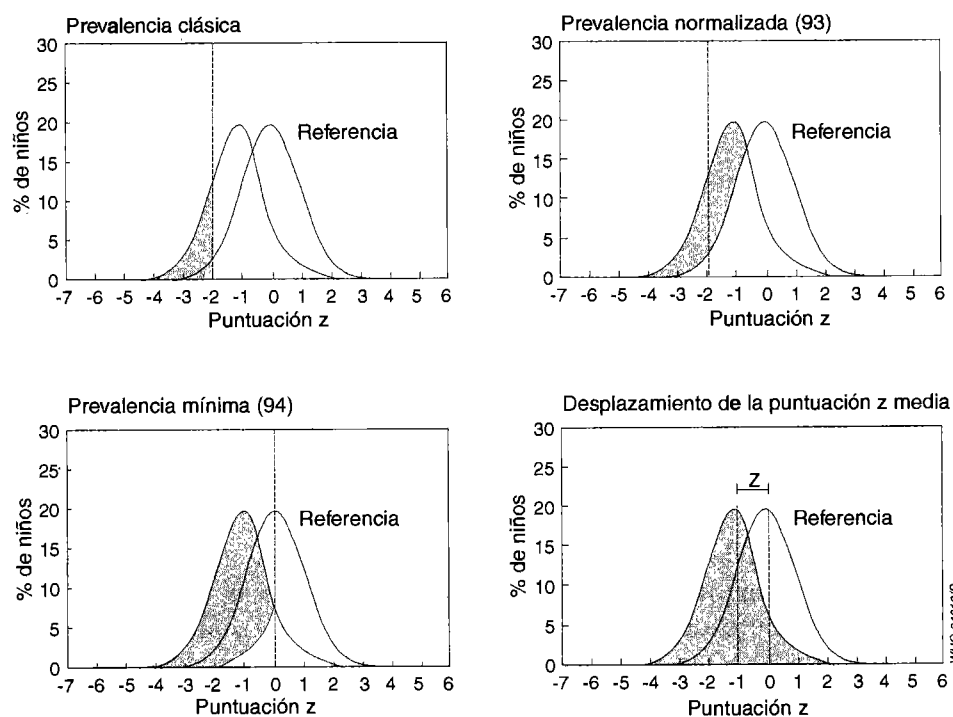
Para que haya concordancia con la detección clínica, los datos basados en la prevalencia se notifican corrientemente usando un valor límite, a menudo -2 y $+2$ puntuaciones z (véase la sección 5.2.2). El fundamento de este proceder es la definición estadística del 95% central de una distribución como los valores «normales», que no se basa necesariamente en el punto óptimo para pronosticar resultados

funcionales. Esta definición ha sido denominada la «prevalencia clásica» (véase la fig. 26).

El empleo de -2 puntuaciones z como valor límite asegura que el 2,3% de la población de referencia será clasificada como malnutrida, aun cuando se trate de individuos verdaderamente «sanos» sin ningún deterioro del crecimiento. En consecuencia, se puede considerar el 2,3% como prevalencia básica o prevista. Por esta razón, para la evaluación apropiada de la prevalencia de un trastorno hay que sustraer la prevalencia básica de la prevalencia observada. En el caso del peso bajo para la edad, las prevalencias mundiales a menudo son muchas veces superiores al porcentaje previsto del 2,3% (7) y no es probable que la no sustracción de la prevalencia inicial afecte la interpretación de los resultados. No obstante, en algunos países se ha propuesto un valor límite de <-1 puntuaciones z , que tiene una prevalencia prevista del 16% en la población de referencia. Si no se sustrae este valor obviamente se creará la impresión de que existe un volumen considerable de problemas nutricionales. Como no es probable que ordinariamente se sustraiga la prevalencia prevista del

Figura 26

Métodos para estimar la «verdadera» prevalencia de la malnutrición (área sombreada) en una población



16%, no se recomienda el empleo del valor límite de -1 puntuaciones z . Por las mismas razones, tampoco se recomienda definir como «ligeramente» malnutridos a los niños con puntuaciones z comprendidas entre -1 y -2 .

Una razón para seleccionar un valor límite más alto para definir la malnutrición es mejorar la precisión de la estimación de la prevalencia o aumentar el poder de una determinada encuesta sin ampliar el tamaño de la muestra. También se puede definir la prevalencia como la proporción que está por debajo de la mediana (o puntuación z 0) después de sustraer la prevalencia prevista del 50%. Este método de estimar la prevalencia ha sido llamado el «desplazamiento de la mediana» (92).

Se han propuesto otras dos opciones para la «prevalencia clásica»: la «prevalencia estandarizada» (93) y la «prevalencia mínima» (94). Ambos métodos intentan mejorar los defectos de la prevalencia con el valor límite fijo, que a menudo da la impresión — incorrecta en la mayoría de las zonas poco desarrolladas — de que todos los individuos por encima del valor límite son «normales» o están «bien nutridos». Estos dos métodos alternativos propuestos emplean consideraciones teóricas para definir la prevalencia de la malnutrición y superar las insuficiencias de un valor límite fijo.

Mora (93) propone una «estimación de la prevalencia estandarizada», que se basa en la proporción de individuos de la distribución observada que están fuera de la distribución de referencia (fig. 26). El método propuesto por Monteiro (94), la «prevalencia mínima», se basa en el supuesto de que, en una población con una prevalencia alta de malnutrición, hay dos subpoblaciones: una «malnutrida» con una distribución desplazada hacia abajo en relación con la referencia, y la otra «no malnutrida» con una distribución que se superpone a la de referencia. La proporción no malnutrida se calcula duplicando el porcentaje de niños que están por encima de la media o la mediana de referencia; la proporción restante es la estimación de la prevalencia mínima (fig. 26). Ambos métodos modificados tienen una relación fija con la prevalencia basada en el valor límite, pero la prevalencia mínima da una estimación más alta que la de la prevalencia estandarizada.

Una ventaja importante de estos métodos alternativos es que, cuando la distribución observada es la misma que la distribución de referencia, como sucede con frecuencia en el caso del peso para la talla, la prevalencia sería cero, en lugar de estar en un nivel inicial artificial del 2,3% basado en el valor límite de -2 puntuaciones z .

Los dos métodos propuestos se usan estrictamente para estimar la gravedad de la deficiencia en una población; a diferencia de la «prevalencia clásica», no identifican cuáles individuos están afectados. De hecho, ambos métodos representan una mejora significativa al definir el grado de malnutrición en una población sin centrarse únicamente en los niños gravemente afectados del extremo inferior de la distribución. Esto es especialmente importante a la luz de pruebas recientes de que las formas menos graves de malnutrición crean una mayor carga de mortalidad (35).

Notificación basada en la puntuación z media

Una alternativa del método basado en la prevalencia para expresar la gravedad de las deficiencias antropométricas o la malnutrición es el cálculo de valores estadísticos resumidos de las puntuaciones z , incluyendo la media y la desviación estándar. La puntuación z media, si bien usada con menos frecuencia, tiene la ventaja de describir directamente, el estado nutricional de toda la población, sin recurrir a un subgrupo de individuos que están por debajo de un valor límite establecido (fig. 26). Como índice de la gravedad de la malnutrición, también aborda los inconvenientes conceptuales que pretenden superar la «prevalencia estandarizada» y la «prevalencia mínima» al no suponer que están afectados sólo los individuos que se encuentran por debajo del valor límite.

El cálculo de la puntuación z media es directo en una operación en la computadora y el valor de esa puntuación corresponde a la presentación gráfica de la distribución de las puntuaciones z .

Una puntuación z media considerablemente inferior a cero — el valor previsto para la distribución de referencia — por lo general significa que toda la distribución se ha desplazado hacia abajo, lo cual indica que la mayoría de los individuos, tal vez todos, están afectados. Esto se confirma con el examen de los datos de múltiples encuestas basadas en la población. Las tendencias seculares de la talla para la edad o el peso para la edad y el deterioro del peso para la talla durante las situaciones de emergencia se acompañan de un desplazamiento generalizado de toda la distribución, no sólo un cambio de su forma o asimetría (47, 81, 82, 95). La figura 24 proporciona un ejemplo de tasas altas de consunción que son resultado de un desplazamiento descendente generalizado de toda la distribución del peso para la talla (83). En la figura 7 se halla otro ejemplo de desplazamiento descendente de todas las distribuciones de la talla y el peso para la edad.

El empleo de la puntuación z media como índice de la gravedad de los problemas nutricionales y de salud hace que exista una mayor

conciencia de que, cuando un trastorno es grave, se requiere una intervención para toda la comunidad y no sólo para aquellos que han sido clasificados como «malnutridos» conforme a los criterios basados en los valores límites (96). Trazar toda la distribución de las puntuaciones z en contraste con la distribución de referencia ayuda a representar el estado nutricional de la población (figuras 7, 24 y 26).

Como la desviación estándar de la distribución de las puntuaciones z para los índices basados en la talla y el peso por lo general está dentro de las 0,2 unidades DE del valor previsto de 1,0 y como este valor se puede calcular directamente, es posible usar la media y la DE de la distribución de las puntuaciones z para estimar la prevalencia con valores límites fijos (84). El cuadro 17 confirma la constancia de las desviaciones estándares de las distribuciones de las puntuaciones z en numerosos países y en relación con estados nutricionales muy diversos. La principal desventaja de una estimación indirecta de ese tipo es que el tamaño de la muestra que se requiere es más pequeño que el necesario para observar la prevalencia real con un valor límite fijo. Esto es similar al hecho de que, con un determinado tamaño de la muestra, la precisión es mayor para determinar la mediana que para estimar el percentil 3°.

La conversión de la puntuación z media en una prevalencia basada en puntuaciones $z < -2$ se efectúa de la siguiente manera:

Opción 1: $\text{probit } [(-2 - \text{puntuación } z \text{ media observada})/\text{DE}]$

Opción 2: suponiendo que DE es 1,0: $\text{probit } (-2 - \text{puntuación } z \text{ media observada})$

La función *probit* es una ecuación compleja, no expuesta aquí, que convierte puntuaciones z en percentiles acumulativos. Por ejemplo, para una encuesta con una puntuación media z del peso para la talla de 0,9 y una DE de 1,0, la función *probit* de $[-2 - (-0,9)]$ o $-1,1$ es 0,14, lo que significa que el 14% de los niños están por debajo del valor límite de -2 DE. El cuadro 23 permite convertir puntuaciones z medias en prevalencias estimadas por debajo de -2 DE.

En síntesis, se debe incluir la siguiente información cuando se notifican datos antropométricos basados en la población:

- características generales y condiciones de la población (por ejemplo, local o desplazada; situación de emergencia o de no emergencia; aumento de la mortalidad, etc.)
- tamaño de la muestra
- diseño de la encuesta o el sistema de vigilancia
- métodos de medición
- método para determinar la edad

Cuadro 23

Prevalencia estimada por debajo de -2 DE después de la conversión a partir de una determinada puntuación z media

Puntuación z media	Prevalencia (%)	Puntuación z media	Prevalencia (%)
-3,0	84	-1,0	16
-2,5	69	-0,9	14
-2,4	66	-0,8	12
-2,3	62	-0,7	10
-2,2	58	-0,6	8
-2,1	54	-0,5	6,7
-2,0	50	-0,4	6,0
-1,9	46	-0,3	4,5
-1,8	42	-0,2	3,6
-1,7	38	-0,1	2,8
-1,6	34	0	2,3
-1,5	31	+0,1	1,8
-1,4	27	+0,2	1,4
-1,3	24	+0,3	1,1
-1,2	21	+0,4	0,8
-1,1	18	+0,5	0,6

- proporción de datos ausentes o excluidos a causa de probables errores y criterios de exclusión
- prevalencia basada en un valor límite fijo, por ejemplo <-2 puntuaciones z
- intervalo de confianza de la estimación de la prevalencia
- puntuaciones z medias, con intervalo de confianza del 95% o error estándar de la media
- desviación estándar de las puntuaciones z
- trazado de la distribución de la frecuencia de las puntuaciones z en contraste con la distribución de referencia.

El informe completo para una muestra de la población debe incluir la estratificación en grupos según el sexo y la edad, así como la estratificación según otras características de interés especial, como la forma de alimentar a los lactantes.

5.5 Métodos de medición

Los métodos básicos de medición de la talla y el peso se han examinado en detalle en otros trabajos (97) y se describen en el anexo 2.

5.5.1 Mediciones de la talla

Las mediciones de la talla se pueden basar en la longitud en posición supina o en la talla en posición de pie. En general, se recomiendan las mediciones de la longitud para los niños menores de dos años y las

mediciones de la talla para los demás; esto obedece en parte a que esos fueron los procedimientos usados en los actuales datos de referencia internacional del NCHS/OMS (2). Sin embargo, es difícil obtener mediciones exactas de la talla en los niños de 2–3 años de edad, especialmente cuando no cooperan, y muchas encuestas miden ahora la longitud de los niños hasta los cinco años de edad.

En general, la longitud o la talla se miden y se consignan hasta el 0,1 cm más próximo, aun cuando esta cifra es inferior al error de medición de aproximadamente 0,5 cm. En todo niño, la medición de la longitud da valores aproximadamente 0,5–1,5 cm superiores a los de la medición de la talla. En consecuencia, se recomienda que, cuando se aplica la medición de la longitud a una referencia basada en la talla en niños de más de 24 meses de edad (o de más de 85 cm de longitud cuando no se conoce la edad), se sustraigan 1,0 cm antes de comparar la medición de la longitud con la referencia.

5.5.2 Mediciones del peso

Las mediciones del peso se consignan redondeadas al 0,1 kg más próximo. Idealmente, se debe determinar el peso con el niño completamente desnudo. Sin embargo, por razones culturales y sociales comúnmente se pesa al niño con ropa interior liviana.

5.5.3 Determinación de la edad

Siempre que sea posible, se debe obtener la información sobre la edad del acta de nacimiento o un documento similar y la información verbal sobre la fecha de nacimiento proporcionada por la madre o la persona encargada de cuidar al niño será sólo la segunda opción. Únicamente como último recurso se basarán esos datos en la edad informada. Para las aplicaciones antropométricas basadas en la computadora, se debe calcular la edad en meses hasta por lo menos un lugar decimal.

5.6 Fuentes y características de los datos de referencia

5.6.1 Aspectos relacionados con la selección y la aplicación de las referencias

La mayoría de las referencias son curvas compuestas del crecimiento basadas en una mezcla de lactantes y niños con diversos estados nutricionales y de salud y distintos antecedentes médicos. Se pretende que esas curvas sirvan como punto de referencia para la detección y la vigilancia, no como criterio absoluto para definir la «malnutrición» o la patología (3). No obstante, en la práctica las actuales curvas del crecimiento se usan como una norma y se toman decisiones específicas sobre la base de los valores límites. En la sección 2.9 se

examinan en detalle los aspectos relacionados con la selección y la aplicación de las referencias.

El método tradicional y normativo para establecer los datos de referencia incluye la elección, por ejemplo, de una muestra representativa de niños pequeños de un país desarrollado. Un método alternativo consiste en justificar los datos de referencia sobre la base de las prácticas recomendadas en lugar de las existentes. Entre los lactantes, se podría entonces definir la población de referencia como los niños sanos y bien nutridos en los que la forma de alimentación y la atención de salud durante el primer año siguen las recomendaciones establecidas acerca del amamantamiento y la inmunización, y podría incluir la consideración de las prácticas de salud prenatal y el peso al nacer. Estas cuestiones se examinan más adelante en el contexto del establecimiento de curvas de crecimiento de los lactantes.

5.6.2 Referencias locales e internacionales

Evidentemente se necesitan datos de referencia internacional para poder comparar el estado nutricional de poblaciones de distintas partes del mundo. Hay pruebas de que el crecimiento de la talla y el peso de niños sanos y bien alimentados, o de niños que no sufren restricciones del crecimiento, con distintos antecedentes étnicos y de continentes diferentes, es razonablemente similar, al menos hasta los cinco años de edad (21, 98). Si bien es un hecho aceptado que existen ciertas variaciones en las características de crecimiento de los niños de distintos grupos raciales o étnicos en los países desarrollados, esas variaciones son relativamente poco importantes en comparación con la gran variación mundial vinculada con la salud, la nutrición y la situación socioeconómica (22). Por esta razón, una referencia común tiene la ventaja de la aplicación uniforme, que permite las comparaciones internacionales sin perder su utilidad para la aplicación local (99); esto contrarresta la desventaja de la referencia común de no tomar en cuenta las variaciones raciales y étnicas menores.

Además de la inherente falta de valor para las comparaciones internacionales, existen varios motivos para no establecer referencias o normas locales (100):

- muchas poblaciones de las zonas poco desarrolladas sufren deficiencias del crecimiento como resultado de la salud y la nutrición deficientes y, por lo tanto, toda referencia establecida a partir de esas poblaciones tiene menos valor para la detección de trastornos nutricionales y de salud;

- los considerables cambios seculares del estado de crecimiento en un período relativamente breve pueden hacer que la referencia local sea menos útil para la detección clínica;
- el establecimiento de una referencia apropiada no es una tarea que se pueda realizar con facilidad ni frecuencia; y
- es muy costoso establecer referencias locales.

5.6.3 **Factores que afectan el empleo y la interpretación de los datos de referencia sobre el crecimiento**

Es posible que una serie de factores no patológicos influyan en el estado de crecimiento de los lactantes y los niños; algunos pueden alterar la interpretación del estado de crecimiento a nivel del individuo y de la población.

- *Prácticas de alimentación.* Se ha señalado que lactantes amamantados que viven en condiciones favorables en diversas zonas geográficas muestran tendencias negativas en comparación con los percentiles del NCHS/OMS del peso para la edad y, posiblemente, la longitud para la edad durante la segunda mitad del período recomendado de amamantamiento exclusivo, es decir, después del tercer mes, y que esas tendencias negativas persisten durante el período siguiente de alimentación combinada *ad libitum* con leche materna y alimentos sólidos. La magnitud de las desviaciones negativas a menudo parece bastar para que los agentes de salud adopten decisiones posiblemente erróneas en cuanto a la adecuación del crecimiento de los lactantes que siguen las actuales recomendaciones de la OMS sobre la alimentación. Esta posibilidad es especialmente preocupante en los países en desarrollo, donde la lactancia materna es la clave de la supervivencia o, por lo menos, permite evitar la morbilidad por infecciones graves.
- *Variación racial y étnica.* Hay pruebas de que existen las siguientes variaciones raciales y étnicas, si bien son relativamente menores en comparación con las variaciones vinculadas con la situación socioeconómica:
 - el peso para la talla es más bajo en los niños del subcontinente indio (8)
 - los niños hispanicos de América Central y del Sur parecen tener un peso más alto para la talla (8, 89)
 - los niños negros tienen un peso más bajo al nacer y un tamaño más pequeño durante la lactancia, pero superan el tamaño de los niños blancos después de los 2–3 años de edad (101).

- *Sexo.* En los grupos de edad de interés (desde el nacimiento a los 10 años), los pesos y las tallas medios de los varones son sistemáticamente superiores a los de las niñas. En consecuencia, se recomiendan las referencias específicas para el sexo, excepto quizás en las situaciones de desastre, donde la simplificación de los procedimientos puede requerir el empleo de referencias combinadas para los dos sexos.
- *Tamaño al nacer.* El tamaño al nacer y el crecimiento intrauterino parecen ser fuertes factores determinantes del crecimiento posterior en la infancia, aun dentro de la amplitud del peso al nacer comúnmente aceptada como normal (2,5–4,0 kg). Los lactantes con retraso del crecimiento intrauterino crecen más lentamente que los niños nacidos antes de término con el mismo peso al nacer (43).
- *Estatura de los padres.* El tamaño de los padres, en particular la talla, es un factor determinante del peso al nacer y el crecimiento posterior en la infancia.
- *Altitud.* El factor ambiental que tiene mayor efecto sobre el crecimiento, pero que no está asociado con la situación socioeconómica, es la altitud (o presión parcial de oxígeno); la altitud elevada conduce a una reducción del peso al nacer y un menor crecimiento posterior (102).

Con la excepción del sexo y, posiblemente, de la forma de alimentación del lactante, pocos de los factores examinados aquí parecen justificar el establecimiento de una referencia separada para dar cabida a las variaciones observadas. Sin embargo, el conocimiento de esos factores puede ser valioso para hacer ajustes en relación con las posibles variaciones cuando se efectúan comparaciones entre distintos grupos.

Cualquiera que sea el criterio adoptado, la definición de la población de referencia debe incluir la consideración de la variabilidad. Una referencia con una variabilidad inapropiadamente pequeña dará como resultado que se clasifique a más niños como expuestos a problemas clínicos que una referencia con más variabilidad. Como las referencias están destinadas al empleo internacional, deben reflejar la variabilidad observada en distintos países (y, hasta cierto punto, la causada por diferencias genéticas) en poblaciones sanas y bien nutridas.

5.6.4 ***Las referencias internacionales actuales (datos de referencia del NCHS/OMS)***

Antecedentes e historia

Combinando los datos de cuatro fuentes, el Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias y los Centros de Control de Enfermedades

(NCHS/CDC) establecieron en 1975 las curvas de crecimiento originales para que sirvieran como referencia en los Estados Unidos de América (103). Los datos de referencia para las edades de 0–23 meses se basan en un grupo de niños incluidos en el Estudio longitudinal del Instituto de Investigaciones Fels, realizado de 1929 a 1975. Esos datos reflejan el crecimiento de niños que fueron alimentados básicamente con preparaciones para lactantes y que tenían restringidos antecedentes genéticos, geográficos y socioeconómicos, lo cual no constituye una justificación sólida para su empleo como referencia. La curva de la talla para esta parte de la referencia se basó en la medición de la longitud en posición supina (curvas de Fels). La referencia correspondiente a los 2–18 años se basó en los datos de tres encuestas representativas realizadas en los Estados Unidos de América entre 1960 y 1975; las curvas de la talla para este intervalo de edad se basaron en la medición de la estatura en posición de pie (curvas del NCHS). Se pretendía que las mediciones de la longitud se interpretaran con las curvas de Fels y las mediciones de la talla, con las curvas del NCHS. El hecho de que esta referencia se elaboró a partir de dos muestras o conjuntos de curvas no relacionados constituye su principal limitación; idealmente, una referencia debe basarse en un solo conjunto de curvas o en una sola muestra de una encuesta.

En 1978, los datos de referencia del NCHS/CDC fueron adoptados por la OMS como referencia internacional. En 1980, los CDC crearon una versión de la referencia en programas para computadoras centrales, con el fin de facilitar la interpretación de los datos del crecimiento obtenidos en encuestas o estudios clínicos. Para formular la referencia basada en programas de computadora, las distribuciones originales de la talla o el peso fueron ligeramente modificadas mediante un procedimiento de normalización (104). Esta referencia normalizada puede proporcionar percentiles y puntuaciones *z* del peso para la edad, la talla para la edad y el peso para la talla.

Durante el decenio de los ochenta, los CDC y la OMS desarrollaron y apoyaron varias versiones de los datos de referencia del NCHS/OMS en programas para microcomputadoras (105). Estos programas han contribuido considerablemente a la amplia aceptación del concepto de la referencia internacional al simplificar el manejo de los datos antropométricos provenientes de encuestas, sistemas de vigilancia y estudios clínicos.

Comparación de los actuales datos de referencia del NCHS/OMS con el crecimiento de los lactantes amamantados

Muchos informes publicados señalan desviaciones negativas con respecto a los datos de referencia del NCHS/OMS sobre el

crecimiento de lactantes amamantados (106). Por ello se procedió a un examen del crecimiento de los lactantes alimentados conforme a las recomendaciones de la OMS, que incluyen el amamantamiento exclusivo durante los primeros 4-6 meses y el amamantamiento junto con alimentos complementarios hasta por lo menos 12 meses de edad, y a la comparación con los datos de referencia. Se establecieron otras comparaciones entre el crecimiento de otros grupos de lactantes y los datos de referencia y los correspondientes a lactantes amamantados.

Elaboración de curvas del «grupo amamantado». Se realizó una encuesta entre los investigadores con datos sobre el crecimiento de los lactantes amamantados. Los criterios para incluir los datos en la revisión inicial fueron:

- datos disponibles sobre el crecimiento durante los primeros 12 meses de vida en una muestra de por lo menos 20 lactantes que fueron exclusivamente amamantados durante por lo menos cuatro meses;
- intervalos entre las mediciones no mayores de dos meses en los primeros seis meses de vida y no mayores de tres meses en los segundos seis meses;
- información disponible sobre la duración de la lactancia materna, el empleo de leches suplementarias, preparaciones y alimentos sólidos y el momento de su introducción; y
- documentación de las condiciones socioeconómicas coherentes con el logro del potencial de crecimiento.

Siete conjuntos de datos cumplieron con estos criterios y fueron examinados en detalle: dos de los Estados Unidos de América y uno de Canadá, uno de Dinamarca, uno de Finlandia, uno del Reino Unido y uno de Suecia (106, 107). En todos los estudios se usaron procedimientos antropométricos normalizados para medir el peso y la longitud de los lactantes.

En el cuadro 24 se presentan los países, el número de sujetos y el criterio de inclusión para cada uno de los siete estudios. El «número de aptos» se refiere a la cantidad de lactantes que satisfacían los criterios para la inclusión en el análisis combinado, a saber, que los niños hubieran sido amamantados durante al menos cuatro meses y que no hubieran recibido alimentos sólidos ni tampoco ninguna preparación u otras clases de leche antes de los cuatro meses. Estos criterios corresponden a la categoría de «predominantemente amamantados» definida por la OMS (108), pero hay que observar que algunos lactantes pueden haber recibido en ocasiones (no diariamente) otras clases de leche o preparaciones ya que los

Cuadro 24

Características de los estudios que proporcionaron datos para las curvas de crecimiento de los lactantes amamantados (el «grupo amamantado»)^a

País del estudio	Fechas del estudio	N° de sujetos	N° de aptos «A» ^b	N° de aptos «B» ^c	Criterios para el reclutamiento	Referencia
Canadá	1977–1980	398	63	23	A término, sano	109
Dinamarca	1987–1989	91	32	14	Parto único, a término, sano; peso al nacer entre los percentiles 10º y 90º	110
Estados Unidos de América	1986–1991	119	50	47	Parto único, a término, peso al nacer >2500 g; se planeaba amamantarlo hasta los 12+ meses; madre sana	114
Estados Unidos de América	1987–1991	71	59	38	A término, sano, AEG	115
Finlandia	1981–1982	202	144	68	Parto único, a término, sano, AEG; madre sana, no fumadora	110
Reino Unido	1984–1989	279	44	27	Parto único, sano, gestación >35 semanas	113
Suecia	1979–1980	314	61	9	Sano	112

^a Fuente: referencia 106.

^b Criterios para la inclusión: amamantado por lo menos cuatro meses y ningún alimento sólido antes de los cuatro meses y ninguna preparación u otras clases de leche antes de los cuatro meses.

^c Criterio para la inclusión: amamantamiento que continúa hasta por lo menos los 12 meses.

investigadores en general no excluyeron o documentaron por completo esos casos.

Los lactantes nacidos antes de término o de peso bajo al nacer fueron excluidos en cinco de los siete estudios y en tres estudios se excluyó también a los lactantes grandes para la edad gestacional.

De los 453 lactantes cuyo seguimiento se efectuó en los siete estudios, 226 fueron amamantados por lo menos durante 12 meses. Estos lactantes son llamados posteriormente el «grupo amamantado». De estos 226, 141 no recibieron con regularidad preparaciones u otras clases de leche en el primer año de vida; más de la mitad de los lactantes no recibieron alimentos sólidos hasta los seis meses o después. En el cuadro 25 se muestra el número de sujetos aptos según la duración del amamantamiento y la edad de introducción de preparaciones u otra clase de leche.

El nivel de escolaridad materna fue alto en los tres estudios que notificaron esta variable, con una media general de 15,4 años de escolaridad. El peso medio al nacer en los siete estudios varió entre 3414 y 3605 g.

En la figura 27 se muestran los patrones de las puntuaciones z de los lactantes del «grupo amamantado» en comparación con los datos de referencia del NCHS/OMS. El peso medio para la edad disminuyó continuamente desde los dos a los 12 meses, hasta un valor mínimo de casi $-0,6$ DE a los 12 meses. La longitud para la edad disminuyó menos y la puntuación z media tendió a estabilizarse o a aumentar después de los ocho meses; el valor medio a los 12 meses fue de aproximadamente $-0,3$ DE. El peso medio para la longitud a los 12 meses también estuvo por debajo de la mediana de referencia del NCHS/OMS (aproximadamente $-0,3$ DE). Las puntuaciones z en

Cuadro 25

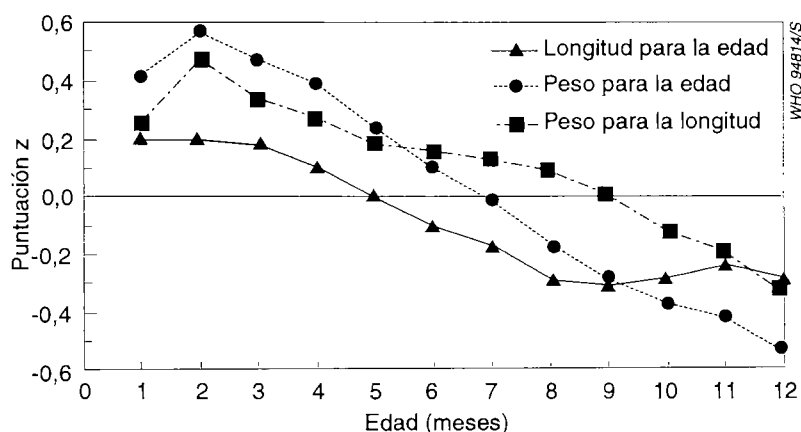
Número de sujetos aptos según la duración del amamantamiento y la edad de introducción de otra clase de leche o preparaciones^a

Duración del amamantamiento	N° de lactantes que recibieron leche o una preparación			Total
	A los 4-5 meses	>6 meses pero antes de terminar el amamantamiento	A los 6 meses y después de terminar el amamantamiento	
4-5 meses	10	0	0	10
6-8 meses	45	21	12	78
9-11 meses	26	65	48	139
12+ meses	20	65	141	226
Total	101	151	201	453

^a Fuente: referencia 106.

Figura 27

Puntuaciones z medias de los lactantes en el «grupo amamantado», en comparación con los datos de referencia del NCHS/OMS



disminución observadas durante el período de alimentación complementaria son difíciles de interpretar, pero es posible que sean resultados artificiales causados por problemas técnicos en la construcción de los datos de referencia del NCHS/OMS, como se analiza en esta sección. Las disminuciones también pueden ser una consecuencia de prácticas específicas de destete en la población estudiada, de otros efectos fisiológicos atribuibles al amamantamiento continuo o de características no identificadas en las poblaciones usadas para establecer los datos de referencia del NCHS/OMS y el «grupo amamantado».

Hubo un regreso hacia las medianas de los datos de referencia actual para el peso para la edad, la longitud para la edad y el peso para la longitud entre los 12 y los 24 meses en la mayoría de los estudios que proporcionaron datos sobre estos grupos de edad. Si bien los datos a los 24 meses no bastan para determinar si el valor de la mediana en los niños amamantados coincidiría con la mediana de los datos del NCHS/OMS, sí indican que ese podría ser el caso.

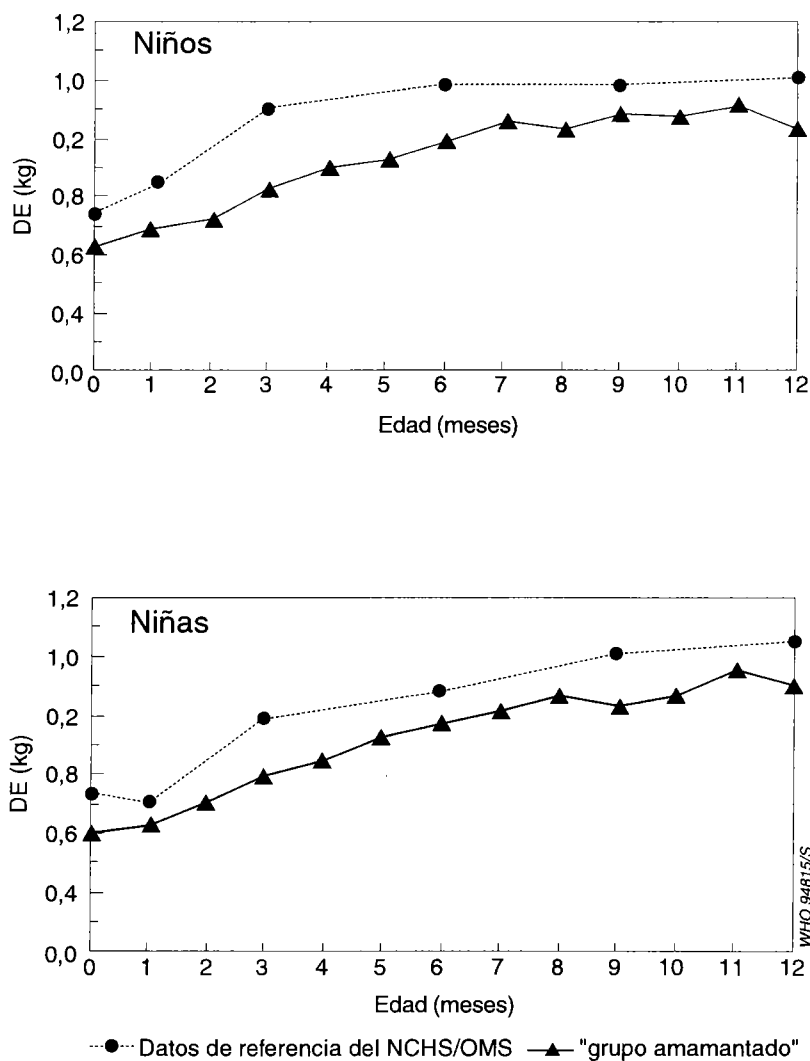
Varianza de los datos del «grupo amamantado». Uno de los objetivos del análisis del crecimiento de lactantes alimentados conforme a las recomendaciones de la OMS fue examinar la varianza de los índices antropométricos. Esto es fundamental para establecer los datos de referencia porque las líneas de las puntuaciones z o los percentiles, así como los valores límites estadísticamente definidos, dependen de la «diseminación» de los valores en el conjunto de datos originales. Si una población de referencia es «demasiado» homogénea, la

distribución de los valores será inaceptablemente estrecha y dará como resultado valores límites más cercanos a la mediana de lo que serían en una población de referencia más heterogénea.

En las figuras 28 y 29 se muestran las desviaciones estándares del peso y la talla para el «grupo amamantado», en comparación con las DE de los actuales datos de referencia del NCHS/OMS. Tanto para los varones como para las niñas, las DE del «grupo amamantado» son más pequeñas que las de la referencia del NCHS/OMS. No obstante,

Figura 28

Desviación estándar del peso (kg) en el «grupo amamantado», en comparación con los datos de referencia del NCHS/OMS



el efecto sobre los valores límites (por ejemplo, ± 2 DE) depende no sólo de la DE sino también de la ubicación del valor de la mediana. Por ello, la diferencia en cuanto a los valores límites entre el «grupo amamantado» y la referencia actual depende de la edad de los lactantes, como se muestra en las figuras 30–33. En los primeros 6–8 meses, cuando la mediana en el «grupo amamantado» es más alta que la mediana del NCHS/OMS, los valores de -2 DE para la primera son más altos que los basados en la última. Después de aproximadamente

Figura 29

Desviación estándar de la longitud (en cm) de lactantes del «grupo amamantado» en comparación con los datos de referencia del NCHS/OMS

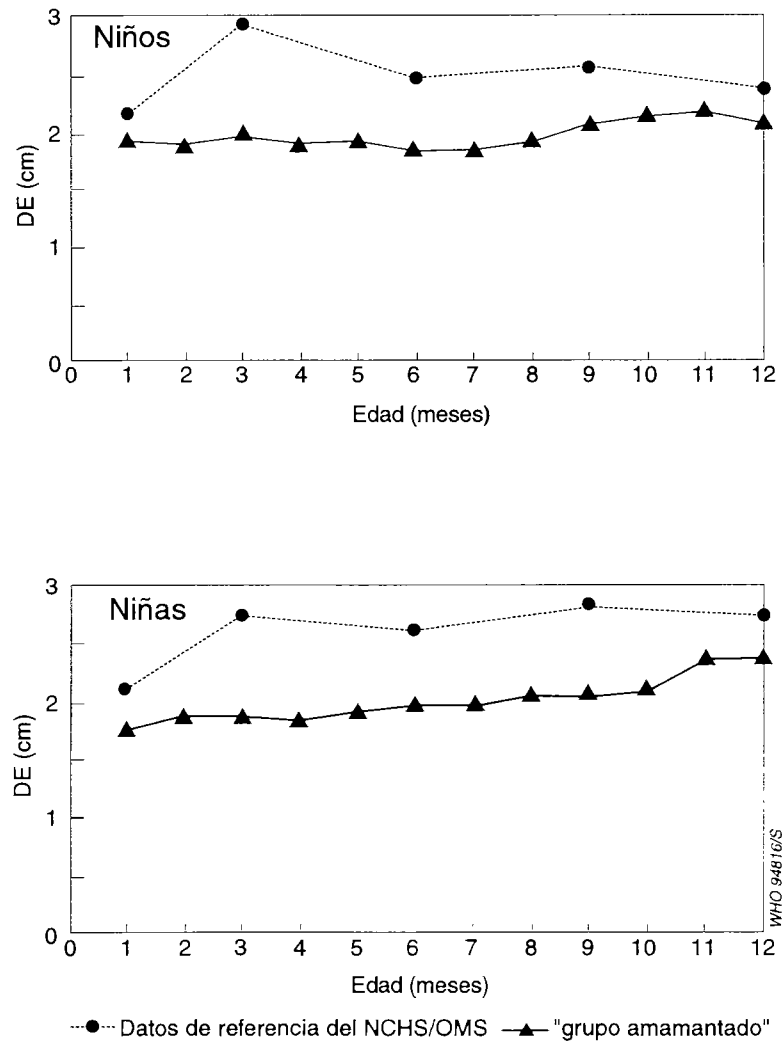
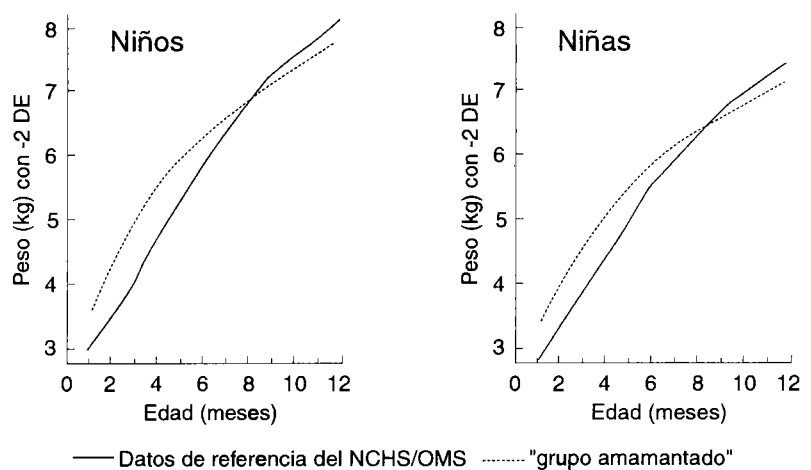


Figura 30

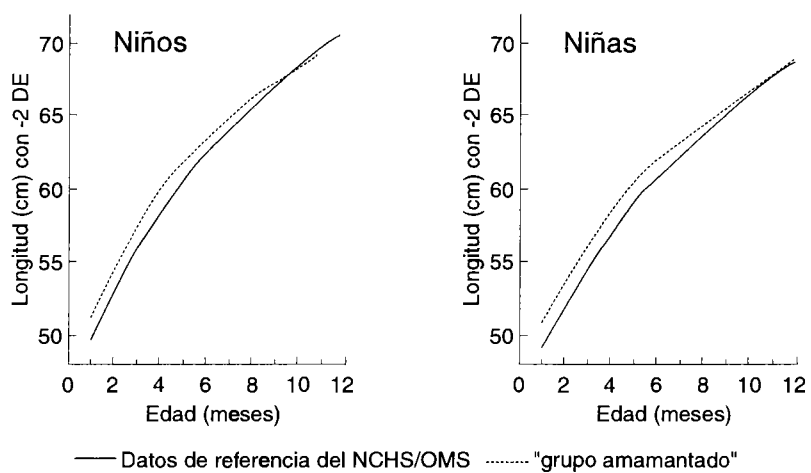
Valores límites de 2 puntuaciones z por debajo de la mediana del peso, según el «grupo amamantado» y los datos actuales de referencia del NCHS/OMS



WHO 94817/S

Figura 31

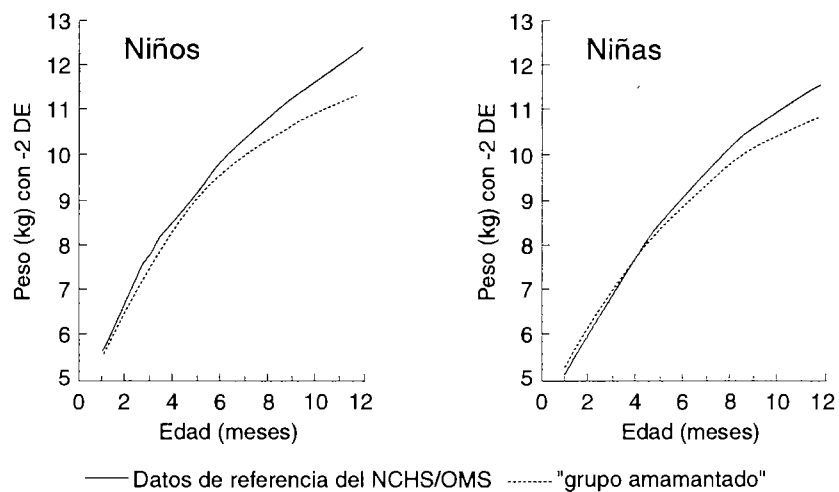
Valores límites de 2 puntuaciones z por debajo de la mediana de la longitud, según el «grupo amamantado» y los datos actuales de referencia del NCHS/OMS



WHO 94818/S

Figura 32

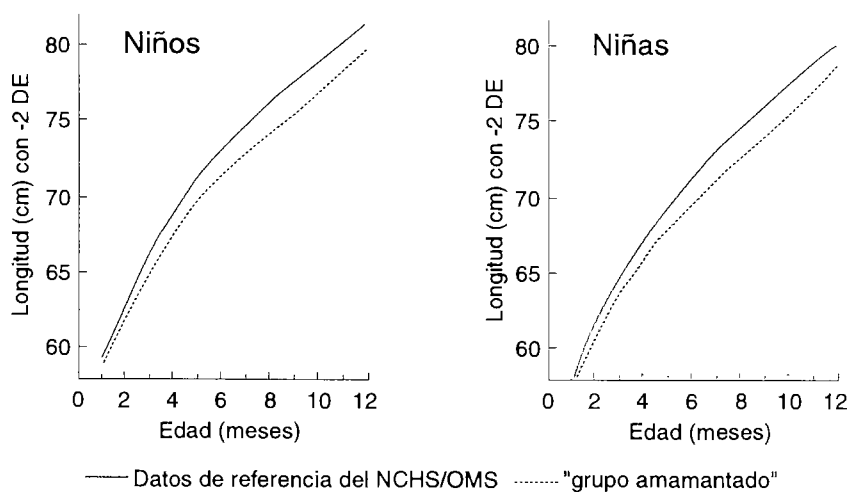
Valores límites de 2 puntuaciones z por encima de la mediana del peso, según el «grupo amamantado» y los datos actuales de referencia del NCHS/OMS



WHO 94819/S

Figura 33

Valores límites de 2 puntuaciones z por encima de la mediana de la longitud, según el «grupo amamantado» y los datos actuales de referencia del NCHS/OMS



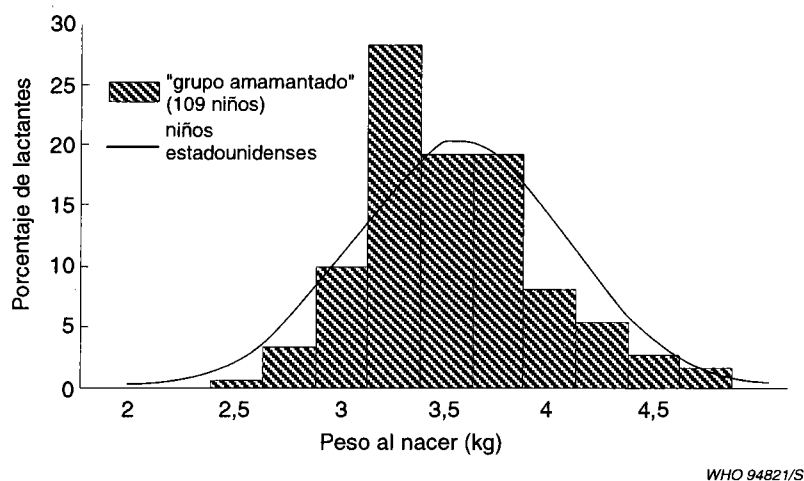
WHO 94820/S

ocho meses, cuando la mediana para el «grupo amamantado» es más baja que la mediana de la referencia actual, los valores de -2 DE en la primera son más bajos (para el peso) que los basados en la mediana de referencia o similares (para la longitud) a éstos. Por la misma razón, los valores de $+2$ DE para el «grupo amamantado» son similares a los de la referencia del NCHS/OMS durante la primera infancia, pero más tarde son considerablemente más bajos.

La distribución de los pesos al nacer es un factor importante que puede explicar la menor varianza en el «grupo amamantado» en comparación con la referencia actual. La mayoría de los estudios de lactantes amamantados excluyeron a los niños nacidos antes de término o que tenían peso bajo al nacer, y varios excluyeron también a los lactantes grandes para la edad gestacional. Además, las muestras incluyeron a familias con un nivel educativo generalmente alto, que vivían en condiciones ambientales favorables. El peso medio al nacer en el «grupo amamantado» fue similar al de una muestra representativa de lactantes blancos de los Estados Unidos de América, que satisfacían ciertos criterios indicadores de bajo riesgo (edad gestacional ≥ 37 semanas; madre casada y de por lo menos 20 años de edad; por lo menos uno de los padres había completado la enseñanza secundaria) (116) (figuras 34 y 35), pero la DE era aproximadamente 70 g más baja ($P < 0,05$; cuadro 26). Considerando sólo los tres estudios del «grupo amamantado», que no usaron ningún criterio de exclusión (109, 112, 113), las DE del peso al nacer en general fueron muy similares a las de la población estadounidense de

Figura 34

Pesos al nacer de los lactantes del «grupo amamantado» en comparación con lactantes (varones) expuestos a bajo riesgo en los Estados Unidos de América

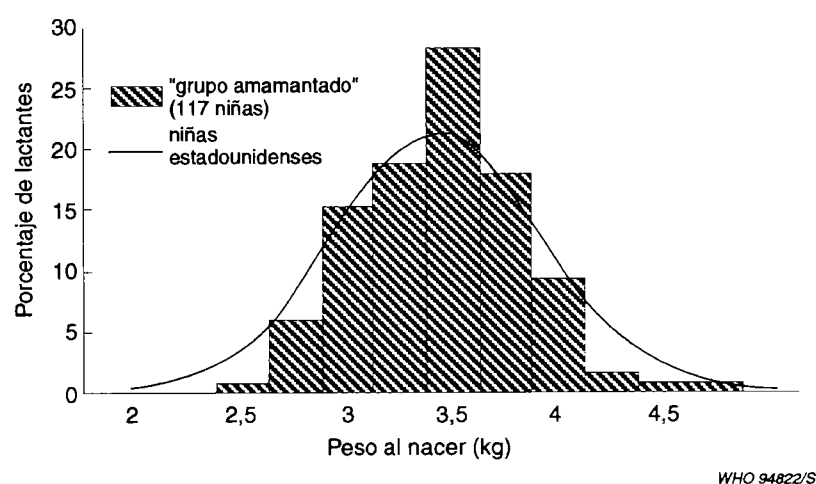


«bajo riesgo». Sin embargo, la DE del peso al nacer del «grupo amamantado» fue unos 120 g más baja que la del conjunto de datos Fels del cual se derivó la referencia del NCHS/OMS ($P < 0,005$; véase el cuadro 25). Es probable que hubiera más lactantes con peso bajo al nacer en el estudio Fels que en el «grupo amamantado». Esto puede obedecer, al menos en parte, a prácticas «más sanas» durante el embarazo entre las madres que escogieron amamantar a sus hijos durante los primeros 12 meses; otra posibilidad es que las madres de los lactantes con peso bajo al nacer puedan haber tenido más dificultad en amamantar hasta los 12 meses (118).

Comparación del crecimiento de lactantes de distintas poblaciones con las curvas del «grupo amamantado». Con el fin de determinar el posible efecto de usar nuevas curvas del crecimiento basadas en

Figura 35

Pesos al nacer de lactantes del «grupo amamantado» en comparación con lactantes (niñas) expuestas a bajo riesgo en los Estados Unidos de América



Cuadro 26

Medias y desviaciones estándares de los pesos al nacer en diversos conjuntos de datos^a

Conjunto de datos	Peso al nacer $\pm$ DE (gramos)	
	Varones	Hembras
Lactantes amamantados	3509 $\pm$ 419	3450 $\pm$ 405
Lactantes estadounidenses blancos de una población de bajo riesgo (116)	3565 $\pm$ 492	3423 $\pm$ 470
Instituto de Investigaciones Fels (117)	3400 $\pm$ 561	3250 $\pm$ 530
Lactantes alimentados con preparaciones	3485 $\pm$ 530	3400 $\pm$ 458

^a Fuente: referencia 106.

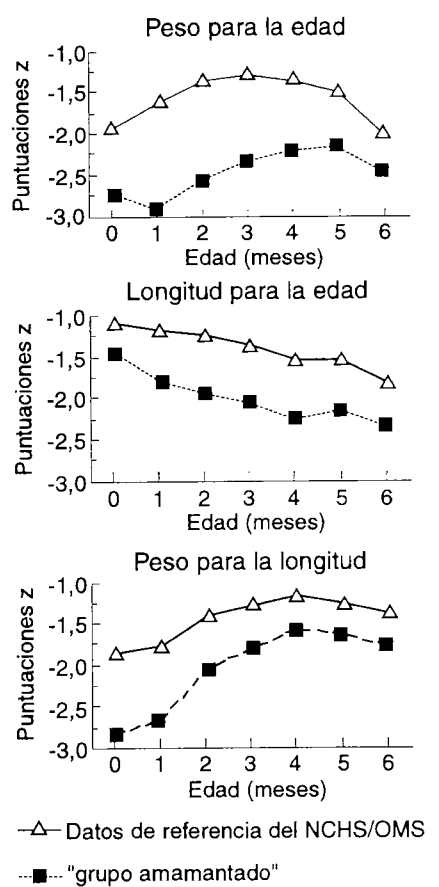
lactantes amamantados, se evaluaron los datos de varias poblaciones «de prueba» en comparación con el «grupo amamantado» y la referencia del NCHS/OMS (106, 107). Las poblaciones de prueba fueron: lactantes amamantados de poblaciones pobres de países en desarrollo (India, Perú), lactantes amamantados de distintos estratos socioeconómicos (de cinco países incluidos en un estudio organizado por el Programa Especial de Investigaciones, Desarrollo y Formación de Investigadores sobre Reproducción Humana (HRP) del PNUD/FNUAP/OMS/Banco Mundial) y lactantes alimentados con preparaciones en poblaciones prósperas.

Los datos de la India proceden de un estudio transversal realizado por Anderson (119) de lactantes predominantemente amamantados y menores de seis meses. En la figura 36 se muestran las puntuaciones z para estos lactantes, calculadas usando la referencia actual del NCHS/OMS o el «grupo amamantado». Cualquiera que sea la base usada para la comparación, los pesos y las longitudes al nacer de los lactantes de la India son muy bajos. Las puntuaciones z son más negativas en comparación con el «grupo amamantado»; esto era previsible ya que las medianas para el «grupo amamantado» durante los primeros seis meses son más altas que en la referencia actual. La forma del patrón de las puntuaciones z también es muy diferente y esto lleva a distintas interpretaciones acerca del momento del fallo del crecimiento. Comparada con la referencia actual, la puntuación z del peso medio para la edad de los lactantes de la India aumentó entre el nacimiento y los tres meses, pero luego disminuyó entre los tres y los seis meses. En contraste, comparados con el «grupo amamantado» los lactantes de la India muestran una ligera disminución del peso para la edad desde el nacimiento hasta cumplir un mes, pero luego se produjo un aumento de las puntuaciones z medias que se mantuvo hasta los cinco meses. En consecuencia, la reducción del peso para la edad se identificaría a los tres meses usando la referencia del NCHS/OMS pero no hasta los cinco meses usando al «grupo amamantado». Si estas diferencias persisten después de las correcciones previstas de los datos de referencia del NCHS/OMS en comparación con datos de referencia del grupo amamantado, esto tendrá posibles repercusiones importantes en la determinación del momento óptimo para introducir la alimentación complementaria de los lactantes amamantados.

Las puntuaciones z medias de la longitud para la edad de los lactantes de la India también fueron más bajas cuando se usó el «grupo amamantado» en lugar de la referencia actual del NCHS/OMS. En contraste con el patrón del peso para la edad, que aumentó en los primeros meses, las puntuaciones z medias de la longitud para la edad

Figura 36

Puntuaciones z medias del peso para la edad, la longitud para la edad y el peso para la longitud de lactantes de zonas rurales de la India, en comparación con los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y con el «grupo amamantado»



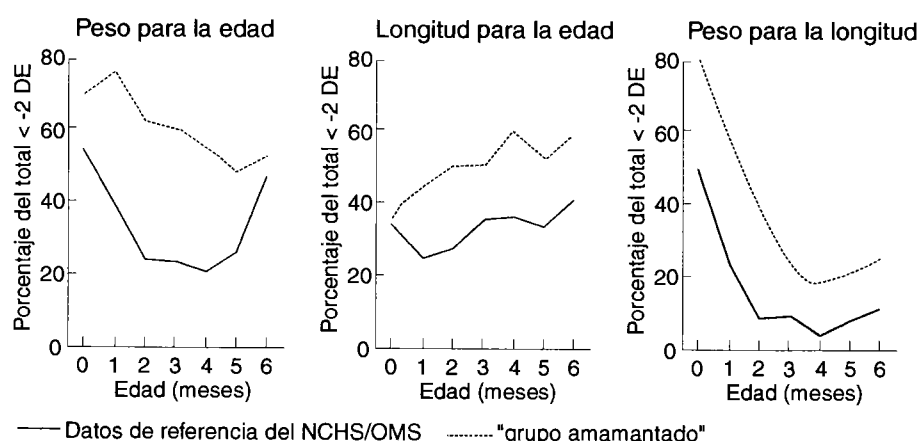
de los lactantes de la India disminuyeron desde el nacimiento, cualquiera que fuera la base usada para la comparación.

Las puntuaciones z medias del peso para la longitud de los lactantes de la India fueron bajas al nacer, en particular en comparación con el «grupo amamantado», pero aumentaron después hasta aproximadamente -0,5 usando la referencia actual y -1,0 usando el «grupo amamantado».

En la figura 37 se muestran los mismos datos, expresados en términos del porcentaje de lactantes por debajo de -2 puntuaciones z de la referencia actual del NCHS/OMS o del «grupo amamantado». Usando la referencia actual, el 20-55% de los lactantes serían

Figura 37

Porcentajes de lactantes de zonas rurales de la India con peso para la edad, longitud para la edad o peso para la longitud por debajo del valor límite de -2 puntuaciones z , según los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y el «grupo amamantado»



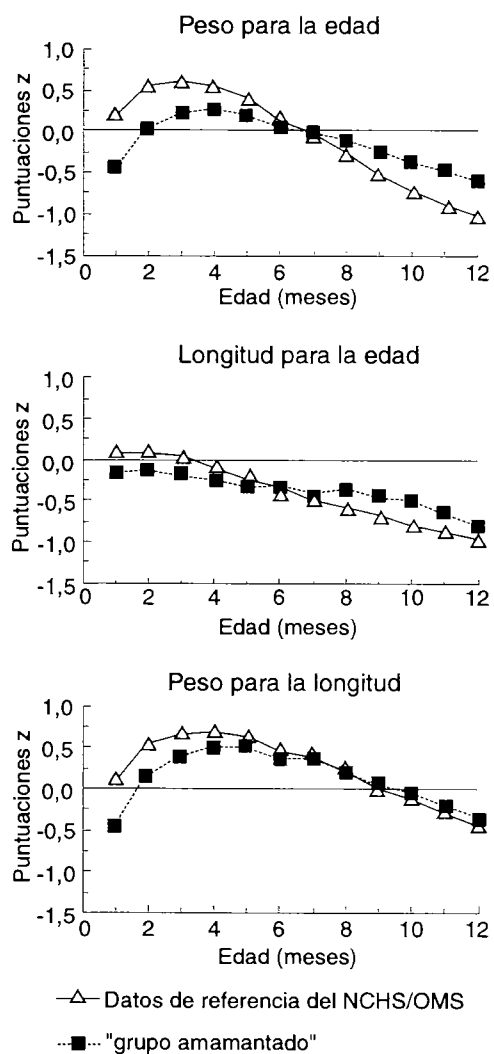
WHO 94824/S

clasificados como niños con peso insuficiente (es decir, por debajo de -2 DE) durante los primeros seis meses, en comparación con el 50–75% cuando se usa el «grupo amamantado». El porcentaje clasificado como afectado por la detención del crecimiento sería del 25–40% usando la referencia actual y del 40–60% usando el «grupo amamantado». El peso bajo para la longitud fue frecuente al nacer (45–80%), pero mucho menos a los 2–6 meses (el 10% o menos usando la referencia actual y el 20–30% usando el «grupo amamantado»).

Se efectuaron análisis similares en lactantes de la comunidad de un asentamiento ilegal en las afueras de Lima, Perú. Se limitaron los análisis a 52 lactantes que eran predominantemente amamantados y que fueron medidos cada mes durante su primer año de vida (120). En la figura 38 se muestran las puntuaciones z . Las puntuaciones z medias del peso para la edad de los lactantes peruanos aumentaron en los primeros meses usando cualquiera de las dos bases de comparación; sin embargo, como en el caso de los lactantes de la India, comenzó una disminución a los tres meses usando la referencia actual, pero no hasta los 4–5 meses al usar el «grupo amamantado». Por otra parte, las puntuaciones z medias de la longitud para la edad disminuyeron a los tres meses usando cualquiera de las dos bases de comparación. Las puntuaciones z medias del peso para la longitud usando el «grupo amamantado» fueron desde el primero hasta el cuarto mes algo más bajas que las obtenidas usando la referencia

Figura 38

Puntuaciones z medias del peso para la edad, la longitud para la edad y el peso para la longitud de lactantes de zonas periurbanas del Perú, en comparación con los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y con el «grupo amamantado»



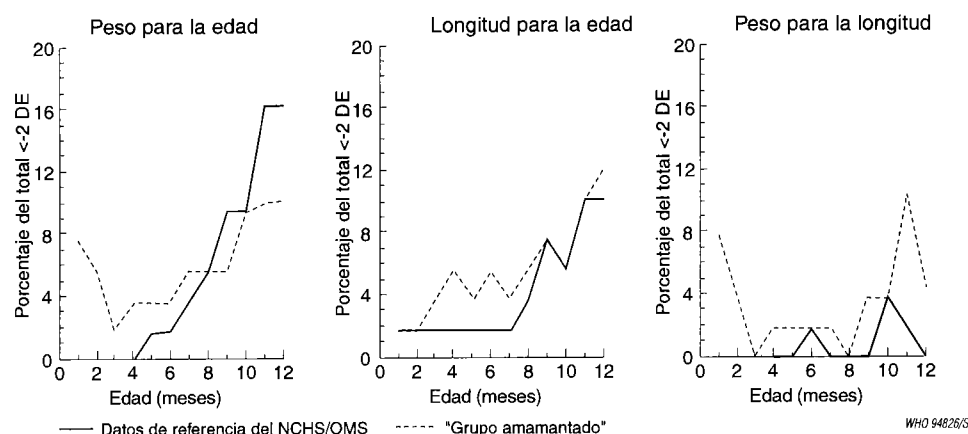
WHO 94825/S

actual, pero desde los cinco a los 12 meses los resultados fueron muy similares con ambos conjuntos de datos.

En la figura 39 se presentan las proporciones de lactantes peruanos por debajo de -2 puntuaciones z. El porcentaje clasificado como de peso insuficiente durante los primeros seis meses fue algo más alto usando el «grupo amamantado» (4–8%) que cuando se empleó la referencia actual del NCHS/OMS (0–2%), pero después de los ocho

Figura 39

Porcentajes de lactantes de zonas periurbanas del Perú con peso para la edad, longitud para la edad o peso para la longitud inferiores al valor límite de -2 puntuaciones z , según los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y el «grupo amamantado»

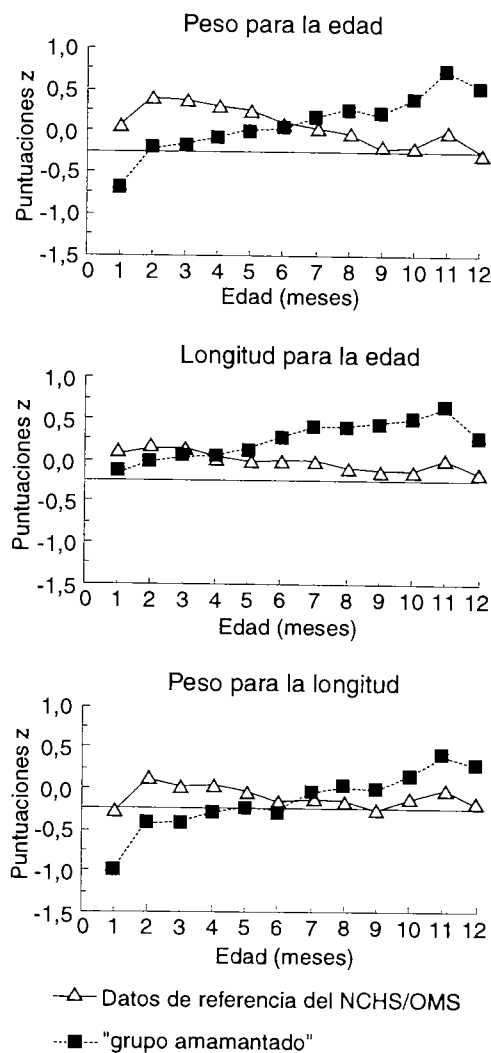


meses se invirtió la situación: a los 12 meses, el porcentaje de niños con peso insuficiente fue de alrededor del 10% usando el «grupo amamantado», en comparación con el 16% al usar la referencia actual. El porcentaje clasificado como afectado por la detención del crecimiento fue relativamente bajo (2–6%) durante los primeros seis meses usando cualquiera de las dos bases de comparación; después de los seis meses, aumentó la prevalencia de la detención del crecimiento, pero los resultados fueron similares con ambas bases de comparación. Relativamente pocos lactantes fueron clasificados como niños con peso bajo para la longitud: el 0–8% usando el «grupo amamantado» y el 0–4% usando la referencia actual.

En las figuras 40 y 41 se ilustran los datos correspondientes a una población de prueba alimentada con preparaciones. Estos datos se obtuvieron en los estudios DARLING (114; $n = 45$) y EURONUT (Haschke et al., datos inéditos; $n = 148$); todos los lactantes incluidos fueron amamantados durante tres meses o menos. Usando la referencia actual del NCHS/OMS, los pesos medios para la edad de la cohorte alimentada con sucedáneos de la leche fueron más altos que la mediana en los primeros ocho meses, pero relativamente próximos a la mediana a los 9–12 meses. En contraste, las puntuaciones z medias del peso para la edad obtenidas usando el «grupo amamantado» comenzaron cerca de la mediana, pero se incrementaron luego hasta alcanzar un promedio de alrededor de $+0,6$ a los 12 meses. Las puntuaciones z medias de la longitud para la edad y el peso para la longitud después de los seis meses también

Figura 40

Puntuaciones z medias del peso para la edad, la longitud para la edad y el peso para la longitud de lactantes alimentados con preparaciones en los Estados Unidos de América y Europa, en comparación con los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y con el «grupo amamantado»

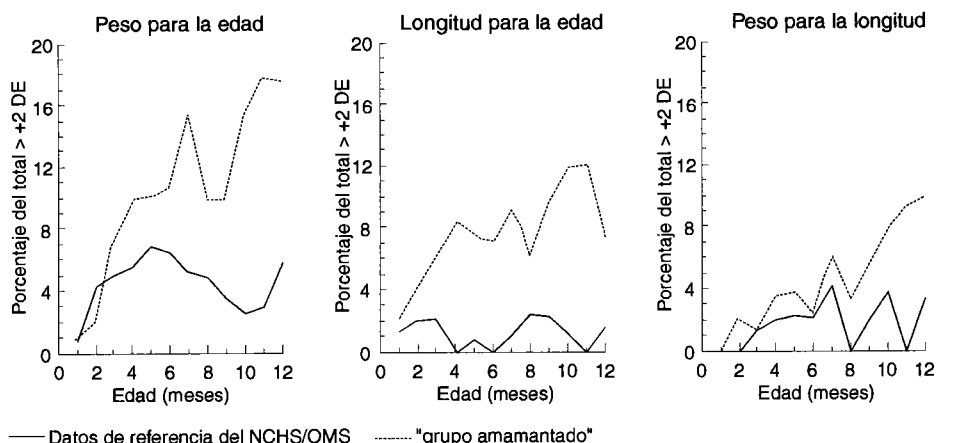


WHO 94827/S

fueron más altas usando el «grupo amamantado». En la figura 41 se muestra el porcentaje de lactantes amamantados con preparaciones clasificados por encima de +2 puntuaciones z. Aproximadamente el 7% de los lactantes alimentados con preparaciones serían clasificados como de peso alto para la longitud a los 10–12 meses usando el «grupo amamantado», en comparación con el 3% o menos usando la referencia actual.

Figura 41

Porcentajes de lactantes alimentados con preparaciones en los Estados Unidos de América y Europa con peso para la edad, longitud para la edad o peso para la longitud superiores al valor límite de +2 puntuaciones z, según los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y el «grupo amamantado»



WHO 94828/S

Los datos del estudio del HRP (121) realizado en ocho centros de Chile, Egipto, Hungría, Kenya y Tailandia, también fueron usados como población de prueba (121). Se midieron los pesos de 2478 lactantes. De ellos, 1273 fueron medidos cada una de las veces planificadas: a los 1,5 meses y en los meses 2 a 12. Casi todos los lactantes (98%) fueron amamantados (dos o más veces al día) hasta por lo menos los 12 meses. Aproximadamente una tercera parte de los lactantes (30%) fueron exclusivamente amamantados hasta por lo menos los cuatro meses, y luego parcialmente amamantados hasta por lo menos los 12 meses; las dos terceras partes restantes (68%) fueron exclusivamente amamantados por no menos de cuatro meses, pero la lactancia materna parcial continuó hasta por lo menos los 12 meses. La figura 42 muestra que, usando la referencia actual del NCHS/OMS, las puntuaciones z medias del peso para la edad comenzaron algo más altas que la mediana, cayeron por debajo de la mediana a los cinco meses y promediaron alrededor de -0,6 para los 12 meses. En comparación con el «grupo amamantado», las puntuaciones z medias fueron muy estables desde los dos a los 12 meses, con un valor de alrededor de -0,3. En la figura 43 se muestra el porcentaje de lactantes por debajo de -2 puntuaciones z en cada mes. En los primeros seis meses, el porcentaje clasificado como de peso insuficiente fue relativamente bajo: el 3-6% usando el «grupo amamantado» y menos del 2% usando la referencia actual. En los seis

Figura 42

Puntuaciones z medias del peso para la edad de lactantes incluidos en el Estudio HRP de la OMS, en comparación con los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y con el «grupo amamantado»

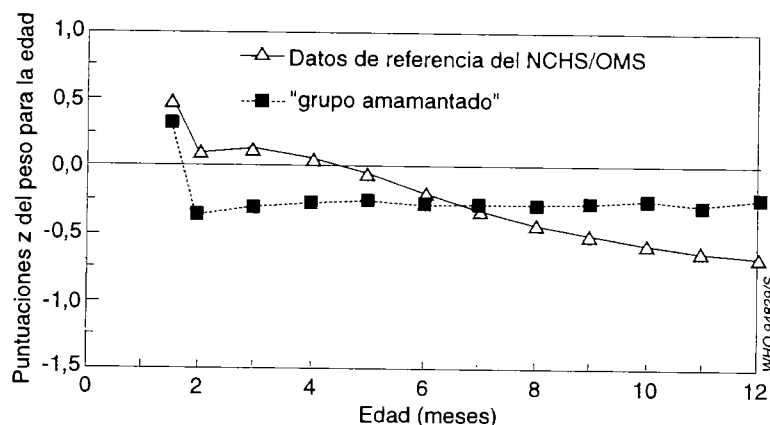
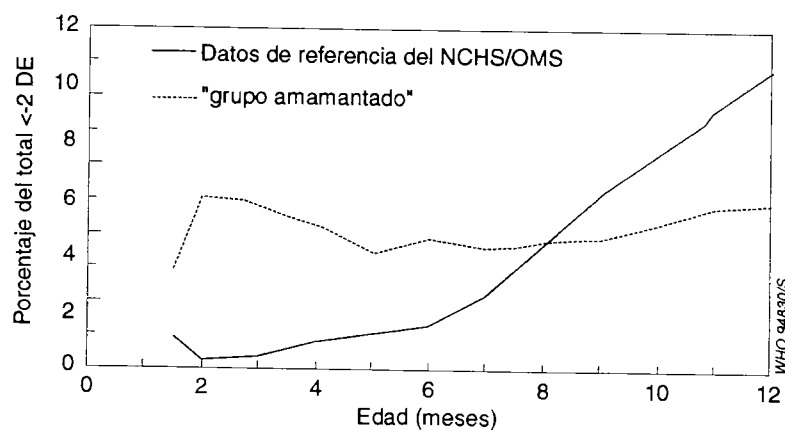


Figura 43

Porcentajes de lactantes incluidos en el Estudio HRP de la OMS con peso para la edad inferior al valor límite de -2 puntuaciones z, según los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y el «grupo amamantado»



meses siguientes, el porcentaje clasificado como de peso insuficiente aumentó hasta alrededor del 11% a los 12 meses usando la referencia actual, pero sólo al 6% usando el «grupo amamantado».

Estos resultados indican que la interpretación del crecimiento de los lactantes puede variar considerablemente según que se use la referencia actual o los datos del «grupo amamantado».

Revisión de la referencia debido a los problemas planteados por la referencia actual del NCHS/OMS

Disyunción de la talla para la edad. Al usar los programas de computadora para interpretar los datos del crecimiento obtenidos en grandes encuestas o estudios, la puntuación z media de la talla para la edad y la prevalencia de la talla baja para la edad mostraron sistemáticamente un cambio brusco a los dos años de edad (122). De hecho, hay una significativa disyunción en la curva de la talla entre las curvas Fels basadas en la longitud para los niños menores de dos años y las curvas del NCHS basadas en la talla para los niños de más edad. Un estudio reciente examinó la naturaleza y la magnitud de la posible perturbación de la referencia actual del NCHS/OMS usando datos del crecimiento obtenidos en encuestas representativas más recientes, efectuadas en los Estados Unidos de América (104). También se evaluaron los procedimientos originales usados para construir las curvas actuales con el fin de determinar las posibles razones de las irregularidades observadas. Las áreas de «perturbación» pueden resumirse de la siguiente manera:

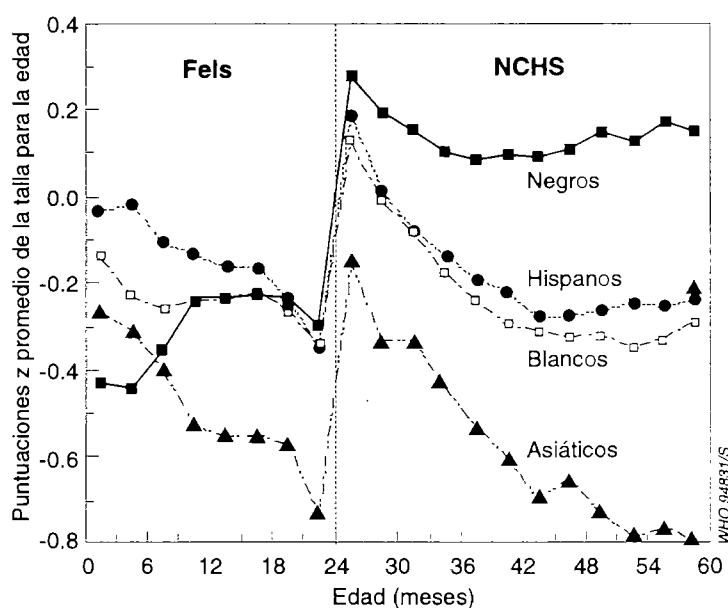
- *La desviación en los lactantes.* La curva de la talla para la edad es más baja que el estado de la longitud en la muestra Fels desde el primero a los seis meses de edad, lo que provocó una sobreestimación de los valores observados de la longitud en esta edad. Esta desviación se relaciona con una falta de puntos de medición entre los tres y los seis meses en los datos Fels originales.
- *La desviación temprana.* Desde los 12 hasta los 24 meses de edad, las curvas de la talla para la edad son más altas y las curvas del peso para la talla son más bajas que el estado real de crecimiento de la muestra de referencia estadounidense. Esta desviación es consecuencia de que los niños del estudio Fels son más altos que los de las muestras estadounidenses representativas y surge un problema cuando se supone que la referencia refleja el patrón de crecimiento de los niños de los Estados Unidos de América.
- *Las desviaciones tardías.* Desde los 24 a los 36 meses de edad, la curva de la talla para la edad es más baja que la talla de la muestra de referencia estadounidense; la curva del peso para la talla es más alta. No obstante, desde los 36 a los 72 meses de edad, la curva de la talla para la edad es ligeramente más alta que la talla real. Estas desviaciones son resultado de los tamaños pequeños de las muestras y los supuestos estadísticos inadecuados, así como de los procedimientos usados para construir las curvas.
- *La disyunción a los 24 meses.* Existe una marcada discrepancia en las tallas estimadas inmediatamente antes y después de los 24 meses

de edad. Esto representa el efecto combinado de una subestimación de la talla con la interpretación de las curvas basadas en la longitud de la muestra Fels, y de una sobreestimación de la talla con las curvas basadas en la talla en la muestra estadounidense a los 24 meses de edad. En esencia, esto es el resultado neto de las desviaciones tempranas y tardías. La magnitud de esta disyunción es de aproximadamente la mitad de una desviación estándar o 1,8 cm.

En la figura 44 se usan las puntuaciones z medias de la talla para la edad en distintas edades para cuatro grupos raciales de niños de familias de bajos ingresos de los Estados Unidos de América, vigilados por los CDC, para ilustrar los cambios significativos descritos anteriormente (101). En la figura 45 se ilustran los efectos de la disyunción a los 24 meses sobre la prevalencia de la talla baja para la edad en esos niños. La magnitud de estas discordancias o desviaciones exige ser precavidos cuando se usa la referencia actual

Figura 44

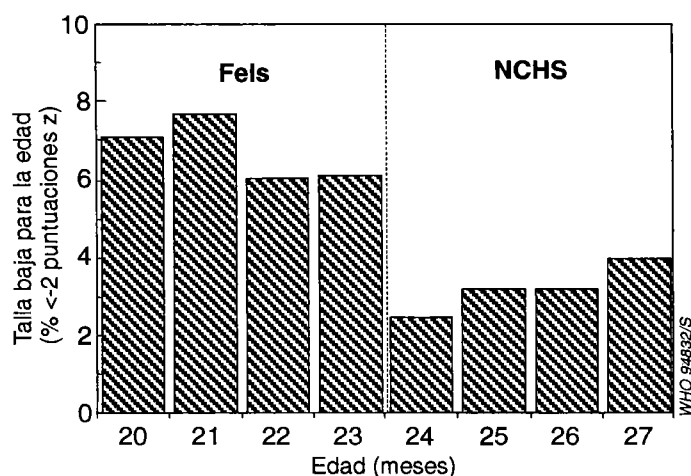
Puntuaciones z medias de la talla para la edad en cuatro grupos étnicos de niños de familias de bajos ingresos de los Estados Unidos de América, vigilados durante varios años por el Sistema de Vigilancia de la Nutrición Pediátrica de los CDC, que ilustran el notable desplazamiento de las puntuaciones z medias después de la disyunción de los 24 meses^a



^a Datos reproducidos de la referencia 101 con la debida autorización. Copyright CRC Press, Boca Ratón, Florida.

Figura 45

Modificación de la prevalencia de la talla baja para la edad en niños de familias de bajos ingresos en los Estados Unidos de América, vigilados por el Sistema de Vigilancia de la Nutrición Pediátrica de los CDC, que muestran los efectos de la disyunción de los 24 meses



para interpretar el estado de crecimiento de niños con edades muy diversas, como en las encuestas o en el contexto de la vigilancia del crecimiento.

Problemas relacionados con la asimetría ascendente de la población de referencia. Los valores de la talla de los niños de una determinada edad están distribuidos en forma normal (simétrica); por el contrario, las distribuciones del peso para la edad y el peso para la talla, si bien son normales en algunos países desarrollados, son asimétricos con un desplazamiento hacia el extremo superior en otros países. De hecho, la referencia actual del NCHS/OMS basada en niños de los Estados Unidos de América es marcadamente asimétrica y refleja un grado considerable de obesidad infantil. No se justifica el uso de una referencia de ese tipo como «norma» para el crecimiento o la salud óptimos ya que la asimetría ascendente puede reflejar una característica «insalubre» de la muestra. Además, dadas las tendencias seculares del aumento del sobrepeso tanto en los niños como en los adultos observados en los Estados Unidos y en algunas otras poblaciones, preocupa que, a menos que se aborde este problema, las referencias futuras tiendan a estar cada vez más a la derecha, lo cual dará como resultado que se clasifique erróneamente como «normales» a niños con sobrepeso.

Una posible solución es emplear la desviación estándar de la mitad inferior de la distribución para modelar la mitad superior. La

justificación principal es que las variaciones en la mitad inferior de las distribuciones del peso en los países desarrollados (poblaciones con crecimiento sin restricciones) son relativamente pequeñas. Sin embargo, ya que no se conoce suficientemente la normalidad de la distribución del peso en los niños de diferentes edades, es preciso investigar más a fondo el problema de la asimetría.

Esfuerzos por revisar la referencia actual del NCHS/OMS. Debido a la posible interpretación errónea de los datos antropométricos como resultado de los problemas con la referencia actual señalados anteriormente, los CDC realizaron en 1990 una revisión para corregir algunas de las irregularidades. La revisión agregó otros datos de la encuesta nacional estadounidense original para ampliar el tamaño de la muestra y proporcionar curvas más fiables, así como para reducir el empleo de la muestra Fels para los 12–24 meses. Además, se establecieron diferentes procedimientos estadísticos para asegurar una mayor exactitud de la curva formulada. La figura 46 muestra que la diferencia entre los valores de las curvas Fels y las curvas del NCHS se redujo de los 2,5 cm originales a 0,5 cm después de la revisión. No obstante, esto refleja sólo la diferencia entre la longitud en posición supina y la talla de pie, que en este caso era pequeña ya que los niños fueron adecuadamente estirados para la medición de la longitud (véase la sección 5.5.1). La figura 47 muestra la extensión de la desviación tardía de la curva del NCHS después de los 24 meses.

Al no disponer de una muestra nacional representativa de los niños estadounidenses menores de 12 meses, se retuvo la muestra Fels para este grupo de edad. Sin embargo, se usó un procedimiento

Figura 46
Disyunción de la talla para la edad a los 24 meses en los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y los datos de referencia revisados del NCHS

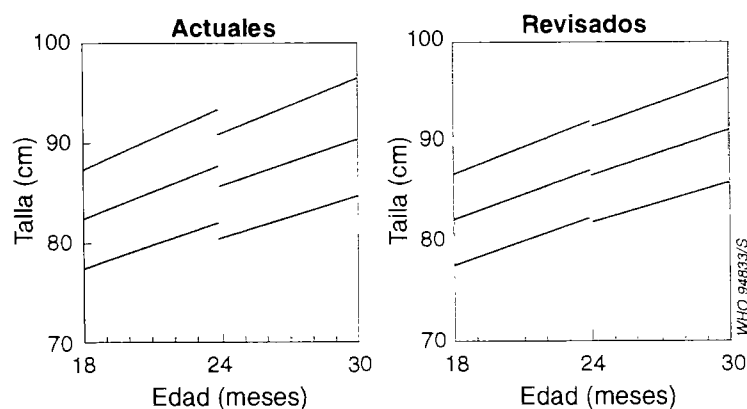
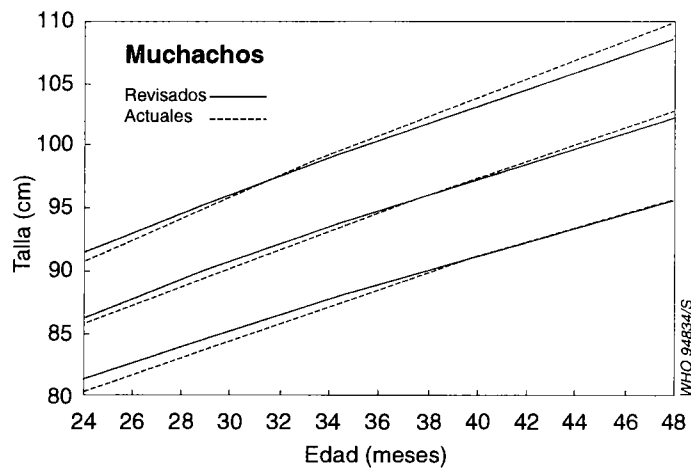


Figura 47

Comparación de los datos actuales de referencia del NCHS/OMS y los datos de referencia revisados del NCHS, en relación con la talla para la edad después de los 24 meses



nuevo, basado en la modelización del patrón de crecimiento individual, para superar los puntos de medición inadecuados de la muestra. A diferencia de la referencia original, donde se mantenían las curvas Fels y las del NCHS como conjuntos separados, la referencia revisada las combinó a los 12 meses de edad para crear un solo conjunto, ya que se observó un ajuste adecuado a esta edad.

No se recomienda la adopción de las curvas revisadas como referencia internacional actualizada de uso general, pero los investigadores deben contar con la referencia revisada cuando es necesario comparar mediciones de la talla y el peso en distintas edades (véanse las fig. 44 y 45) o evaluar las modificaciones al transcurrir el tiempo en una cohorte de niños. Hay varias razones para no recomendar su adopción para uso general. Una es que la encuesta nacional estadounidense de nutrición más reciente (NHANES III), que tiene un tamaño ampliado de la muestra de niños más pequeños, ofrecerá una actualización más definitiva de las curvas de referencia para los Estados Unidos de América a fines de los años noventa; dos cambios en un decenio serían muy perturbadores. Una segunda razón es que la formulación de una auténtica referencia internacional basada en encuestas cuidadosamente realizadas que abarquen poblaciones amplias de varios países podría ser más aceptable que los datos de un solo país. Las siguientes características son deseables cuando se van a incluir conjuntos de datos en la referencia:

- es preciso incluir varios países, entre ellos algunos poco desarrollados;

- deben basarse en poblaciones sanas con crecimiento sin restricciones (no necesariamente representativas); la definición de poblaciones sanas es importante al decidir si la elección debe o no tener en cuenta las formas de alimentación de los lactantes (véase la presente sección, página 266, y la sección 2.9);
- deben ser adecuados los tamaños de las muestras y los procedimientos;
- se debe disponer de los datos brutos.

También son deseables, aunque no esenciales, las siguientes características:

- el intervalo de edad desde el nacimiento a la adolescencia debe ser cubierto por la mayoría de las fuentes de datos;
- hay que normalizar el control de la calidad y las mediciones y se deben documentar los procedimientos de normalización;
- en el caso de los adolescentes, se debe disponer de mediciones de la madurez sexual;
- deben ser pequeñas o inexistentes las tendencias seculares del crecimiento.

Conclusiones y comentarios

El Comité de Expertos concluyó que la actual referencia del NCHS/OMS es inadecuada y, por consiguiente, recomienda elaborar una nueva referencia del peso y la talla para su empleo en todos los lactantes. Los lactantes alimentados conforme a las recomendaciones de la OMS y que viven en condiciones que favorecen la realización del potencial genético de crecimiento crecieron con menos rapidez que la indicada en la referencia, o se desviaron considerablemente de ésta. Las diferencias en las características del crecimiento fueron más notables después de los 4-6 meses. Si bien es probable que las diferencias en las características de crecimiento en los primeros 4-6 meses obedecieran principalmente a deficiencias técnicas de la referencia actual, no es probable que suceda lo mismo con las diferencias en el crecimiento en períodos posteriores. Los aumentos menores de la longitud después de los 4-6 meses en los lactantes amamantados que recibieron alimentos complementarios *ad libitum* son suficientemente marcados para preocupar a quienes usan la referencia del NCHS/OMS como norma para evaluar la adecuación de las prácticas de alimentación y a quienes consideran que la longitud máxima es un reflejo de una salud óptima.

Se puede concluir que las actuales recomendaciones de la OMS sobre la alimentación, como se aplican en las poblaciones prósperas, no dieron como resultado un crecimiento máximo en el primer año; no se

evaluó el crecimiento de estos lactantes en edades posteriores. El supuesto de una equivalencia entre el crecimiento máximo y el crecimiento óptimo proporciona los fundamentos para establecer valores límites basados en la referencia del NCHS/OMS, si bien nunca ha sido revisado explícitamente por un grupo de expertos. Por otra parte, las actuales recomendaciones de la OMS sobre la alimentación se basan en una revisión por expertos (5). El Comité de Expertos reconoció que los futuros avances científicos y las mejoras en la situación sanitaria mundial pueden hacer que sea necesario modificar las recomendaciones, pero consideró que las recomendaciones actuales se basan en la experiencia y los conocimientos disponibles.

En consecuencia, en la actualidad parecería razonable seleccionar una población de lactantes alimentados conforme a las recomendaciones de la OMS como base para comparar las características del crecimiento. Adicionalmente, la muestra de referencia debe escogerse de una población de lactantes que vivan en ambientes «sanos» que no limiten el crecimiento, y que sean representativos de las características que influyen en la varianza normal del crecimiento, por ejemplo, el peso al nacer y la talla de los padres. La muestra también debe ser lo suficientemente grande para lograr una precisión razonable en las estimaciones de los percentiles más extremos de las distribuciones del peso y la longitud. Los resultados de los análisis combinados (106) revelan una variabilidad relativamente escasa en el crecimiento, lo cual es preocupante. Se recomienda efectuar otras investigaciones acerca de la varianza observada. No obstante, la especificación final de una población de referencia exige una mayor consideración y la investigación de los problemas señalados.

Tiene especial importancia la posible función de los alimentos complementarios en la determinación de las características del crecimiento. Por consiguiente, se recomienda examinar en poblaciones favorecidas los efectos de la calidad de los alimentos complementarios sobre el crecimiento y otros resultados en la salud desde los cuatro meses de edad en adelante. Esa información es esencial para establecer valores límites destinados a poblaciones específicas. El Comité de Expertos señaló que la falta de esta información dificulta evaluar el crecimiento en la segunda mitad de la lactancia e identificar la etiología y medir las tasas de la detención del crecimiento y/o la consunción en una sola población o en distintas poblaciones.

En resumen, es urgente esclarecer las razones y las consecuencias de las diferencias en el crecimiento entre los lactantes parcialmente

amamantados y los no amamantados de más de 4–6 meses; puede ser, por ejemplo, que los alimentos complementarios actualmente administrados a los lactantes amamantados en las poblaciones prósperas contengan una cantidad de micronutrientes insuficiente para el crecimiento óptimo.

Si se encontrara que las distintas características del crecimiento resultantes de diferentes prácticas de alimentación son, en realidad, compatibles con la salud a corto y a largo plazo, habría sólidas razones prácticas para mantener una sola referencia antropométrica para los lactantes. Es preciso considerar la posibilidad de establecer valores límites a partir de una sola referencia que faciliten el tratamiento nutricional más eficaz de los lactantes, en particular de aquellos que son exclusivamente amamantados.

También se recomienda evaluar nuevamente la viabilidad de usar datos de referencia basados en lactantes amamantados durante por lo menos 12 meses. Se deben usar curvas de crecimiento basadas en análisis combinados (106) en las investigaciones para evaluar el crecimiento de los lactantes exclusiva y parcialmente amamantados y de los alimentados con preparaciones desde su nacimiento. Los estudios propuestos incluirán cohortes de poblaciones tanto favorecidas como desfavorecidas. Los objetivos de las investigaciones propuestas son identificar los problemas encontrados (por ejemplo, por los proveedores de servicios de salud) en la interpretación de esas curvas, y los beneficios o las consecuencias adversas que pueden resultar de los cambios (con respecto a la actual referencia del NCHS/OMS) en las proporciones de lactantes clasificados como afectados por el fallo del crecimiento, la detención del crecimiento, la consunción, o la obesidad o el sobrepeso, cualquiera que sea la forma de alimentación.

5.6.5 *Curvas de la velocidad de crecimiento*

Las curvas de la velocidad de crecimiento detectan el fallo de éste antes que las gráficas del crecimiento alcanzado, pero son más difíciles de interpretar y requieren mediciones repetidas con intervalos regulares. Además, el crecimiento en períodos breves muestra una gran variabilidad. Junto con la escasa precisión de algunas mediciones, esto limitará la capacidad de detectar las modificaciones del crecimiento. Para tomar decisiones bien fundamentadas se requiere emplear intervalos durante los cuales el crecimiento previsto sea superior a los errores combinados de las dos mediciones repetidas.

Un sector importante de investigación es la comparación de la sensibilidad y la especificidad de los procedimientos simplificados

para evaluar el aumento del crecimiento (por ejemplo, aumento del peso en contraste con ningún cambio del peso en contraste con la pérdida de peso en una cantidad especificada de meses, o no llegar a un peso especificado en un determinado período) con un procedimiento basado en las gráficas del aumento del crecimiento. Otro aspecto importante es el efecto que tiene la gran variabilidad en las tasas de crecimiento normal sobre el empleo y la interpretación de los datos de referencia relativos a la velocidad del crecimiento.

5.7 **Presentación de los datos antropométricos de referencia**

5.7.1 ***Para aplicaciones basadas en los individuos***

Curvas de crecimiento

El formato más común de la actual gráfica del NCHS/OMS está constituido por curvas para los percentiles 5°, 10°, 25°, 50°, 75°, 90° y 95°. Esto tiene la desventaja de que hay intervalos desiguales desde una curva de percentil a otra, lo cual implica, en la vigilancia visual del fallo del crecimiento, que las líneas de percentiles que se cruzan dan origen a distintas interpretaciones en diferentes sectores de la gráfica. La dificultad de trazar curvas adicionales por debajo del tercer percentil es otra desventaja de la gráfica basada en percentiles.

Para seguir las actuales recomendaciones acerca de la expresión de los datos antropométricos basados en la talla y el peso, las futuras curvas del crecimiento deben usar valores de puntuaciones z en lugar de los percentiles actuales. Un formato nuevo propuesto estaría constituido por una familia de curvas en la cual se use un intervalo de puntuaciones z fijo, comenzando con -4 puntuaciones z como la curva más baja y con $+3$ puntuaciones z como la más alta; las curvas estarían compuestas de intervalos de puntuaciones z enteras ($-4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$).

Se requieren investigaciones operativas sobre el mejor diseño de las gráficas que incorporen las líneas de puntuaciones z para el empleo sobre el terreno, incluyendo el número y la ubicación de las líneas, los colores y otras características que puedan facilitar su empleo e interpretación. Este sistema tendría la ventaja de proporcionar una interpretación uniforme de las líneas que se cruzan en distintas zonas de la gráfica, además de ser idóneas para seguir las características del crecimiento de niños situados muy por debajo de las -2 puntuaciones z .

Criterios para una evaluación única

Como instrumento para detectar los posibles trastornos nutricionales o de salud actuales, la medición única tiene un valor limitado en el

caso de la talla para la edad y el peso para la edad a menos que el valor esté claramente distante de la distribución correspondiente a la población a la cual pertenece el niño. El valor usado para la detección dependerá entonces de las circunstancias y recursos locales. Si se usaran las actuales curvas internacionales de crecimiento en una zona donde la puntuación z media de la talla para la edad es de aproximadamente $-1,0$, un niño con una puntuación z inferior a $-3,0$ sería considerado atípico cuando se usa el valor límite de -2 puntuaciones z para la detección. Por consiguiente, una curva del crecimiento basada en las puntuaciones z sería más fácil de adaptar localmente — como se examinó en la sección 2 — que el actual formato de curvas de percentiles que abarcan desde el percentil 5° al 95°.

En cuanto al peso para la talla, la mayor uniformidad mundial del nivel inicial de la consunción en una situación que no sea de desastre (menos del 5% de los niños por debajo de -2 puntuaciones z) indica que este valor límite sería adecuado en la mayoría de las zonas. Una posible excepción es el caso de los niños en el subcontinente indio o regiones cercanas, donde las prevalencias de la consunción están sistemáticamente alrededor o por encima del 10% y donde, por lo tanto, se podría adoptar un valor límite ligeramente más bajo.

Criterios para las mediciones repetidas

Para vigilar el crecimiento o detectar su fallo entre la lactancia y la adolescencia, las curvas del crecimiento basadas en las puntuaciones z también representan un instrumento más funcional. Como se mencionó antes en esta sección y en la sección 5.1.2, un cambio absoluto en las unidades de puntuación z en un período especificado es más útil que un determinado cambio en los valores de los percentiles, ya que estos últimos darían origen a distintas interpretaciones según dónde estuviera situado el valor inicial en la distribución. Por ejemplo, una reducción de 10 puntos percentiles implica muy poco cambio real del peso cerca de la parte central de la distribución, pero un cambio mucho mayor en los extremos externos.

Actualmente no se cuenta con ningún criterio uniforme para definir el fallo del crecimiento, si bien se han propuesto definiciones prácticas tales como «ningún crecimiento en dos períodos consecutivos». Es necesario realizar otras investigaciones para estimar el valor predictivo de distintas recomendaciones operativas. No obstante, la adopción de gráficas para la vigilancia basadas en las puntuaciones z sería un paso importante hacia el establecimiento de criterios más objetivos para definir el fallo del crecimiento.

5.7.2 **Para aplicaciones basadas en la población**

En la sección 5.4 se han examinado aspectos vinculados con las aplicaciones en la población. En cuanto a los métodos basados en las puntuaciones z , más allá de la adopción de un valor límite <-2 para la talla baja para la edad, el peso bajo para la edad y el peso bajo para la talla, una puntuación z media de 0 y una desviación estándar de 1 son importantes puntos de referencia para interpretar los datos basados en la población.

En repetidas ocasiones se ha propuesto emplear resultados funcionales para definir el valor límite de los índices antropométricos, como una alternativa del valor límite basado en la distribución estadística o en criterios tales como las -2 puntuaciones z . En principio, un criterio basado en los resultados sería el enfoque más conveniente para la aplicación de cualquier índice antropométrico o de otro tipo. Sin embargo, dos limitaciones impiden que ésta sea una propuesta práctica. Una es el hecho de que resulta difícil obtener datos en el seguimiento longitudinal con suficiente tamaño de la muestra, amplitud de la edad y covariables para elaborar criterios de referencia basados en los resultados funcionales. El segundo es que, aun cuando se puedan conseguir esos datos, es improbable que las relaciones entre los índices antropométricos y los resultados sean fijos de una zona a otra; en consecuencia, se requerirían múltiples estudios para definir el mejor valor límite para cada entorno local.

5.8 **Recomendaciones**

5.8.1 **Lactantes**

Se llegó a la conclusión de que es necesaria una evaluación más estricta de las referencias internacionales basadas en datos de lactantes que viven en ambientes que favorecen la realización del potencial genético de crecimiento, y cuya nutrición se ajusta a las recomendaciones de la OMS, en particular las concernientes a la forma de alimentación. Los datos disponibles fueron insuficientes para establecer una referencia nueva; sin embargo, la información existente indicó la necesidad de establecer una referencia nueva sobre la base del método usado por la OMS al seleccionar a los lactantes para los análisis combinados (106). Entre las principales preocupaciones del Comité de Expertos al formular esta opinión, está el valor limitado de la actual referencia del NCHS/OMS para ayudar a los profesionales sanitarios y otros proveedores de servicios de atención infantil en el tratamiento nutricional óptimo de los lactantes.

Las recomendaciones concretas siguientes no están enumeradas en un orden de prioridad, pero reflejan las necesidades y las lagunas en los conocimientos identificadas en las deliberaciones del Comité.

1. Se necesita una nueva referencia que mejore el tratamiento nutricional de los lactantes.
2. La población de referencia debe reflejar las actuales recomendaciones sanitarias, en particular en vista del uso frecuente de las referencias como normas.
3. El valor práctico del uso de datos de referencia basados en lactantes cuyo cuidado se ajusta a las recomendaciones de la OMS sobre la alimentación debe ser evaluado en una amplia gama de entornos.
4. Es preciso investigar más a fondo los efectos de distintos alimentos complementarios sobre el crecimiento de esos lactantes.
5. Hay que realizar investigaciones con el fin de identificar indicadores aproximados de la longitud.
6. Se deben establecer criterios para la evaluación del crecimiento anormal.
7. Es necesario evaluar los datos de referencia basados en otras mediciones antropométricas (por ejemplo, el espesor de los pliegues cutáneos, el perímetro braquial y el cefálico).

5.8.2 **Niños**

Aplicación de la antropometría

1. Todas las aplicaciones deben proporcionar una descripción apropiada del indicador, el valor límite y la referencia usados.
2. Los diferentes indicadores antropométricos reflejan procesos y resultados distintos y no deben usarse en forma intercambiable.
3. Un determinado indicador antropométrico tiene un valor predictivo distinto para el riesgo y los resultados en entornos diferentes, según la prevalencia de los trastornos nutricionales y de salud asociados con ese indicador. Por consiguiente, el indicador no debe interpretarse de manera generalizada.
4. Como los resultados antropométricos son indicadores inespecíficos de múltiples procesos pasados y actuales y como la estructura de los procesos y su interacción varían, para una interpretación adecuada es preciso tener en cuenta otros factores, como la situación socioeconómica, la prevalencia de enfermedades y el contenido de la dieta.
5. En las aplicaciones clínicas, la antropometría es un instrumento para detectar a los niños expuestos a un mayor riesgo de

trastornos nutricionales o de salud; no debe considerarse como un rótulo de diagnóstico de «malnutrición».

6. En las aplicaciones basadas en la población, la prevalencia elevada de deficiencias antropométricas es indicadora de considerables problemas nutricionales y de salud en una determinada población o comunidad. Sin embargo, como toda la población está expuesta al riesgo y no sólo los niños que están por debajo del valor límite, se debe usar ese valor límite únicamente para facilitar la aplicación del indicador.
7. En el caso del peso bajo para la talla o la consunción, se puede recomendar un valor inicial internacional común de $<5\%$ para las decisiones acerca del tratamiento durante una emergencia ya que ese es el nivel frecuentemente observado en otras ocasiones.
8. En general, no se recomienda el perímetro de la parte media del brazo como sustituto de los índices basados en el peso y la talla. Su aplicación apropiada exige el empleo de datos de referencia específicos para la edad con el fin de poder interpretar los resultados como PPMB para la edad.
9. En las aplicaciones basadas en la población, la puntuación z media de los índices antropométricos puede ser un índice adecuado de la gravedad y utilizarse en lugar del índice basado en la prevalencia.
10. En las aplicaciones basadas en la población, se puede usar adecuadamente una referencia internacional para la comparación cruzada y los propósitos de la vigilancia; en las aplicaciones basadas en los individuos, se puede adaptar el valor límite de detección a las condiciones locales.
11. Se debe preferir el sistema de puntuaciones z para la notificación y el empleo de los índices antropométricos a causa de sus ventajas en el contexto de las actividades basadas en mediciones únicas y múltiples. La aplicación clínica requiere el empleo de curvas del crecimiento basadas en las puntuaciones z .
12. Como la edad es un importante factor modificador al interpretar el estado del crecimiento, se debe usar un agrupamiento adecuado según la edad en el análisis y la interpretación de los datos.
13. Desde el punto de vista de las intervenciones, es importante diferenciar entre «no está creciendo» y «no creció».
14. Se deben escoger indicadores de la respuesta con el fin de vigilar los cambios.

Revisión y establecimiento de una referencia internacional

1. La actual referencia del NCHS/OMS tiene muchos inconvenientes técnicos, en especial para las aplicaciones basadas en la población; debe ser actualizada o reemplazada en un futuro próximo.
2. La referencia revisada de los CDC, que corrige los principales defectos técnicos de la referencia del NCHS/OMS, puede usarse con propósitos especiales para la comparación adecuada de los datos en las distintas edades o para los objetivos de la investigación, pero no se recomienda su aplicación general como sustituto de la actual referencia del NCHS/OMS.
3. La actualización de una referencia existente o la adopción de una nueva es una enorme tarea a nivel mundial que debe realizarse con la menor frecuencia posible. Por esta razón, la próxima referencia debe estar bien elaborada.
4. Aparte de una revisión importante para reemplazar la referencia actual para los Estados Unidos de América, se puede establecer una referencia nueva basada en los datos de muchos países en un marco común; a largo plazo, esto evitaría el empleo del estado del crecimiento en un solo país como «norma» en todo el mundo.
5. Además del establecimiento de una referencia internacional más aceptable, los esfuerzos deben centrarse en el empleo apropiado de la referencia. La referencia debe usarse como guía general para la detección y la vigilancia, no como una norma fija que se aplicará rígidamente a los niños de distintos antecedentes étnicos y socioeconómicos y con diferentes estados de nutrición y salud.
6. Es posible establecer múltiples curvas del crecimiento que sirvan como normas para niños de distintos antecedentes mediante una operación basada en computadoras. Sin embargo, para la aplicación general sería operativamente difícil a causa de los cientos de gráficas que se requerirían; por consiguiente, no se recomienda establecer una auténtica norma pediátrica del crecimiento.
7. Se reafirma la anterior política de la OMS de usar una sola referencia internacional.

Referencias

1. Waterlow JC et al. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups under the age of 10 years. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1977, 55:489–498

2. *Medición del cambio del estado nutricional: directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1983
3. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. WHO Working Group. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé*, 1986, **64**:929–941
4. Beaton GH et al. *Appropriate uses of anthropometric indices in children: a report based on an ACC/SCN workshop*. Nueva York, United Nations Administrative Committee on Coordination/Subcommittee on Nutrition, 1990 (ACC/SCN State-of-the-Art Series, Nutrition Policy Discussion Paper No. 7)
5. The World Health Organization's infant-feeding recommendation. *Weekly epidemiological record — Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 1995, **70**:119–120
6. Whitehead RG, Paul AA. Growth charts and the assessment of infant feeding practices in the western world and in developing countries. *Early human development*, 1984, **9**:187–207
7. de Onís M et al. The worldwide magnitude of protein-energy malnutrition: an overview from the WHO Global Database on Child Growth. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1993, **71**:703–712
8. Victora CG. The association between wasting and stunting: an international perspective. *Journal of nutrition*, 1992, **122**:1105–1110
9. Gayle HD et al. Arm circumference v. weight-for-height in nutritional assessment: are the findings comparable? *Journal of tropical pediatrics*, 1988, **34**:213–217
10. Trowbridge FL, Staehling N. Sensivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children. *American journal of clinical nutrition*, 1980, **33**:687–696
11. Bairagi R. On validity of some anthropometric indicators as predictors of mortality. *American journal of clinical nutrition*, 1981, **34**:2592–2594
12. Briend A, Zimicki S. Validation of arm circumference as an indicator of risk of death in one to four year old children. *Nutrition research*, 1986, **6**:249–261
13. Chen LC, Chowdhury A, Huffman SL. Anthropometric assessment of energy-protein malnutrition and subsequent risk of mortality among preschool aged children. *American journal of clinical nutrition*, 1980, **33**:1836–1845
14. Trowbridge FL, Sommer A. Nutritional anthropometry and mortality risk. *American journal of clinical nutrition*, 1981, **34**:2591–2592
15. Jelliffe DB. *Evaluación del estado de nutrición de la comunidad*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1968 (Serie de Monografías de la OMS, N° 53)
16. Shakir A, Morley D. Measuring malnutrition. *Lancet*, 1974, **i**:758–759
17. Hall G, Chowdhury S, Bloem M. Use of mid-upper-arm circumference Z-scores in nutritional assessment. *Lancet*, 1993, **341**:1481

18. **Sommer A, Loewenstein MS.** Nutritional status and mortality: a prospective validation of the QUAC stick. *American journal of clinical nutrition*, 1975, **28**:287–292
19. **Malina RM et al.** Head and chest circumferences in rural Guatemalan Ladino children, birth to seven years of age. *American journal of clinical nutrition*, 1975, **28**:1061–1070
20. **Gorstein J et al.** Issues in the assessment of nutritional status using anthropometry. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1994, **72**:273–284
21. **Martorell R.** Child growth retardation: a discussion of its causes and of its relationship to health. En: Blaxter KL, Waterlow JC, eds. *Nutritional adaptation in man*. Londres, John Libbey, 1985:13–30
22. **Habicht J-P et al.** Height and weight standards for preschool children. How relevant are ethnic differences in growth potential? *Lancet*, 1974, **i**:611–614
23. **Pinstrup-Andersen P et al.** *World Bank Health Priorities Review: protein energy malnutrition*. Washington, DC, Banco Mundial, 1992
24. **West KP Jr et al.** Vitamin A supplementation and growth: a randomized community trial. *American journal of clinical nutrition*, 1988, **48**:1257–1264
25. **Chwang LC, Soemantri AG, Pollitt E.** Iron supplementation and physical growth of rural Indonesian children. *American journal of clinical nutrition*, 1988, **47**:496–501
26. **Golden MHN, Golden BE.** Effect of zinc supplementation of the dietary intake, rate of weight gain and energy cost of tissue depletion in children recovering from severe malnutrition. *American journal of clinical nutrition*, 1981, **34**:900–908
27. **Tompkins A, Watson F.** *Malnutrition and infection: a review*. Londres, Clinical Nutrition Unit, Centre for Human Nutrition, London School of Hygiene and Tropical Medicine (ACC/SCN State-of-the-Art Series, Nutrition Policy Discussion Paper No. 5)
28. **Lutter CK et al.** Nutrition supplementation: effects on child stunting because of diarrhea. *American journal of clinical nutrition*, 1989, **50**:1–8
29. **Victora CG et al.** Pneumonia, diarrhea and growth in the first four years of life. A longitudinal study of 5914 Brazilian infants. *American journal of clinical nutrition*, 1990, **52**:391–396
30. **Rowland MGM, Cole TJ, Whitehead RG.** A quantitative study into the role of infection in determining nutritional status in Gambian village children. *British journal of nutrition*, 1977, **37**:441–450
31. **Briend A.** Is diarrhoea a major cause of malnutrition among the under-fives in developing countries? A review of available evidence. *European journal of clinical nutrition*, 1990, **44**:611–628
32. **Victora CG et al.** Risk factors for pneumonia in a Brazilian metropolitan area. *Pediatrics*, 1994, **93**(6 Pt 1):977–985
33. **Toole MJ, Malkki RM.** Famine-affected, refugee, and displaced populations: recommendations for public health issues. *Morbidity and mortality weekly report*, 1992, **41**:1–25

34. Pelletier D. *Relationships between child anthropometry and mortality in developing countries*. Ithaca, NY, Cornell University, 1991 (Cornell Food and Nutrition Policy Program, Monograph 12)
35. Pelletier D, Frongillo EA Jr, Habicht J-P. Epidemiologic evidence for a potentiating effect of malnutrition on child mortality. *American journal of public health*, 1993, **83**:1130–1133
36. Pollitt E et al. Early supplementary feeding and cognition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 1993, **58**:1–116
37. McGuire JS, Austin JE. Beyond survival: children's growth for national development. *Assignment children*, 1987, **2**:3–52
38. Grantham-McGregor SM et al. Nutritional supplementation, psychosocial stimulation and mental development of stunted children: the Jamaican study. *Lancet*, 1991, **338**:1–5
39. Martorell R et al. Long-term consequences of growth retardation during early childhood. En: Hernández M, Argente J, eds. *Human growth: basic and clinical aspects*. Amsterdam, Elsevier, 1992:143–149
40. Spurr GB, Barac-Nieto M, Maksud MG. Productivity and maximal oxygen consumption in sugar cane cutters. *American journal of clinical nutrition*, 1977, **30**:316–321
41. Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1987, **65**:663–737
42. Klebanoff MA, Yip R. Influence of maternal birth weight on rate of fetal growth and duration of gestation. *Journal of pediatrics*, 1987, **111**:287–292
43. Binkin NJ et al. Birth weight and childhood growth. *Pediatrics*, 1988, **82**:828–834
44. Javier-Nieto F, Szklo M, Comstock GW. Childhood weight and growth rate as predictors of adult mortality. *American journal of epidemiology*, 1992, **136**:201–213
45. Mossberg HO. 40-year follow-up of overweight children. *Lancet*, 1988, **ii**:491–493
46. Abraham S, Collins G, Nordsieck M. Relationship of childhood weight status to morbidity in adults. *HSHMA health reports*, 1971, **86**:273–284
47. Keller W. The epidemiology of stunting. En: Waterlow JC, ed. *Linear growth retardation in less developed countries*. Nueva York, Raven Press, 1988 (Nestlé Nutrition Workshop Series, Vol. 14)
48. Van den Broeck J, Meulemans W, Eeckels R. Nutrition assessment: the problem of clinical-anthropometrical mismatch. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**:60–65
49. Gómez F et al. Mortality in second and third degree malnutrition. *Journal of tropical pediatrics*, 1956, **2**:77–83
50. Cole TJ. Growth charts for both cross-sectional and longitudinal data. *Statistics in medicine*, 1994, **13**:2477–2492

51. **Griffiths M.** *Growth monitoring*. Washington, DC, World Federation of Public Health Associations, 1985
52. **George SM et al.** Evaluation of effectiveness of good growth monitoring in south indian villages. *Lancet*, 1993, **342**:348–352
53. **India — Tamil Nadu Integrated Nutrition Project.** *Completion report*. Washington, DC, Banco Mundial, 1990
54. **OMS/UNICEF.** *The joint WHO/UNICEF Nutrition Support Programme in Iringa, Tanzania: 1983–1988 evaluation report*. Nueva York, Defense for Children international — USA, 1989
55. **Galen RS, Gambino SR.** *Beyond normality: the predictive value and efficiency of medical diagnosis*. Nueva York, Wiley, 1975
56. **Martorell R.** Body size, adaptation and function. *Human organization*, 1989, **48**:15–20
57. **Victora CG et al.** Evidence for protection by breast-feeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. *Lancet*, 1987, **ii**:319–322
58. **Brown KH et al.** Infant-feeding practices and their relationship with diarrheal and other diseases in Huascar (Lima), Peru. *Pediatrics*, 1989, **83**:31–40
59. **Popkin BM et al.** Breast-feeding and diarrheal morbidity. *Pediatrics*, 1990, **86**:874–882
60. **de Zoysa I, Rea M, Martinez J.** Why promote breast-feeding in diarrhoeal disease control programmes? *Health policy and planning*, 1991, **6**:371–379
61. **Feachem RG, Koblinsky MA.** Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: promotion of breast-feeding. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1984, **62**:271–291
62. **Seward JF, Serdula MK.** Infant feeding and infant growth. *Pediatrics*, 1984, **74**(4 Pt 2):728–762
63. **Perez A.** The effect of breastfeeding promotion on the infertile postpartum period. *International journal of gynaecology and obstetrics*, 1990, **31**(Sup. 1):57–59
64. **Breast-feeding and child spacing: what health workers need to know.** Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1989 (documento inédito WHO/MCH/FP/88.1, que puede solicitarse a Salud Maternoinfantil y Planificación de la Familia, Organización Mundial de la Salud, 1211 Ginebra 27, Suiza)
65. **Institute of Medicine.** *Nutrition during lactation*. Washington, DC, National Academy Press, 1991
66. **Brown KH, Dewey KG.** Relationships between maternal nutritional status and milk energy output of women in developing countries. En: Picciano MF, Lonnerdal B, eds. *Mechanisms regulating lactation and infant nutrient utilization*. Nueva York. Wiley-Liss. 1992:77–95
67. **Brown KH et al.** Lactational capacity of marginally nourished mothers: relationships between maternal nutritional status and quantity and proximate composition of milk. *Pediatrics*, 1986, **78**:909–919

68. Prentice A, Prentice AM, Whitehead RG. Breast-milk concentrations of rural African women. 2. Long-term variations within a community. *British journal of nutrition*, 1981, 45:495–503
69. Aukett MA et al. Treatment with iron increases weight gain and psychomotor development. *Archives of disease in childhood*, 1986, 61:849–857
70. Walravens PA, Hambridge KM, Koepfer DM. Zinc supplementation in infants with a nutritional pattern of failure to thrive: a double-blind, controlled study. *Pediatrics*, 1989, 83:532–538
71. Dirren H et al. Zinc supplementation and infant growth in Ecuador. En: Allen LH, King JC, Lonnerdal B, eds. *Nutrient regulation during pregnancy, lactation and infant growth*. Nueva York, Advances in Experimental Medicine and Biology, 1994
72. Stuff JE, Nichols BL. Nutrient intake and growth performance of older infants fed human milk. *Journal of pediatrics*, 1989, 115:959–968
73. Heinig MJ et al. Intake and growth of breast-fed and formula-fed infants in relation to the timing of introduction of complementary foods: the DARLING Study. *Acta paediatrica*, 1993, 82:999–1006
74. Martorell R, Habicht J-P. Growth in early childhood in developing countries. En: Falkner F, Tanner JM, eds. *Human growth: a comprehensive treatise*. Nueva York, Plenum Press, 1986:241–262
75. Dietz WH. Childhood obesity: susceptibility, cause, and management. *Journal of pediatrics*, 1983, 103:676–686
76. Rolland-Cachera MF et al. Influence of body fat distribution during childhood on body fat distribution in adulthood: a two-decade follow-up study. *International journal of obesity*, 1990, 14:473–481
77. Shapiro LR et al. Obesity prognosis: a longitudinal study of children from the age of 6 months to 9 years. *American journal of public health*, 1984, 74:968–972
78. Fomon SJ. Reference data for assessing growth of infants. *Journal of pediatrics*, 1991, 119:415–416
79. Guo SM et al. Reference data on gains in weight and length during the first two years of life. *Journal of pediatrics*, 1991, 119:355–362
80. Lampl M, Veldhuis JD, Johnson ML. Saltation and stasis: a model of human growth. *Science*, 1992, 258:801–803
81. Yip R, Scanlon K, Trowbridge F. Improving growth status of Asian refugee children in the United States. *Journal of the American Medical Association*, 1992, 267:937–940
82. Yip R, Sharp TW. Acute malnutrition and high mortality related to diarrhea. Lessons from the 1991 Kurdish refugee crisis. *Journal of the American Medical Association*, 1993, 270:587–590
83. Herwaldt BI et al. Crisis in southern Sudan: where is the world? *Lancet*, 1993, 342:119–120
84. Yip R. Expanded usage of anthropometry Z-scores for assessing population nutritional status and data quality [Resumen]. En: *Proceedings*

of the 15th International Congress of Nutrition, Adelaide, 1993. Adelaide, Smith-Gordon, 1993:279

85. **Victora CG et al.** *Avaliação da Pastoral da Criança em dois Municípios do Maranhão*. Brasília, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 1990
86. **Brown KH, Black RE, Becker S.** Seasonal changes in nutritional status and the prevalence of malnutrition in a longitudinal study of young children in rural Bangladesh. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **36**:303–313
87. *Report of the Consultation on Rapid Nutrition Assessment in Emergencies*. Alejandría. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud para el Mediterráneo Oriental, 1992 (documento inédito WHO-EM/NUT/114-EL, que puede solicitarse a Nutrición, Organización Mundial de la Salud, 1211 Ginebra 27, Suiza)
88. **Brooks RM et al.** A timely warning and intervention system for preventing food crises in Indonesia: applying guidelines for nutrition surveillance. *Food and nutrition*, 1985, **11**:37–43
89. **Martorell R et al.** Short and plump physique of Mexican-American children. *American journal of physical anthropology*, 1987, **73**:475–487
90. **Gorstein J.** Assessment of nutritional status: effects of different methods to determine age on the classification of undernutrition. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1989, **67**:1443–1450
91. **Marks GC, Habicht J-P, Mueller WH.** Reliability, dependability, and precision of anthropometric measurements. The Second National Health and Nutrition Survey 1976–1980. *American journal of epidemiology*, 1989, **130**:578–587
92. **Dallman PR, Yip R, Johnson C.** Prevalence and causes of anemia in the United States, 1976 to 1980. *American journal of clinical nutrition*, 1984, **39**:437–445
93. **Mora JO.** A new method of estimating a standardized prevalence of child malnutrition from anthropometric indicators. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1989, **67**:133–142
94. **Monteiro CA.** Counting the stunted children in a population: a criticism of old and new approaches and a conciliatory proposal. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1991, **69**:761–766
95. **Chang Ying et al.** Nutritional status of preschool children in poor rural areas of China. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1994, **72**:105–112
96. **Rose G.** Sick individuals and sick populations. *International journal of epidemiology*, 1985, **14**:32–38
97. *How to weigh and measure children: assessing the nutritional status of young children in household surveys*. Nueva York, Naciones Unidas, Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo y Oficina Estadística. 1986

98. **Graitcher PL, Gentry EM.** Measuring children: one reference for all. *Lancet*, 1981, ii:297–299
99. **Agarwal KN et al.** *Growth performance of affluent Indian children (under-fives). Growth standard for Indian children.* Nueva Delhi, Nutrition Foundation of India, 1991 (Scientific Report No. 11)
100. **Sullivan K et al.** Growth references. *Lancet*, 1991, **337**:1420–1421
101. **Yip R, Scanlon K, Trowbridge FL.** Trends and patterns in height and weight status of low-income US children. *Critical reviews in food science and nutrition*, 1993, **33**:409–421
102. **Yip R, Binkin NJ, Trowbridge FL.** Altitude and child growth. *Journal of pediatrics*, 1988, **113**:486–489
103. **Hamill PVV et al.** Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *American journal of clinical nutrition*, 1979, **32**:607–629
104. **Dibley MJ et al.** Development of normalized curves for the international growth reference: historical and technical considerations. *American journal of clinical nutrition*, 1987, **46**:736–748
105. **Fichtner RR et al.** Report of the Technical Meeting on Software for Nutrition Surveillance. *Food and nutrition bulletin*, 1989, **11**:57–61
106. *An evaluation of infant growth — a summary of analyses performed in preparation for the WHO Expert Committee on Physical Status: the use and interpretation of anthropometry.* Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1994 (documento inédito WHO/NUT/94.8)
107. An evaluation of infant growth: the use and interpretation of anthropometry in infants. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1995, **73**:165–174
108. *Indicators for assessing breast-feeding practices: report of an informal meeting, 11–12 June 1991, Geneva, Switzerland.* Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1991 (documento inédito WHO/CDD/SER/91.4, que puede solicitarse a Lucha contra las Enfermedades Diarreicas, Organización Mundial de la Salud, 1211 Ginebra 27, Suiza)
109. **Yeung DL.** *Infant nutrition.* Toronto, Canadian Public Health Association, 1983
110. **Michaelsen KF et al.** Weight, length, head circumference and growth velocity in a longitudinal study of Danish infants. *Danish medical bulletin*, 1994, **4**:577–585
111. **Salmenpera L, Perheentupa J, Simes MA.** Exclusively breast-fed healthy infants grow slower than reference infants. *Paediatric research*, 1985, **19**:307–312
112. **Persson LA.** Infant feeding and growth — a longitudinal study in three Swedish communities. *Annals of human biology*, 1985, **12**:41–52
113. **Whitehead RG, Paul AA, Cole TJ.** Diet and the growth of healthy infants. *Journal of human nutrition and dietetics*, 1989, **2**:73–84
114. **Dewey KG et al.** Growth of breast-fed and formula-fed infants from 0 to 18 months: the DARLING study. *Pediatrics*, 1992, **89**(6 Pt 1):1035–1041

115. **Krebs NF et al.** Growth and intakes of energy and zinc in infants fed human milk. *Journal of pediatrics*, 1994, **124**:32–39
116. **Yip R, Li Z, Chong WH.** Race and birth weight: the Chinese example. *Pediatrics*, 1991, **87**:688–693
117. **NCHS growth curves for children, birth- 18 years.** Washington, DC, U.S. National Center for Health Statistics, 1977 (Department of Health, Education and Welfare Publication No. (PHS) 78–1650)
118. **Barros FC et al.** Birth weight and duration of breast-feeding: are the beneficial effects of breast-feeding being overestimated? *Pediatrics*, 1986, **78**:656–661
119. **Anderson MA.** *The relationship between maternal nutrition and child growth in rural India.* [Tesis]. Boston, MA, Tufts University, 1989
120. **Dewey KG et al.** Growth patterns of breast-fed infants in affluent (United States) and poor (Peru) communities: implications for timing of complementary feeding. *American journal of clinical nutrition*, 1992, **56**:1012–1018
121. **World Health Organization Task Force for Epidemiological Research on Reproductive Health.** Progestogen-only contraceptives during lactation: I. Infant growth. *Contraception*, 1994, **50**:35–53
122. **Dibley MJ et al.** Interpretation of Z-score anthropometric indicators derived from the international growth reference. *American journal of clinical nutrition*, 1987, **46**:749–762

6. Los adolescentes

6.1 Introducción

6.1.1 Antecedentes

La adolescencia es un período importante del crecimiento y la maduración del ser humano; durante este período se producen cambios singulares y se establecen muchas de las características del adulto. La proximidad de la adolescencia a la madurez biológica y la edad adulta puede proporcionar las últimas oportunidades de realizar ciertas actividades orientadas a prevenir los problemas de salud del adulto.

La adolescencia se inicia con la pubertad, esto es, con los signos más tempranos del desarrollo de características sexuales secundarias, y continúa hasta que los cambios morfológicos y fisiológicos se aproximan al estado del adulto, por lo general cerca del final del segundo decenio de vida. En esta sección se considera a individuos de unos 10–24 años de edad, intervalo que incluye a los sujetos considerados como «adolescentes» (10–19 años) por la OMS (1) y a los que las Naciones Unidas definen como «jóvenes» (15–24 años). El crecimiento y la maduración del ser humano son procesos continuos y las transiciones desde la niñez a la edad adulta no son bruscas; el período de la adolescencia comprende cambios rápidos del crecimiento físico y la maduración y del desarrollo psicosocial. Se caracteriza por la prevalencia baja de la mayoría de las enfermedades infecciosas y crónicas, pero con altos riesgos para la salud asociados con el uso indebido de sustancias, las enfermedades de transmisión sexual, el embarazo y lesiones accidentales e intencionales (2).

La antropometría tiene una importancia especial durante la adolescencia porque permite vigilar y evaluar los cambios mediados por hormonas en el crecimiento y la maduración en este período. Además, como el crecimiento puede ser sensible a las carencias y los excesos, la antropometría de los adolescentes proporciona indicadores del estado nutricional y el riesgo para la salud, y puede aportar el diagnóstico de la obesidad. El estudio y el conocimiento de este período de cambios rápidos son a la vez importantes y difíciles.

Los cambios rápidos durante la adolescencia incluyen los aumentos de las dimensiones corporales, es decir el crecimiento, y el logro progresivo del estado adulto, es decir, la maduración. Si bien el crecimiento y la maduración avanzan en forma concertada en los individuos, pueden mostrar una independencia apreciable cuando se observan en distintos individuos. Por ejemplo, en la menarquia — que presagia la función reproductiva de la mujer adulta — las niñas son

más altas que sus coetáneas premenárquicas: además, existe una considerable variación de la estatura real (y la edad cronológica) en la menarquia.

El momento de los acontecimientos vinculados con la maduración varía en los niños sanos principalmente a causa de factores genéticos (3). La adolescencia se caracteriza por el comienzo de acontecimientos importantes vinculados con la maduración, en particular el aumento repentino del crecimiento somático acompañado de la aparición de características sexuales secundarias, la menarquia y la espermarquia. Por consiguiente, aun entre los jóvenes sanos, existe una notable variación en cuanto al momento de estos cambios de maduración, de tal modo que una evaluación del crecimiento basada exclusivamente en la edad cronológica puede ser inexacta o engañosa, en especial cuando se aplica a los individuos. La edad ósea, o maduración ósea, puede usarse como medida de la maduración, pero requiere equipo y conocimientos especiales. Para complicar más las cosas, el momento del crecimiento y de la maduración puede ser influido por factores ambientales y de salud, de tal modo que es difícil separar la variabilidad normal de origen genético y los cambios hormonales durante la adolescencia de los cambios inducidos por el medio.

La adolescencia es también un período en que aumentan las necesidades nutricionales. La rápida acumulación de tejido nuevo y otros cambios amplios vinculados con el desarrollo se acompañan de un incremento de las necesidades nutricionales en comparación con los años de la infancia. Por ejemplo, más del 20% del crecimiento total de la estatura y hasta un 50% de la masa ósea del adulto se alcanzan durante la adolescencia (4), lo cual origina un aumento del 50% en las necesidades de calcio. Además de la mayor necesidad de hierro de la masa eritrocítica en expansión y la mioglobina del tejido muscular recién formado, las adolescentes tienen otra necesidad de hierro — de hasta un 15% — para compensar las pérdidas de sangre menstrual (5).

Muchos cambios importantes del desarrollo psicológico y social se producen durante la adolescencia, período que señala el ingreso de los individuos en el mundo de los adultos. Las posibilidades de embarazo y paternidad, las opciones educativas, el compromiso ocupacional, las relaciones interpersonales y la ciudadanía son sólo algunos de los nuevos problemas y responsabilidades que afrontan los adolescentes y que pueden causar confusión. Muchas de las respuestas a la transición a la edad adulta pueden incluir comportamientos que tienen repercusiones directas en la salud, por

ejemplo, las dietas, el consumo de tabaco y alcohol, la actividad sexual, el uso indebido de sustancias y la violencia. A veces la falta de oportunidades asociada con la pobreza o las opciones concernientes a la educación y la ocupación pueden tener efectos indirectos a largo plazo sobre la salud.

A pesar de que la adolescencia es evidentemente un período muy importante del desarrollo humano, con frecuencia no se le ha concedido la atención otorgada a períodos anteriores de la infancia en lo concerniente a los usos y las interpretaciones de la antropometría vinculados con la salud. La prevalencia de la desnutrición en la adolescencia es mucho más baja que en la primera infancia y ha parecido menos apremiante la necesidad de la antropometría. Históricamente, los rápidos cambios del crecimiento somático en la adolescencia, los problemas de la variación en la maduración y las dificultades que implica distinguir las variaciones normales de las asociadas con riesgos para la salud, han desalentado a los investigadores en cuanto a la obtención de conocimientos acerca de la antropometría en la adolescencia que la relacionen directamente con los factores determinantes y los resultados para la salud (6). En consecuencia, los clínicos y los agentes de salud pública cuentan con relativamente pocos instrumentos para evaluar a los adolescentes.

La aparición de la obesidad y sus secuelas como problemas de salud pública, en particular en los países desarrollados, ha renovado el interés por los antecedentes antropométricos en la adolescencia de la obesidad en los adultos y los factores de riesgo asociados con ella. No obstante, se han efectuado relativamente pocas investigaciones metodológicas detalladas sobre valores límites específicos, valores predictivos y riesgos atribuibles. El Comité de Expertos se propuso reunir la información disponible sobre una amplia gama de usos y aplicaciones de la antropometría en la adolescencia con el fin de establecer la base para futuras investigaciones y discusiones.

6.1.2 *Importancia biológica y social de la antropometría*

La información disponible que vincula la antropometría en la adolescencia con factores biológicos y sociales es fundamentalmente descriptiva y de relación; por ejemplo, los adolescentes de una sociedad próspera son más altos que los adolescentes menos adinerados de la misma edad y el índice de masa corporal (IMC) en los adolescentes se correlaciona en forma positiva con la presión arterial diastólica. Esos resultados son esenciales para comprender la variabilidad antropométrica, las características del desarrollo y las correlaciones significativas de las dimensiones antropométricas. En los estudios publicados se han identificado importantes factores

determinantes y consecuencias de la variación antropométrica y se han generado o confirmado importantes hipótesis etiológicas concernientes a las dimensiones corporales de los adolescentes. Se ha trabajado mucho menos en extraer de estos datos la información específica necesaria para usar las dimensiones antropométricas en la adolescencia como indicadores del estado nutricional y de salud (7).

Factores biológicos y sociales determinantes de la antropometría

La mayor fuente de variación de las dimensiones antropométricas es la vinculada con el estirón de la adolescencia, experimentado por casi todos los niños si bien puede variar en cuanto al momento, la intensidad y la duración. Aun en los niños considerados en forma individual, existen diferencias pequeñas pero sistemáticas en cuanto al momento de los aumentos de las diversas dimensiones en la adolescencia; por ejemplo, la velocidad máxima de crecimiento de la tibia precede a los momentos de máximo crecimiento del cúbito y la estatura total (8).

Como los cambios en la adolescencia tienen secuencias más bien sistemáticas, se pueden usar algunos acontecimientos de la maduración como indicadores del momento del estirón de la adolescencia en diferentes situaciones o grupos de niños. Por ejemplo, el momento de la menarquia se establece fácilmente mediante un cuestionario y por lo general se produce 14–18 meses después del momento de velocidad máxima del crecimiento; por consiguiente, la variación de la edad en que se produce la menarquia se usa con frecuencia para indicar la variación de la cronología general de la adolescencia en distintas poblaciones o en una misma población (véase el cuadro 27).

Las variaciones de la edad media en que se produce la menarquia son resultado de diferencias genéticas y ambientales. Las diferencias entre los grupos rurales y urbanos o entre las niñas pobres y las de situación acomodada en determinadas zonas deben obedecer principalmente a diferencias en elementos concomitantes de la situación socioeconómica vinculados con la salud: la nutrición, la higiene, la atención de salud, etc. Por supuesto, las distinciones económicas o sociales pueden incluir diferencias genéticas o étnicas en ciertas circunstancias. En algunas poblaciones se puede observar una disminución de la edad media de la menarquia (9), y esos cambios seculares indican una mejora en los factores vinculados con la salud suficiente para permitir una maduración más rápida en la adolescencia. En Noruega, por ejemplo, la edad media de la menarquia bajó de 15,6 años en las mujeres nacidas en 1860 a 13,3 años en las mujeres nacidas después de 1940 (10).

Cuadro 27

Edad en que se produce la menarquia en algunas poblaciones^a

País y zona/población		Año	Edad media (años)	DE
Brasil, Estado de Sao Paulo	próspera	1978	12,2	0,03
	pobre	1978	12,8	0,03
Cuba	La Habana	1973	12,8	0,01
	zonas rurales	1973	13,3	0,01
Estados Unidos de América	Origen europeo, todos	1968	12,8	0,04
	Origen africano, todos	1968	12,5	0,11
India	Madrás, próspera	1975	12,9	0,10
	Warangal, pobre	1975	14,1	0,10
	Hyderabad, zonas rurales	1977	14,6	0,08
Iraq, Bagdad	próspera	1969	13,6	0,06
	pobre	1969	14,0	0,05
Países Bajos	todos	1980	13,3	0,04
Papua Nueva Guinea	Bundi, tierras altas	1967	18,0	0,19
	Kaipit, tierras bajas	1967	15,6	0,25
Polonia	Varsovia	1976	12,7	0,03
	zonas rurales	1976	13,4	0,02
Sudán, Khartum	acomodada	1980	13,4	0,14
	pobre	1980	14,1	0,18
Zaire	acomodada, zonas urbanas	1979	13,2	0,67
	pobre	1979	14,7	0,04

^a Datos reproducidos de la referencia 9 con la autorización de la editorial.

A causa de los notables cambios del crecimiento durante el estirón de la adolescencia, es importante identificar las mediciones de la maduración que son más apropiadas para emplearlas como indicadores antropométricos del estado nutricional y de salud en los individuos y las poblaciones. Se han propuesto muchas mediciones de la maduración somática; en el cuadro 28 se presentan las principales mediciones usadas durante la adolescencia, su aplicabilidad y las limitaciones de su empleo. Los indicadores ideales de la maduración deben ser apropiados para los individuos y las poblaciones, de gran validez y mensurables con un alto grado de fiabilidad; deben existir muchas fuentes de datos de referencia, pocas limitaciones del empleo de los indicadores y pocos requisitos especiales (de adiestramiento extenso o equipo costoso). La edad de la menarquia probablemente es la que más se aproxima al cumplimiento de todos los criterios, pero en algunas situaciones puede ser un tema delicado desde el punto de vista cultural; además, la menarquia se produce en una etapa avanzada del estirón de la adolescencia, es decir, más tarde de lo

Cuadro 28

Principales mediciones de la maduración durante la adolescencia

Medición	Apropiada para		Fiabilidad de las mediciones prácticas ^a		Validez ^b	Datos de referencia ^c	Limitaciones para requisitos especiales ^d
	individuos	poblaciones					
<i>Varones y mujeres</i>							
• Edad de la velocidad máxima de crecimiento	X		At		At	MP	B, D, I, J
• Etapa de vello púbico	X	X	Me		Me	M	D, F
• Etapa de vello axilar	X	X	Me		Me	P	D, F
• Número de dientes permanentes		X	At		Ba	MP	D
• Edad ósea	X	X	At		At	P	A, C, E, G
<i>Sólo varones</i>							
• Desarrollo de los genitales	X	X	Me		Me	M	D, F
• Volumen de los testículos (calibres)	X	X	At		At	MP	B, D, F
• Volumen de los testículos (modelos)	X	X	At		At	P	B, D, F
• Espermarquia		X	Ba		At	MP	A, C, E, F, I
• Voz de adulto	X	X	Me		Me	MP	D, H
<i>Sólo mujeres</i>							
• Menarquia	X	X	At		At	MM	F
• Desarrollo de los senos	X	X	Me		At	M	D, F

^a Fiabilidad: Ba = baja (coeficiente de fiabilidad dentro de la clase $F \leq 0,65$); Me = mediana ($0,65 < F \leq 0,85$); At = alta ($F > 0,85$).

^b Criterio de validez con respecto a indicadores de la maduración somática general durante la pubertad. Ba, Me y At, como en el caso de la fiabilidad.

^c Datos de referencia: MP = muy pocos; P = pocos; M = muchos; MM = muy muchos.

^d A = procedimientos costosos; B = se necesita algún equipo (más allá de las instrucciones por escrito y las figuras); C = se requieren equipo altamente especializado e instalaciones; D = se necesita más adiestramiento que el habitual; F = requieren un adiestramiento muy especializado y personal experto; F = el procedimiento puede ser objetable desde el punto de vista cultural o personal; G = requiere radiación ionizante; H = métodos no normalizados; I = se necesitan observaciones múltiples o datos longitudinales a largo plazo; J = útil sólo para la aplicación retrospectiva.

conveniente como señal de cambios del crecimiento concurrentes o inminentes vinculados con ese estirón.

En gran medida, la variación del tamaño corporal de los adolescentes y el momento de los acontecimientos de la maduración están determinados por la herencia genética normal (11) en las poblaciones cuyo medio permite la expresión del genotipo. Cuando factores vinculados con la salud limitan la expresión genética completa, el crecimiento y la maduración observados (el fenotipo) reflejarán más el medio que el potencial heredado. La variación del crecimiento de los adolescentes también puede reflejar influencias ambientales que actuaron en un período temprano de la vida. Por consiguiente, es difícil en una determinada situación establecer la medida en que los grados observados de crecimiento de los adolescentes son consecuencia de efectos puramente ambientales y el momento de esos efectos. Obviamente, una amplia gama de síndromes clínicos anormales con etiologías genéticas específicas puede afectar también el crecimiento de los adolescentes, pero la proporción de individuos afectados es tan pequeña que no se ha tenido en cuenta en este trabajo.

La antropometría en la adolescencia varía mucho en todo el mundo (9). Muchas de las diferencias observadas según las categorías de la edad cronológica son atribuibles a la variación en el momento de la maduración y disminuyen cuando se tiene en cuenta el momento del estirón de los adolescentes. No obstante, es evidente que las diferencias de crecimiento entre los grupos se vinculan con el estado nutricional, el nivel socioeconómico, el grado de industrialización/urbanización y la altitud del lugar de residencia. En los distintos adolescentes, el crecimiento puede ser limitado por factores tales como la desnutrición prolongada, las infecciones y las enfermedades crónicas. Hay bastantes pruebas de que es posible un crecimiento compensador considerable cuando se remedia la condición limitante del crecimiento (12); por ejemplo, los niños que han pasado su infancia en la pobreza y luego son adoptados por familias de posición acomodada pueden presentar un crecimiento compensador y desarrollo temprano de la pubertad, para alcanzar una talla final incluida en los límites normales (13).

En el caso de las poblaciones, algunos estudios transversales han revelado que los grupos que viven en circunstancias adversas pueden experimentar cierto crecimiento compensador durante la adolescencia sin intervenciones específicas (14). Sin embargo, los estudios detallados efectuados en adolescentes de Guatemala indican que los que sufrieron detención del crecimiento en la primera infancia

continúan afectados en el mismo grado durante toda la adolescencia si permanecen en el mismo medio (15). No se han realizado investigaciones para determinar si los grupos de niños con retraso del crecimiento responden a las intervenciones nutricionales y de salud con un crecimiento compensador durante la adolescencia. Evidentemente, si esto fuera posible tendría importantes repercusiones para la salud pública en vista de las consecuencias negativas de la detención del crecimiento en la edad adulta.

La medición cuidadosa del crecimiento de los huesos largos revela que puede continuar un considerable crecimiento lineal en las adolescentes que quedan embarazadas (16). Sin embargo, el aumento de peso en el embarazo puede provocar una compresión de los discos intervertebrales y una distorsión postural suficientes para reducir la estatura total y dar la impresión de una cesación del crecimiento de la talla a causa del embarazo. Se dispone de poca información concerniente a los efectos de la lactación sobre el crecimiento de las adolescentes.

Ciertos aspectos del comportamiento de los adolescentes pueden repercutir en el crecimiento y la salud. Los extremos de la ingesta alimentaria en la dieta excesiva y los trastornos de la alimentación, incluyendo la anorexia nerviosa y la obesidad, pueden reflejarse en el crecimiento somático, la composición del cuerpo y la función menstrual. Se ha comprobado que el entrenamiento físico intensivo altera el eje hipotalámico-hipofisario en las adolescentes, con una alteración asociada de la función menstrual y la densidad ósea (17). En un caso extremo, las gimnastas de categoría mundial que se entrenaron 22 horas/semana y ejercieron un control estricto de su peso presentaron una significativa reducción del potencial de crecimiento y de las tasas de crecimiento de la talla (18).

Consecuencias biológicas y sociales de la antropometría

Son inciertos los mecanismos exactos que vinculan la antropometría de los adolescentes con resultados sociales o de salud simultáneos o posteriores y los efectos sobre la salud pueden variar según el momento de las influencias adversas asociadas con las deficiencias del crecimiento. No obstante, es evidente que existen asociaciones y características constantes y la variación antropométrica tiene suficiente coherencia biológica como manifestación morfológica del crecimiento y la composición del cuerpo para establecer algunas deducciones útiles. Como hay pocas enfermedades manifiestas en la adolescencia, es particularmente importante considerar el grado en que la antropometría de los adolescentes puede pronosticar factores de riesgo o enfermedades en la edad adulta.

La antropometría en la adolescencia puede tener implicaciones tanto sociales como biológicas. Las dimensiones corporales y algunos caracteres sexuales secundarios son evidentes para los demás y pueden tener connotaciones psicosociales definidas desde el punto de vista cultural, muchas de las cuales se vinculan con la “mayoría de edad” o alcanzar madurez social e independencia.

Consecuencias simultáneas. La baja estatura y la masa corporal baja durante la adolescencia pueden ser factores determinantes de deficiencias funcionales simultáneas. La baja estatura en los adolescentes como resultado de la desnutrición crónica anterior se asocia con una reducción de la masa corporal magra y deficiencias de la fuerza muscular y la capacidad de trabajo (19). La pérdida aguda de peso en las adolescentes, como la que se produce en las situaciones de hambruna o como consecuencia de la anorexia nerviosa, se vincula con amenorrea secundaria y otras disfunciones menstruales (20, 21).

Si bien en la adolescencia hay pocas enfermedades manifiestas de los tipos que se asocian con la obesidad en los adultos, el sobrepeso y la obesidad durante este período se relacionan con factores de riesgo de enfermedades vinculadas con la obesidad. Las variaciones de la masa corporal, la grasa subcutánea y la grasa corporal total en los adolescentes se relacionan significativamente con variaciones de la presión arterial y concentraciones sanguíneas de lipoproteínas, glucosa e insulina en muchas poblaciones de los países desarrollados (22, 23). Hay pocos datos acerca de las asociaciones concurrentes entre el patrón de distribución de la grasa en los adolescentes y factores de riesgo de enfermedades crónicas posteriores, pero algunos resultados indican que la importancia de la grasa del tronco o el abdomen se establece en los años de la adolescencia (23, 24).

Consecuencias futuras. En las adolescentes, la baja estatura que persiste hasta la edad adulta se asocia con un aumento del riesgo de resultados adversos en la reproducción. Los riesgos de peso bajo al nacer, desproporción cefalopélvica, distocia y cesárea son mayores en las madres más bajas (25, 26). Se ha comprobado que la masa corporal baja en las adolescentes se relaciona con una menor masa ósea a comienzos de la edad adulta (27) y puede originar un mayor riesgo de osteoporosis postmenopáusica y sus secuelas. No se sabe si la desnutrición crónica y la masa corporal baja observadas durante la adolescencia en grandes poblaciones de muchos países en desarrollo son factores de riesgo específico de osteoporosis ulterior.

Datos recientes obtenidos en los Estados Unidos de América sobre el sobrepeso en la adolescencia indican que los jóvenes con el peso o el IMC relativos más altos están expuestos a un mayor riesgo de sufrir

algunas enfermedades crónicas del adulto y a una mayor mortalidad por todas las causas (28, 29). Los estudios longitudinales a corto plazo señalan que el peso y el IMC elevados en los adolescentes son predictivos de factores de riesgo de enfermedades crónicas a comienzos de la edad adulta (30, 31).

Los análisis ecológicos en distintas poblaciones indican que el tamaño medio en la adolescencia se relaciona con la incidencia de algunos tipos de cáncer (32). Por ejemplo, la estatura media a los 14 años de edad se correlacionó ($r^2 = 0,62$) con las tasas de mortalidad por cáncer de mama ajustadas según la edad en 28 poblaciones (33). Estos resultados se han interpretado a la luz de los factores ambientales determinantes del tamaño de los adolescentes en distintas poblaciones: las tasas de crecimiento y maduración más rápidas durante la adolescencia pueden suponer un riesgo adicional de aparición de cáncer y es posible que este riesgo se asocie con un estilo de vida acomodada.

6.1.3 La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud

Conforme a la exposición anterior, es evidente que la antropometría se ha usado durante la adolescencia en muchos contextos relacionados con el estado nutricional y de salud. Sin embargo, no hay criterios ni valores límites bien definidos que se vinculen con riesgos específicos o aspectos de la salud en el individuo. En muchos casos, se cuenta con muy poca información acerca de alguna asociación con riesgos pasados, simultáneos o futuros para la salud. La mayoría de los datos disponibles han considerado las dimensiones antropométricas como variables de distribución continua, de tal modo que se pueden comprobar las asociaciones con la salud, pero rara vez han sido analizadas para obtener los valores límites óptimos necesarios para establecer indicadores antropométricos. Por ejemplo, en los países industrializados el IMC durante la adolescencia se correlaciona en forma significativa y positiva con la presión arterial diastólica; es decir, existe una asociación reconocida entre el IMC y la presión arterial. Sin embargo, ningún estudio ha establecido aún los valores límites exactos del IMC (o percentiles del IMC para la edad) que sean más apropiados para identificar a los adolescentes expuestos a un mayor riesgo de hipertensión actual o futura. En ausencia de valores límites específicos relacionados con la salud, habitualmente se ha adoptado la opción menos conveniente de usar valores límites determinados mediante la estadística. Continuando con el ejemplo anterior, el percentil $\geq 85^\circ$ del IMC para la edad, en comparación con los datos de referencia apropiados, podría ser considerado «expuesto al riesgo» de sufrir presión arterial diastólica elevada. A causa de la

correlación positiva del IMC con la presión arterial, los individuos en esta porción superior de la distribución del IMC tendrán en general una presión diastólica más alta; desafortunadamente, todavía no se conocen las características de validez (sensibilidad, especificidad, valores predictivos) de esos valores límites ausentes y los riesgos reales de hipertensión asociados con ellos.

Como resultado de la falta de investigaciones en este sector, los datos disponibles son insuficientes para especificar distintos valores límites para los diferentes usos del mismo indicador. Es muy probable que el mejor valor límite para un propósito se aparte mucho del valor límite ideal para otro, pero habrá que esperar los resultados de otras investigaciones para contar con mejores definiciones.

En el cuadro 29 se presentan los indicadores antropométricos recomendados para los adolescentes. Los indicadores usan como datos de referencia los reunidos por el Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias (NCHS) de los Estados Unidos de América. En ciertos casos, pueden ser necesarios datos de referencia locales o habrá que considerar otros factores locales; se examinan estos aspectos en el contexto de los usos específicos.

Hasta el momento, la OMS no ha formulado recomendaciones específicas para la antropometría de los adolescentes, pero ha apoyado el empleo de los datos de referencia del NCHS para los niños de menos edad (39), los cuales incluyen las desviaciones estándares (DE) y los percentiles de la talla y el peso durante los años de la adolescencia. Por consiguiente, el Comité de Expertos analizó

Cuadro 29

Valores límites recomendados y fuentes originales de datos de referencia^a para los adolescentes

Indicador	Variable antropométrica ^b	Valores límites	Referencias originales
Detención del crecimiento o talla baja para la edad	Talla para la edad	<percentil 3° o <-2 puntuaciones z	34
Delgadez o IMC bajo para la edad	IMC para la edad	<percentil 5°	35, 36
Expuesto al riesgo de sobrepeso	IMC para la edad	≥percentil 85°	35, 36
Obeso	IMC para la edad	≥percentil 85° del IMC y	35, 36
	EPCT para la edad	≥percentil 90° del EPCT y	37, 38
	EPCS para la edad	≥percentil 90° del EPCS	

^a Para los datos de referencia véase el anexo 3.

^b EPCT = espesor del pliegue cutáneo tricipital.

^c EPCS = espesor del pliegue cutáneo subescapular.

si los actuales datos de referencia del NCHS/OMS eran los más apropiados para los adolescentes o si se debían recomendar otros datos de referencia. Si bien se dispone de otros datos de referencia fiables para la antropometría, el Comité opinó que era esencial que todas las variables incluidas en los datos de referencia fueran medidas en la misma población. También consideró conveniente que existiera continuidad en los niveles de referencia de una edad a otra.

El valor límite para determinar la detención del crecimiento durante la adolescencia ($<$ percentil 3° o <-2 puntuaciones z) es el usado tradicionalmente durante la primera infancia. Si bien la prevalencia prevista de la detención del crecimiento es mucho más baja, el valor límite recomendado proporciona una definición normalizada y la continuidad con respecto a edades menores.

Se recomendó el índice de masa corporal como base de los indicadores antropométricos de la delgadez y el sobrepeso durante la adolescencia (40). Se consideró que el peso para la edad aportaba poca información y era incluso engañoso en ausencia de la información correspondiente sobre la talla para la edad; los métodos tradicionales de empleo combinado de la talla para la edad y el peso para la edad para evaluar la masa corporal son complicados y han dado resultados sesgados (41).

Los datos de referencia del peso para la talla tienen la ventaja de que no requieren el conocimiento de la edad cronológica. Sin embargo, la relación entre el peso y la talla cambia mucho con la edad (y probablemente con el estado de maduración) durante la adolescencia; por consiguiente, con una determinada talla, el peso correspondiente a un percentil particular no es el mismo para todas las edades, de tal modo que el significado de un determinado percentil del peso para la talla difiere según la edad. Por las mismas razones, los pesos relativos calculados en las categorías de la talla durante la adolescencia son apropiados únicamente cuando se usan en categorías restringidas de edad (41). Las distribuciones disponibles del peso en las categorías de la talla no han sido alisadas apropiadamente y la amplia gama de tallas y edades requeridas vuelven compleja la presentación de los datos de referencia.

A causa de estas limitaciones, se recomendó el IMC para la edad como el mejor indicador para el empleo en la adolescencia: incorpora la información requerida sobre la edad, ha sido validado como indicador de la grasa corporal total en los percentiles superiores (42) y proporciona continuidad con los indicadores de los adultos. Además, se cuenta con datos de referencia de gran calidad. Si bien el IMC no se ha validado plenamente como indicador de la delgadez o

la desnutrición en los adolescentes, constituye un índice único de la masa corporal, aplicable en ambos extremos.

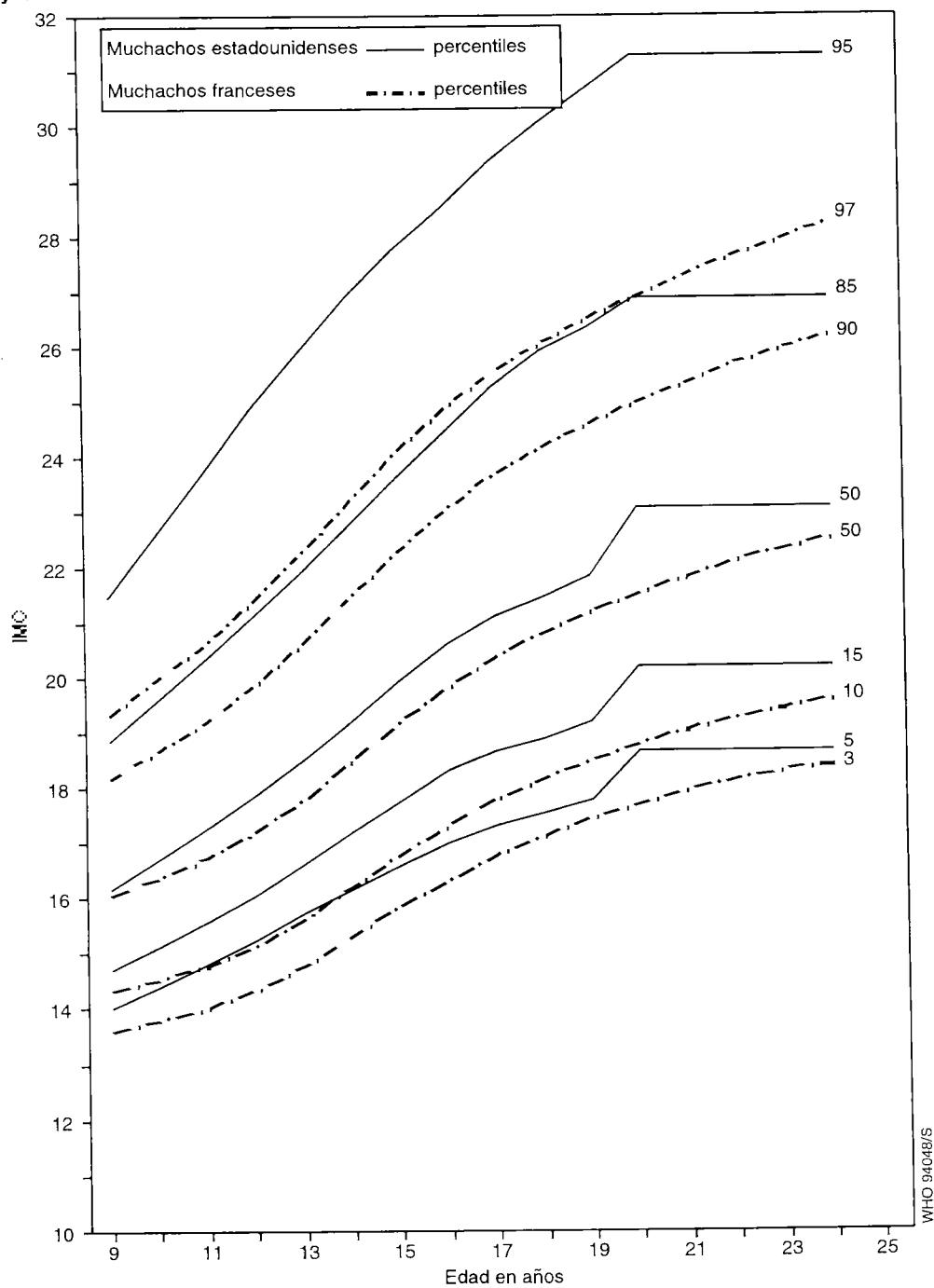
Se ha debatido ampliamente la idoneidad de los datos del IMC de adolescentes estadounidenses para la comparación a nivel internacional. Causaron especial preocupación los elevadísimos niveles de los percentiles superiores en cualquier edad, y la marcada asimetría de las distribuciones con sesgos hacia valores más altos en las comparaciones con muchas otras poblaciones bien nutridas. En los niveles de la mediana del IMC para la edad y los percentiles más bajos, hay mucha menos variación entre las poblaciones bien nutridas (40).

Como ejemplo, en la figura 48 se comparan algunos IMC específicos para la edad de niños estadounidenses (35, 36) con los correspondientes a niños franceses (43). La curva de la mediana del IMC de los varones estadounidenses está por encima de la de los franceses, especialmente en los de mayores edades, y el percentil 5° está entre los percentiles 3° y 10° de los franceses en todas las edades presentadas. No obstante, se observan diferencias importantes en la asimetría de los percentiles superiores de los niños estadounidenses y en sus niveles absolutos. Los percentiles 85° del IMC de los muchachos estadounidenses superan a los percentiles 90° de los franceses y se aproximan a los percentiles 97°. Estas diferencias significan que entre dos y cinco veces más niños estadounidenses que franceses tienen un IMC mayor que el percentil 85°. Las comparaciones de las distribuciones del IMC en las adolescentes estadounidenses y las francesas han dado resultados similares, pero cambian un poco las diferencias en cuanto a las características de la edad de la población.

Poco se sabe acerca de los niveles específicos del IMC en la adolescencia y las relaciones con el riesgo simultáneo o futuro o la respuesta a las intervenciones. No obstante, el Comité de Expertos concluyó que los niveles elevados y asimétricos de los percentiles superiores en las distribuciones del IMC de niños estadounidenses y de niños con características similares en otros países desarrollados (44), *no* proporcionan un modelo conveniente que se deba usar como meta de salud para los adolescentes a nivel internacional. Sin embargo, para los propósitos de la notificación uniforme y en ausencia de otros datos que especifiquen los valores óptimos del IMC en la adolescencia, se recomendó que los datos del IMC para la edad de los niños estadounidenses se usen en forma provisional hasta que se disponga de mejores datos de referencia para el crecimiento de los adolescentes. Esto satisface el requisito de que los datos de referencia

Figura 48

Algunos percentiles del IMC para la edad correspondientes a muchachos estadounidenses y franceses^a



^a Datos adaptados de las referencias 36 y 43.

para la talla para la edad y el IMC para la edad procedan de la misma población de referencia. Las investigaciones futuras deben centrarse específicamente en determinar puntos límites para los indicadores, incluido el IMC, sobre la base de resultados funcionales.

El NCHS no produjo curvas alisadas de los percentiles del IMC específicamente destinadas al empleo como datos de referencia, pero en informes técnicos existen resúmenes de los datos brutos. Los datos del NCHS son de dominio público y varios investigadores han publicado percentiles del IMC para la edad, incluyendo los años de la adolescencia. La recomendación final fue que se deben usar los datos del IMC para toda la población de los Estados Unidos de América recopilados y publicados por Must et al. (35, 36): se emplearon correctamente las ponderaciones de muestreo al calcular las estimaciones nacionales, se presentaron los percentiles recomendados como valores límites y se alisaron matemáticamente los percentiles en todas las edades en una forma aceptable. En el anexo 3 se presentan estos cuadros.

El Comité de Expertos recomendó valores límites del IMC para la edad para los adolescentes que se considerarán expuestos al riesgo de sobrepeso (cuadro 29). Como el IMC es una medida inexacta de la grasa corporal total, se limitó el empleo del término «obesidad» a los individuos que están expuestos al riesgo de sobrepeso y tienen cantidades elevadas de grasa subcutánea. La designación de los individuos como expuestos al riesgo de sobrepeso facilita las actividades para prevenir la obesidad y proporciona orientación sobre el control del peso. Los adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso pueden presentar otros factores de riesgo de futuras enfermedades relacionadas con la obesidad, por ejemplo hipertensión arterial, concentraciones séricas elevadas de lipoproteínas y concentraciones elevadas de insulina y glucosa. En ausencia de estos factores de riesgo, los adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso no requerirán tratamiento adicional ni consejos.

A pesar de la apremiante necesidad de una definición de la obesidad, los datos son insuficientes para especificar con confianza normas sólidas. Se pretende que la combinación de un IMC elevado ($\geq$ percentil 85°) y una cantidad alta de grasa subcutánea ($\geq$ percentil 90° para los pliegues cutáneos subescapular y tricipital) aumente al máximo la especificidad en la identificación de los adolescentes con sobrepeso y exceso de grasa (42); aun así, las recomendaciones para la obesidad en la adolescencia deben considerarse provisionales porque no hay pruebas adecuadas de la aplicabilidad universal de estos valores límites particulares. Por ejemplo, poco se sabe acerca de la

obesidad en poblaciones donde las distribuciones del IMC durante la adolescencia son considerablemente más bajas que los datos de referencia del NCHS/OMS, por ejemplo en la India. ¿Están expuestos esos adolescentes de la India que se ubican en los extremos superiores del IMC y la grasa subcutánea a riesgos de enfermedades posteriores vinculadas con la obesidad similares a los que corren los jóvenes estadounidenses con el mayor sobrepeso? Algunos datos indican que puede ser así (45). Se necesitan respuestas completas a éstas y otras preguntas antes de considerar algo más que provisionales las recomendaciones para las normas acerca de la obesidad en la adolescencia.

En el caso de las poblaciones, el Comité de Expertos recomendó comunicar las frecuencias del IMC por grupos de edad según los datos de referencia del IMC recomendados, y de los adolescentes con IMC ≥ 30 por edad. En los últimos años de la adolescencia, las características de las enfermedades relacionadas con el IMC y los riesgos de mortalidad son similares a los de los adultos jóvenes (30, 46). En muchos países, habrá pocos adolescentes con un IMC ≥ 30 . El valor límite de comunicación de ≥ 30 proporciona entonces continuidad con la definición de sobrepeso para los adultos.

Se han producido datos de referencia de los aumentos anuales de la talla o el peso para algunas poblaciones de países desarrollados (por ejemplo, Bélgica, España, Estados Unidos de América, Inglaterra e Irlanda). Algunos de esos datos de referencia incluyen los extremos que se pueden esperar en niños que maduran temprana o tardíamente. Los datos de referencia «longitudinales» pueden ser útiles para el seguimiento de pacientes individuales durante varios años, pero no se han usado ampliamente en salud pública a causa de la dificultad de la aplicación. El significado de un solo incremento considerado en relación con la edad cronológica es difícil de interpretar a menos que se conozca la etapa de la aceleración del crecimiento en el adolescente en cuestión. La evaluación de la maduración sexual o algún otro aspecto de la maduración es esencial para interpretar el estado de crecimiento incremental en la adolescencia.

La evaluación exacta de los aumentos del crecimiento del adolescente en relación con el momento de máxima velocidad de aumento de la talla sólo es posible en forma retrospectiva, algún tiempo después de que ha pasado la velocidad máxima, y tiene poco valor para la intervención oportuna en los adolescentes expuestos al riesgo. Sin embargo, en las investigaciones y en ciertas situaciones clínicas los datos a largo plazo sobre las características del crecimiento incremen-

tal son importantes para describir y analizar las características de la aceleración del crecimiento en el adolescente. La alineación del patrón de la velocidad de crecimiento de la talla o del peso de acuerdo con la velocidad máxima de crecimiento de la talla en datos de referencia apropiados permite evaluar las características, las tasas y la cronología del crecimiento de los adolescentes individuales (3). Esta información es importante para vigilar el crecimiento en ciertas enfermedades y en síndromes genéticos, y puede ser útil al evaluar los efectos del tratamiento quirúrgico de tumores vinculados con el crecimiento y de algunos tratamientos hormonales.

No se recomendaron datos de referencia incrementales o longitudinales para un empleo amplio.

6.1.4 Condicionamiento de la interpretación de la antropometría

El sexo

A causa de las considerables diferencias en cuanto a las dimensiones y el momento del estirón de la adolescencia (y los cambios asociados con el crecimiento) entre ambos sexos, los datos antropométricos deben ser presentados por separado para cada sexo durante la adolescencia.

La edad

La fase más intensa de aceleración del crecimiento en la adolescencia dura 2–3 años. Como resultado del carácter transitorio de los patrones de crecimiento de los adolescentes, los intervalos de edad para reunir y presentar los datos antropométricos deben ser más breves que los usados a mediados de la infancia; se recomiendan intervalos de seis meses por la variación entre los individuos (y entre los sexos) del momento del estirón de la adolescencia. El ritmo de crecimiento en la adolescencia es relativamente rápido y los incrementos en seis meses son lo suficientemente grandes para ser detectables y significativos en relación con los errores de medición previstos (47). Unos dos años después de la velocidad máxima de crecimiento de la talla, se reduce la velocidad del crecimiento y los intervalos de medición deben aumentarse entonces a un año hasta que cesa el crecimiento de la talla.

Acontecimientos fisiológicos

Maduración. El momento del estirón de la adolescencia y los correspondientes cambios de las dimensiones antropométricas son fenómenos de la maduración. No obstante, existen pocos datos antropométricos de referencia que verdaderamente incorporen el estado de maduración al plan de evaluación, como las referencias del

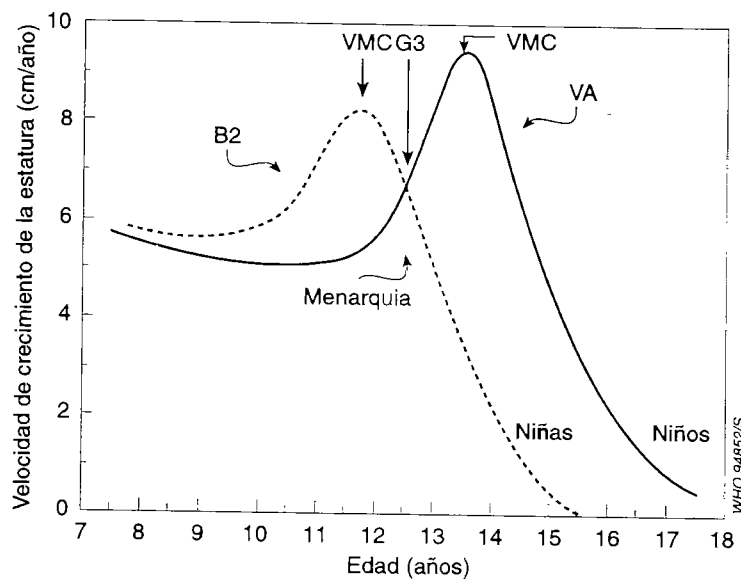
peso para la edad apropiadas únicamente para las niñas después de la menarquia, o factores normalizados de corrección para las etapas de la madurez sexual. Por consiguiente, se debe usar el estado de maduración para interpretar el significado de los indicadores antropométricos del estado nutricional y de salud basados en la edad cronológica.

Es preciso reunir información adecuada sobre la maduración siempre que sea posible. Se recomienda el empleo de dos acontecimientos de la maduración en cada sexo para ayudar a interpretar los datos antropométricos de referencia durante la adolescencia: el ideal es un indicador del comienzo del estirón de la adolescencia en cada sexo y un indicador de que ha pasado la velocidad máxima de crecimiento de la talla y los cambios asociados (véase la fig. 49):

- Por lo menos etapa 2 del desarrollo del busto (B2): sí/no
El comienzo del desarrollo de los senos precede a la velocidad máxima de crecimiento de la talla en aproximadamente un año. Se identifica mediante el examen y se puede usar como indicador de que se ha iniciado el estirón de la adolescencia.

Figura 49

Cronología aproximada de acontecimientos de la maduración que se relacionan con la velocidad máxima de crecimiento (VMC) en los varones y las niñas



B2 = etapa 2 del busto
G3 = etapa 3 de los genitales
VA = voz de adulto

- Se ha producido la menarquia: sí/no
La menstruación por lo general comienza poco más de un año después de la velocidad máxima de crecimiento de la talla. Se determina la menarquia mediante el interrogatorio e indica que se ha completado la mayor parte del estirón de la adolescencia.
- Por lo menos etapa 3 del desarrollo de los genitales (G3): sí/no
Los cambios del pene en los adolescentes, que caracterizan la G3, preceden en aproximadamente un año a la velocidad máxima de crecimiento de la talla. Esta etapa se identifica mediante el examen y se puede usar como indicador de que ha comenzado el estirón de la adolescencia.
- Se ha alcanzado la voz de adulto (VA): sí/no
En los varones, se alcanza la voz de adulto alrededor de un año después de la velocidad máxima de crecimiento de la talla. Se determina esta etapa mediante el interrogatorio e indica que se ha completado la mayor parte del estirón de la adolescencia.

Combinando los datos sobre estos acontecimientos de la maduración, que indican el comienzo y el final aproximados de la parte más intensa de la aceleración del crecimiento, se puede agrupar a los adolescentes en categorías generales vinculadas con su estado de maduración (cuadro 30). Esas agrupaciones según la maduración tal vez sean demasiado rudimentarias para propósitos especializados o de investigación, pero bastarán para la interpretación ordinaria de los datos antropométricos de referencia.

Sobre la base de las medianas estimadas de las edades en que se alcanzan estos marcadores de la maduración en la población de referencia del NCHS/OMS en los Estados Unidos de América (cuadro 31), se puede proporcionar orientación más específica sobre el empleo de indicadores de la maduración junto a los datos antropométricos de referencia recomendados, en particular en el caso de la talla baja para la edad.

Cuando se alisaron los datos de referencia del NCHS/OMS, se avanzaron inadvertidamente las edades de la velocidad máxima de crecimiento de la mediana de la talla en unos seis meses en las mujeres y ocho meses en los varones en comparación con los datos brutos y, por consiguiente, son ligeramente diferentes de las mostradas en el cuadro 31. Sin embargo, como el empleo recomendado del estado de maduración se basa en marcadores del comienzo y el final del estirón de la adolescencia, este desplazamiento de la velocidad máxima no afectará la utilidad de los indicadores recomendados. Es importante observar que aquí se indica el momento de los acontecimientos de la maduración únicamente para

Cuadro 30

Interpretaciones generales de los acontecimientos de la maduración recomendados para el empleo con los datos de referencia

Varones		
<i>Por lo menos etapa 3 de desarrollo de los genitales</i>		
<i>Voz de adulto</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
<i>Sí</i>	<i>Postpubescente:</i> el muchacho probablemente ya ha pasado la velocidad máxima de crecimiento de la estatura y se ha completado la mayor parte del crecimiento de la adolescencia	Esta combinación de acontecimientos no debe producirse en los niños normales
<i>No</i>	<i>Pubescente:</i> ha comenzado en el muchacho, pero probablemente no se ha completado, el estirón de la adolescencia	<i>Prepubescente:</i> el muchacho todavía no ha entrado en el estirón de la adolescencia
Mujeres		
<i>Por lo menos etapa 2 de desarrollo del busto</i>		
<i>Menarquia</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
<i>Sí</i>	<i>Postpubescente:</i> la muchacha probablemente ya ha pasado la velocidad máxima de crecimiento de la estatura y se ha completado la mayor parte del crecimiento de la adolescencia	Esta combinación de acontecimientos no debe producirse en las niñas normales
<i>No</i>	<i>Pubescente:</i> La muchacha probablemente ha comenzado, pero no ha completado, el estirón de la adolescencia	<i>Prepubescente:</i> la muchacha todavía no ha entrado en el estirón de la adolescencia

Cuadro 31

Medianas estimadas de las edades en que se producen los acontecimientos de la maduración en la población de referencia del NCHS/OMS

<i>Etapas de la maduración</i>	<i>Mediana de la edad (años)</i>
Varones	
<i>Etapas 3 de desarrollo de los genitales</i>	12,4
<i>Velocidad máxima de crecimiento de la talla</i>	13,5
<i>Voz de adulto</i>	14,5
Mujeres	
<i>Etapas 2 de desarrollo del busto</i>	10,6
<i>Velocidad máxima de crecimiento de la talla</i>	11,7
<i>Menarquia</i>	12,8

el empleo con los datos de referencia del NCHS/OMS y tal vez no tengan otras implicaciones clínicas o de salud; es preciso consultar otras fuentes para la determinación de la precocidad o el retraso en la maduración que puedan tener importancia clínica (48).

Se seleccionaron los marcadores de la maduración recomendados por diversas razones. Se consideró importante centrarse en los cambios de la adolescencia asociados básicamente con las hormonas gonadales, es decir, los estrógenos y la testosterona. Al determinar sólo que ha comenzado el desarrollo del busto o el pene (genitales), se evitan distinciones más difíciles entre las etapas sucesivas del desarrollo. Se escogió la etapa 3 de desarrollo de los genitales (G3) principalmente porque el momento en que se produce en relación con la velocidad máxima de crecimiento de la talla en los varones es similar al momento relativo de la etapa 2 de desarrollo del busto (B2) en las mujeres; además, se caracteriza por un marcado desarrollo del pene, que se puede observar con facilidad y evaluar en forma fiable (49).

La voz de adulto (VA) no se usa comúnmente como indicador de la maduración en los muchachos, pero fue recomendada para contar con un indicador de que ha pasado la velocidad máxima de crecimiento. Es importante especificar que este indicador no está constituido por los cambios de tono de la voz del muchacho adolescente, sino que es la etapa posterior en que se ha alcanzado la voz de adulto. La voz de adulto es más fácil de distinguir que las etapas adultas de los genitales (G5) y el vello púbico (VP5), que proporcionarían una información similar acerca de la maduración. El momento de la VA en los varones en relación con la velocidad máxima de crecimiento es similar al momento relativo de la menarquia en las niñas; se ha considerado un indicador fiable y válido de la velocidad máxima de crecimiento (50, 51).

Algunos investigadores han utilizado las etapas de desarrollo de los caracteres sexuales secundarios basándose en la información proporcionada por los mismos adolescentes, con la ayuda de descripciones por escrito o diagramas (52). Se ha logrado cierto éxito, pero sólo se dispone de informes sobre adolescentes blancos de los Estados Unidos de América. Se ha observado que la información aportada por el sujeto mismo no es suficientemente precisa para ser usada en los individuos y, posiblemente, varía según el origen étnico. No se recomienda el empleo amplio de los informes proporcionados por el sujeto mismo acerca de las etapas B2 y G3.

El Comité de Expertos recomendó que se midiera el volumen testicular mediante la palpación y se comparara con modelos en las

situaciones en que son aceptables estos procedimientos (53). Un volumen testicular de 4 ml indica el comienzo de los cambios de la pubertad y precede a la G3 aproximadamente en un año; un volumen de 12 ml indica que ha pasado la velocidad máxima de crecimiento (54).

En el cuadro 32 se presentan algunas medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración recomendados y se proporcionan ejemplos de la variación que se puede esperar en cuanto al momento y los intervalos. Se han considerado ampliamente estos indicadores en el contexto del crecimiento general y la maduración (55).

Embarazo. En las adolescentes, el embarazo se asocia claramente con muchos cambios de las dimensiones y la composición del cuerpo que se pueden reflejar en la antropometría. Se cuenta con alguna información sobre los cambios antropométricos previstos (16), pero no existen datos de referencia ampliamente aplicables que permitan evaluar el estado antropométrico de las adolescentes embarazadas. Cuando se incluye a muchachas embarazadas o que amamantan en la evaluación de las adolescentes, deben ser identificadas como tales para que se puedan considerar los posibles efectos en las mediciones del peso, el perímetro o la gordura. Desafortunadamente, poco se sabe acerca de cómo y en qué medida son afectadas esas mediciones y es preciso realizar más investigaciones sobre los efectos del embarazo y la lactación en el crecimiento de las madres adolescentes.

Cuadro 32

Promedio o mediana de la edad en que se alcanzan los indicadores recomendados de la maduración^a

País	Promedio/mediana de la edad en que se alcanza el indicador de la maduración (años)		
	G3	Varones	VA
Brasil	12,4		14,6
Cuba	13,6		—
Inglaterra	12,9		—
Suecia	13,1		15,0
Suiza	12,9		—
	B2	Mujeres	Menarquia
Cuba	10,8		13,1
Hong Kong	10,7		13,4
Inglaterra	11,2		13,5
Sudáfrica (bantúes)	11,3		14,2
Suiza	10,9		13,4

^a Datos reproducidos de la referencia 9 con la autorización de la editorial.

6.2 Empleo de la antropometría en los individuos

6.2.1 Introducción

En el cuadro 33 se presentan los usos específicos recomendados de los indicadores antropométricos para los adolescentes individuales. En su mayor parte, los valores límites recomendados para los indicadores son los señalados en el cuadro 29. Cuando se requieren o son convenientes otros factores para la interpretación de los indicadores antropométricos, se señala en el cuadro 33.

6.2.2 Detección para las intervenciones

Detención del crecimiento

En ausencia de otros criterios locales más apropiados, se debe determinar la detención del crecimiento en los adolescentes usando los valores límites <-2 DE o $<$ percentil 3° en comparación con los datos de referencia del NCHS/OMS de la talla para la edad (39). La delgadez se evaluará por el IMC y la categoría de maduración general determinada; es preciso buscar la causa de la detención del crecimiento como base para decidir sobre las intervenciones apropiadas.

En la atención primaria de salud o en las situaciones sobre el terreno, el objetivo principal será identificar a los adolescentes con detención del crecimiento que pueden beneficiarse con una mejor nutrición o el tratamiento de otros problemas subyacentes, con el fin de que sean evaluados ulteriormente. No obstante, las intervenciones aportarán beneficios sólo cuando reste tiempo suficiente antes de la maduración para que se produzca una respuesta y, por lo tanto, deben centrarse en las niñas que no han llegado a la menarquia y en los varones antes de la pubertad o a comienzos de ésta, en quienes no es probable que se haya completado el estirón de la adolescencia. La llegada a la etapa 2 del desarrollo del busto y a la etapa 3 del desarrollo de los genitales confirma que se ha iniciado la pubertad y ese hecho puede usarse para interpretar los datos de referencia. En las muchachas, la menarquia indica que ha pasado la velocidad máxima de crecimiento de la talla y que son escasas las probabilidades de una respuesta a la intervención; sucede lo mismo con la voz adulta en los varones. En estas circunstancias, la observación de que las tallas de los padres son desusadamente bajas para la población puede indicar que la estatura baja es heredada. El examen físico puede identificar una patología obvia como causa subyacente de la detención del crecimiento.

Los adolescentes enviados a los servicios médicos secundarios o terciarios a causa de una posible detención del crecimiento son evaluados para determinar las causas subyacentes y el tratamiento

Resumen de recomendaciones para el empleo de la antropometría en adolescentes

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Detección para las intervenciones							
Evaluación de la detención del crecimiento para: • enviar a otros servicios • evaluar más a fondo • proporcionar información y asesoramiento	Diagnosticar el problema que provoca la baja estatura	Atención primaria de salud, servicios de salud pública o situaciones sobre el terreno	Niñas antes de la menarquia; varones antes de la VA	Talla para la edad; determinada una sola vez	<percentil 3° o <-2 puntuaciones z, o valores límites definidos en forma local	Detención del crecimiento inducida por factores genéticos o ambientales o por una patología metabólica	Estado de la menarquia, VA B2, G3, peso, talla de los padres, examen físico
Evaluación de la detención del crecimiento para: • mejorar la nutrición • tratar las causas subyacentes	Reducir las deficiencias del crecimiento	Servicios médicos secundarios o terciarios	Niñas antes de la menarquia y varones antes de la VA; enviados a los servicios por su baja estatura	Talla para la edad; determinada una sola vez	<percentil 3° o <-2 puntuaciones z, o valores límites definidos en forma local	Detención del crecimiento inducida por factores genéticos o ambientales o por una patología metabólica	Estado de la menarquia, EMS, VA, antecedentes, examen físico Tamaño de los testículos, velocidad de crecimiento de la talla, talla de los padres, peso, estudios clínicos y bioquímicos según proceda

Cuadro 33 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Detección para las intervenciones (continuación)							
Evaluación de la delgadez para: • proporcionar alimentos	Prevenir las defunciones provocadas por el hambre	Situaciones de emergencia sobre el terreno	Todos los adolescentes cuando existe una prevalencia elevada de hambrunas	Evaluación visual única	Emaciación; vitalidad	Consumción de los músculos y tejidos	Capacidad de caminar y trabajar, embarazo, lactación
Evaluación de la delgadez para: • enviar a otro servicio • evaluar más a fondo • proporcionar información y asesoramiento	Identificar los casos de nutrición deficiente y patología metabólica	Atención primaria de salud, servicios de salud pública o situaciones sobre el terreno	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez	<percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Masa corporal	Examen físico, historia clínica, capacidad de trabajar, estado de la menarquia, VA B2, G3
Evaluación de la delgadez para: • mejorar la nutrición	Efectuar una evaluación más a fondo o el tratamiento	Servicios médicos de nivel secundario o terciario	Todos los adolescentes enviados a los servicios para el tratamiento de la desnutrición	IMC para la edad; determinado una sola vez	<percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Masa corporal	Estado de la menarquia, VA, examen físico, EMS Tamaño de los testículos

Cuadro 33 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Detección para las intervenciones (continuación)							
Evaluación del riesgo de sobrepeso para:	Identificar a los sujetos expuestos al riesgo de obesidad y prevenir las secuelas vinculadas	Atención primaria de salud, servicios de salud pública o situaciones sobre el terreno	Todos los adolescentes cuando es elevada la prevalencia del sobrepeso o la obesidad	IMC para la edad; determinado una sola vez	≥ percentil 85° o valores límites definidos en forma local	Exceso de masa corporal, grasa corporal	Estado de la menarquia VA B2, G3, examen físico
• enviar a otro servicio							
• evaluar más a fondo							
• proporcionar información y asesoramiento							
Evaluación de la obesidad para:	Diagnosticar, prevenir o tratar la obesidad	Servicios médicos de nivel secundario o terciario cuando es elevada la prevalencia del sobrepeso o la obesidad	Adolescentes enviados a los servicios por sobrepeso u obesidad	IMC para la edad; espesor de los pliegues cutáneos para la edad; determinados una sola vez	≥ percentil 85° del IMC, ≥ percentil 90° del pliegue cutáneo del tríceps y ≥ percentil 90° del pliegue cutáneo subescapular	Exceso de masa corporal, grasa corporal, factores de riesgo metabólico	Estado de la menarquia, VA, examen físico, función menstrual, antecedentes familiares Tamaño de los testículos, presión arterial, fracciones lipoproteínicas, concentraciones de glucosa e insulina en sangre
• proporcionar asesoramiento o tratamiento							

Cuadro 33 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Evaluación de la respuesta a las intervenciones							
Evaluación de la detención del crecimiento para: • continuar o modificar el tratamiento	Mejorar el crecimiento	Servicios médicos de nivel secundario o terciario	Niñas antes de la menarquia y varones antes de la VA, asistidos por deficiencias del crecimiento	Talla para la edad; determinada trimestral o semestralmente según el tratamiento	Aumento de las puntuaciones z	Respuesta del crecimiento al tratamiento	Estado de la menarquia, VA, EMS Velocidad de crecimiento de la talla, peso, edad ósea, tamaño de los testículos, estudios bioquímicos apropiados, cumplimiento
Evaluación de la obesidad para: • continuar o modificar el tratamiento	Prevenir las secuelas de la obesidad	Servicios médicos de la secundario o terciario	Adolescentes asistidos por obesidad	IMC para la edad o espesor de los pliegues cutáneos para la edad; determinados cada tres meses	Disminución de los percentiles específicos para la edad	Pérdida del exceso de masa corporal y grasa corporal	Estado de la menarquia, función menstrual, VA, EMS Tamaño de los testículos, peso, antecedentes de las dietas, antecedentes de la actividad, cumplimiento

Cuadro 33 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar al individuo?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Evaluación de la respuesta a las intervenciones (continuación)							
Evaluación de la delgadez para:	Mejorar el aumento de peso, prevenir la desnutrición	Servicios médicos de nivel primario, secundario o terciario	Adolescentes asistidos por desnutrición	IMC para la edad; determinado cada tres meses	Aumento de los percentiles específicos para la edad	Aumento de la masa corporal	Estado de la menarquia, función menstrual, VA, EMS <i>Tamaño de los testículos</i>
• continuar o modificar el tratamiento							

^a Para los datos de referencia, véase el anexo 3.

^b VA = voz de adulto; EMS = etapa de maduración sexual.

Los factores en letra **negrita** son esenciales para la interpretación de los indicadores; los factores en *bastardilla* pueden ser necesarios en ciertas circunstancias.

apropiado (en particular cuando se trata de individuos de peso bajo). Se requieren exámenes clínicos y estudios hormonales y bioquímicos; las etapas completadas de maduración sexual, en particular el volumen testicular en los varones, permiten evaluar mejor el progreso de la maduración. En algunos países como la ex Checoslovaquia (56) y los Estados Unidos de América (57), donde se piensa que los niños y sus padres han realizado su potencial genético de crecimiento, la evaluación de la estatura de los adolescentes puede tener en cuenta la estatura media de los padres y la contribución de la herencia normal.

Delgadez

En situaciones de emergencia, es necesaria una acción inmediata para identificar a los sujetos expuestos al más alto riesgo de muerte por hambre. La edad aproximada, la evaluación visual de la emaciación extrema y la consunción de los tejidos musculares y subcutáneos bastan para identificar a los individuos que requieren alimentación de inmediato. También es preciso identificar a las adolescentes embarazadas o que amamantan a causa de sus necesidades nutricionales adicionales. A veces la incapacidad de caminar o trabajar puede ser importante al identificar a los individuos más necesitados de asistencia.

Los adolescentes delgados o desnutridos identificados en la atención primaria de salud o en los servicios de salud pública pueden recibir orientación nutricional o ser enviados a otros servicios para una nueva evaluación. En general, se recomienda un IMC para la edad <percentil 5° como valor límite provisional para identificar a los sujetos que necesitan una intervención, pero también se pueden escoger valores límites locales que tengan en cuenta la disponibilidad de recursos para atender la carga de pacientes. (La sección 2 contiene un análisis completo de los valores límites locales.) Las historias clínicas y los exámenes físicos son importantes para determinar la patología subyacente. El envío de los adolescentes delgados o desnutridos a servicios médicos de nivel secundario o terciario permitirá efectuar evaluaciones de la maduración y exámenes físicos más completos.

Riesgo de sobrepeso

Se considera que los adolescentes cuyo IMC es $\geq$ percentil 85° están expuestos al riesgo de sobrepeso. (El término «obeso» se reserva para los individuos que están expuestos al riesgo de sobrepeso y tienen una cantidad excesiva de grasa subcutánea.)

En las zonas donde es frecuente la obesidad en la adolescencia, se puede identificar a los adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso

en la atención primaria de salud o los servicios de salud pública y evaluarlos posteriormente. En los Estados Unidos de América, donde un gran número de sujetos están expuestos al riesgo de sobrepeso, se han propuesto exámenes seriados adicionales de segundo nivel para identificar a los adolescentes con sobrepeso y con factores de riesgo vinculados con la obesidad, por ejemplo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares o diabetes mellitus (58).

La obesidad en la adolescencia se identifica por lo general en los servicios médicos de nivel secundario o terciario, donde se pueden proporcionar asesoramiento y tratamiento. Los adolescentes con un $\text{IMC} \geq \text{percentil } 85^\circ$ y un espesor del pliegue cutáneo del tríceps y del pliegue cutáneo subescapular $\geq \text{percentil } 90^\circ$ son considerados obesos. (Los requisitos adicionales de espesores extremos de los pliegues cutáneos excluyen a los atletas y a otros individuos que pueden tener sobrepeso a causa de una gran musculatura.) Se incluyeron los espesores de los pliegues cutáneos en localizaciones de las extremidades (tríceps) y el tronco (subescapular) para dar cabida a distintas distribuciones de la grasa subcutánea. Las etapas completas de maduración sexual (EMS) y otros indicadores de la maduración facilitan la interpretación de los datos antropométricos de referencia. Es necesaria la evaluación de la función menstrual a causa de las frecuentes asociaciones de anormalidades con un ovario poliquístico; la evaluación de los antecedentes médicos familiares y los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus son importantes para considerar patologías y tratamientos específicos.

6.2.3 ***Evaluación de la respuesta a una intervención***

Detención del crecimiento

Cuando se envía a adolescentes afectados por la detención del crecimiento a servicios médicos de nivel secundario o terciario, la intención es mejorar el crecimiento de la talla. Algunos tratamientos hormonales pueden requerir visitas trimestrales y otros tratamientos menos intensos, visitas semestrales. Los errores de medición previstos para la talla, las tasas previstas de crecimiento normal y la variación en el crecimiento durante la adolescencia hacen poco probable que se detecte un crecimiento significativo en un individuo en períodos de tres meses, excepto durante las etapas más rápidas del estirón de la adolescencia y cuando se produce un crecimiento compensador. Sin embargo, los intervalos de seis meses son suficientemente prolongados para permitir detectar incrementos significativos de la talla durante la mayor parte de la adolescencia. Quizás se requieran visitas

trimestrales para vigilar los efectos secundarios de los tratamientos y acentuar el cumplimiento de los planes terapéuticos, más que para la evaluación del crecimiento en sí.

Los tratamientos de la detención del crecimiento pueden evaluarse apropiadamente sobre la base de las puntuaciones z de la talla para la edad y los incrementos de las puntuaciones z . Los patrones de los cambios y el momento de las respuestas de la talla a los tratamientos pueden ser tan importantes como el cambio absoluto de la talla. Las EMS completas y otras mediciones de la maduración, incluida la edad ósea, permiten evaluar la evolución diferencial del crecimiento y la maduración en respuesta a los tratamientos. Tal vez sean necesarios estudios bioquímicos para vigilar algunos tratamientos.

Obesidad

Los adolescentes obesos pueden ser tratados en servicios médicos de nivel secundario o terciario para reducir el exceso de grasa corporal y prevenir las secuelas de la obesidad. Se requieren mediciones trimestrales para vigilar los cambios en los percentiles del IMC para la edad y el espesor de los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular y mantener el cumplimiento de los regímenes terapéuticos. En términos generales, se debe hacer hincapié en desacelerar la tasa de aumento del IMC, más que en bajar el IMC. Los cambios del espesor de los pliegues cutáneos exigen una vigilancia especial en relación con los patrones de la maduración durante la adolescencia, porque los patrones difieren de las curvas más conocidas de los datos de referencia para la talla o el IMC. Las EMS, incluyendo la evaluación de la menarquia y el volumen testicular, permiten una vigilancia más estrecha de la maduración; los antecedentes relativos a la alimentación y la actividad física son importantes para evaluar el comportamiento relacionado con el tratamiento y la observancia de éste. Los cambios absolutos del peso probablemente serán vigilados por los mismos adolescentes, pero es preciso explicarles esos cambios en el contexto del crecimiento normal previsto y en relación con la talla.

Delgadez

Los adolescentes delgados pueden ser tratados en servicios médicos de nivel primario, secundario o terciario. Las evaluaciones trimestrales mantienen el cumplimiento del tratamiento y permiten vigilar los aumentos a corto plazo del IMC para la edad. En ciertas zonas donde los adolescentes tratados por desnutrición tienen un IMC muy por debajo del percentil 5° para la edad de los datos de referencia recomendados (véase el anexo 3), puede ser necesario

establecer valores límites o datos de referencia locales para vigilar la respuesta al tratamiento de la delgadez. Los indicadores de la maduración mejoran la interpretación de los datos de referencia sobre el IMC y la evaluación de la función menstrual normal o la amenorrea secundaria puede contribuir a determinar la gravedad de la desnutrición y la respuesta al tratamiento.

6.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones

6.3.1 Introducción

En el cuadro 34 se señalan los usos de los indicadores antropométricos durante la adolescencia recomendados para grupos o poblaciones. En general, los criterios recomendados para la identificación se asemejan mucho a los de los individuos y, para el mismo indicador, son uniformes en los diversos propósitos.

En muchos de los usos en la población, se recomienda obtener las medianas de las edades de los indicadores de la maduración (menarquia, B2, G3 y voz de adulto) mediante análisis por el método de probits u otros similares, como se explica en la sección 6.4.4. Los valores de la maduración en la población facilitan la interpretación de los datos antropométricos de los grupos, ajustados según las diferencias en la maduración, y proporcionan estimaciones de los resultados del desarrollo en los grupos, sensibles a muchas modificaciones relacionadas con la salud. (Véanse los procedimientos de ajuste de la maduración para las poblaciones en la sección 6.4.5.) También es conveniente presentar los datos de la maduración para las poblaciones como distribuciones acumuladas de lo que se logra en las distintas edades. Este procedimiento y su interpretación se describen también en la sección 6.4.5.

6.3.2 Orientación de las intervenciones

Delgadez

La identificación de poblaciones con una proporción excesiva de adolescentes delgados en las regiones donde es elevada la prevalencia de la desnutrición o la malnutrición proteinoenergética, es fundamental para diseñar, iniciar o modificar programas de intervención y para la asignación de los recursos. Si bien la prevalencia de la delgadez es importante para todos los adolescentes, tiene especial trascendencia en las niñas antes de la menarquia y en los varones antes de que alcancen la voz de adulto a causa de las mayores necesidades nutricionales para apoyar el crecimiento y el desarrollo durante el estirón de la adolescencia. Es preciso notificar datos estadísticos resumidos (promedio, DE) del IMC en los grupos de edad y por sexo, y la frecuencia de valores inferiores al percentil 5° del IMC

Cuadro 34

Resumen de las recomendaciones sobre el empleo de la antropometría en poblaciones de adolescentes

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Orientación de las intervenciones							
Evaluación de la delgadez para: • diseñar, iniciar o modificar programas • reasignar recursos	Identificar las zonas expuestas al riesgo y describir la población	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada de la delgadez o la malnutrición proteinoenergética	Todos los adolescentes; prioridad a las niñas antes de la menarquia y los varones antes de la VA	IMC para la edad; determinado una sola vez	< percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Prevalencia de la masa corporal baja	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades) <i>Distribuciones acumuladas por edad, función menstrual</i>
Evaluación del riesgo de sobrepeso para: • diseñar, iniciar o modificar programas • reasignar recursos	Identificar a las poblaciones expuestas al riesgo de secuelas de la obesidad	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso o la obesidad	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez	≥ percentil 85° o IMC ≥30	Prevalencia del exceso de masa corporal	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades) <i>Distribuciones acumuladas por edad, distribuciones de los pliegues cutáneos tricipital y subescapular; perímetro del abdomen y la cadera, FAC, presión arterial</i>

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Evaluación de la respuesta a intervenciones							
Evaluación de la delgadez para: • asignar recursos • continuar o modificar programas	Mejorar la nutrición y la salud, evaluar los cambios seculares	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada de la delgadez o la malnutrición proteinoenergética	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado cada 5 ó 10 años o conforme a las necesidades y los programas	<percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Masa corporal baja inducida por factores ambientales	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades) <i>Distribuciones acumuladas por edad, función menstrual</i>
Evaluación del riesgo de sobrepeso para: • asignar recursos • continuar o modificar programas	Mejorar la nutrición y la salud, evaluar los cambios seculares	Encuestas en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso o la obesidad	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado cada 5 ó 10 años o conforme a las necesidades y los programas	≥percentil 85° o IMC ≥30	Exceso de masa corporal	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades) <i>Distribuciones acumuladas por edad, distribuciones de los pliegues cutáneos tricipital y subescapular, perímetro del abdomen y la cadera, RAC, presión arterial</i>

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Identificación de los factores determinantes de la malnutrición							
Evaluación de la detención del crecimiento para: • evaluar los factores determinantes • diseñar intervenciones • formular políticas	Prevenir la detención del crecimiento, fomentar la equidad	Encuestas en las zonas de prevalencia elevada de la baja estatura	Todos los adolescentes	Talla para la edad; determinada una sola vez	<percentil 3° o <-2 puntuaciones z, o valores límites definidos en forma local	Prevalencia de la detención del crecimiento	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades) <i>Posibles factores ambientales determinantes previos, distribuciones acumuladas por edad, peso</i>
Evaluación de la delgadez para: • evaluar los factores determinantes • diseñar intervenciones • formular políticas	Prevenir la delgadez, fomentar la equidad	Encuesta en zonas de prevalencia elevada de la delgadez o la malnutrición proteinoenergética	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez	<percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Prevalencia de la delgadez	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades), posible factores ambientales simultáneos determinantes <i>Distribuciones acumulativas por edad, función menstrual</i>

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Identificación de los factores determinantes de la malnutrición (continuación)							
Identificación del riesgo de sobrepeso para:	Prevenir los riesgos de secuelas de la obesidad	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso o la obesidad	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez	≤ percentil 85 ^c o IMC ≤30	Prevalencia del sobrepeso	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades), posibles factores ambientales determinantes previos y simultáneos <i>Distribuciones acumulativas por edad, función menstrual, distribuciones de los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular, perímetro del abdomen y la cadera, RAC, presión arterial</i>
• evaluar los factores determinantes • diseñar intervenciones • formular políticas							

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Determinación de las consecuencias de la malnutrición							
Evaluación de la detención del crecimiento para: • evaluar las secuelas de la detención del crecimiento • diseñar intervenciones • formular políticas	Reducir los riesgos para la salud	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada de la baja estatura	Todos los adolescentes, pero en particular las niñas	Talla para la edad; determinada una sola vez	< percentil 3° o < -2 puntuaciones z, o valores límites definidos en forma local	La detención del crecimiento y el riesgo de consecuencias adversas relacionadas con ella	Menarquía, B2, G3, VA (medianas de las edades) <i>Distribuciones acumulativas por edad, resultados reproductivos, peso, fuerza e indicadores funcionales</i>
Evaluación del riesgo de sobrepeso para: • evaluar las secuelas de la obesidad • diseñar intervenciones • formular políticas	Reducir los riesgos para la salud	Encuesta en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso y la obesidad	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado una sola vez para las consecuencias simultáneas, varias veces para las consecuencias futuras	≤ percentil 85° o IMC ≤ 30	Exceso de masa corporal y riesgo de consecuencias adversas relacionadas	Menarquía, B2, G3, VA (medianas de las edades), probables factores de riesgo (por ej., presión arterial, concentraciones sanguíneas de lípidos, glucosa e insulina)

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Determinación de las consecuencias de la malnutrición (continuación)							
Distribuciones acumuladas por edad, distribuciones de los pliegues cutáneos tricipital y subescapular, perímetro del abdomen y la cadera, RAC							
Vigilancia nutricional							
Evaluación de la detención del crecimiento para:	Mantener o mejorar la nutrición y la salud, fomentar la equidad	Vigilancia en la comunidad o en las zonas de prevalencia elevada de la baja estatura	Todos los adolescentes	Talla para la edad; determinada cada tres años o conforme a las necesidades, los programas o los recursos	<percentil 3° o <-2 puntuaciones z, o valores límites definidos en forma local	Deficiencias del crecimiento lineal inducidas por factores ambientales	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades), probables factores de riesgo <i>Distribuciones acumuladas por edad</i>

Cuadro 34 (continuación)

Usos: ¿qué se hará para beneficiar a la población?	¿Con qué propósito?	Lugar de las actividades de medición	Características demográficas	Índices y frecuencia de la medición	Criterios para la identificación (por ej., valores límites) ^a	¿Qué se evalúa?	Otros factores para la interpretación ^b
Vigilancia nutricional (continuación)							
Evaluación de la delgadez para:	Mantener o mejorar la nutrición y la salud, fomentar la equidad	Vigilancia en la comunidad o en las zonas de prevalencia elevada de la delgadez	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado anualmente o conforme a las necesidades, los programas o los recursos	< percentil 5° o valores límites definidos en forma local	Masa corporal baja	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades), probables factores de riesgo <i>Distribuciones acumuladas por edad</i>
Evaluación del riesgo de sobrepeso para:	Mantener o mejorar la nutrición y la salud, fomentar la equidad	Vigilancia en la comunidad o en las zonas de prevalencia elevada del sobrepeso	Todos los adolescentes	IMC para la edad; determinado anualmente o conforme a las necesidades, los programas o los recursos	≤ percentil 85° o IMC ≤30	Exceso de masa corporal	Menarquia, B2, G3, VA (medianas de las edades) <i>Distribuciones acumuladas por edad</i>

^a Para los datos de referencia, véase el anexo 3.^b VA = voz de adulto; RAC = razón abdomen/cadera.Los factores en letra **negrita** son esenciales para la interpretación de los indicadores, los factores en *bastardilla* pueden ser necesarios en ciertas circunstancias.

para la edad. En las regiones donde las distribuciones locales del IMC están considerablemente por debajo de los datos de referencia recomendados (anexo 3), puede ser necesario establecer valores límites locales. Las medianas de las edades de los marcadores de la maduración facilitan las comparaciones con otras poblaciones.

Riesgo de sobrepeso

En las zonas donde se piensa que es alta la prevalencia del sobrepeso en los adolescentes, se puede estimar la prevalencia real mediante encuestas antropométricas. También se requiere una encuesta de ese tipo para el diseño o la modificación de programas de intervención, la cual puede incluir la detección de un riesgo adicional, la educación sanitaria, las actividades comunitarias o las campañas en los medios de difusión. Sobre la base de los datos de referencia del IMC (anexo 3), se deben notificar las frecuencias de adolescentes $\geq$ percentil 85°; quienes serán considerados como expuestos al riesgo de sobrepeso. Además, se debe informar el promedio, la mediana y la DE del IMC y la frecuencia de un IMC ≥ 30 por grupos de edad y por sexo. Como la distribución del IMC en los grupos de edad de adolescentes puede ser asimétrica con un sesgo hacia valores más altos, la mediana constituye una estimación de la tendencia central mejor que la representada por el promedio. La asimetría es especialmente marcada en los grupos con una prevalencia elevada de sobrepeso en comparación con los datos de referencia.

Las distribuciones de varios resultados vinculados con la obesidad en la población pueden ser útiles. Los espesores de los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular permiten evaluar las mediciones de la grasa subcutánea en sí, y son más específicos para la obesidad y el exceso de grasa corporal que el IMC solo. Los perímetros del abdomen y la cadera y la razón abdomen/cadera pueden ser buenos indicadores de muchos riesgos vinculados con la obesidad, enfermedades y mortalidad en la edad adulta, pero no se conoce bien su importancia en la adolescencia. La medición de la presión arterial es un procedimiento incruento que permitirá evaluar los patrones en la población de un importante factor de riesgo de ulterior enfermedad cardiovascular, vinculado con la obesidad.

6.3.3 Evaluación de la respuesta a una intervención

Delgadez

En los programas orientados a la comunidad o la población con el fin de reducir la prevalencia de la delgadez o la malnutrición proteinoenergética, se pueden evaluar las respuestas de los adolescentes usando las frecuencias del IMC en comparación con los

datos de referencia recomendados o datos de referencia locales más apropiados. En algunas situaciones de prevalencia de la desnutrición o de la malnutrición proteinoenergética, los cambios seculares en la prevalencia de la delgadez pueden ser un indicador importante de mejoras económicas o sociales globales. Es preciso realizar encuestas por lo menos cada cinco años durante los períodos de cambios socioeconómicos o mientras están en marcha los programas, y cada 10 años en otras circunstancias. En casos de guerra, desastres naturales o éxitos o fracasos económicos inesperados y muy marcados, se pueden requerir encuestas más frecuentes para vigilar los cambios rápidos. El momento de otras encuestas puede estar vinculado con las necesidades de programas específicos, los cuales tal vez requieran una frecuencia superior a la quinquenal.

Es preciso notificar el promedio y la DE del IMC y las frecuencias de un IMC para la edad <percentil 5° (o inferior a los valores límites definidos en forma local). Las medianas de las edades de los indicadores de la maduración facilitan la interpretación del IMC medio, las distribuciones acumuladas de los indicadores de la maduración proporcionan información completa sobre los patrones de la madurez sexual y la frecuencia de las anomalías menstruales constituye una medida de la amenorrea secundaria y la gravedad de la delgadez.

Riesgo de sobrepeso

La respuesta a las intervenciones en los adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso se puede evaluar mediante la prevalencia de las categorías de IMC para el riesgo de sobrepeso ($\geq$ percentil 85°) y obesidad en los grupos de edad y por sexo. Se realizarán programas de intervención en las zonas donde se sepa que es alta la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en los adolescentes. Todos los adolescentes deben ser examinados y se notificarán el promedio, la mediana y las DE del IMC por grupos de edad y por sexo. La frecuencia apropiada de esas encuestas depende de las necesidades de las intervenciones específicas.

Con el fin de evaluar los cambios seculares en las prevalencias y los datos estadísticos resumidos del IMC (promedio, mediana, DE) por edad y por sexo, es preciso efectuar encuestas cada 5 ó 10 años entre los adolescentes de las zonas con una prevalencia elevada de riesgo de sobrepeso u obesidad. Los resultados de estas evaluaciones son importantes para conocer los efectos de programas específicos, y como testigos o comparaciones de antecedentes para la evaluación exacta de los efectos de programas orientados a determinados sectores de la población.

Las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración facilitan la evaluación del IMC medio y las distribuciones de factores más específicos de riesgo vinculados con la obesidad (aumento del espesor de los pliegues cutáneos, de la razón abdomen/cadera y la presión arterial) son útiles para determinar las respuestas a las intervenciones.

6.3.4 Identificación de los factores determinantes de la malnutrición

Detención del crecimiento

La prevalencia de la detención del crecimiento en los adolescentes puede usarse como un indicador de las anteriores deficiencias nutricionales o de salud en una población donde se piensa que es alta esa prevalencia. Son insuficientes los estudios publicados para poder especificar las edades exactas en que se puede haber producido la detención del crecimiento en los adolescentes. La interpretación retrospectiva cuando es alta la prevalencia de la detención del crecimiento en los adolescentes únicamente permite decir que la detención activa se produjo en algún momento del pasado, quizás en una etapa muy temprana de la vida. La variación de la prevalencia de la detención del crecimiento en zonas étnicas, sociales o geográficas puede interpretarse como un indicador de una historia de desigualdad suficientemente marcada para manifestarse en los patrones de crecimiento. La identificación de factores determinantes específicos asociados con la detención del crecimiento en los adolescentes puede ser importante para diseñar intervenciones orientadas a modificar esos factores y para la formulación de las políticas.

Es necesario informar el promedio y las DE de la talla y las puntuaciones z de la talla en los grupos de edad y por sexo y las frecuencias de valores <-2 DE o $<$ percentil 3° de los datos de referencia del NCHS/OMS (39). En las zonas donde las distribuciones de la talla de los adolescentes son considerablemente inferiores a los datos de referencia del NCHS/OMS, se deben usar valores límites definidos en forma local e informar acerca de esos valores. Las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración son útiles para interpretar los promedios de la población para la talla; además se evaluarán los posibles factores ambientales previos determinantes de la detención del crecimiento en el contexto de las condiciones locales.

Delgadez

En las zonas donde es alta la prevalencia de la desnutrición o la malnutrición proteinoenergética crónica en los adolescentes, se puede usar la frecuencia de un IMC para la edad bajo ($<$ percentil 5°)

en los grupos de edad y por sexo. Los factores determinantes de la delgadez en la adolescencia pueden incluir factores de duración más breve y más próximos en el tiempo que los que determinan la detención del crecimiento en los adolescentes. Los resultados de las encuestas pueden ser útiles para identificar factores específicos y para formular políticas orientadas a prevenir o remediar la delgadez, o para fomentar la equidad entre las regiones o los subgrupos de población. El promedio y las DE del IMC y las frecuencias de un valor <percentil 5° del IMC para la edad de referencia (anexo 3) deben ser notificados por grupo de edad y por sexo. En las zonas donde las distribuciones del IMC indican que el valor límite <percentil 5° es poco satisfactorio, se deben usar valores límites definidos en forma local (véase la sección 2). Las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración pueden facilitar la interpretación del IMC medio, y la evaluación de la función menstrual permite evaluar mejor la gravedad de la delgadez y la amenorrea secundaria relacionada. Hay que considerar los posibles factores ambientales concurrentes determinantes del IMC bajo.

Riesgo de sobrepeso

Se pueden identificar los factores determinantes del sobrepeso en la adolescencia en una encuesta de todos los adolescentes en aquellas zonas donde es alta la prevalencia del riesgo de sobrepeso u obesidad. Los resultados de la encuesta son importantes para diseñar las intervenciones y formular las políticas orientadas a eliminar los riesgos de secuelas vinculadas con la obesidad. Se deben notificar el promedio, la mediana y las DE del IMC, y las frecuencias de adolescentes expuestos al riesgo de sobrepeso ($\geq$ percentil 85° y un IMC ≥ 30) en los grupos de edad y por sexo. Las medianas de las edades en que se alcanzan los marcadores de la maduración son necesarias para interpretar los datos acerca del promedio o la mediana del IMC. Es preciso evaluar los posibles factores previos y concurrentes determinantes del sobrepeso o la obesidad en los adolescentes; las mediciones más específicas de la grasa subcutánea y la distribución de la grasa permitirán centrar la atención en el exceso de grasa en sí, más que en el riesgo de sobrepeso.

6.3.5 Determinación de las consecuencias de la malnutrición

Detención del crecimiento

En las zonas donde hay prevalencia de la detención del crecimiento en los adolescentes, es importante determinar los riesgos de consecuencias adversas relacionadas con esa detención. Es preciso

estudiar a todos los adolescentes, pero preocupan en particular las muchachas a causa de los posibles efectos de la detención del crecimiento en la función reproductora. Se notificará la detención del crecimiento como frecuencias <-2 DE o $<$ percentil 3° con respecto a los datos de referencia del NCHS/OMS de la talla para la edad (39). En las zonas donde las distribuciones de la talla de los adolescentes son considerablemente inferiores a las de la referencia recomendada, tal vez sea necesario establecer valores límites definidos en forma local. Se notificarán los promedios y las DE de la talla y las puntuaciones z de la talla para los grupos de edad y por sexo, y se requerirán las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración para interpretar los datos sobre la talla media. También se deben evaluar los indicadores funcionales de la fuerza, el rendimiento físico y los resultados reproductivos.

Riesgo de sobrepeso

Se pueden determinar las consecuencias simultáneas y futuras del sobrepeso en la adolescencia mediante encuestas en las zonas donde es elevada la prevalencia del sobrepeso y la obesidad. Las encuestas pueden realizarse únicamente con propósitos de investigación o para formular las políticas de salud pública. La meta final de esas encuestas es reducir las secuelas de la obesidad. Se pueden evaluar las consecuencias simultáneas con una sola encuesta, pero la determinación de las consecuencias futuras exige realizar repetidas encuestas, quizás separadas por varios años. Como las enfermedades manifiestas relacionadas con la obesidad son raras durante la adolescencia, la mayoría de las consecuencias simultáneas serán factores de riesgo de enfermedades del adulto, por ejemplo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, hiperinsulinemia, etc. Las encuestas repetidas permiten evaluar los factores de riesgo o las enfermedades del adulto como consecuencia del sobrepeso en la adolescencia. Se deben informar las frecuencias de adolescentes con un IMC ≥ 30 y de los considerados expuestos al riesgo de sobrepeso ($\geq$ percentil 85°) en relación con los datos de referencia. Además, se informarán los promedios, las medianas y las DE del IMC para los grupos de edad y por sexo. Las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la maduración facilitan la interpretación apropiada de los datos del IMC, y las mediciones más específicas de la grasa subcutánea y la distribución de la grasa permiten determinar mejor el exceso de grasa. Entre las posibles consecuencias, se deben evaluar los probables factores de riesgo vinculados con las enfermedades cardiovasculares y el metabolismo de los carbohidratos.

6.3.6 **Vigilancia nutricional**

Detención del crecimiento

La vigilancia puede aportar información sobre la detención del crecimiento en los adolescentes que sea importante para los programas y las políticas que se centran en la modificación a largo plazo de las condiciones económicas y sociales. Se deben efectuar las actividades de vigilancia cada tres años o con una frecuencia apropiada a las necesidades locales, los programas y los recursos. Se notificarán los promedios y las DE de la talla y las puntuaciones z de la talla en relación con los datos de referencia. Se deben notificar las frecuencias de adolescentes con valores <-2 DE o $<$ percentil 3 en relación con los datos de referencia del NCHS/OMS (39) para los grupos de edad y por sexo; las medianas de las edades en que se alcanzan los indicadores de la madurez sexual son necesarias para la interpretación de los datos de la talla media. Es preciso evaluar los probables factores de riesgo de detención del crecimiento y otras variables de interés para los programas existentes.

Delgadez

La delgadez en los adolescentes es más sensible a los cambios a corto plazo en el entorno que la detención del crecimiento en la adolescencia y, por consiguiente, debe incluirse en los protocolos de vigilancia anual en las zonas donde es alta la prevalencia de ese trastorno o donde los sistemas de alarma oportuna se vinculan con la desnutrición. La vigilancia frecuente de la desnutrición será más eficaz cuando existan programas y políticas en marcha que permitan la rápida iniciación de intervenciones para combatir la delgadez. Se deben informar los promedios y las DE del IMC y las frecuencias de valores $<$ percentil 5° del IMC para la edad de los datos de referencia (anexo 3); también se informarán los valores límites definidos en forma local, usados en las zonas de prevalencia muy elevada. Hay que incluir en la vigilancia los probables factores de riesgo de delgadez y las variables relacionadas; las medianas de las edades en que se alcanzan las etapas de maduración son útiles para la interpretación de los datos del IMC medio.

Riesgo de sobrepeso

En ciertas zonas donde existe preocupación por el sobrepeso en los adolescentes, la vigilancia puede incluir la antropometría de los adolescentes. Se deben notificar el promedio, la mediana y las DE del IMC para los grupos de edad y por sexo, así como las frecuencias de adolescentes con un IMC ≥ 30 y de los expuestos al riesgo de sobrepeso ($\geq$ percentil 85°) en relación con los datos de referencia del IMC para la edad (anexo 3). Las medianas de las edades en que se

alcanzan los indicadores de la maduración son necesarias para interpretar los datos del IMC medio. Se deben incluir en la vigilancia los probables factores de riesgo vinculados con el sobrepeso en los adolescentes, de tal modo que se puedan iniciar las intervenciones en los programas existentes cuando sea necesario.

6.4 Gestión y análisis de los datos de la población

6.4.1 Descripción de las fuentes de datos

En ciertas situaciones y para algunos propósitos, se pueden obtener datos antropométricos de los adolescentes de fuentes distintas de las encuestas oficiales de salud pública. En muchas zonas, las escuelas y las comunidades miden ordinariamente la talla y el peso de los adolescentes. Cuando se consideran esos datos, es preciso registrar la población real incluida, los protocolos de medición usados y todo factor que pudiera introducir sesgos en los resultados (como la talla medida con los zapatos puestos). Si se han usado protocolos y equipos aceptables y se pueden determinar fuentes evidentes de sesgos, esos datos «ya listos» pueden proporcionar útiles evaluaciones simultáneas o, incluso, históricas del estado de crecimiento. Es preciso ser precavidos en toda generalización de estos datos a poblaciones que no sean aquellas donde se registraron los datos porque la muestra de la clínica o la escuela puede ser un grupo selecto dentro de la población total. No es probable que se hayan reunido ordinariamente indicadores de la maduración fuera de los servicios clínicos.

Poco se sabe acerca de la fiabilidad y validez de los datos sobre la talla y el peso proporcionados por los mismos adolescentes, pero algunos estudios realizados en los Estados Unidos de América señalan que la información proporcionada por los sujetos mismos probablemente tiende hacia pesos más bajos que los medidos en la realidad (59); sin duda en la autopercepción influyen valores culturales y de otro tipo. Por consiguiente, no se recomienda la información proporcionada por los mismos adolescentes acerca de la talla y el peso en las evaluaciones ordinarias de individuos o grupos.

6.4.2 Documentación y análisis de las tasas de cobertura

En ciertos estudios, se han reunido en forma retrospectiva datos sobre la edad de la menarquia mediante el método del recuerdo. Aplicado apropiadamente, este método puede proporcionar estimaciones no sesgadas de la edad media en la menarquia para grupos, si bien aumentan los errores aleatorios en relación con los datos reunidos en forma prospectiva (60). Un error común en los

estudios basados en el recuerdo es usar a las adolescentes para que proporcionen los datos más actualizados que sea posible, lo cual casi siempre da como resultado que se subestime la edad media de la menarquia. En una población de niñas adolescentes, algunas todavía no habrán comenzado a menstruar y, por lo tanto, no pueden ser utilizadas al calcular la edad media de la menarquia. Toda encuesta que emplee las edades recordadas de la menarquia debe incluir sólo a mujeres de una edad en la que todas hayan comenzado a menstruar; en términos prácticos, la edad mínima para la inclusión en esas encuestas basadas en el recuerdo debe ser por lo menos cuatro años (≈ 4 DE) mayor que la edad media prevista para la menarquia en la población en cuestión. Hediger y Stine (61) han proporcionado métodos estadísticos para calcular estimaciones no sesgadas de la edad de la menarquia cuando sólo algunas de las niñas han comenzado a menstruar.

6.4.3 **Documentación y análisis de la fiabilidad**

Las etapas de maduración sexual se basan en juicios categóricos conforme a criterios cualitativos. En consecuencia, la documentación y el análisis de la fiabilidad difieren de los aplicados en las dimensiones antropométricas tradicionales, cuyos modelos estadísticos de fiabilidad se basan en variables de distribución continua. El adiestramiento inicial en la determinación de las etapas de madurez debe incluir la familiarización con criterios escritos y gráficos y, en el caso del cambio de la voz, con ejemplos grabados. Las repetidas evaluaciones «a ciegas» de ejemplos de un estado de maduración conocido pueden proporcionar estimaciones de la fiabilidad. La evaluación de la fiabilidad y la validez de estas evaluaciones por categorías deben incluir el análisis usando el coeficiente kapa o un método estadístico similar para las correcciones con el fin de obtener el acuerdo entre distintos observadores (62).

6.4.4 **Acopio y documentación de los datos**

El Comité de Expertos recomendó que se establecieran las medianas de las edades en que se alcanzan indicadores de la maduración tales como la B2, la G3, la menarquia y la voz de adulto en las poblaciones con el fin de facilitar la interpretación de la antropometría de los adolescentes. Esas estimaciones en la población se determinan mejor con el método del *status quo* (9): en una encuesta, se determina el estado de maduración de cada individuo. Las frecuencias de los estados en los grupos de edad se analizan usando modelos de próbit, logísticos u otros similares para obtener la mediana de la edad en que se produce el suceso, es decir, la edad en la cual el 50% de la

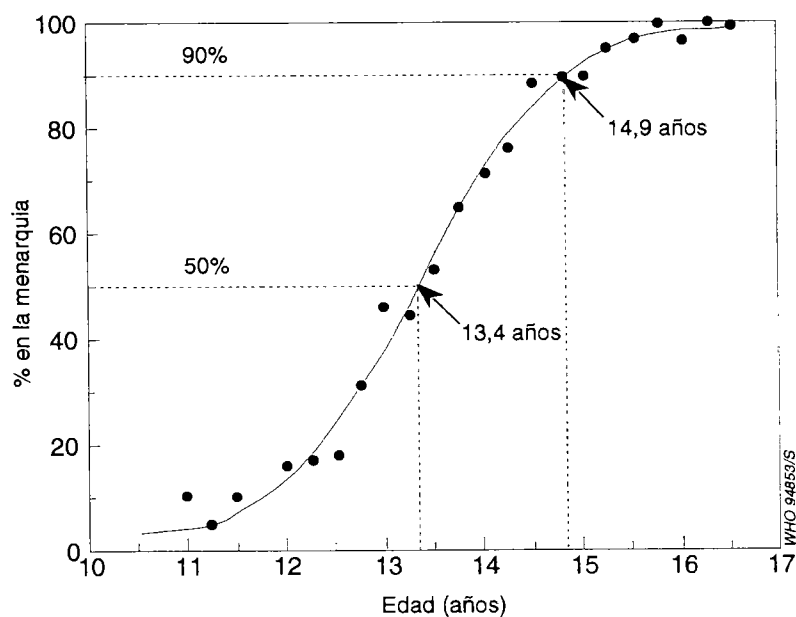
población ha alcanzado el estado de maduración (63, 64). Se pueden determinar en forma gráfica aproximaciones de las medianas de las edades de los acontecimientos de maduración en las poblaciones, sobre la base de los datos de la misma encuesta. En la sección 6.4.5 se proporciona un ejemplo de este método.

6.4.5 **Análisis y presentación de los datos**

El Comité de Expertos indicó que se deben presentar por edad las distribuciones acumuladas de los indicadores de la maduración siempre que sea posible; en la figura 50 se ofrece un ejemplo apropiado de la distribución acumulada por edad de la menarquia en niñas de los Países Bajos (65). A partir de la curva, se pueden obtener estimaciones de la mediana de la edad de la menarquia u otros percentiles.

Es preciso notificar las frecuencias del estado de maduración en forma tabular, preferiblemente para grupos de edad que abarquen no más de seis meses. Para una presentación gráfica, idealmente se

Figura 50
Distribución acumulativa de la menarquia en niñas holandesas^a



^a Datos reproducidos de la referencia 65 con la autorización del editor.
La mediana de las edades en que se produce la menarquia se establece en la edad en que el 50% de las niñas han llegado a la menarquia; el percentil 90° para la edad en la menarquia es la edad en la cual el 90% de las niñas ha llegado a la menarquia.

debe adaptar una curva matemática (logística) a las frecuencias observadas, pero las curvas alisadas adaptadas a ojo también proporcionan estimaciones aproximadas de algunos percentiles. Una de las ventajas de la distribución acumulada completa es que permite evaluar los extremos de la distribución y la tendencia central. En muchas poblaciones, los adolescentes con el mayor retraso de la maduración son los que están expuestos al más alto riesgo de desnutrición y mala salud y, por consiguiente, es más probable que respondan a las intervenciones.

Cuando se dispone de estimaciones del estado de maduración en la población, se pueden ajustar en antropometría los promedios o medianas específicos para la edad para tener en cuenta las etapas de maduración que difieren de las de los datos de referencia (cuadro 31). Cuando se calculan los valores medios o las medianas de variables antropométricas para una población de adolescentes, también se debe calcular la edad cronológica media de esa muestra. Las medianas de las edades de la maduración en la población se pueden entonces comparar con las presentadas en el cuadro 31. Las estimaciones de la mediana de la edad de maduración en la población se restan de las correspondientes estimaciones del NCHS y, sobre la base de esa diferencia, se agregan a la edad cronológica media de la muestra de población (o se restan de esa edad) los años o las fracciones de año. Los datos específicos para la edad de la muestra se pueden entonces comparar con los datos de referencia para esa edad. Las comparaciones resultantes permiten corregir las diferencias en las etapas de maduración. Si los distintos indicadores de la maduración dan diferencias ligeramente variadas en las etapas de maduración, es preciso promediar las diferencias y usar el promedio como ajuste para la maduración.

Se facilita a continuación un ejemplo del ajuste de la maduración para la interpretación de un promedio en la población específico para la edad. Una talla media de 151 cm para una población de niñas con exactamente 14,0 años de edad se aproxima al percentil 10°, o a $-1,4$ puntuaciones z , en relación con los datos de referencia del NCHS/OMS (39). A partir de una encuesta en esta misma población, se determina que la mediana de la edad de la etapa 2 del desarrollo del busto es 12,2 años, y la mediana de la edad de la menarquia es 14,2 años. Calculando las diferencias en el momento de la maduración a partir del cuadro 31, se obtiene $-1,6$ años para la etapa 2 del desarrollo del busto ($10,6-12,2$) y $-1,4$ años para la edad de la menarquia ($12,8-14,2$), con un promedio de $-1,5$ años para los dos indicadores. Al restar 1,5 años de 14,0 años (la edad cronológica asociada con la talla media) se obtiene un valor de 12,5 años. Cuando

se compara el promedio de 151 cm con los datos de referencia del NCHS/OMS a los 12,5 años, ahora sobrepasa ligeramente el percentil 25°, y está en la $-0,5$ puntuación z , lo cual representa el estado de la talla de esas niñas en relación con los datos de referencia con un grado similar de maduración. En otras palabras, este tipo de ajuste de la maduración para las poblaciones permite excluir en las comparaciones los efectos generales que acompañan a las diferencias en la velocidad de maduración.

6.5 Fuentes y características de los datos de referencia

La población de la que proceden los datos de referencia recomendados para los adolescentes está constituida por adolescentes que viven en los Estados Unidos de América y que no están en instituciones especiales. Esta recomendación concuerda con recomendaciones anteriores de la OMS para los niños más pequeños (6, 66) y con las recomendaciones del Comité de Expertos concernientes a los lactantes y los niños (véase la sección 5). Se encuentran los detalles de las características demográficas de las muestras y de los procedimientos de medición y análisis en las referencias mencionadas en el cuadro 29 y en publicaciones anteriores de la OMS (6, 39, 66).

Hay que señalar la coordinación y la coherencia de las recomendaciones sobre los datos de referencia y los valores límites para los adolescentes con los concernientes a la niñez y la edad adulta. Se recomiendan durante la adolescencia la misma población fuente y los mismos datos de referencia usados para la niñez, de tal modo que exista una continuidad completa. Como para los adultos no se recomiendan datos de referencia sino únicamente valores límites, no hay incompatibilidad de los datos de referencia en sí.

La detención del crecimiento se define de manera idéntica en la niñez y en la adolescencia como <-2 puntuaciones z en relación con los datos de referencia del NCHS/OMS, si bien existen diferencias entre algunos de los otros indicadores antropométricos y los valores límites recomendados para la niñez y la adolescencia. El indicador preferido de la delgadez y el sobrepeso en la infancia es el peso para la talla, pero se recomienda el IMC para la edad en la adolescencia. No se deben usar datos de referencia sobre el peso para la talla para ningún niño que muestre indicios de que ha iniciado la pubertad, cualquiera que sea su talla para la edad: el IMC para la edad debe ser usado al evaluar el sobrepeso y la delgadez en niños púberes e individuos de 10 a 24 años de edad. Los indicadores recomendados para el sobrepeso y la delgadez son las puntuaciones z en la niñez y los percentiles en la adolescencia: no se han establecido puntuaciones z satisfactorias

para el IMC durante la adolescencia. Como la población fuente es la misma durante ambos períodos de edad, las medianas del peso, la talla y el peso para la talla al final de la infancia corresponden a las medianas del IMC para la edad al comienzo de la adolescencia. Los valores límites recomendados del peso para la talla y el IMC para la edad deben usarse durante la transición de la infancia a la adolescencia, recordando que -2 puntuaciones z en el peso para la talla serán un valor inferior al percentil 5° del IMC para la edad, y que $+2$ puntuaciones z del peso para la talla serán considerablemente superiores al percentil 85° recomendado para designar el riesgo de sobrepeso en los adolescentes.

Se cuenta con datos de referencia del NCHS/OMS para la talla sólo hasta los 18 años de edad en cada sexo (39). El Comité de Expertos no recomendó datos de referencia general para la talla en la edad adulta a causa de la amplia variación internacional, la falta de conocimientos acerca de los factores genéticos y ambientales determinantes y la incapacidad de intervenir. Si se requieren datos de referencia de la talla para edades de 18 a 24 años, se pueden usar los valores para los 18 años proporcionados en la referencia del NCHS/OMS cuando no existan datos de referencia locales más apropiados.

Al final de la adolescencia, los valores límites del IMC para la edad recomendados en relación con la delgadez (percentil 5°, 20–24 años) son de 18,66 para los varones y 17,38 para las hembras. Los valores límites correspondientes del IMC para la edad que determinan el riesgo de sobrepeso (percentil 85°, 20–24 años) son de 26,87 y 26,14 para los varones y las hembras, respectivamente. Si bien existe una correspondencia general de los valores a fines de la adolescencia con los IMC en el adulto indicadores del grado 1 de delgadez ($<18,5$) y el grado 1 del sobrepeso ($\geq 25,0$), se recomienda que, para los individuos de 18 a 24 años de edad, toda orientación proporcionada tenga adecuadamente en cuenta la transición a las definiciones del adulto. En el caso de las poblaciones de 18–24 años, se deben notificar las prevalencias usando los valores límites de los adolescentes y también de los adultos, para facilitar la comprensión del desarrollo del IMC durante este período de transición y reducir al mínimo la confusión originada por el empleo de valores límites diferentes.

Los datos de referencia recomendados son pertinentes para evaluar el crecimiento de todos los adolescentes. Sin embargo, las desviaciones con respecto a esos datos pueden interpretarse en forma diferente según los individuos o grupos en cuestión y los propósitos de la evaluación antropométrica. No se deben interpretar los datos de referencia como valores de un crecimiento óptimo; más bien, describen el crecimiento de una sola población bien nutrida (esta-

dounidense) y deben usarse como puntos de partida para facilitar las definiciones comunes y la comunicación.

Para ciertos propósitos, pueden ser necesarios datos de referencia basados en poblaciones locales. En algunas poblaciones, por ejemplo, la distribución del IMC a fines de la adolescencia tal vez sea mucho más baja que los datos de referencia y, por lo tanto, el percentil 5° tendrá poco valor para identificar el riesgo. En otros casos, el establecimiento de valores límites locales puede reflejar los recursos disponibles así como la proporción de la población que probablemente necesitará la intervención. (En la sección 2 se abordan otros aspectos de los valores límites locales.)

6.6 Presentación de los resultados en relación con los datos antropométricos de referencia

6.6.1 Para los individuos

Una sola evaluación

Los resultados para cada adolescente deben incluir:

- sexo, edad, fecha del examen
- dimensiones antropométricas en las unidades medidas
- percentiles o puntuaciones z en relación con los datos de referencia y la edad cronológica (a partir de gráficas o tablas)
- estado de maduración
- toda circunstancia que pueda afectar la antropometría, por ejemplo, el embarazo, estados patológicos
- interpretación del estado antropométrico.

Mediciones repetidas

Si bien el Comité de Expertos no formuló recomendaciones acerca de datos longitudinales de referencia, se recomendaron las mediciones múltiples para evaluar las respuestas a las intervenciones (cuadro 33). No se recomendaron criterios cuantitativos específicos para evaluar las respuestas antropométricas; las respuestas adecuadas pueden variar en distintas condiciones. Un registro gráfico de las visitas repetidas permite el trazado seriado de la evolución de un adolescente en relación con los percentiles de referencia; se pueden evaluar el patrón y la magnitud absoluta de la respuesta, o se puede usar el registro para instruir y asesorar al adolescente.

6.6.2 Para las poblaciones

Mediciones de la tendencia central

Idealmente, se deben notificar los promedios o las medianas de las variables antropométricas de los adolescentes para cada grupo que abarque seis meses de edad en cada sexo. Si se usan mayores grupos

de edad, los patrones de la antropometría y la interpretación en relación con los datos de referencia son más difíciles. Cuando se comparan promedios o medianas con los datos de referencia, se debe comparar la edad media o mediana de la muestra y ajustarla según el estado de maduración de la población, como se describe en la sección 6.4.5.

Presentación de los datos sobre la distribución

La notificación de los promedios de las variables antropométricas debe incluir el tamaño de la muestra y las desviaciones estándares o el error estándar del promedio. Se debe incluir alguna medida de la dispersión cuando se presentan las medianas de los grupos; para este propósito, a menudo se escogen los percentiles 25° y 75°.

Los valores límites antropométricos presentados en el cuadro 29 proporcionan definiciones significativas y útiles para comunicar las prevalencias en las poblaciones de adolescentes. Cuando se usan valores límites locales distintos de los del cuadro 29, se deben comunicar las prevalencias sobre la base de los valores límites recomendados y los locales.

6.7 Recomendaciones

6.7.1 Para los Estados Miembros

Se recomienda que los Estados Miembros:

1. Incorporen encuestas antropométricas para los adolescentes en los sistemas existentes de vigilancia o información sanitarias.
2. Determinen si se requieren valores límites locales para la antropometría de los adolescentes y, cuando así sea, establezcan valores límites sobre la base de los usos, las características, los recursos, las necesidades y la experiencia locales.
3. Fortalezcan el adiestramiento de los agentes de salud y educación en los métodos, las aplicaciones y el significado del crecimiento y el desarrollo de los adolescentes, y en el empleo de los indicadores antropométricos.
4. Incluyan el crecimiento y el desarrollo de los adolescentes en los programas de educación para la salud.

6.7.2 Para la OMS

Se recomienda que la OMS:

1. Facilite la elaboración de protocolos de aplicación amplia para encuestas antropométricas periódicas en todo el país, que incluyan encuestas de los adolescentes.

2. Establezca métodos viables y sencillos para escoger valores límites locales que tengan en cuenta las circunstancias del lugar, y proporcione asistencia técnica a los países Miembros para establecer valores límites antropométricos definidos en forma local.
3. Facilite el adiestramiento y la educación en el país y el apoyo a los agentes de salud y educación en el área del crecimiento y el desarrollo de los adolescentes.
4. Facilite el establecimiento de un programa amplio de investigaciones para abordar aquellos aspectos en los que el Comité de Expertos ha concluido que es esencial contar con más conocimientos.
5. Facilite la obtención de información y materiales vinculados con la evaluación de la maduración y el empleo de indicadores de ésta que sean aplicables en los distintos grupos raciales y étnicos y en diversos entornos.
6. Promueva la inclusión del crecimiento y la salud de los adolescentes en las reuniones nacionales e internacionales y los programas sobre la nutrición y la salud de los niños.
7. Fomente la obtención y el establecimiento de datos de referencia internacional sobre el crecimiento, basados en los datos de los países.

6.7.3 *Para la investigación y la compilación futuras de datos de referencia*

Se recomienda que la investigación y la compilación futuras de datos de referencia se centren en:

1. Determinar los valores límites más apropiados (en términos de su especificidad, sensibilidad y valores predictivos positivos) para los indicadores antropométricos en la adolescencia, basados en resultados funcionales y vinculados con la salud.
2. Determinar si la identificación de los adolescentes expuestos al riesgo y de las respuestas a las intervenciones se puede mejorar incorporando el estado de maduración en los datos antropométricos de referencia, o empleando datos de referencia condicionados al estado de maduración.
3. Determinar si se produce un crecimiento compensador en los adolescentes como respuesta a las intervenciones de salud pública.

4. Determinar los efectos del embarazo y la lactación sobre el crecimiento de las madres adolescentes, y establecer datos antropométricos de referencia para la evaluación de adolescentes embarazadas o lactantes.
5. Determinar el grado en que las grandes disparidades en cuanto a la estatura a fines de la adolescencia, observadas en distintas poblaciones, son el resultado de influencias genéticas más que ambientales.
6. Determinar la validez del IMC para identificar a los adolescentes expuestos al mayor riesgo de desnutrición y de deterioro funcional relacionado con la desnutrición.
7. Determinar si los patrones de distribución de la grasa en los adolescentes son predictivos de riesgos posteriores de enfermedades relacionadas con la obesidad.
8. Determinar las consecuencias que tienen en la edad adulta la delgadez y la detención del crecimiento en los adolescentes.
9. Reunir un conjunto de conocimientos, materiales y métodos eficaces que sirvan como base para la incorporación del crecimiento y el desarrollo de los adolescentes en los planes de educación sanitaria.
10. Establecer metas y protocolos para un conjunto de datos internacionales que sirvan como datos de referencia del crecimiento.

Referencias

1. *La salud de los jóvenes: un desafío para la sociedad. Informe de un Grupo de Estudio de la OMS sobre la Salud de los Jóvenes y la «Salud para Todos en el Año 2000».* Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1986 (OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 731).
2. *Necesidades de salud de los adolescentes. Informe de un Comité de Expertos de la OMS.* Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1977 (OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 609).
3. **Tanner JM.** *Growth and adolescence; with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity*, 2ª ed. Oxford, Blackwell, 1962.
4. **Garn SM, Wagner B.** The adolescent growth of the skeletal mass and its implications to mineral requirements. En: Heald FP, ed. *Adolescent nutrition and growth*. Nueva York, Meredith, 1969:139–162.
5. **National Research Council.** *Recommended dietary allowances*, 10ª ed. Washington, DC, National Academy Press, 1989.

6. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. WHO Working Group. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1986, **64**:929–941.
7. *Metodología de la vigilancia nutricional. Informe de un Comité Mixto FAO/UNICEF/OMS de Expertos*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1976 (OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 593).
8. Roche AF, Davila GH. Differences between recumbent length and stature within individuals. *Growth*, 1974, **38**:313–320.
9. Eveleth PB, Tanner JM. *Worldwide variation in human growth*, 2^a ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
10. Brudevoll JE, Liestol K, Walloe L. Menarcheal age in Oslo during the last 140 years. *Annals of human biology*, 1979, **6**:407–416.
11. Malina RM, Bouchard C. *Growth, maturation, and physical activity*. Champaign, IL, Human Kinetics Books, 1991.
12. Largo RH. Catch-up growth during adolescence. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):41–48.
13. Proos LA. Anthropometry in adolescence — secular trends, adoption, ethnic and environmental differences. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):18–24.
14. Kulin HE et al. The effect of chronic childhood malnutrition on pubertal growth and development. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **36**:527–536.
15. Martorell R et al. Long-term consequences of growth retardation during early childhood. En: Hernández M, Argente J, eds. *Human growth: basic and clinical aspects. Proceedings of the Sixth International Congress of Auxology, Madrid, Spain, 15–19 September 1991*. Amsterdam, Elsevier, 1992:143–149.
16. Scholl TO et al. Maternal growth during pregnancy and lactation. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):59–67.
17. Dhuper S et al. Effects of hormonal status on bone density in adolescent girls. *Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 1990, **71**:1083–1088.
18. Theintz GE et al. Evidence for a reduction of growth potential in adolescent female gymnasts. *Journal of pediatrics*, 1993, **122**:306–313.
19. Spurr GB. Effects of chronic energy deficiency on stature, work capacity and productivity. En: Schürch B, Scrimshaw NS, eds. *Chronic energy deficiency: consequences and related issues*. Lausana, International Dietary Energy Consultancy Group, 1988.
20. Keys A et al. *The biology of human starvation*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1950.
21. Scott EC, Johnston FE. Critical fat, menarche, and the maintenance of menstrual cycles: a critical review. *Journal of adolescent health care*, 1982, **2**:249–260.
22. Smoak CG et al. Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *American journal of epidemiology*, 1987, **125**:346–372.

23. Baumgartner RN et al. Associations between plasma lipoprotein cholesterol, adiposity and adipose tissue distribution during adolescence. *International journal of obesity*, 1989, 13:31–41.
24. Gillum RF. The association of the ratio of waist to hip girth with blood pressure, serum cholesterol and serum uric acid in children and youths aged 6–17 years. *Journal of chronic diseases*, 1987, 40:413–420.
25. Camilleri AP. The obstetric significance of short stature. *European journal of obstetrics, gynaecology, and reproductive biology*, 1981, 12:347–356.
26. Harrison KA. Predicting trends in operative delivery for cephalopelvic disproportion in Africa, 1990, *Lancet*, 1990, 335:861–862.
27. Smith EL. Bone concerns. En: Shangold MM, Mirkin G, eds. *Women and exercise: physiology and sports medicine*. Philadelphia, Davis, 1988:79–87.
28. Must A et al. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *New England journal of medicine*, 1992, 327:1350–1355.
29. Javier-Nieto F, Szklo M, Comstock GW. Childhood weight and growth rate as predictors of adult mortality. *American journal of epidemiology*, 1992, 136:201–213.
30. Johnson AL et al. Influence of race, sex and weight on blood pressure behavior in young adults. *American journal of cardiology*, 1975, 35:523–530.
31. Lauer RM, Lee J, Clarke WR. Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol needs. The Muscatine Study. *Pediatrics*, 1988, 82:309–318.
32. Micozzi MS. Functional consequences from varying patterns and maturation during adolescence. *Hormone research*, 1993, 39(Sup. 3):49–58.
33. Micozzi MS. Cross-cultural correlations of childhood growth and adult breast cancer. *American journal of physical anthropology*, 1987, 73:525–537.
34. Hamill PVV et al. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *American journal of clinical nutrition*, 1979, 32:607–629.
35. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *American journal of clinical nutrition*, 1991, 53:839–846.
36. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) — a correction. *American journal of clinical nutrition*, 1991, 54:773.
37. Owen GM. Measurement, recording, and assessment of skinfold thickness in childhood and adolescence: report of a small meeting. *American journal of clinical nutrition*, 1982, 35:629–638.
38. Johnson CL et al. *Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1–74 years of age*. Washington, DC, National Center for Health Statistics, 1981 (Vital and Health Statistics, Series 11, No. 219; Department of Health and Human Services Publication, No. (PHS) 81-1669).

39. *Medición del cambio del estado nutricional: directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1983.
40. Rolland-Cachera MF. Body composition during adolescence: methods, limitations and determinants. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):25–40.
41. Cole TJ. Weight-stature indices to measure underweight, overweight, and obesity. En: Himes JH, ed. *Anthropometric assessment of nutritional status*. Nueva York, Wiley, 1991:83–112.
42. Himes JH, Bouchard C. Validity of anthropology in classifying youths as obese. *International journal of obesity*, 1989, **13**:183–193.
43. Rolland-Cachera MF et al. Body mass index variations: centiles from birth to 87 years. *European journal of clinical nutrition*, 1991, **45**:13–21.
44. Hernández M et al. Curvas y tablas de crecimiento. Madrid, Fundación F. Orbegoza, 1988.
45. Gupta AK, Ahmad AJ. Childhood obesity and hypertension. *Indian pediatrics*, 1990, **27**:333–337.
46. Hoffmans MDAF, Kromhout D, de Lezenne Coulander C. The impact of body mass index of 78,612 18-year-old Dutch men on 32-year mortality from all causes. *Journal of clinical epidemiology*, 1988, **41**:749–756.
47. Himes JH. Minimum time intervals for measurements of growth in recumbent length or stature of individual children. En: Hernández M, Argente J, eds. *Human growth: basic and clinical aspects. Proceedings of the Sixth International Congress of Auxology, Madrid, Spain, 15–19 September 1991*. Amsterdam, Elsevier, 1992:106.
48. Hung W, August GP, Glasgow AM. *Pediatric endocrinology*. Nueva York, Medical Examination Publishing Company, 1978.
49. Nicholson AB, Hanley C. Indices of physiological maturity: derivation and interrelationships. *Child development*, 1953, **24**:3–38.
50. Young HB et al. Evaluation of physical maturity at adolescence. *Developmental medicine and child neurology*, 1968, **10**:338–348.
51. Hagg U, Taranger J. Menarche and voice change as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta odontologica Scandinavica*, 1980, **38**:179–186.
52. Morris NM, Udry JR. Validation of a self-administered instrument to assess stage of adolescent development. *Journal of youth and adolescence*, 1980, **9**:271–280.
53. Zachmann M et al. Testicular volume during adolescence. Cross-sectional and longitudinal studies. *Helvetica paediatrica acta*, 1974, **29**:61–72.
54. Hagg U, Karlberg J, Taranger J. The timing of secondary sex characteristics and their relationship to the pubertal maximum of growth in boys. En: Carlson DS, ed. *Orthodontics in an aging society*. Ann Arbor, MI, Center for Human Growth and Development, 1989:167–179.
55. Cameron N. Assessment of growth and maturation during adolescence. *Hormone research*, 1993, **39**(Sup. 3):9–17.

56. Prokopec M. Nomogram k stanovení střední výšky rodičů akorekce výšky dětí podle výšek rodičů. *Ceskoslovenská paediatrica*, 1973, **28**:557–558.
57. Himes JH, Roche AF, Thissen D. Parent-specific adjustments for evaluation of recumbent length and stature of children. *Pediatrics*, 1985, **75**:304–313.
58. Himes JH, Dietz WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an Expert Committee. *American journal of clinical nutrition*, 1994, **59**:307–316.
59. Himes JH, Story M. Validity of self-reported weight and stature of American Indian youth. *Journal of adolescent health*, 1992, **13**:118–120.
60. Damon A et al. Age at menarche of mothers and daughters with a note on accuracy of recall. *Human biology*, 1969, **41**:160–175.
61. Hediger ML, Stine RA. Age at menarche based on recall information. *Annals of human biology*, 1987, **14**:133–142.
62. Fleiss, JL. *Statistical methods for rates and proportions*, 2^a ed. Nueva York, Wiley, 1981.
63. Finney DJ. *Probit analysis*, 3^a ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1972.
64. Freeman DH. *Applied categorical data analysis*. Nueva York, Dekker, 1987.
65. Van Wieringen JC et al. *Growth diagrams 1965 Netherlands: Second National Survey on 0–24-year-olds*. Groningen, Wolters-Noordhoff, 1971.
66. Waterlow JC et al. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bulletin of the World Health Organization — Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 1977, **55**:489–498.

7. Adultos con sobrepeso

7.1 Introducción

7.1.1 Antecedentes

Cuando la ingesta energética supera el gasto de energía, el excedente se almacena en forma de triglicéridos en el tejido adiposo. Si bien el almacenamiento de energía es fundamental porque permite sobrevivir cuando son escasos los alimentos, la grasa corporal excesiva o la obesidad se asocian con un aumento de la mortalidad y la morbilidad. Se puede definir la obesidad como el grado en que el almacenamiento de grasa se asocia con riesgos para la salud claramente mayores. Sin embargo, es difícil medir la grasa corporal del cuerpo humano en las condiciones encontradas sobre el terreno y, por consiguiente, la definición práctica de la obesidad se basa en el índice de masa corporal (IMC), también llamado índice de Quetelet, que vincula la talla con el peso ($\text{peso (kg)}/\text{talla}^2 (\text{m}^2)$). Como el IMC no mide la masa ni el porcentaje de grasa y no existen valores límites claramente establecidos para la masa o el porcentaje de grasa que se puedan traducir en valores límites para el IMC, el Comité de Expertos decidió expresar distintos niveles del IMC alto en términos de grados de sobrepeso en lugar de grados de obesidad (que implicarían el conocimiento de la composición del cuerpo).

Para los adultos, el Comité de Expertos propuso una clasificación del IMC con los valores límites de 25, 30 y 40 para los tres grados de sobrepeso descritos en la sección 7.2.1. Esta clasificación se basa principalmente en la asociación entre el IMC y la mortalidad. Estos valores límites del índice de masa corporal se pueden expresar en tablas de la talla y el peso (véanse los anexos 2 y 3). Al interpretar los valores límites, son importantes los siguientes puntos:

- Los valores límites recomendados son apropiados para identificar el grado de sobrepeso en individuos y poblaciones, pero no representan metas para la intervención.
- Los amplios márgenes del IMC no implican que el individuo pueda fluctuar entre esos márgenes sin consecuencias; por ejemplo, para un individuo con una talla de 1,75 m, los márgenes del IMC de 18–25 abarcan unos 20 kg (véase el anexo 3, cuadro A3.10). El aumento de peso en la vida adulta puede estar asociado con una mayor morbilidad y mortalidad independientemente del grado original de sobrepeso.
- Los valores límites para los grados de sobrepeso no deben interpretarse en forma aislada sino siempre en combinación con otros factores determinantes de la morbilidad y la mortalidad (las

enfermedades, el consumo de tabaco, la presión arterial, las concentraciones séricas de lípidos, la intolerancia a la glucosa, el tipo de distribución de la grasa, etc.).

Muchas recomendaciones acerca del sobrepeso emplean valores límites similares (1) y la mayoría se centran en el tratamiento de pérdida de peso en los individuos que han alcanzado por lo menos el grado 2 de sobrepeso (IMC, 30,00–39,99). No obstante, a largo plazo la pérdida de peso sostenida parece difícil de lograr; la mayoría de los individuos con sobrepeso que pierden una cantidad considerable de peso lo recuperan más tarde. En consecuencia, el tratamiento repetido del sobrepeso puede llevar a «ciclos de cambio del peso», que en sí mismos tal vez se asocien con consecuencias adversas para la salud. Si bien la mayoría de los estudios de intervenciones han comprobado una reducción del riesgo cardiovascular con la pérdida de peso, algunos informes señalan un aumento de la mortalidad por todas las causas, no sólo por cardiopatía coronaria, en las personas que han perdido peso. Estos estudios se basan en observaciones y no distinguen entre la pérdida voluntaria de peso (mediante la dieta) y la pérdida involuntaria (como resultado de una enfermedad), pero subsiste el hecho de que no hay estudios a largo plazo de intervenciones que muestren una disminución bien definida de la morbilidad y la mortalidad como consecuencia de la pérdida sostenida de peso. Los conocimientos actuales pueden entonces resumirse de la siguiente manera:

- El aumento de peso se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad.
- El sobrepeso se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad.
- Los ciclos de cambio del peso pueden asociarse con una mayor morbilidad y mortalidad.
- La pérdida de peso en los casos de sobrepeso es difícil de mantener, son inciertos sus beneficios para la salud a largo plazo y puede llevar a ciclos de cambio del peso.

En vista de estos resultados, la principal preocupación debe ser la prevención primaria del sobrepeso. Desafortunadamente, poco se sabe acerca de cómo se puede prevenir el aumento de peso con la edad en las sociedades modernas. En los individuos que ya tienen sobrepeso, se puede realizar el control del peso para eliminar los trastornos y los factores metabólicos de riesgo asociados con el exceso de peso, en lugar de que la pérdida de peso sea una meta en sí misma.

El sobrepeso constituye un importante problema de salud pública. El grado 2 de sobrepeso (véase la sección 7.2.1) es relativamente frecuente en la mayoría de las sociedades industrializadas y también

en muchas culturas menos modernizadas: los datos compilados recientemente muestran que la prevalencia entre las personas de 20–60 años de edad es del 10% aproximadamente o más en los Estados Unidos de América y la mayoría de los países de Europa (2). La prevalencia es alta (20–40%) entre las mujeres de los países de Europa Oriental y el Mediterráneo y entre las mujeres negras de los Estados Unidos de América. Se han observado prevalencias aun más altas entre los indios y los hispanicos de Estados Unidos y en las islas del Pacífico (3), con las tasas probablemente más altas del mundo entre los melanesios, micronesios y polinesios (cuadro 35). En algunos países de África y Asia la prevalencia es mucho más baja, pero en países de América del Sur y el Caribe la prevalencia del grado 2 de sobrepeso puede acercarse a la observada en muchos países europeos (cuadro 36).

Además de las grandes diferencias observadas entre los países, la prevalencia del sobrepeso en un mismo país puede variar en forma considerable. Esto se puede relacionar en gran medida con las variaciones de la situación socioeconómica y/o el grado de urbanización; por ejemplo, se ha observado que la prevalencia del sobrepeso es relativamente alta en ciertos grupos profesionales de Bombay, India (8).

El método usado para establecer los valores límites del IMC ha sido en gran parte arbitrario. En esencia, se ha basado en la inspección visual de la relación entre el IMC y la mortalidad: el valor límite de 30 se basa en el punto de flexión de la curva. Los estudios en este sector han sufrido en general ciertas desventajas metodológicas (9); además, la mayoría de ellos se han efectuado en personas que viven en Europa occidental o los Estados Unidos de América. Por consiguiente, puede ser necesario revisar la clasificación del sobrepeso en términos de un IMC basado en los riesgos para la salud.

7.1.2 Importancia biológica y social del sobrepeso

Factores biológicos y sociales determinantes del sobrepeso

Interacción de factores genéticos y ambientales. El sobrepeso siempre es el producto de un balance energético positivo resultante de un gasto de energía relativamente bajo y/o una ingesta energética relativamente alta. Importantes factores sociales, culturales y conductuales determinan ambos componentes, pero también es evidente que el aumento excesivo de peso en condiciones de prosperidad puede ser consecuencia de una predisposición genética. Todavía no se sabe cuál es el mecanismo mediante el cual ejercen su influencia los factores genéticos; es probable que intervengan varios

Cuadro 35

Prevalencia normalizada según la edad del índice de masa corporal ≥ 30 en adultos de 25–69 años de edad de poblaciones de diversas islas de los océanos Pacífico e Índico^a

Población		Prevalencia normalizada según la edad ^b (%)		
		Año	Hombres	Mujeres
<i>Caucásica</i>				
Australia	Urbana	1989	11,1	12,7
<i>China</i>				
Mauricio		1987	6,2	4,9
		1992	2,1	6,0
<i>Criolla</i>				
Mauricio		1987	3,8	13,3
		1992	8,0	20,7
	Rodrigues	1992	9,8	31,1
<i>Indígena</i>				
Fiji	Urbana	1980	4,3	20,0
	Rural	1980	2,8	9,5
Mauricio		1987	3,3	11,3
		1992	5,1	16,2
<i>Melanesia</i>				
Fiji	Urbana	1980	17,8	40,8
	Rural	1980	9,4	24,2
Islas de la Lealtad		1979	10,5	25,0
Papua Nueva Guinea				
Costa	Urbana	1991	36,3	64,3
	Rural	1991	23,9	18,6
Altiplano		1991	4,7	5,3
<i>Micronesia</i>				
Kiribati	Urbana	1981	29,8	34,5
	Rural	1981	11,8	13,1
Nauru		1975–1976	61,7	69,4
		1982	67,5	76,4
		1987	64,8	70,3
<i>Polinesia</i>				
Islas de la Lealtad		1979	5,0	31,3
Niue		1980	21,0	36,0
Rarotonga		1980	39,0	49,6
Tuvalu		1977	24,0	47,5
Islas Wallis	Urbana	1980	35,9	65,4
	Rural	1980	24,1	48,1
Samoa Occidental	Urbana	1978	38,8	59,1
		1991	58,4	76,8
	Rural	1978	17,7	37,0
		1991	41,5	59,2

^a Datos adaptados de las referencias 4, 5 y 6.

^b Normalizada conforme a la población mundial de Segi (véase: Segi M. *Cancer mortality for selected sites in 24 countries (1950–57)*. Sendai, Tohoku University School of Medicine, 1960.)

genes que influyen tanto en el gasto como en la ingesta de energía (10).

La expresión del sobrepeso requiere cierto grado de disponibilidad de alimentos por encima del cual las contribuciones relativas de la

Cuadro 36

Proporción de adultos con sobrepeso en países de África, América del Sur y el Caribe, y Asia^a

País	Proporción (%) de población con un IMC de:		
	Año	25,00–29,99	≥30
<i>África</i>			
Congo (mujeres)	1986–1987	11,8	3,4
Ghana	1987–1988	17,1	0,9
Malí	1991	6,4	0,8
Marruecos	1984–1985	18,7	5,2
Túnez	1990	28,6	8,6
<i>América del Sur y el Caribe</i>			
Brasil	1989	25,1	8,6
Cuba	1982	26,9	9,5
Perú	1975–1976	24,8	9,0
<i>Asia</i>			
China	1982	7,2	1,0
India	1988–1990	3,0	0,5

^a Datos adaptados de la referencia 7.

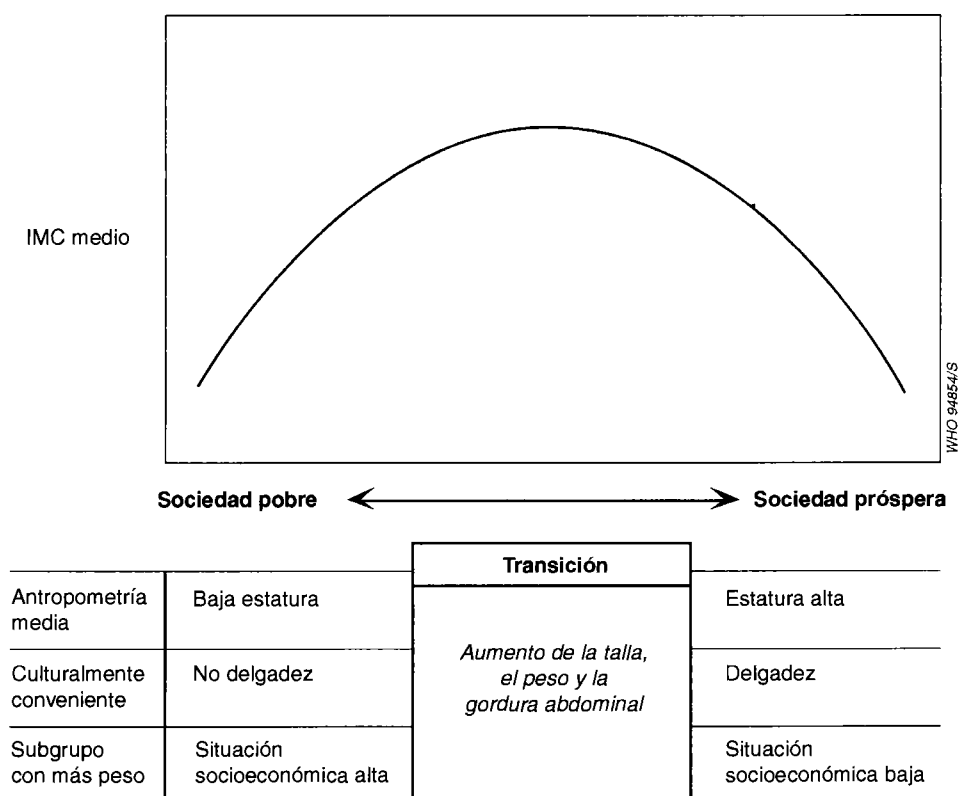
genética y el medio probablemente varían en las distintas poblaciones y en una misma población. Las dietas con un alto contenido de grasa combinadas con una escasa actividad física desempeñan una función importante en el incremento del sobrepeso que acompaña a la transición de la pobreza a la prosperidad (fig. 51). En una población próspera constituida por individuos con similares valores y recursos socioeconómicos, los factores genéticos adquieren más importancia relativa al determinar cuáles individuos se convertirán en obesos.

Según la hipótesis del «genotipo ahorrativo» (11), las poblaciones expuestas a un suministro inadecuado o fluctuante de alimentos son genéticamente seleccionadas para alcanzar un alto grado de eficiencia en la utilización calórica o el almacenamiento de grasa. Cuando se dispone de más alimentos, esa eficiencia puede llevar a un aumento de la prevalencia del sobrepeso y a la diabetes mellitus no dependiente de la insulina.

Tendencias seculares en la prevalencia del sobrepeso. Según el estudio del NHANES en los Estados Unidos de América, la prevalencia del sobrepeso parece haber sido estable en la población blanca durante el período de 1960–1980, pero aumentó entre los no blancos, en particular en los varones negros (12). En los años ochenta, la prevalencia del sobrepeso permaneció estable o aumentó en Australia, Finlandia, los Países Bajos, el Reino Unido y Suecia (13–15). Desde entonces, no parece existir ninguna indicación de disminución de la prevalencia del sobrepeso en esos países prósperos a pesar de los crecientes intereses

Figura 51

Representación esquemática de la transición de una sociedad de la pobreza a la prosperidad y su importancia para las modificaciones de la antropometría



comerciales y de otro tipo que impulsan la delgadez; por el contrario, tal vez se haya incrementado más la prevalencia del sobrepeso.

Son fragmentarios los análisis de las tendencias en las poblaciones en las cuales ahora es frecuente el sobrepeso (por ejemplo, los indios pima en los Estados Unidos de América, los nativos de Fiji, los malteses, los melanesios, los nauruanos y los samoanos) (cuadro 35), pero es evidente que el trastorno no era frecuente antes de la adopción de estilos de vida sedentarios y dietas con un alto contenido de grasa. Por ejemplo, los datos de Mauricio muestran que la prevalencia del sobrepeso de los grados 2 y 3 combinados ha aumentado en el 50% aproximadamente. Los estudios de aborígenes de Australia han revelado que el regreso a su estilo de vida original reduce la prevalencia del sobrepeso y otros factores de riesgo cardiovascular (16).

Factores biológicos determinantes del sobrepeso

- *Edad y sexo.* En muchos países prósperos, la prevalencia del sobrepeso de los grados 1 y 2 entre los hombres aumenta con la edad hasta alrededor de los 55 años, y después se estabiliza antes de disminuir finalmente un poco en la ancianidad. En las mujeres, la prevalencia continúa elevándose hasta la ancianidad y luego se estabiliza. Estas observaciones en general provienen de estudios transversales y comúnmente no se han separado los efectos de la edad, el período y la cohorte. En las mujeres postmenopáusicas, y en menor grado en los hombres, el IMC se incrementa con la edad aun cuando el peso corporal permanezca estable, a causa de la reducción de la estatura asociada con la edad. Si bien el IMC medio específico para la edad usualmente es más bajo en las mujeres premenopáusicas que en los hombres, la prevalencia general del sobrepeso es comúnmente más alta en las mujeres. Algunos estudios señalan que los adultos obesos adquieren la mayor parte de su excedente de peso en los primeros años de la vida adulta (17); la incidencia de un considerable aumento de peso puede ser mayor entre los que ya tienen sobrepeso a comienzos de la vida adulta (18).
- *Embarazo y lactación.* En estudios transversales realizados en países prósperos, el índice de masa corporal por lo general aumenta con el número de los embarazos. Existen sólo algunos estudios longitudinales que incluyen el peso antes del embarazo y testigos apropiados. Una revisión de las publicaciones en 1987 reveló que el peso medio en distintos momentos después del parto era 0,5–2,4 kg más alto que el peso antes del embarazo. En unas 6000 mujeres finlandesas cuyo seguimiento se efectuó durante cinco años, el aumento medio (ajustado) del peso en las mujeres con un hijo fue de 0,2 kg y, con dos o más hijos, de 0,6 kg (20). El riesgo relativo de aumentar 5 kg o más en esas mujeres dependía de su grado de escolaridad. Así, el riesgo relativo (comparado con el de las mujeres con una escolaridad alta y sin hijos) fue de 0,6 para las mujeres con una escolaridad elevada y dos o más hijos, pero de 2,8 y 3,3 para madres con el mismo número de hijos y una escolaridad intermedia o baja, respectivamente. En un amplio estudio prospectivo de 2295 mujeres suecas, el aumento medio de peso después de un embarazo fue de 1,5 kg (21); aproximadamente el 14% de las mujeres aumentaron más de 5 kg. Los factores asociados con un aumento de peso superior a los 5 kg fueron un IMC más alto antes del embarazo, un mayor aumento de peso durante el embarazo, el amamantamiento limitado y el abandono del hábito de fumar durante el embarazo. (En la sección 3 se examinan los

efectos de la lactación sobre el peso.) En consecuencia, tal vez se pueda prevenir la influencia del embarazo en la aparición del sobrepeso educando a las mujeres sobre el aumento óptimo de peso.

Factores socioculturales determinantes

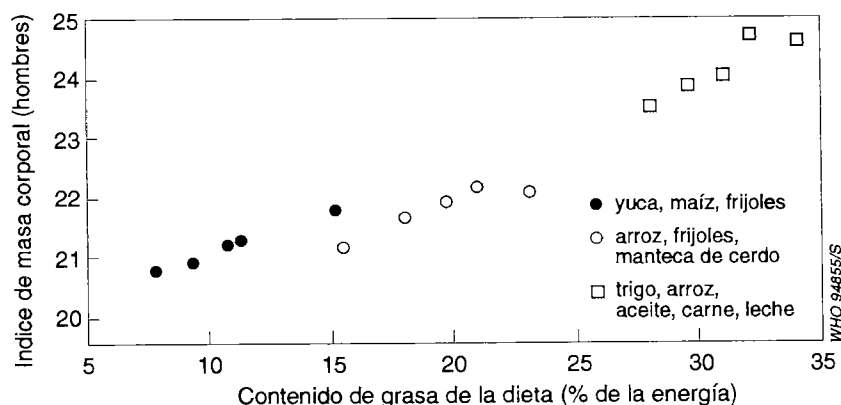
- *Situación socioeconómica/escolaridad.* En la mayoría de las sociedades prósperas existe una relación inversa entre la escolaridad y la prevalencia del sobrepeso. Sobal y Stunkard (22) examinaron la relación entre la situación socioeconómica (por lo general determinada según la escolaridad y/o la profesión) y la prevalencia del sobrepeso. De los 20 estudios realizados en Europa que abarcaron el período de 1949–1988 y proporcionaron datos sobre las mujeres, 16 mostraron una asociación inversa entre la situación socioeconómica y el sobrepeso y sólo cuatro no indicaron ninguna asociación. De los 33 estudios realizados en varones, 21 mostraron una asociación inversa entre la situación socioeconómica y la prevalencia del sobrepeso, cinco no revelaron ninguna asociación y siete señalaron una asociación positiva. La mayoría de los estudios que mostraron una asociación positiva en los varones fueron efectuados en los años cincuenta, los sesenta y comienzos de los setenta. Por ejemplo, se realizaron 19 estudios en varones en el Reino Unido en 1988; el promedio de los años de publicación de los cuatro estudios que indicaron la asociación positiva entre la prevalencia del sobrepeso y la situación socioeconómica fue 1961, pero para los 11 estudios que señalaron una asociación inversa fue 1975.

Como se mencionó antes, puede considerarse que el sobrepeso es un indicador visible de la posición económica y social en las sociedades donde escasean los alimentos. Brasil es un claro ejemplo de un país donde existe una evidente asociación positiva entre la situación socioeconómica (medida por los ingresos más que por la escolaridad) y el IMC medio (23). Se ha indicado que esta asociación es mediada por el contenido de grasa de la dieta: véase la figura 52.

- *Estado civil.* Datos longitudinales de los Estados Unidos de América revelaron que era más probable que las mujeres que se casaban aumentaran de peso posteriormente, aun después de hacer los ajustes para tener en cuenta la escolaridad y los ingresos familiares. Sin embargo, en términos generales las mujeres que se divorciaban perdían algo de peso (24). Asimismo, los datos de un estudio efectuado durante cinco años en Finlandia mostraron que los hombres y las mujeres que se casaron durante ese período

Figura 52

Dieta familiar y adiposidad en el Brasil, según los alimentos básicos de la dieta^a



^a Fuente: referencia 23.

estaban expuestos a un riesgo dos veces mayor de aumentar 5 kg o más, en comparación con los hombres y las mujeres que ya estaban casados y siguieron casados durante el período del estudio (17). Estos resultados indican que los cambios importantes en el estilo de vida relacionados con el matrimonio pueden fomentar el aumento de peso en las sociedades prósperas.

En algunas sociedades tradicionales hay presiones para que las mujeres aumenten de peso y mantengan el sobrepeso durante la vida reproductiva. Un ejemplo es la costumbre de las «chozas de engorde» para las niñas púberes de los grupos selectos en ciertas comunidades de África occidental (25). Esas prácticas reflejan percepciones y valores culturales relacionados con el sobrepeso.

Factores del comportamiento determinantes

- **Hábito de fumar.** Los informes de que el consumo de tabaco reduce el peso corporal comenzaron a aparecer hace más de 100 años, pero sólo en los últimos 10 años se han publicado estudios detallados (26). En la mayoría de las poblaciones, los fumadores pesan un poco menos que los ex fumadores; las personas que nunca han fumado tienen un peso intermedio entre los de esos dos grupos. Los mecanismos fisiológicos implicados incluyen alteraciones en la ingesta y el gasto de energía, inducidas por cambios en la homeostasis insulínica, la actividad de la lipasa de las lipoproteínas, la actividad del sistema nervioso simpático, la actividad física y las preferencias en el consumo de alimentos (26). Sin embargo, los efectos más importantes del hábito de fumar parecen producirse en la

intensidad del metabolismo basal y el efecto térmico de los alimentos (27). En Finlandia, la relación inversa entre el consumo de tabaco y el peso corporal se hizo considerablemente más débil en las mujeres y desapareció en los hombres en el período de 1982–1987 (28). Entre los fumadores finlandeses jóvenes, era evidente un conjunto de hábitos nocivos para la salud, como la ingesta elevada de alcohol y grasas saturadas. El consumo intenso de tabaco también se asoció con un aumento del IMC en hombres jóvenes de los Países Bajos (29); se han observado asociaciones similares en los Estados Unidos de América (30). Estas observaciones podrían indicar que, en las poblaciones en donde existe una creciente conciencia acerca de la salud y una proporción cada vez mayor de personas que dejan de fumar, los fumadores que quedan son personas cuyos estilos de vida conllevan importantes riesgos para la salud.

El abandono del hábito de fumar se vincula con un aumento del peso. Se ha informado que, después del ajuste para tener en cuenta la edad, el aumento medio de peso en los varones que dejan de fumar es de unos 3 kg y de unos 4 kg en las mujeres (31). El mismo estudio indicó que el riesgo de un considerable aumento de peso (esto es, 10 kg o más) era mucho más alto en las personas que dejaban de fumar que en los no fumadores.

Muchos estudios recientes han mostrado que el tabaquismo se asocia también con una mayor cantidad de grasa abdominal en cada nivel del IMC (32). Esta relación puede ser mediada por cambios de las cantidades de hormonas sexuales o glucocorticosteroides como consecuencia del hábito de fumar; también puede explicarse en parte por la conjunción de la inactividad física, el consumo de tabaco y la ingestión de alcohol.

- *Actividad física.* Es más probable que los individuos que están relativamente inactivos aumenten de peso, en comparación con las personas que realizan con frecuencia actividades físicas. El riesgo relativo de aumentar 5 kg o más en un estudio de seguimiento durante cinco años de finlandeses inactivos fue de 1,6 en las mujeres y de 1,9 en los hombres (20). Un estudio prospectivo de adultos efectuado en los Estados Unidos de América reveló que permanecer físicamente activo se asocia con la prevención del aumento de peso relacionado con la edad (33). Además, existen ahora pruebas sustanciales que vinculan la mayor actividad física con una distribución más favorable de la grasa (una proporción más baja de grasa visceral con un determinado IMC) (32).
- *Consumo de alcohol.* Una revisión reciente de 31 estudios (16 de ellos en los Estados Unidos de América) llegó a la conclusión de

que la relación entre el consumo de alcohol y la adiposidad en general era positiva en los hombres y negativa en las mujeres (34). Sólo tres de estos estudios fueron prospectivos, pero los dos que examinaron los cambios en la ingesta de alcohol encontraron que, a medida que aumentaba la ingesta en un período de cuatro o de 18 años, aumentaba en forma considerable el peso. Este resultado contrasta con los obtenidos en estudios transversales, que en general mostraron una asociación negativa entre el sobrepeso y la ingesta de alcohol, en especial en el caso de las mujeres. Los resultados fueron contradictorios entre los grupos de ambos sexos y de un mismo sexo y no se cumplieron los criterios normalmente empleados para establecer la causalidad. Los datos no fueron homogéneos en las distintas poblaciones en cuanto a la dirección, la solidez o el grado de la asociación, lo cual indica diversos patrones de la ingesta. Por una parte, algunos estudios experimentales indicaron que el metabolismo del alcohol tal vez no lleve a la formación de trifosfato de adenosina (y, por lo tanto, puede tener un valor calórico nulo); por otra, se comprobó que el alcohol puede reducir la oxidación de las grasas y, de ese modo, contribuir a un almacenamiento excesivo de grasa en el cuerpo (35). También se ha señalado que existe una relación entre la ingesta de alcohol y la grasa abdominal, pero las pruebas no son concluyentes (32).

Consecuencias biológicas y sociales del sobrepeso

Sobrepeso y mortalidad. Se ha concluido ampliamente que la relación entre el IMC y la mortalidad tiene forma de U o de J. Sin embargo, algunos estudios, por lo general pequeños y de corta duración, no comunican ninguna asociación entre el IMC y la mortalidad (36). El período mínimo de seguimiento necesario parece ser de unos cinco años y el tamaño de la muestra debe ser por lo menos de 7000 individuos con el fin de contar con un poder suficiente para detectar la asociación positiva entre el IMC y la mortalidad (36). Las causas de defunción en los extremos diferentes de la curva en forma de U o de J son notablemente distintas: la elevada mortalidad con un IMC bajo está dominada por las enfermedades digestivas y pulmonares, pero, con un IMC alto, la mortalidad se relaciona predominantemente con las enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus y las colecistopatías. A veces se argumenta que la mortalidad elevada con un IMC bajo obedece a la presencia engañosa del hábito de fumar y las enfermedades, y que la relación entre el IMC y la mortalidad tal vez sea en realidad lineal. Un estudio de 8828 varones pertenecientes a la Iglesia Adventista del Séptimo Día, entre los cuales son mínimos esos efectos de confusión, reveló esa asociación lineal, con la mortalidad más baja entre los varones más delgados ($IMC < 20$) (37).

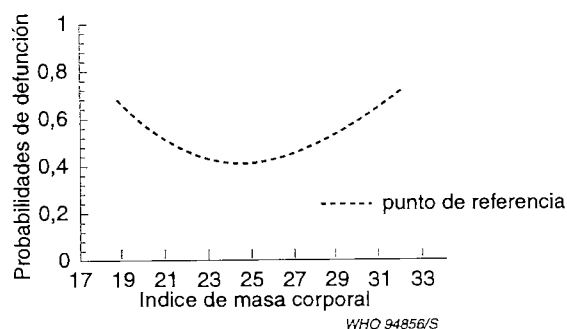
Se ha señalado (9) que la mayoría de los estudios publicados hasta 1987 adolecían de desventajas metodológicas, entre los que figuran las siguientes:

- No establecen ajustes para el hábito de fumar. Como el consumo de tabaco es un fuerte factor de riesgo de mortalidad y es también más común entre las personas con un bajo IMC, no hacer ajustes para el hábito de fumar llevará a una sobreestimación de la importancia de la delgadez para la mortalidad. Se recomienda la estratificación en los análisis acerca del comportamiento como fumadores.
- No eliminar la mortalidad temprana del análisis de los datos prospectivos puede confundir la asociación entre el peso y la mortalidad. La enfermedad clínica o subclínica presente antes de incluir a un individuo en un estudio podría ser la razón, más que la consecuencia, de un menor peso corporal. No hacer ajustes para tener en cuenta la mortalidad temprana dará entonces como resultado una subestimación de la mortalidad relacionada con el sobrepeso.
- Un ajuste inapropiado en relación con factores de riesgo intermedio como la hipertensión, la hiperlipidemia y la diabetes. Los ajustes para tener en cuenta estos factores de riesgo intermedio probablemente lleven a una subestimación de los riesgos asociados con el sobrepeso.
- La mayoría de los estudios fueron realizados en poblaciones predominantemente blancas de los Estados Unidos de América y Europa.

Troiano y sus colaboradores (38) realizaron un metaanálisis sobre la relación entre el IMC y la mortalidad en hombres y mujeres caucásicos adultos (excluyendo a las cohortes de edad avanzada). La muestra de varones caucásicos se basó en 17 estudios con 37 subestudios (17 de ellos en los Estados Unidos de América) que abarcaron a más de 350 000 hombres y más de 38 000 defunciones. La muestra de mujeres se basó en seis estudios con 12 subestudios que incluyeron a unas 250 000 mujeres y 13 700 defunciones. Los autores llegaron a la conclusión de que la relación entre el IMC y la mortalidad tiene forma de U y que la mortalidad aumentaba con un IMC alto (>29–30). La mortalidad mínima en los varones caucásicos que tenían 50 años de edad al ingresar en el estudio y que fueron seguidos durante 30 años se observó con un IMC de 24 a 25 (fig. 53). Si bien el metaanálisis no efectuó una estratificación según la edad, se puede suponer que la curva tal vez sea incluso más pronunciada en edades menores y que la mortalidad mínima se traslade ligeramente

Figura 53

Relación prevista entre el IMC y la mortalidad por todas las causas en varones caucásicos de 50 años de edad al ingresar en el estudio, con un seguimiento de 30 años^a



^a Fuente: referencia 38.

Línea de referencia: cohortes de estadounidenses no fumadores en las que se excluyó a los que sufrían alguna enfermedad.

hacia la izquierda con los márgenes aceptables del IMC de 18,5–25. Las curvas que incluyeron a los fumadores y no excluyeron a las personas a causa de enfermedades mostraron tasas más altas de mortalidad pero no un valor mínimo definido. La curva fue también mucho menos pronunciada en los análisis con un seguimiento más breve (10 años).

En el caso de las mujeres, no se han comunicado estudios que hayan incluido seguimientos prolongados y hayan separado también los efectos del hábito de fumar. En grupos combinados de mujeres fumadoras y no fumadoras que no eran estadounidenses, con un seguimiento de 10 años, la curva fue menos pronunciada y la mortalidad mínima se vinculó con un IMC aproximadamente de 25. Al hacer ajustes para el efecto del hábito de fumar se incrementó el nadir, lo cual indica que la mortalidad mínima en las mujeres no fumadoras correspondería a un IMC inferior a 25.

Un estudio reciente en el Japón mostró una relación en forma de J entre el IMC y la mortalidad, notablemente similar a las curvas observadas en los Estados Unidos de América y Europa, situando la mortalidad mínima en un IMC de alrededor de 22 (39).

Sobrepeso y morbilidad

- *Sobrepeso y cardiopatía coronaria.* El sobrepeso se asocia con una mayor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular tales como la hipertensión, desfavorables concentraciones sanguíneas de lípidos y la diabetes mellitus. Si bien se carece de datos controlados

sobre una mortalidad decreciente después de la reducción de peso, es bien sabido que factores de riesgo relacionados con el sobrepeso mejoran con esa reducción. Sobre la base de los cambios en los factores de riesgo inducidos por reducciones espontáneas de peso en el estudio Framingham (40), se estimó que una reducción del 10% del peso corporal correspondería a una reducción del 20% del riesgo de sufrir cardiopatía coronaria (CPC). Sin embargo, los estudios mediante observaciones de la pérdida de peso y la mortalidad ulterior no han podido confirmar una reducción del riesgo de CPC después de la pérdida de peso (41). Se ha observado que los ciclos de cambio del peso se asocian con un mayor riesgo de CPC y esto puede ser particularmente nocivo en los individuos no obesos (42).

En general, se ha observado que la relación entre el IMC y la CPC es lineal, pero el grado de riesgo se modifica por el carácter étnico, la edad, el sexo y el hábito de fumar. En otra investigación, se ha calculado que alrededor del 40% de la incidencia de la CPC era atribuible a un IMC superior a 21 y, por consiguiente, era en potencia evitable (43).

En estudios prospectivos en los que se estimó la distribución de la grasa mediante la medición de pliegues cutáneos o perímetros, la grasa abdominal fue un factor significativo de riesgo de CPC independientemente del IMC (44). La grasa abdominal se asocia con concentraciones más altas de insulina y triglicéridos y concentraciones más bajas de colesterol-LAD (45). Además, la grasa abdominal se puede asociar con factores hemostáticos y fibrinolíticos, que también contribuyen a aumentar el riesgo de infarto de miocardio.

- *Sobrepeso y accidentes cerebrovasculares.* A pesar de la clara relación existente entre el sobrepeso y la hipertensión (véase más adelante), se ha concluido que el sobrepeso no es uno de los principales factores de riesgo de accidente cerebrovascular (46), si bien tres estudios prospectivos (dos en mujeres y uno en hombres) han mostrado que la grasa abdominal se puede asociar con un aumento del riesgo de accidente cerebrovascular independientemente del IMC. Barrett-Connor señaló que el hábito de fumar y la ingesta de alcohol pueden hallarse entre las variables que explican en parte la asociación entre la distribución de la grasa y los accidentes cerebrovasculares (47).
- *Sobrepeso e hipertensión.* El aumento de peso se asocia con un incremento de la presión arterial y la pérdida de peso en los sujetos hipertensos por lo general va acompañada de una reducción de la

presión arterial. Según los resultados de un metaanálisis, una pérdida de peso de 1 kg se asocia con una disminución de 1,2–1,6 mmHg en la presión sistólica y de 1,0–1,3 mmHg en la presión diastólica (48).¹ En los individuos que recuperan el peso después de la pérdida, se ha observado que las presiones arteriales permanecen por debajo de los niveles iniciales (49). Las relaciones entre el sobrepeso y la hipertensión a veces pueden resultar sesgadas por los valores artificialmente altos de la presión arterial como consecuencia de un aumento del perímetro braquial en el sobrepeso (50).

Varios estudios han indicado que los individuos hipertensos delgados pueden estar expuestos a un mayor riesgo de CPC que los hipertensos obesos (51), lo cual tal vez refleje en parte las distintas etiologías de la hipertensión en las personas delgadas y las obesas. Los estilos de vida arriesgados, en particular los que incluyen el hábito de fumar y una ingesta elevada de alcohol, factores que contribuyen tanto a la delgadez como al riesgo de defunción, no pueden ser descartados como factores causantes del exceso de mortalidad entre los hipertensos delgados.

Se recomienda la pérdida de peso para todos los individuos hipertensos obesos. Los efectos benéficos de la pérdida de peso tanto sobre la presión arterial como sobre la necesidad de medicamentos antihipertensivos son mediados por cambios relacionados tales como un menor gasto cardíaco y una reducción del volumen sanguíneo (51). La distribución de la grasa en el cuerpo parece pronosticar la hipertensión independientemente del IMC. Se ha señalado que el aumento de las concentraciones de insulina podría intervenir en la asociación entre el IMC y la razón abdomen/cadera y la presión arterial (52).

- *Sobrepeso y diabetes mellitus insulinoindependiente.* El sobrepeso es un factor bien establecido de riesgo de diabetes mellitus no dependiente de la insulina (DMNDI). La duración del sobrepeso parece ser importante y la pérdida de peso involuntaria a menudo precede al diagnóstico del trastorno. Si bien el sobrepeso se asocia con una deficiente tolerancia a la glucosa e hiperinsulinemia (resistencia a la insulina), que se puede invertir a corto plazo con la pérdida de peso, los beneficios a largo plazo de la pérdida de peso en relación con el riesgo de DMNDI y sus complicaciones no se han estudiado en forma apropiada. Durante un seguimiento de ocho años de 113861 mujeres de los Estados Unidos de América, de

¹ 1 mmHg = 0,133 kPa.

30-55 años de edad, el riesgo de sufrir DMNDI aumentó al incrementarse el IMC (53). En comparación con las mujeres con un IMC inferior a 22, el riesgo aumentó 20 veces para las mujeres con un IMC de 29 a 31, y más de 60 veces para las mujeres con un IMC superior a 35. En la cohorte total, el 90% de los diagnósticos de DMNDI fueron atribuibles a un IMC superior a 22. En los adultos, el aumento de peso de más de 5 kg en ocho años se asoció con un riesgo significativamente mayor de DMNDI, y el aumento de peso después de los 18 años de edad se asoció también con un riesgo mayor. No obstante, los riesgos no fueron diferentes en las mujeres con y sin antecedentes familiares de diabetes mellitus.

La función causal del sobrepeso en la aparición de DMNDI es apoyada por las pruebas de que la pérdida de peso en los pacientes con DMNDI mejora la tolerancia a la glucosa y reduce la necesidad de medicamentos hipoglucémicos. Además, el sobrepeso experimental en varones jóvenes normales reduce la sensibilidad a la insulina y el efecto es reversible con la pérdida de peso (54).

Además de los numerosos estudios transversales, un número creciente de estudios prospectivos muestra que la grasa abdominal se asocia con una mayor incidencia de DMNDI (52). Según la hipótesis más actual, el aumento de la acumulación de grasa visceral conduce a concentraciones mayores de ácidos grasos libres en la vena porta, lo cual, a su vez, disminuye la eliminación hepática de insulina. La alteración de la morfología muscular en la gordura abdominal y las concentraciones relativamente altas de andrógenos en las mujeres con elevadas razones abdomen/cadera también pueden intervenir, pero no está clara la función causal de estos factores (52).

- *Sobrepeso y colecistopatías.* El riesgo de colecistopatía es más pronunciado en las mujeres que en los hombres. El sobrepeso es un importante factor de riesgo de la aparición de cálculos biliares, en particular los constituidos por colesterol más que las piedras pigmentadas que contienen bilirrubina. La relación entre el IMC y el riesgo de cálculos biliares parece ser aproximadamente lineal. La sobresaturación de la bilis con colesterol, que resulta de la relativa hipersecreción de colesterol biliar, es una condición necesaria para la formación de cálculos y sucede con más frecuencia en los pacientes obesos; también puede ser una respuesta a corto plazo a la dieta (55). En el Estudio de salud de las enfermeras (56), el riesgo relativo de formación de cálculos biliares en mujeres con un IMC superior a 32, en comparación con las que tenían un IMC inferior a 20, fue de 6. Independientemente del grado de sobrepeso, el

aumento de peso se asoció con un mayor riesgo. La pérdida de peso a largo plazo no protegió contra la incidencia de cálculos biliares.

Se ha observado que una razón abdomen/cadera elevada se relaciona con la colecistectomía independientemente del IMC en las mujeres estadounidenses y holandesas (57, 58). La relación entre la gordura abdominal y la colecistopatía puede resultar del aumento de la hipersecreción de colesterol biliar que se asocia con el incremento de las concentraciones séricas de lípidos, o ser un efecto de la hiperinsulinemia asociada con el sobrepeso abdominal, que estimula la síntesis hepática del colesterol.

- *Sobrepeso y osteoartritis.* No se conocen bien la patogénesis de la osteoartritis y los factores de riesgo de sufrir el trastorno, pero hay crecientes pruebas de que el sobrepeso se asocia con la osteoartritis en varias articulaciones (59). Se ha encontrado concretamente una asociación entre el sobrepeso y la osteoartritis de la rodilla pero no de las caderas; no hay pruebas concluyentes en relación con la osteoartritis de los pies. También se ha comprobado que el sobrepeso se asocia con la osteoartritis de articulaciones que no soportan peso, como las de las manos, lo cual puede ser un reflejo de las consecuencias metabólicas del sobrepeso. Trastornos vinculados con el sobrepeso como la diabetes mellitus, la hiperuricemia o la hipercolesterolemia, que pueden influir en la degradación de los cartílagos, posiblemente actúen asociados con la excesiva presión mecánica en las articulaciones para producir la osteoartritis (59). Los resultados de los estudios transversales deben interpretarse con cautela porque las limitaciones impuestas por la osteoartritis a la actividad física tal vez contribuyan a su vez al sobrepeso. No obstante, los estudios prospectivos no han comprobado esa relación. Las importantes consecuencias para la salud de la asociación entre el sobrepeso y la osteoartritis fueron ilustradas por la comprobación de un riesgo significativamente mayor de incapacidad en hombres y mujeres finlandeses a causa de las artrosis de la rodilla y la cadera (60).
- *Sobrepeso y cáncer.* En una revisión de estudios prospectivos y retrospectivos de la asociación entre el sobrepeso y el cáncer de colon, recto, próstata, mama, ovario y endometrio (61), se llegó a las siguientes conclusiones:
 - El sobrepeso y el riesgo de cáncer del endometrio aumentan en proporción directa.
 - El sobrepeso probablemente incrementa el riesgo de cáncer de mama postmenopáusico; los estudios de casos y testigos han dado resultados más homogéneos que los estudios prospectivos.

El aumento de peso después de la menopausia puede ser un factor de riesgo independiente del grado de sobrepeso y agravar aun más el problema.

- Son inciertas las relaciones entre el sobrepeso y el cáncer de colon, recto, ovarios y próstata; las asociaciones notificadas no son sistemáticas en los grupos de un mismo sexo y de distinto sexo y en las poblaciones.

La distribución de la grasa tal vez se relacione con algunos tipos de cáncer independientemente del sobrepeso (62). Los vínculos entre la grasa abdominal y el cáncer de endometrio y de mama señalados por algunos investigadores no han sido confirmados por otros.

- *Sobrepeso y otros trastornos.* El sobrepeso se asocia en forma positiva con la presencia de venas varicosas, mientras que la asociación entre éstas y la gordura abdominal es negativa (58). La gordura abdominal y el sobrepeso han sido asociados con algunos trastornos endocrinos y la esterilidad (63). El sobrepeso también puede provocar importantes desventajas económicas y sociales (64), así como problemas psicosociales; sin embargo, no está clara la existencia de una asociación causal y la dirección de la causalidad (es decir, la función particular que desempeña en la asociación la estigmatización del sobrepeso y la dieta), en especial en lo concerniente a la relación entre el sobrepeso y los problemas psicosociales. Por lo menos un estudio epidemiológico señaló que el sobrepeso, en particular la gordura abdominal en las mujeres, se asocia con la tendencia a sufrir accidentes y el empleo de fármacos para combatir problemas psicológicos (65).

Se ha observado que el sobrepeso aumenta el riesgo de esofagitis por reflujo y de hernia hiatal (66), si bien la esofagitis grave provoca disfagia y lleva a la pérdida de peso. La apnea del sueño es frecuente en las personas con sobrepeso y se ha observado que es un factor independiente de riesgo de enfermedad cardiovascular; también causa somnolencia diurna, que aumenta el riesgo de accidentes de tránsito (67).

7.1.3 **La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud**

El índice de masa corporal como medida de la gordura

El índice de masa corporal parece ser un buen indicador de la acumulación del exceso de energía como grasa en los hombres y mujeres adultos blancos que viven en Europa y América del Norte. Probablemente sea menos apropiado en otras poblaciones con distinta constitución y proporciones del cuerpo. Usar el IMC para clasificar a los individuos según la gordura puede dar como resultado

una clasificación errónea a causa de las diversas contribuciones de la masa ósea, la masa muscular y los líquidos al peso corporal. El porcentaje de grasa aumenta con la edad y es más alto en las mujeres que en los hombres, pero estas diferencias tal vez no sean reveladas por el IMC. Por ejemplo, un IMC de 30 en varones holandeses implica un contenido de grasa en el cuerpo de alrededor del 30% a la edad de 20 años, y del 40% aproximadamente a los 60 años; en las mujeres de 20 y 60 años de edad, las cifras correspondientes son respectivamente del 40% y el 50% (68). Se comprobó que las ecuaciones que incluían el IMC, el sexo y la edad de estos mismos adultos pronosticaban el porcentaje de grasa corporal en forma relativamente exacta (r^2 de aproximadamente 0.8, EEE de alrededor del 4%) (68); este error de predicción es similar a los valores obtenidos con otros métodos más complejos, como la medición del espesor de los pliegues cutáneos o la impedancia bioeléctrica.

Pueden presentarse problemas similares en la clasificación de la distribución de la grasa en el cuerpo mediante la razón abdomen/cadera. Las distintas contribuciones de la masa muscular y la estructura ósea, así como la estatura y el tono muscular abdominal, pueden llevar a asociaciones diferentes entre la razón abdomen/cadera y la acumulación de grasa visceral. La gordura abdominal puede implicar distintos riesgos para la salud en los diversos grupos raciales (69) y en edades diferentes (70). Estos problemas complican la obtención futura de valores límites universales para la razón abdomen/cadera.

Elementos modificadores de la relación entre el sobrepeso y los riesgos para la salud

En las poblaciones, un IMC superior a 30 se asocia con una hipertensión arterial y un mayor riesgo de cardiopatía coronaria y diabetes mellitus no dependiente de la insulina, como se analizó anteriormente. Sin embargo, parece que ciertas poblaciones son más vulnerables que otras a los efectos de un IMC alto. Esto se puede explicar en parte por las diferencias en la composición del cuerpo, la complexión y la distribución de la grasa, pero también por la causa subyacente del sobrepeso y la predisposición genética a sufrir ciertas enfermedades asociadas con el sobrepeso. Por ejemplo, el sobrepeso resultante de la combinación de la inactividad y una dieta con un contenido elevado de grasa y bajo de antioxidantes puede tener diversas consecuencias con respecto a la aparición de hiperlipidemia y cardiopatía coronaria provocadas por el sobrepeso originado por el aumento excesivo de peso en individuos con intensidades metabólicas relativamente bajas pero actividad física y hábitos alimentarios adecuados. Además, la combinación de un IMC alto con uno o más

factores distintos de riesgo (por ejemplo, el hábito de fumar, la hipertensión, la hiperlipidemia, la diabetes mellitus) pueden llevar a riesgos diferentes de contraer enfermedades.

Los antecedentes de sobrepeso pueden contribuir a las variaciones de los riesgos para la salud asociados con el sobrepeso. Es preciso considerar tres elementos: la edad en que comienza el sobrepeso, la duración de éste y los patrones de fluctuación del peso. El sobrepeso en sí no tiene ningún efecto inmediato en relación con la aparición de enfermedades crónicas a pesar de los cambios a corto plazo de los perfiles metabólicos y las consecuencias mecánicas; no obstante, al aumentar la duración del sobrepeso los efectos son mayores. El comienzo temprano por lo general implica una duración prolongada del sobrepeso: se ha comprobado que el aumento de peso que lleva al sobrepeso en la vida adulta se asocia con un mayor riesgo de varias enfermedades crónicas. Sin embargo, existen varios problemas no resueltos en este sentido, en particular los efectos modificadores de la grasa abdominal y el abandono del hábito de fumar.

Como se mencionó antes, los datos sobre los efectos en la salud que tienen los ciclos de cambio del peso no son concluyentes, pero puede ser que los efectos adversos sean más pronunciados en las personas que no tienen sobrepeso (42).

También se ha señalado que el sobrepeso puede ser menos peligroso para la salud en ciertas poblaciones, por ejemplo en las mujeres negras (3). Esto concuerda con los resultados que indican que la gordura abdominal tal vez se asocie menos estrechamente con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes en las mujeres negras, en comparación con las blancas (69). En otras comparaciones, por ejemplo entre personas originarias de Asia meridional y blancos que vivían en Londres y entre estadounidenses de origen mexicano y estadounidenses de origen anglosajón que vivían en Texas, se llegó a la conclusión de que los asiáticos y los estadounidenses de ascendencia mexicana están expuestos a riesgos más altos de sufrir diabetes mellitus no dependiente de la insulina que los estadounidenses caucásicos con un IMC similar (71, 72). Esto se podría explicar en gran medida por las diferencias en cuanto a la distribución de la grasa (las razones abdomen/cadera son relativamente altas en los asiáticos y los estadounidenses de ascendencia mexicana). Se ha afirmado además que la malnutrición previa prolongada predispone a una mayor gordura abdominal.

7.2 Empleo de la antropometría en los individuos

Se usan el índice de masa corporal y la razón abdomen/cadera para clasificar a los individuos en términos del sobrepeso y la gordura

abdominal, respectivamente. Se puede producir una clasificación errónea, pero será de alcance limitado porque las variables antropométricas tienen que interpretarse en combinación con otros factores de riesgo. Para la evaluación longitudinal, bastará la variación del peso o un solo perímetro (del abdomen o la cadera) ya que, en contraste con lo que sucede en los niños, los adolescentes y los ancianos, la modificación del peso a largo plazo en los adultos predominantemente reflejará la modificación de la masa de grasa. Además, las mediciones sencillas pueden ser las que aportan más información para evaluar los resultados de intervenciones en los individuos.

7.2.1 **Exámenes de detección para las intervenciones**

Cuando se ha clasificado a los individuos según el IMC, es preciso determinar su perfil de riesgo en relación con los factores de riesgo (la razón abdomen/cadera, el consumo de tabaco y los hábitos alimentarios, la actividad física, la presión arterial, los lípidos séricos, la glucosa) y con los antecedentes familiares de ciertos trastornos (cardiopatía coronaria prematura, diabetes no dependiente de la insulina, hipertensión). Como una gran proporción de la población adulta en las sociedades industrializadas tendrá sobrepeso o será obesa y como la terapia de pérdida de peso es ineficaz a menos que sea vigilada y seguida muy de cerca, no todos los individuos con sobrepeso u obesos reunirán los requisitos para ser sometidos a una intervención. Se debe dar prioridad a aquellos que están expuestos al más alto riesgo, centrando la atención en reducir el perfil de riesgo más que en la pérdida de peso en sí. Se puede adoptar el siguiente plan:

1. Medir la talla y el peso y calcular el índice de masa corporal.
2. Clasificar según el IMC:

valores normales:	IMC de 18,50–24,99
sobrepeso de grado 1:	IMC de 25,00–29,99
sobrepeso de grado 2:	IMC de 30,00–39,99
sobrepeso de grado 3:	IMC $\geq 40,00$

En los anexos 2 y 3 de este informe se proporcionan versiones de tablas del IMC completas y más simplificadas, respectivamente, que facilitarán el empleo del IMC sobre el terreno; también se presenta un nomograma en la figura A2.1 (anexo 2).

3. Para los individuos con un IMC de 18,50–24,99: evitar llegar al sobrepeso. No hay recomendaciones acerca de la pérdida de peso.

Para los individuos con un IMC de 25,00–29,99: evitar el aumento de peso. Antes de recomendar cualquier tipo de intervención, evaluar otros factores de riesgo. Si hay factores de riesgo adicionales (elevada razón abdomen/cadera, hipertensión, hiperlipidemia, intolerancia a la glucosa o diabetes no dependiente de la insulina, fuertes antecedentes familiares de diabetes mellitus o cardiopatía coronaria prematura), recomendar un estilo de vida sano que contribuya a mejorar el perfil de riesgo: abandono del hábito de fumar, mayor actividad física, reducción de la ingesta de grasas (saturadas). Se recomienda una pérdida de peso moderada, pero la pérdida de peso en sí no debe ser el objetivo principal de la intervención. Una gran proporción de la población adulta por lo general será incluida en esta categoría y la mayoría recibirá asesoramiento sobre una nutrición sana y la actividad física apropiada para la población en general. Las mediciones periódicas (anuales) del peso ayudarán a vigilar la evolución del peso y se elaborarán registros de esas mediciones. Los individuos que han continuado aumentando de peso (por ejemplo, más de 5 kg durante los dos años anteriores) deben ser identificados para su inclusión en los programas de mantenimiento del peso orientados a impedir el aumento de peso.

Para los individuos con un IMC de 30,00–39,99: las mismas recomendaciones que para el sobrepeso de grado 1, si bien la prevalencia de los factores de riesgo y de trastornos asociados con el sobrepeso que requieren atención médica es por lo general notablemente más alta y, por consiguiente, se recomienda con más urgencia una pérdida de peso moderada. En muchas poblaciones, la proporción de adultos incluidos en esta categoría es todavía considerable y habrá que establecer las prioridades de tratamiento sobre la base de, entre otras cosas, la prevalencia de problemas de salud en la comunidad en cuestión. Cuanto más alta sea la prevalencia de enfermedades crónicas tales como la diabetes y las ECV, mayor será la necesidad de que pierdan peso los individuos con un IMC de 30,00–39,99. En otras palabras, es probable que en los posibles efectos de la modificación del peso en la prevención de esos problemas influyan las tasas de la morbilidad en la población. Los riesgos relacionados con el sobrepeso de grado 2 en los adultos dependen de otros factores coexistentes de riesgo de enfermedades no transmisibles crónicas. Los obesos sin factores adicionales de riesgo o trastornos que requieran supervisión médica pueden ser enviados a las organizaciones de autoayuda. Esas organizaciones son eficientes cuando sus líderes tienen suficiente adiestramiento en los principios de la pérdida saludable

de peso (un máximo de unos 0,5kg/semana) y de una nutrición equilibrada. Para los individuos con trastornos que no requieren supervisión médica, la atención se centrará en normalizar los factores de riesgo o aliviar los problemas de salud (por ejemplo, mejorar la función respiratoria o la artritis en las articulaciones que soportan peso) más que en lograr la pérdida de peso en sí.

Para los individuos con un IMC ≥ 40 : medidas intensivas para reducir el peso. Es pequeña la proporción de adultos con sobrepeso de grado 3; para estos individuos, la pérdida de peso en sí puede ser el objetivo principal y se deben considerar opciones tales como el tratamiento quirúrgico de la obesidad (73).

7.2.2 Evaluación de la respuesta a una intervención

Hasta hace poco, se evaluaba comúnmente la respuesta a una intervención en términos de lograr el «peso corporal ideal» o reducir el peso por debajo de cierto valor límite del IMC o un «porcentaje del peso corporal ideal». Ya no está claro que esas metas sean óptimas. Para algunas personas no son realistas: en la mayoría de los individuos obesos implican grandes pérdidas sostenidas de peso, que pocos pueden lograr a menos que estén inscritos en programas a largo plazo con un seguimiento amplio (por ejemplo, más de 5 años). Además, se han documentado mejoras sustanciales en los perfiles de los factores de riesgo en individuos obesos que perdieron sólo cantidades moderadas de peso y que seguirían siendo clasificados como personas con sobrepeso u obesas (74). Por último, no hay pruebas de que las pérdidas grandes de peso tengan efectos benéficos o reduzcan la mortalidad y las dietas más extremas necesarias para producir esas pérdidas grandes de peso pueden aumentar las probabilidades de una recaída (75). En consecuencia, las respuestas más realistas serían:

- La normalización de los factores de riesgo o los trastornos de salud que se asocian con cualquier magnitud de pérdida de peso en los individuos con sobrepeso.
- La prevención de un aumento (mayor) de peso en los sujetos obesos y no obesos. Se debe medir el peso a intervalos regulares (por ejemplo, una vez al año), tal vez en los exámenes generales ordinarios.

7.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones

El sobrepeso es un excelente indicador del desequilibrio energético causado por la combinación de una ingesta excesiva de energía y un gasto energético insuficiente. Aun las desviaciones diarias pequeñas

del equilibrio energético ideal pueden llevar a aumentos considerables del peso con el tiempo; por ejemplo, una sistemática ingesta diaria media excesiva de 163 KJ (39 kcal) (equivalente a 1 dl de un refresco carbonatado) en teoría llevará a un aumento de peso de 15,6 kg en 10 años. El sobrepeso es entonces un indicador sensible de un desequilibrio energético crónico que probablemente no sería detectado en las encuestas transversales de la ingesta y el gasto de energía en los individuos. Además, es un trastorno muy difundido en muchas sociedades industrializadas y resulta notoriamente difícil de tratar; por consiguiente, las intervenciones deben orientarse en gran medida hacia la prevención. En la comunidad, el tratamiento de todos los adultos obesos por los médicos no es racional ni viable. Para establecer la necesidad de intervenciones preventivas y sus prioridades, es preciso definir la magnitud del problema en una determinada población con los datos derivados de encuestas representativas en la población; la prevalencia de un IMC ≥ 30 puede servir de indicador principal.

7.3.1 Orientación de las intervenciones

Se pueden usar los datos antropométricos para estimar los riesgos específicos de diversas enfermedades no transmisibles a los que está expuesta la población. Sin embargo, las diferencias genéticas entre las distintas poblaciones originan dos problemas importantes en el empleo de las variables antropométricas. En primer lugar, influyen en el grado de riesgo asociado con el exceso de peso y, en segundo, también son importantes en la determinación de los tipos de enfermedades que se pueden presentar como resultado del sobrepeso. Por ejemplo, la hipertensión y la hiperlipidemia son frecuentes en las poblaciones caucásicas obesas pero menos comunes entre los indios americanos y las poblaciones isleñas del Pacífico, entre las cuales es más frecuente la diabetes.

7.3.2 Evaluación de la respuesta a una intervención

La antropometría se usa también en las poblaciones para evaluar programas de fomento de la salud y prevención de las enfermedades, en las cuales pueden desempeñar una función importante la prevención y el control del sobrepeso. Si bien los indicadores sencillos pueden ser útiles para establecer las comunidades beneficiarias, por lo general es conveniente contar con información más detallada para evaluar los programas de prevención. Como el sobrepeso en las poblaciones de adultos es resultado de los hábitos alimentarios y otros aspectos del estilo de vida y se asocia con otras anormalidades metabólicas, es importante prestar la debida atención a estos factores

asociados en la evaluación de los programas de prevención. Se pueden usar para la evaluación las proporciones de la población específicas para la edad y normalizadas según la edad que superen un cierto valor límite del IMC, así como las tendencias de la mediana u otros percentiles del IMC. (Generalmente el IMC no tiene una distribución normal; la distribución está sesgada hacia la derecha, lo cual significa que tal vez no sea útil para la evaluación sin la transformación logarítmica.)

Al evaluar intervenciones destinadas a prevenir el sobrepeso en poblaciones que todavía no son obesas, es esencial estimar la evolución longitudinal del peso. La eficacia de un programa específico de prevención puede estimarse mediante la comparación de las poblaciones que han recibido la intervención con otras similares que no la recibieron. Es preciso efectuar el seguimiento en la población de las intervenciones de tratamiento (diseñadas para tratar la obesidad o el sobrepeso asociados con factores de riesgo o trastornos médicos que mejoran con la pérdida de peso) y la evolución del peso en los individuos tratados y no tratados. Para ambos tipos de intervención, el período de seguimiento durará por lo menos cinco años.

7.3.3 *Identificación de los factores determinantes del sobrepeso*

Si se quiere conocer las tendencias del sobrepeso, es conveniente obtener información acerca de los posibles factores determinantes. La prevalencia del sobrepeso es afectada por la etapa general de desarrollo socioeconómico de una determinada población. Existe un vínculo entre la situación socioeconómica baja y el sobrepeso en las sociedades donde abundan los alimentos y se satisfacen otras necesidades básicas, y entre la situación socioeconómica alta y el sobrepeso en las sociedades donde escasean los alimentos (véase la fig. 51).

Los factores determinantes del sobrepeso más obvios son la inactividad física y la ingesta energética elevada (por lo general en las dietas con un alto contenido de grasas). Otros factores de conocida asociación con un aumento considerable de peso, o que modifican el efecto de éste, son las características étnicas/raciales, los antecedentes familiares de sobrepeso y sus consecuencias, factores socioeconómicos tales como el grado de escolaridad (una escolaridad baja se asocia con un riesgo más alto de aumento de peso con la edad), el hábito de fumar (su abandono puede vincularse con un importante aumento de peso) y la paridad (la paridad alta se puede vincular con un considerable aumento de peso).

7.3.4 ***Determinación de las consecuencias del sobrepeso***

Las consecuencias del sobrepeso dependen en parte de las características de la morbilidad en la población. En poblaciones en las cuales el sobrepeso se asocia con una relativa prosperidad, la mortalidad es dominada por las enfermedades infecciosas y es baja la esperanza de vida (como en la mayoría de las sociedades europeas a fines del siglo XIX y en muchos países en desarrollo en la actualidad), el sobrepeso puede ser relativamente ventajoso y se vincula con una mortalidad comparativamente baja. A la inversa, en las sociedades en que la prosperidad predispone a tasas altas de diabetes mellitus y cardiopatía coronaria, el sobrepeso se asociará con mayores riesgos de mortalidad.

El sobrepeso también se relaciona con una mayor incidencia de cardiopatías, diabetes mellitus, colecistopatías y trastornos musculoesqueléticos. Una consecuencia más inmediata es el aumento de los factores de riesgo de estas enfermedades no transmisibles, por ejemplo la dislipidemia, la intolerancia a la glucosa, la hipertensión y la hiperuricemia.

El tamaño de la muestra y el tiempo de seguimiento deben ser adecuados para los propósitos del estudio. Un estudio de las relaciones entre el IMC y la mortalidad, por ejemplo, puede requerir una muestra de por lo menos 7000 individuos, cuyo seguimiento abarcará por lo menos cinco años.

7.3.5 ***Vigilancia nutricional***

Identificación de los problemas

Se puede determinar la magnitud del problema del sobrepeso en las poblaciones y su distribución geográfica, por sexo, racial, étnica y socioeconómica mediante la estratificación de muestras aleatorias de población suficientemente grandes y según el sexo, la edad y la raza. También hay que registrar los detalles concernientes a la urbanización, las características étnicas y la situación socioeconómica, y es importante documentar otros factores de riesgo como la hipercolesterolemia, la hipertensión y el hábito de fumar en la población de la muestra. En las mujeres, la menopausia influye en el peso y en las características de la distribución de la grasa así como en sus consecuencias para la salud; también es preciso documentar estos factores.

Se puede usar la antropometría en la vigilancia de los factores de riesgo de enfermedades crónicas en las poblaciones. Esto requiere efectuar mediciones repetidas en muestras aleatorias de la población con intervalos regulares. Además de la talla y el peso, se deben medir

también el perímetro abdominal y el de la cadera. En muchas poblaciones el estilo de vida y la nutrición han sufrido cambios radicales en un lapso relativamente breve. Por consiguiente, diferentes cohortes según la fecha de nacimiento pueden haber evolucionado de manera diferente en cuanto a los indicadores antropométricos, lo cual tal vez complique la interpretación. Los aumentos de la gordura abdominal en las poblaciones que sufren esos cambios pueden constituir una indicación sensible de un problema de salud pública relacionado con el sobrepeso y sus consecuencias. Se dispone de datos transversales sobre la talla y el peso para la mayoría de las poblaciones adultas, pero son limitados los datos acerca de otros indicadores.

La vigilancia del sobrepeso en la población debe realizarse empleando encuestas transversales independientes, ya sea en forma continua o con intervalos regulares. La detección de una tendencia fiable en los factores de riesgo requiere el análisis en muchos puntos en el tiempo. Se pueden usar encuestas cada cinco años para detectar una tendencia; la vigilancia continua puede ser incluso más sensible para revelar las respuestas a las intervenciones.

Planificación a largo plazo

La prevención y el tratamiento del sobrepeso exigen el seguimiento del mantenimiento del peso a largo plazo. La planificación a largo plazo debe incluir estrategias preventivas que se centren en instruir a las personas acerca de los principios de la nutrición y la actividad física adecuadas y su función en el control del peso, y acerca de los aspectos socioeconómicos del sobrepeso y el aumento de peso.

Se deben establecer políticas nacionales para el tratamiento y la prevención del sobrepeso y complementarlas con planes para poner en práctica el control del peso como una actividad integral en la vigilancia de la hipertensión, la dislipidemia y la diabetes. Para ser eficaz, la prevención del sobrepeso en la comunidad requiere un enfoque multisectorial más que programas con una orientación exclusivamente médica. Esto puede incluir, por ejemplo, el establecimiento de incentivos económicos o de elementos disuasivos para la adquisición de ciertos alimentos, determinar la disponibilidad de alimentos específicos, controlar la presentación en los supermercados y el contenido de la publicidad en los medios de difusión, y asegurar que los urbanizadores tengan en cuenta la necesidad de instalaciones para una actividad física regular y sin riesgos.

Alarma oportuna

La vigilancia del peso y el IMC en la población es esencial para contar con información que pueda usarse como señal de alarma. En este contexto, «oportuna» implica un concepto a largo plazo que no se refiere a los problemas agudos. La interpretación de la velocidad y la magnitud del cambio de los índices antropométricos del sobrepeso depende de la prevalencia de éste y sus consecuencias en la población en cuestión. Un aumento brusco de la prevalencia del sobrepeso y una fuerte pendiente del aumento de peso por edad o tiempo en el conjunto de la población constituye una señal de alarma general de que el sobrepeso se está convirtiendo en un problema de salud pública. Un incremento de la gordura abdominal puede proporcionar otras pruebas de que se están produciendo fenómenos desfavorables en la población, que justificarían una intensificación de las medidas preventivas.

Para la gestión de los programas

Para la gestión eficiente de los programas se requiere contar con datos específicos de la población sobre la prevalencia del sobrepeso, la relación entre la edad y el IMC, las tendencias del IMC medio, la prevalencia del sobrepeso y la asociación de éste con otros factores de riesgo entre los participantes en el programa. Es preciso complementar estos datos con estimaciones del riesgo de enfermedades importantes asociadas con el sobrepeso en la población destinataria.

7.4 Tratamiento y análisis de los datos de la población

Las tasas de participación en las encuestas efectuadas en la población varían notablemente; en general son de alrededor del 90% en el mejor de los casos y a menudo pueden ser muy bajas, del 50–60%. Existe un sesgo reconocido que resulta de la menor participación de los grupos socioeconómicos más bajos, los fumadores y los bebedores; además, los individuos que sufren enfermedades crónicas con frecuencia están menos interesados en tomar parte en las encuestas sobre los factores de riesgo en la población. Esto influirá en la distribución de los parámetros antropométricos y en las estimaciones de la prevalencia del sobrepeso porque esos parámetros se correlacionan con los factores que rigen la participación. Por consiguiente, es preciso estimar en la forma más exacta posible el sesgo de la participación en la encuesta.

La variabilidad entre distintos observadores y en un mismo observador debe determinarse mediante la repetición de las mediciones en los mismos sujetos por un mismo observador y por observa-

dores diferentes, en condiciones normalizadas y con intervalos breves. Se deben confirmar los valores atípicos en los extremos inferior y superior de la distribución de los parámetros medidos; es preciso definir por adelantado los criterios y confirmar en el sitio de la encuesta la validez de los valores insólitos. Hay que analizar en toda la muestra y para cada observador la preferencia por el último dígito y la preferencia por ciertos valores o la tendencia a evitarlos. Las tendencias en el tiempo de valores generales y específicos para el observador deben ser documentadas, en particular cuando es prolongado el período de la encuesta. Es preciso disponer de los datos brutos originales para el análisis.

Los valores medios de los parámetros antropométricos, más los intervalos de confianza del 95% y las desviaciones estándares, las medianas, los percentiles y la proporción de sujetos con valores del IMC de 25,00–29,99, 30,00–39,99 y ≥ 40 , deben notificarse según el sexo, la edad y la raza. La agrupación por edad dependerá del marco de muestreo y de la selección de la muestra: por ejemplo, si se estratifica la muestra por edad con intervalos de cinco o 10 años, hay que registrar los datos usando los mismos intervalos de edad.

Idealmente, los datos de la población sobre parámetros antropométricos en los adultos deben presentarse por sexo y por grupos de edad con intervalos de cinco años (suponiendo que la selección de la muestra permita esa agrupación). Cualquier otra estratificación usada en la selección de la muestra (de carácter geográfico, étnico, socioeconómico, etc.) también debe tenerse en cuenta en la presentación de los datos. Los datos estadísticos resumidos exigirán el ajuste apropiado para la edad y otras variables usadas en la selección de la muestra (modificadores de los efectos y factores de confusión).

El empleo de índices (IMC y la razón abdomen/cadera) tal vez no sea totalmente apropiado para evaluar los resultados funcionales del sobrepeso a menos que se efectúe también un análisis de los datos primarios (peso, talla, perímetros).

Es importante analizar la asociación de parámetros y/o indicadores antropométricos del sobrepeso con diversos parámetros de los resultados como las variables de la morbilidad (prevalencia de la diabetes, la hipertensión, las cardiopatías coronarias, etc.), la incapacidad (osteoartritis, actividades de la vida cotidiana, limitaciones de carácter laboral) y los grados de los factores de riesgo fisiológico (la presión arterial, las concentraciones sanguíneas de glucosa, insulina y lípidos). Sin embargo, hay que recordar que la mortalidad selectiva asociada con el sobrepeso o con el peso

insuficiente puede influir en estas relaciones, en particular la relación con la edad de los parámetros antropométricos y las mediciones de los resultados en las evaluaciones transversales. Es entonces importante complementar los datos transversales con datos longitudinales sobre los efectos salud que tiene el sobrepeso en la salud en distintas poblaciones.

Al analizar los datos, también es importante prestar atención a factores importantes determinantes del peso tales como la dieta, la actividad física, el hábito de fumar y el consumo de alcohol.

Los cambios seculares del sobrepeso son de interés para:

- anticipar y prevenir aumentos del grado de sobrepeso en una población;
- revelar una disminución del grado de sobrepeso en una población;
- evaluar la contribución de programas educativos o de intervención basados en la comunidad a cualquier reducción del sobrepeso;
- estimar la medida en que las tendencias en los factores determinantes del sobrepeso están afectando el índice de masa corporal medio o la prevalencia del sobrepeso en la población;
- pronosticar las tendencias de la morbilidad y la mortalidad vinculadas con el sobrepeso (por ejemplo, asociadas a las tendencias de otros factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares);
- vincular los grados de sobrepeso con cambios en la composición de la población (por ejemplo, a causa de la emigración).

7.5 Posibilidad de establecer datos de referencia

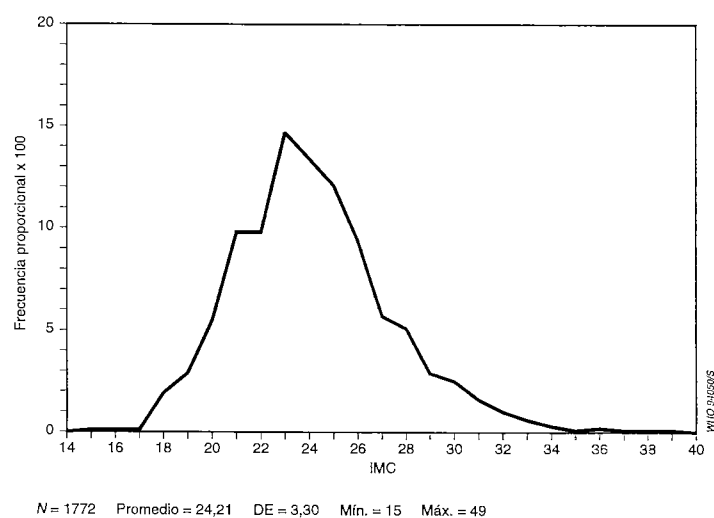
Como la prevalencia del sobrepeso varía mucho de un país a otro y no existen indicaciones de que distintas poblaciones con las mismas distribuciones del IMC tengan riesgos relativos y atribuibles similares de morbilidad y mortalidad asociadas con grados diferentes de sobrepeso, en la actualidad no hay una necesidad evidente de datos de referencia para el IMC en los adultos. No obstante, si en el futuro se obtienen datos suficientes, se podrían establecer datos de referencia o, incluso, normas.

Con el fin de conocer la distribución de los valores del IMC en una población sana, es importante que los datos procedan de poblaciones sin problemas de nutrición (subalimentación y sobrealimentación) y que los individuos de la población no fumen y no sufran ninguna enfermedad aguda o crónica.

Las figuras 54–57 proporcionan ejemplos de la presentación de esos datos derivados del Proyecto MONICA de la OMS (76). Se trazaron

Figura 54

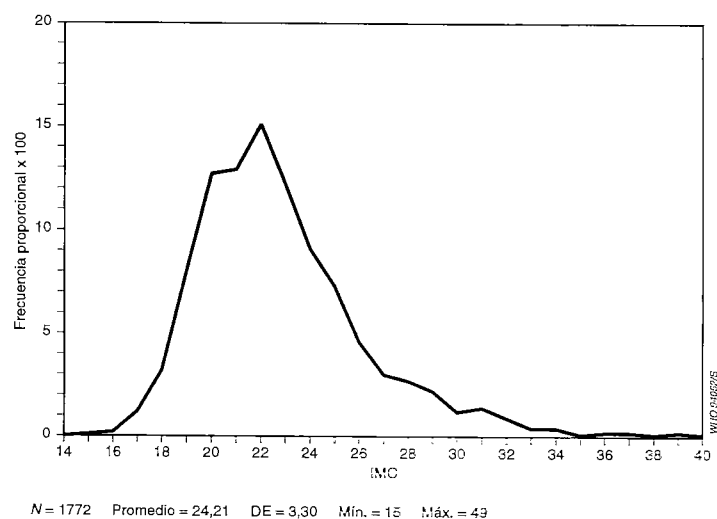
Frecuencia proporcional de valores del índice de masa corporal en ocho poblaciones del Proyecto MONICA: hombres de 25–34 años de edad^a



^a El Proyecto MONICA de la OMS ha proporcionado estos datos inéditos, provenientes de la base de datos descrita en la referencia 76. Se combinaron los datos del IMC correspondientes a las ocho poblaciones caucásicas con la mortalidad más baja por cardiopatías coronarias.

Figura 55

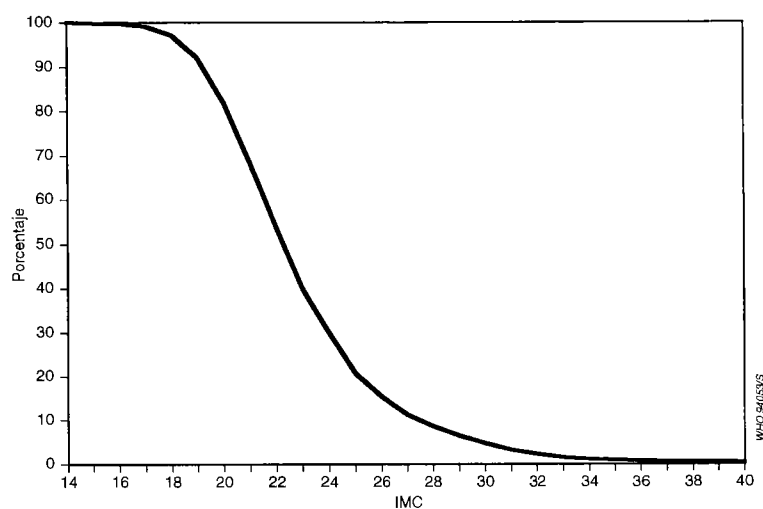
Frecuencia proporcional de valores del índice de masa corporal en ocho poblaciones del Proyecto MONICA: mujeres de 25–34 años de edad^a



^a El Proyecto MONICA de la OMS ha proporcionado estos datos inéditos, provenientes de la base de datos descrita en la referencia 76. Se combinaron los datos del IMC correspondientes a las ocho poblaciones caucásicas con la mortalidad más baja por cardiopatías coronarias.

Figura 56

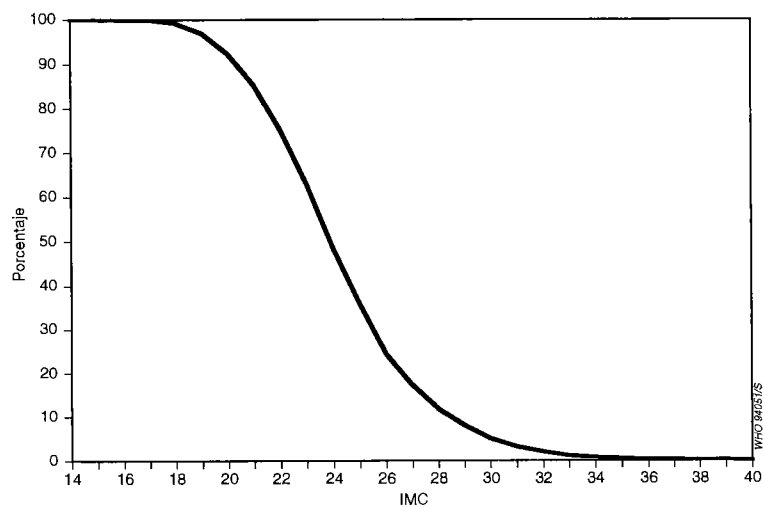
Distribución acumulativa inversa de valores del índice de masa corporal en ocho poblaciones del Proyecto MONICA: hombres de 25–34 años de edad^a



^a El Proyecto MONICA de la OMS ha proporcionado estos datos inéditos, provenientes de la base de datos descrita en la referencia 76. Se combinaron los datos del IMC correspondientes a las ocho poblaciones caucásicas con la mortalidad más baja por cardiopatías coronarias.

Figura 57

Distribución acumulativa inversa de valores del índice de masa corporal en ocho poblaciones del Proyecto MONICA: mujeres de 25–34 años de edad^a



^a El Proyecto MONICA de la OMS ha proporcionado estos datos inéditos, provenientes de la base de datos descrita en la referencia 76. Se combinaron los datos del IMC para las ocho poblaciones caucásicas con la mortalidad más baja por cardiopatías coronarias.

la frecuencia y la distribución acumulada de los valores del IMC para sujetos no fumadores de 25–34 años de edad en las ocho poblaciones con la mortalidad más baja por cardiopatía coronaria. Las curvas obtenidas pueden considerarse típicas de una población adulta joven, sana, que no fuma y con una esperanza de vida relativamente larga.

Los valores límites del IMC recomendados se refieren únicamente a datos transversales. En esta sección se ha señalado que las fluctuaciones, el aumento y la pérdida de peso son en sí mismos indicadores del riesgo; en la actualidad no es posible recomendar valores límites uniformes para esas modificaciones del peso, que permitan identificar a los grupos de alto riesgo. Se requieren otras investigaciones en este sector.

Los datos antropométricos para el posible establecimiento de datos de referencia o normas deben abarcar por lo menos el peso y la talla, más la edad, el sexo, la raza, la situación socioeconómica, la presencia de enfermedades y el hábito de fumar. Si las personas medidas están embarazadas o reciben algún tipo de tratamiento que pudiera influir en el peso (incluyendo la dieta por iniciativa propia), es preciso registrar este dato. También se debe documentar información sobre otros factores de riesgo (cardiovascular), así como la evolución del peso.

En el futuro, tal vez sea posible establecer mejores indicadores antropométricos de la gordura y la distribución en los adultos; serían particularmente importantes los indicadores que vigilaran la distribución de la grasa visceral.

7.6 Recomendaciones

7.6.1 *Para la puesta en práctica*

Recomendaciones a los Estados Miembros

Se recomienda a los Estados Miembros emplear técnicas antropométricas para:

1. Evaluar y vigilar los grados y las tendencias del sobrepeso, el IMC y la grasa abdominal en los adultos y su asociación con resultados para la salud.
2. Establecer políticas y pautas nacionales para la prevención y el control del sobrepeso en los adultos y evaluar su aplicación y resultados.
3. Establecer y evaluar programas para la prevención primaria del sobrepeso y la grasa abdominal en los adultos, particularmente como parte de medidas para prevenir las enfermedades no transmisibles.

4. Facilitar la realización de las investigaciones necesarias para poner en práctica medidas clínicas y de salud pública; esto incluirá los estudios comparativos de las consecuencias para la salud que tiene el sobrepeso en los adultos.

Recomendaciones a la OMS

La OMS debe fomentar la compilación y el análisis de los datos existentes (y, cuando sea necesario, de datos nuevos) sobre la talla, el peso, el perímetro del abdomen y el de la cadera para establecer la prevalencia y las tendencias del sobrepeso y la grasa abdominal y sus asociaciones con resultados para la salud.

7.6.2 Para futuras investigaciones

Se consideró que tenían particular importancia para investigaciones futuras los sectores que se indican a continuación.

1. Establecimiento de indicadores antropométricos y valores límites para la gordura corporal total y la grasa visceral en relación con resultados para la salud, apropiados para ciertos subgrupos de edad, sexo y raza.
2. Comparación y vigilancia de parámetros antropométricos normalizados y su distribución entre las distintas poblaciones.
3. Identificación de los factores genéticos y ambientales determinantes del sobrepeso y la distribución de la grasa e interacciones de esos factores en las distintas poblaciones.
4. Convalidación de las técnicas existentes y las nuevas recomendadas para investigar el sobrepeso, la gordura y la gordura abdominal.
5. Estudios en cohortes de los indicadores antropométricos y el riesgo posterior de enfermedades no transmisibles y mortalidad prematura, que se realizarán en muestras representativas de poblaciones de distintos grupos étnicos.
6. Establecimiento de métodos para evaluar las implicaciones para la salud de diversos indicadores del sobrepeso, la gordura y la gordura abdominal.
7. Investigación de los efectos para la salud que tienen los cambios voluntarios e involuntarios y la fluctuación del peso.
8. Estudios sobre intervenciones para prevenir y controlar el sobrepeso, y evaluación de su viabilidad, efectos y repercusiones.

Referencias

1. Garrow JS. *Treat obesity seriously — a clinical manual*. Londres, Churchill Livingstone, 1981.
2. Seidell JC, Deereenberg I. Obesity in Europe — prevalence and consequences for use of medical care. *Pharmacoeconomics*, 1994, 5(Sup. I):38–44.
3. Kumanyika SK. Special issues regarding obesity in minority populations. *Annals of internal medicine*, 1993, 119:650–654.
4. Hodge AM et al. Prevalence and secular trends in obesity in Pacific and Indian Ocean island populations. *Obesity research*, 1995, 3(Sup. 2):77–87.
5. Hodge AM et al. Dramatic increase in the prevalence of obesity in Western Samoa over the 13-year period 1978–1991. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 1994, 18:419–428.
6. Mauritius Non-Communicable Disease Intervention Program: report on 1992 disease and risk factor prevalence and incidence study. Melbourne, International Diabetes Institute, 1993.
7. Shetty PS, James WPT. *Body mass index: a measure of chronic energy deficiency in adults*. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1994 (Food and Nutrition Paper No. 56).
8. Dhurandhar NV, Kulkarni PR. Prevalence of obesity in Bombay. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 1992, 16:367–375.
9. Manson JE et al. Body weight and longevity. A reassessment. *Journal of the American Medical Association*, 1987, 257:353–358.
10. Bouchard C. Genetics of obesity and its prevention. *World review of nutrition and dietetics*, 1993, 72:68–77.
11. Neel JV. Diabetes mellitus: a “thrifty” genotype rendered detrimental by “progress”? *American journal of human genetics*, 1962, 14:353–362.
12. Kuczmarski RJ. Prevalence of overweight and weight gain in the United States. *American journal of clinical nutrition*, 1992, 55(2 Sup.):495S–502S.
13. Blokstra A, Kromhout D. Trends in obesity in young adults in The Netherlands from 1974 to 1986. *International journal of obesity*, 1991, 15:513–521.
14. Kuskowska-Wolk A, Bergström R. Trends in body mass index and prevalence of obesity in Swedish men 1980–1989. *Journal of epidemiology and community health*, 1993, 47:103–108.
15. Jalkanen L et al. Changes in body mass index in a Finnish population between 1972 and 1982. *Journal of internal medicine*. 1989, 226:163–170.
16. O’Dea K. Westernization and non-insulin-dependent-diabetes in Australian Aborigines. *Ethnicity and disease*, 1991, 1:171–187.
17. Rissanen AM et al. Overweight and anthropometric changes in adulthood: a prospective study of 17,000 Finns. *International journal of obesity*, 1988, 12:391–401.

18. **Williamson DF et al.** The 10-year incidence of overweight and major weight gain in US adults. *Archives of internal medicine*, 1990, **150**:665–672.
19. **Rookus MA et al.** The effect of pregnancy on the body mass index 9 months postpartum in 49 women. *International journal of obesity*, 1987, **11**:609–618.
20. **Rissanen AM et al.** Determinants of weight gain and overweight in adult Finns. *European journal of clinical nutrition*, 1991, **45**:419–430.
21. **Ohlin A, Rossner S.** Maternal body weight development after pregnancy. *International journal of obesity*, 1990, **14**:159–173.
22. **Sobal J, Stunkard AJ.** Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychological bulletin*, 1989, **105**:260–275.
23. *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Informe de un Grupo de Estudio de la OMS.* Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1990 (OMS, Serie de Informes Técnicos, N° 797).
24. **Kahn HS, Williamson DF, Stevens JA.** Race and weight change in US women: the roles of socioeconomic and marital status. *American journal of public health*, 1991, **81**:319–323.
25. **Brown PJ.** *Cultural perspectives on the etiology and treatment of obesity.* En: Stunkard AJ, Wadden TA, eds. *Obesity: theory and therapy*, 2ª ed. Nueva York, Raven Press, 1992:179–193.
26. **Grunberg NE.** Cigarette smoking and body weight: current perspectives and future directions. *Annals of behavioural medicine*, 1989, **11**:154–157.
27. **Hofstetter A et al.** Increased 24-hour energy expenditure in cigarette smokers. *New England journal of medicine*, 1986, **314**:79–82.
28. **Marti B et al.** Smoking and leanness: evidence for change in Finland. *British medical journal*, 1989, **298**:1287–1290.
29. **Baecke JAH et al.** Obesity in young Dutch adults: II, Daily life-style and body mass index. *International journal of obesity*, 1983, **7**:13–24.
30. **Schoenbom CA et al.** *Advance data from vital and health statistics*, No. 154. Hyattsville, MD, United States Department of Health and Human Services, 1985.
31. **Williamson DF et al.** Smoking cessation and severity of weight gain in a national cohort. *New England journal of medicine*, 1991, **324**:739–745.
32. **Seidell JC.** Environmental influences on regional fat distribution. *International journal of obesity*, 1991, **15**(Sup. 2):31–35.
33. **Williamson DF et al.** Recreational physical activity and ten-year weight change in a US national cohort. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 1993, **17**:279–286.
34. **Hellerstedt WL, Jeffery RW, Murray DM.** The association between alcohol intake and adiposity in the general population. *American journal of epidemiology*, 1990, **132**:594–611.
35. **Suter PM, Schutz Y, Jequier E.** The effect of ethanol on fat storage in healthy subjects. *New England journal of medicine*, 1992, **326**:983–987.

36. Sjöström L. *Impacts of body weight, body composition, and adipose tissue distribution on morbidity and mortality*. En: Stunkard AJ, Wadden TA, eds. *Obesity: theory and therapy*, 2ª ed. Nueva York, Raven Press, 1992.
37. Lindsted K, Tonstad S, Kuzma JW. Body mass index and patterns of mortality among Seventh-day Adventist men. *International journal of obesity*, 1991, 15:397–406.
38. Troiano RP et al. The relationship between body weight and mortality: a quantitative analysis of combined information from existing studies. *International journal of obesity and related metabolic disorders* (en prensa).
39. Tokunaga K et al. Ideal body weight estimated from the body mass index with the lowest morbidity. *International journal of obesity*, 1991, 15:1–5.
40. Ashley FW Jr, Kannel WB. Relation of weight change to changes in atherogenic traits: the Framingham Study. *Journal of chronic diseases*, 1974, 27:103–114.
41. Williamson DF, Pamuk ER. The association between weight loss and increased longevity. A review of the evidence. *Annals of internal medicine*, 1993, 119:731–736.
42. Blair SN et al. Body weight change, all-cause mortality, and cause-specific mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Annals of internal medicine*, 1993, 119:749–757.
43. Manson JE et al. A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *New England journal of medicine*, 1990, 322:882–889.
44. Larsson B. Regional obesity as a health hazard in men — prospective studies. *Acta medica scandinavica supplementum*, 1988, 723:45–51.
45. Despres JP et al. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, and cardiovascular disease. *Arteriosclerosis*, 1990, 10:497–511.
46. Dyken ML et al. Risk factors in stroke: a statement for physicians by the Subcommittee on Risk Factors and Stroke of the Stroke Council. *Stroke*, 1984, 15:1105–1111.
47. Barrett-Connor EL. Obesity, hypertension and stroke. *Clinical and experimental hypertension [A]*, 1990, 12:769–782.
48. Staessen J et al. Body weight, sodium intake and blood pressure. *Journal of hypertension supplement*, 1989, 7:S19–S23.
49. Schotte DE, Stunkard AJ. The effects of weight reduction on blood pressure in 301 obese patients. *Archives of internal medicine*, 1990, 150:1701–1704.
50. Karvonen M et al. Cigarette smoking, serum cholesterol, blood pressure and body fatness. Observations in Finland. *Lancet*, 1959, 1:492–494.
51. Stamler R, Ford CE, Stamler J. Why do lean hypertensives have higher mortality rates than other hypertensives? Findings of the Hypertension Detection and Follow-up Program. *Hypertension*, 1991, 17:553–564.
52. Björntorp P. "Portal" adipose tissue as a generator of risk factors for cardiovascular disease and diabetes. *Arteriosclerosis*, 1990, 10:493–496.
53. Colditz GA et al. Weight as a risk factor for clinical diabetes in women. *American journal of epidemiology*, 1990, 132:501–513.

54. **Sims EAH et al.** Endocrine and metabolic effects of experimental obesity in man. *Recent progress in hormone research*, 1973, **29**:457–496.
55. **Liddle RA, Goldstein RB, Saxton J.** Gallstone formation during weight-reduction dieting. *Archives of internal medicine*, 1989, **149**:1750–1753.
56. **Maclure KM et al.** Weight, diet, and the risk of symptomatic gallstones in middle-aged women. *New England journal of medicine*, 1989, **321**:563–569.
57. **Hartz AJ, Rupley DC, Rimm AA.** The association of girth measurements with disease in 32,856 women. *American journal of epidemiology*, 1984, **119**:71–80.
58. **Van Noord PAH et al.** The relationship between fat distribution and some chronic diseases in 11,825 women participating in the DOM-project. *International journal of epidemiology*, 1990, **19**:564–570.
59. **Davis MA.** Epidemiology of osteoarthritis. *Clinical geriatric medicine*, 1988, **4**:241–255.
60. **Rissanen A et al.** Risk of disability and mortality due to overweight in a Finnish population. *British medical journal*, 1990, **30**:835–837.
61. **Osler M.** Obesity and cancer. A review of epidemiological studies on the relationship of obesity to cancer of the colon, rectum, prostate, breast, ovaries, and endometrium. *Danish medical bulletin*, 1987, **34**:267–274.
62. **Filipovsky J et al.** Abdominal body mass distribution and elevated blood pressure are associated with increased risk of death from cardiovascular disease and cancer in middle-aged men. The results of a 15- to 20-year follow-up in the Paris prospective study I. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 1993, **17**:197–203.
63. **Zaadstra BM et al.** Fat and female fecundity: prospective study of effect of body fat distribution on conception rates. *British medical journal*, 1993, **306**:484–487.
64. **Gortmaker SL et al.** Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. *New England journal of medicine*, 1993, **329**:1008–1012.
65. **Lapidus L et al.** Obesity, adipose tissue distribution and health in women — results from a population study in Gothenburg, Sweden. *Appetite*, 1989, **13**:25–35.
66. **Stene-Larsen G et al.** Relationship of overweight to hiatus hernia and reflux oesophagitis. *Scandinavian journal of gastroenterology*, 1988, **23**:427–432.
67. **Partinen M, Telakivi T.** Epidemiology of obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*, 1992, **15**(6 Sup.):S1–S4.
68. **Deurenberg P, Weststrate JA, Seidell JC.** Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas. *British journal of nutrition*, 1991, **65**:105–114.
69. **Dowling HJ, Pi-Sunyer FX.** Race-dependent health risks of upper body obesity. *Diabetes*, 1993, **42**:537–543.
70. **Seidell JC et al.** The sagittal diameter and mortality in men: the Baltimore Longitudinal Study on Aging. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 1994, **18**:61–67.

71. **McKeigue PM, Shah B, Marmot MG.** Relation of central obesity and insulin resistance with high diabetes prevalence and cardiovascular risk in South Asians. *Lancet*, 1991, **337**:382–386.
72. **Haffner SM et al.** Incidence of type II diabetes in Mexican Americans predicted by fasting insulin and glucose levels, obesity, and body-fat distribution. *Diabetes*, 1990, **39**:283–288.
73. NIH conference. Gastrointestinal surgery for severe obesity. Consensus Development Conference Panel. *Annals of internal medicine*, 1991, **115**:956–961.
74. **Goldstein DJ.** Beneficial health effects of modest weight loss. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 1992, **16**:397–415.
75. Methods for voluntary weight loss and control. NIH Technology Assessment Conference Panel. Consensus Development Conference, 30 March to 1 April 1992. *Annals of internal medicine*, 1993, **119**:764–770.
76. WHO MONICA Project. Geographic variation in the major risk factors of coronary heart disease in men and women aged 35–64 years. *World health statistics quarterly-Annuaire de Statistiques sanitaires mondiales*, 1988, **41**:115–138.

8. Adultos delgados

8.1 Introducción

8.1.1 Antecedentes

La nutrición y la salud de los adultos tienen particular importancia porque este grupo de edad es básicamente responsable del sostén económico del resto de la sociedad. En los países industrializados, si bien una proporción apreciable de los adultos se dedican a actividades que requieren vigor y fuerza físicos, la productividad económica depende en un grado considerable de las capacidades intelectual y técnica de la población. No obstante, en las sociedades no industrializadas, donde el trabajo agrícola es la actividad económica predominante, la capacidad y la resistencia físicas son fundamentales para que los adultos puedan sostener la integridad socioeconómica y cultural de su comunidad.

8.1.2 Terminología

Los términos «detención del crecimiento» y «consunción» rara vez se aplican a los adultos, excepto en un contexto clínico donde determinados individuos tal vez sean considerados tan diferentes por su estatura o apariencia física del resto de la sociedad que los clínicos usan esos términos descriptivos sin referencia a valores límites definidos. En consecuencia, «consunción» es un término restringido generalmente a los adultos que están enfermos (en un hospital) o que sufren condiciones extremas, por ejemplo una hambruna.

Se reconoce que la variabilidad del peso de los adultos está vinculada con la variación de la talla, que a su vez refleja una serie de factores ambientales activos durante gran parte de la niñez. El término «peso insuficiente» en la evaluación de los adultos ha sido entonces aplicado a los individuos con peso corporal bajo en relación con la talla; comúnmente se expresa en términos del índice de masa corporal.

Recientemente se han definido los grados de peso insuficiente como «carencia energética crónica» (CEC), determinada sobre la base del IMC (1, 2). El término CEC se aplicó originalmente a los adultos que no sólo tenían un peso insuficiente para su talla sino que también presentaban una actividad física restringida por la ingesta inadecuada de alimentos (1); más recientemente se ha definido el término sencillamente en función de niveles específicos del IMC (2). Sin embargo, en este informe, la presencia de un IMC bajo se denomina «delgadez», clasificada como leve (grado 1), moderada (grado 2) o grave (grado 3).

Otras medidas del tamaño

En la práctica clínica y en los estudios de poblaciones, se han buscado mediciones adicionales u opcionales sencillas para el peso y la talla. El perímetro braquial es una medición de ese tipo y se ha empleado también junto con estimaciones más complejas del perímetro muscular obtenidas agregando la medición de un pliegue cutáneo; sin embargo, se prefiere el perímetro total de la parte media del brazo (PPMB). La medición del PPMB tiene la ventaja de que refleja la masa de sólo tres tejidos, óseo, muscular y adiposo, estos dos últimos particularmente sensibles al aumento o a la pérdida de peso corporal. Los cambios del perímetro braquial reflejan entonces el aumento o la disminución de las «reservas» tisulares de energía y proteínas (3) con más precisión que el peso corporal en sí. Calculando el perímetro muscular de la parte media del brazo (PMB), se puede obtener una medida más específica de la fracción más sensible del tejido magro. Más adelante en esta sección se consideran la importancia y la utilidad de estas mediciones, usadas solas o en asociación con el IMC.

8.2 Importancia biológica y social de la antropometría

8.2.1 Factores biológicos y sociales determinantes de la antropometría

La estatura media de los adultos varía notablemente de un país a otro. Las condiciones ambientales y la nutrición en la infancia interactúan con el potencial genético del individuo para determinar el aumento de la talla y la estatura final alcanzada. Por consiguiente, las diferencias en la talla de los adultos reflejan diferencias a largo plazo en las condiciones socioeconómicas de distintos grupos en la mayoría de los países desarrollados y en desarrollo. Sin embargo, a medida que se atenúan las diferencias socioeconómicas dentro de una sociedad, también se reducen las diferencias en la talla de los adultos. Las relaciones entre la talla y las condiciones socioeconómicas se observan con más facilidad al vigilar la talla de los niños.

La talla de los adultos comúnmente disminuye con la edad. Esto refleja no sólo la disminución continua del ancho de los discos intervertebrales y los cuerpos vertebrales lumbares vinculada con la edad (véase la sección 9), sino también el efecto de la mayor talla de las cohortes más jóvenes con un crecimiento mejor. De este modo, en lugares donde el efecto socioeconómico sobre la talla de los adultos ha sido pequeño en los últimos 70 años, también son pequeñas las diferencias entre las tallas de los adultos de 20 y de 60 años. Esto contrasta con los datos de los adultos en el Japón, por ejemplo, donde se ha producido un marcado aumento secular de la talla de los niños y donde es considerable la discrepancia entre la talla de los adultos de 20 años y la de los de 60 años.

Una vez alcanzada la estatura adulta, los efectos biológicos sobre la talla se limitan a las enfermedades, por ejemplo la enfermedad de Cushing o la espondilitis anquilosante, o a procesos ambientales que acentúan la pérdida ósea y la osteoporosis.

En contraste con los efectos sobre la talla, las modificaciones de la ingesta nutricional y de la salud pueden tener una repercusión importante en el peso corporal. Los cambios estacionales en la disponibilidad de alimentos y en la actividad física producen fluctuaciones del peso medio y de la distribución de los pesos en la población, y cualquier enfermedad que induzca anorexia, tasas metabólicas elevadas o pérdidas catabólicas preferenciales de tejido magro, también producirá una reducción del peso corporal. Esto hace que la vigilancia del peso de los adultos o algún otro índice de la masa corporal sean un instrumento útil para evaluar los efectos de las enfermedades, la escasez de alimentos o las exigencias físicas insólitas. Otros factores, como el hábito de fumar, la farmacodependencia y el alcoholismo también se asocian por lo general con un peso corporal más bajo.

8.2.2 Consecuencias biológicas y sociales de la antropometría

Desde hace mucho se sabe que el peso de los adultos es un elemento que predice la capacidad de trabajo y estudios sistemáticos confirman ahora esta relación. No obstante, la talla y el peso están estrechamente correlacionados y en la práctica la capacidad de trabajo se pronostica mejor con el peso corporal total que con la talla. Las relaciones entre la capacidad de trabajo y la talla son entonces indirectas. La talla y el peso de las mujeres también permiten predecir una serie de resultados del embarazo, como la distocia y el peso bajo al nacer (véase la sección 3).

Adaptación individual

Los individuos asignan distintas cantidades de tiempo y energía a sus diversas actividades productivas y de recreo, según el peso corporal. Los datos reunidos para la Encuesta nacional sobre el consumo de alimentos y el presupuesto familiar en mujeres de Rwanda¹ revelan que los grados de actividad física en las mujeres con un IMC <17,6 son considerablemente más bajos y el tiempo de descanso tomado cada día es más prolongado que en el caso de las mujeres con más peso (véase el cuadro 37). Las mujeres con menor peso dedican menos días

¹ François P. Informe inédito presentado a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1990.

Cuadro 37

Grados de actividad física de las mujeres de Rwanda conforme al índice de masa corporal^a

Índice de masa corporal	Grados de actividad física diaria ^b			
	Lunes-viernes	Sábado	Domingo	Promedio
47,0	1,51	1,51	1,44	1,50
17,1–17,5	1,57	1,55	1,48	1,55
17,6–18,6	1,63	1,59	1,52	1,61
18,7–23,8	1,67	1,66	1,57	1,65
23,9–26,1	1,69	1,67	1,58	1,67

^a Datos de François P, informe inédito presentado a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1990.

^b Expresados como múltiplos de la tasa de metabolismo basal. Valores medios obtenidos en un período de un año.

al trabajo pesado; es evidente entonces que existe una relación inversa entre el IMC y el tiempo dedicado al trabajo pesado.

Estudios efectuados en Etiopía y la India también muestran grados muy bajos de actividad física en hombres adultos con un IMC de 18–19 y en mujeres con un IMC de 17–18 (2); el rendimiento laboral se mantiene en sólo 2–4,5 horas por día.¹ Los hombres con un IMC muy bajo (<16) muestran grados de actividad aun más bajos.

Durante los períodos estacionales de escasez de alimentos, los adultos reducen sus ingestas de energía y aumentan su gasto energético en trabajo productivo; por ejemplo, para completar tareas tales como la siembra y la limpieza de los campos con azada, los individuos ajustarán el tiempo dedicado al trabajo y a las actividades domésticas y gastarán menos energía en las actividades domésticas y de recreo (4). Esta es una forma importante de adaptación del comportamiento, con un patrón que puede ser distinto en los individuos desnutridos y en los bien nutridos. Cuando se produce la semiinanición sin la necesidad de mantener el rendimiento laboral para la supervivencia, hay una caída considerable de la actividad espontánea (5). Sin embargo, cuando es esencial mantener cierto grado de trabajo, hay un cambio en el patrón de actividad y se sustituyen las actividades discrecionales de alto costo por las de bajo costo (6).

Puede variar la naturaleza de la adaptación del comportamiento. Hombres guatemaltecos con baja masa muscular a quienes se les

¹ Véanse también:

Norgan NG et al. *The determinants of the biological impact of seasonality on energy nutritional status in a rural Karnataka (South India) agricultural cycle*. Informe inédito presentado al Instituto de Investigaciones Internacionales sobre Políticas Alimentarias, Washington, DC, 1993.

Branca F et al. *Seasonality in agriculture: evidence of its nutritional impact. A case study in southern Ethiopia*. Informe inédito presentado al Instituto de Investigaciones Internacionales sobre Políticas Alimentarias, Washington, DC, 1993.

asignaron considerables cargas de trabajo agrícola tomaban un tiempo considerablemente más largo para caminar de regreso a sus hogares después del trabajo y dedicaban unas 3 horas/día a dormir (durante el día), permanecer sentados, jugar a las cartas u otras actividades sedentarias (7) (véase el cuadro 38). En contraste, los hombres bien nutridos de la misma edad no dormían durante el día, se mostraban activos en sus hogares y jugaban al fútbol, con lo cual permanecían físicamente activos durante una proporción del día considerablemente mayor.

La notable reducción de la actividad física en condiciones de carencia energética aguda es un importante mecanismo de supervivencia y parece deberse al proceso de pérdida de peso. De este modo, en los Estados Unidos de América voluntarios varones expuestos a semiinanición durante seis meses para llegar a un IMC de 16,5 (5) eran mucho menos activos que los individuos africanos con un IMC similar que nunca habían llegado a un IMC tan alto como el que tenían originalmente los estadounidenses (20–25), o que habían reducido su peso con más lentitud. No obstante, una vez estabilizado el peso y si se dispone de energía alimentaria para el trabajo físico, los individuos muy delgados pueden mantener cierto grado de actividad aun cuando se hayan deteriorado su capacidad y productividad laborales. No se han investigado las distinciones, si las hay, entre el letargo inducido por la pérdida de peso en sí y el asociado con un IMC bajo.

Las fluctuaciones del peso corporal durante los cambios estacionales de la disponibilidad de alimentos tienen un efecto en la composición del cuerpo de los adultos con bajo peso distinto del que experimentan los sujetos con un peso mayor; el primer grupo pierde proporcionalmente más tejido magro (véase la sección 8.4.2) y, por consiguiente, su salud general y su capacidad de trabajo resultan más afectadas. No se han efectuado todavía evaluaciones sistemáticas del

Cuadro 38

Asignación del tiempo a las actividades en hombres guatemaltecos bien nutridos y desnutridos de zonas rurales^a

	Tiempo (min) dedicado diariamente a				Distribución del tiempo (%)		
	Caminar al lugar de trabajo	Caminar de regreso del trabajo	Descanso diurno	Sueño nocturno	Trabajo	Otra ^b actividad	Descanso diurno
Desnutridos	25	10	173	530	27	21	12
Bien nutridos	20	22	0	198	16	50	0

^a Datos modificados, tomados de la referencia 7.

^b Aparte del tiempo dedicado a dormir o a actividades de cuidado personal.

grado en que la sensibilidad estacional a las infecciones, el letargo o el deterioro laboral se exacerban en las personas con bajo peso.

Modificaciones sociales del comportamiento a causa del peso corporal bajo

La carencia de energía con la consiguiente pérdida de peso tienen efectos profundos en el comportamiento social (8). Mucho depende de las tradiciones de la sociedad y de que la limitación del suministro de alimentos sea vista como normal y esperada, por ejemplo como resultado de cambios estacionales, o como anormal y peligrosa para la vida. A medida que los alimentos se vuelven más escasos, la actividad comunitaria tiende a declinar, los hombres emigran en busca de otros empleos y los alimentos son acumulados por ciertas familias en lugar de ser compartidos. El esfuerzo innovador se concentra en forma selectiva en conservar y diversificar las existencias de alimentos, en detrimento de los servicios para la comunidad.

8.3 **La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud**

8.3.1 **Capacidad de trabajo**

Los estudios fisiológicos han demostrado que la masa muscular es un importante factor determinante de la capacidad de trabajo físico, medida y expresada como consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) durante pruebas graduadas de intensidad física cada vez mayor. En el trabajo físicamente arduo, se han encontrado correlaciones positivas entre la capacidad de trabajo y el rendimiento en el trabajo: los individuos más altos con un cuerpo y masa muscular más grandes han mostrado sistemáticamente una capacidad de trabajo y un rendimiento laboral mayores que los de los individuos más bajos. Sin embargo, cuando la capacidad de trabajo se expresa por kg de peso corporal o por kg de masa tisular activa, las pruebas son menos claras. Así, el tamaño total del individuo puede ser importante: en actividades agotadoras como la zafra, la explotación forestal, la minería y ciertas actividades agrícolas, también se puede usar el peso total del cuerpo en tareas particulares y el individuo más pesado nuevamente tiene una ventaja (9). Así se pone de manifiesto en el cuadro 39, con datos tomados de estudios realizados en la India (10).

En estudios de trabajadores agrícolas migrantes, Desai (11) pudo determinar deficiencias de la capacidad de trabajo que eran el resultado de la delgadez y la baja estatura.

8.3.2 **Productividad en el trabajo**

Es más probable que los individuos con peso bajo falten a su trabajo a causa de enfermedades o agotamiento. El adiestramiento físico

Cuadro 39

Efectos del peso corporal, la talla y el índice de masa corporal sobre la productividad de obreros industriales varones^a

Talla (en metros)	Productividad, expresada en unidades de productividad		
	Peso corporal de 10–50 kg ^b	Peso corporal de 50–60 kg ^b	Peso corporal >60 kg ^b
<1,60	2875 (18,0)	3250 (22,0)	—
1,60–1,70	2850 (16,5)	3250 (20,0)	3750 (23,0)
>1,70	—	3325 (19,0)	—

^a Datos tomados de la referencia 10, con la autorización de la Asociación Estadounidense para la Nutrición Clínica.

^b Las cifras entre paréntesis indican el IMC medio del grupo.

puede mejorar en forma sustancial la capacidad de trabajo, pero la inactividad lleva a reducciones rápidas y considerables de la capacidad de realizar trabajo pesado en forma sostenida.

El vínculo entre el peso bajo y la deficiente productividad laboral se complica a causa de la motivación y el estado de salud del individuo. La determinación de mantener el rendimiento laboral puede llevar a las personas más delgadas a seguir trabajando duramente pero con una proporción más alta de su consumo máximo de oxígeno. La tensión adicional se manifiesta entonces como frecuencias cardíacas más altas con el mismo grado de consumo de oxígeno y concentraciones sanguíneas de lactatos más elevadas porque la masa muscular más pequeña trabaja más fuertemente. En una comparación de adolescentes varones brasileños (12), los que tenían un IMC medio inferior a 17 presentaron grados de consumo de oxígeno y eficiencia bruta en el trabajo en las condiciones de la prueba similares a los de los muchachos de familias más prósperas que tenían un IMC medio de 20, pero los primeros mostraron un mayor estrés. Hombres de zonas rurales de Hyderabad, India, con un IMC inferior a 18,5, mostraron capacidades de trabajo (expresadas en función del peso corporal) e incrementos de la eficiencia mecánica similares a los de hombres mejor nutridos (con un IMC >20) de zonas urbanas de Hyderabad. No obstante, al efectuar correcciones de los resultados para tener en cuenta las diferencias en el peso corporal se observó que la capacidad total de trabajo de los individuos con menos peso era considerablemente inferior a la de los hombres de las zonas urbanas; por consiguiente, una carga de trabajo similar había impuesto una mayor tensión en los hombres con un IMC bajo (13).

Cuadro 40

Reducción de la capacidad aeróbica de trabajo asociada con un IMC bajo en hombres de Colombia

Categoría	IMC	VO ₂ máx.	
		litros/min	ml/kg por min
Testigos	24,0	2,8	47
Malnutrición leve	21,3	2,1	41
Malnutrición moderada	20,0	1,9	35
Malnutrición intensa	17,7	1,0	28

También se manifiestan diferencias en cuanto al comportamiento en el trabajo. En un estudio de hombres guatemaltecos, dos grupos realizaron tareas agrícolas pesadas normalizadas como cortar leña, desbrozar y cavar con la azada durante 3–6 días. El grupo con masa corporal magra y masa muscular más pequeñas pudo hacer la misma cantidad de trabajo que el grupo mejor nutrido, pero le tomó mucho más tiempo completar el trabajo (397 ± 123 min/día, en comparación con 235 ± 40 min/día) y realizó las tareas con un grado menor de intensidad ($4,6 \pm 0,8$ kcal/min, en comparación con $5,1 \pm 0,2$ kcal/min)¹ (7). Se observó una desaceleración similar del trabajo en peones camineros de Kenya con un IMC bajo (14). Por consiguiente, parece existir un gradiente continuo en la capacidad y la productividad laborales que se vincula con el peso corporal y, particularmente, con el tejido magro y la masa muscular. Esto se refleja en las diferencias en el rendimiento laboral con distintos valores del IMC (cuadro 40) señaladas en un estudio de hombres colombianos (15).

8.3.3 Mortalidad y peso bajo

Países desarrollados

Al intentar definir un valor del peso o el IMC por debajo del cual se haga evidente el deterioro, podría ser apropiado un análisis de los datos de la mortalidad ya que se ha usado ampliamente el vínculo entre el peso corporal y la mortalidad al definir la importancia del sobrepeso. En una serie de estudios realizados en sociedades industrializadas se ha comprobado que la relación entre el peso y la mortalidad tiene forma de J, con un aumento de la mortalidad en los adultos con un IMC relativamente bajo (19–20). El análisis sistemático de 25 estudios importantes (16) reveló dos causas principales de sesgo en esta relación entre la delgadez y el aumento de la mortalidad. La primera fue el no tener en cuenta el hábito de fumar, que se asocia fuertemente con un peso corporal bajo porque

¹ 1 cal = 4,184 J.

reduce el apetito y aumenta la tasa de metabolismo basal. Además, el hábito de fumar es un importante factor de riesgo: las tasas de mortalidad son altas entre los fumadores. La segunda causa de sesgo fue no eliminar la mortalidad temprana del análisis de los adultos delgados, de los cuales muchos tal vez ya estaban enfermos cuando se efectuó la medición y, por lo tanto, es más probable que hayan perdido peso y hayan fallecido.

La información aportada por el Estudio sobre la constitución física y la presión arterial (17) proporciona sólidas pruebas de que la pérdida de peso en los primeros años después del inicio de las pólizas de seguros de vida obedece a enfermedades preexistentes (18). Aun el extenso Estudio de Framingham no pudo comprobar ningún aumento del riesgo entre los individuos con peso insuficiente después de hacer ajustes para tener en cuenta las defunciones tempranas de no fumadores (19). En un estudio efectuado por la Asociación Estadounidense contra el Cáncer (20) se observó también una tendencia similar hacia una mayor supervivencia con el tiempo entre los individuos delgados.

En el Estudio del programa sobre cardiopatías de Honolulu (21), las tasas de mortalidad en los hombres de 45–68 años de edad fueron más altas en los quintiles correspondientes a los pesos más bajos y más altos. Las defunciones en el quintil de peso más alto fueron causadas básicamente por cardiopatías coronarias, mientras que las incluidas en los dos quintiles de peso más bajo se vincularon con el cáncer y «otras causas». Cuando se usó el IMC a la edad de 25 años (con un valor medio de 19,8) para pronosticar la mortalidad futura, los hombres en el quintil de peso más bajo tenían la mortalidad más baja a mediana edad siempre que no perdieran peso (19). Se ha confirmado esto en otros estudios sobre hombres delgados no fumadores que no sufrían ningún trastorno clínico (22, 23). En mujeres no fumadoras de los Estados Unidos de América, que no tenían enfermedades previas (como coronariopatías, accidentes cardiovasculares, cáncer), la relación entre el IMC y las coronariopatías letales y no letales en los cinco quintiles es directa y proporcional al IMC, y el quintil de peso más bajo tiene un IMC <21. Se puede concluir que, después de seleccionar a los no fumadores y excluir las defunciones tempranas, la relación entre el IMC y la mortalidad en las sociedades industrializadas ya no tiene forma de J.

Como todos los estudios sobre la mortalidad se realizaron en países económicamente desarrollados e incluyeron predominantemente a adultos blancos de «clase media», no se sabe si los resultados son

aplicables a otros grupos raciales o étnicos. Además, la mayoría de los estudios se han realizado sólo en hombres.

En los países desarrollados, la pérdida no intencional de peso tiene profundos efectos sobre la morbilidad y la mortalidad posteriores. Por ejemplo, en un estudio prospectivo de 91 pacientes con pérdida involuntaria de peso, el 25% falleció durante el año siguiente a la visita inicial de los investigadores (24). En los pacientes con cáncer, la pérdida de peso se relaciona directamente con una mortalidad temprana así como con la respuesta al tratamiento (25) y se ha usado desde hace mucho para estimar el riesgo quirúrgico (26–28).

En pacientes sanos que voluntariamente se someten a semiinanición, el IMC bajo es compatible con la supervivencia. En un estudio, los voluntarios se sometieron a semiinanición durante 24 semanas y llegaron a un IMC de 16,5; ninguno falleció (5). Sin embargo, la muestra era pequeña. Por otra parte, los voluntarios perdieron sólo el 15% de su tejido magro y la cifra crítica parece aproximarse al 50%. En un análisis de hombres y mujeres con anorexia nerviosa, el IMC de las mujeres agonizantes fue de alrededor de 11 y el de los hombres de aproximadamente 13 (29). En consecuencia, en circunstancias muy favorables donde las probabilidades de infecciones oportunistas son escasas, la supervivencia es compatible con un IMC muy bajo.

Países en desarrollo

Los datos acerca de la relación entre un IMC bajo y la mortalidad en los países en desarrollo son muy escasos, si bien información reciente sobre hombres de la India (30) muestra un aumento progresivo de las tasas de mortalidad por debajo de un IMC de 18,5, con una tasa casi tres veces más alta después de 10 años en los sujetos con un IMC inferior a 16 (cuadro 41).

Evidentemente esos hombres podrían haber estado enfermos antes de la medición y, por lo tanto, es difícil asignar significado causal a la relación. Sin embargo, si se puede suponer que la capacidad inmunitaria está afectada en las personas con un IMC bajo, los individuos de bajo peso sensibles pueden sucumbir cuando es elevada la prevalencia de enfermedades que amenazan la vida. Se requieren

Cuadro 41

Tasas anuales de mortalidad en varones de la India vigilados durante un período de 10 años^a

IMC inicial	≥18,5	17–18,49	16–16,99	<16,0
Tasa de mortalidad anual (defunciones/1000)	12,1	13,2	18,9	32,5

^a Basadas en datos tomados de la referencia 30.

más estudios epidemiológicos prospectivos en este sector efectuados en el mundo en desarrollo.

8.3.4 **Morbilidad y peso bajo**

Países desarrollados

En muchos países desarrollados es frecuente la malnutrición entre los adultos en los hospitales y casas de convalecencia (31–35) y la prevalencia de la malnutrición importante puede superar el 25%. Se pueden encontrar dos formas de malnutrición: el marasmo del adulto y la malnutrición asociada con concentraciones bajas de seralbúmina, análoga al kwashiorkor en los niños. Estos dos trastornos del adulto casi invariablemente son secundarios, vinculados con una enfermedad. La malnutrición hipoalbuminémica por lo general es consecuencia de los efectos metabólicos de traumatismos, inflamaciones o infecciones, más que de una carencia proteínica en la alimentación, y por lo común la causa es clínicamente obvia. Los individuos con marasmo o los que sufren una pérdida de peso considerable también reaccionan mal a los traumatismos e infecciones y tienen peor evolución que los individuos normales. Sufren episodios más graves y prolongados de hipoalbuminemia e incompetencia inmunitaria asociada (36). No obstante, el paciente con marasmo en un entorno saludable no es particularmente sensible a la infección a menos que esté malnutrido. Por el contrario, la hipoalbuminemia es un signo, como en los países en desarrollo, de que el organismo está respondiendo a la infección y, por lo tanto, está perdiendo tejido magro, en particular muscular, más que grasa. La medición de las concentraciones de seralbúmina es entonces un valioso instrumento sencillo para evaluar el estado general de salud del paciente.

Países en desarrollo

Ha habido pocas investigaciones sobre los vínculos entre el peso corporal o el IMC bajos y episodios de enfermedad en los adultos en los países en desarrollo. El cuadro 42 sintetiza la prevalencia de «episodios de enfermedad» según cinco clases de IMC entre mujeres de Rwanda.¹

El número de días de enfermedad al año aumenta notablemente en los individuos de IMC inferior a 18,6. En el cuadro 42 también se presentan datos sobre el número de días pasados en cama al año (en los que 16 horas adicionales en cama son consideradas equivalentes

¹ François P. Informe inédito presentado a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1990.

a un día completo en cama); esta cantidad fue también desproporcionadamente más alta en los sujetos con un IMC bajo. Un estudio realizado en Bangladesh (37) mostró que el porcentaje de hombres que faltaban a su trabajo a causa de una enfermedad también aumentaba al disminuir el IMC, y un estudio brasileño (38) reveló una relación en forma de U entre las enfermedades comunicadas y el IMC (cuadro 43).

Esta tendencia es particularmente evidente en los individuos con un IMC inferior a 17 y en la muestra brasileña, muy grande, con un IMC inferior a 18,5 todavía es evidente un efecto de gradiente en los sujetos que han pasado 8–14 días en cama en las dos semanas anteriores. Sólo mediante estudios prospectivos amplios y minuciosos se puede determinar si esto representa el efecto de la enfermedad sobre el peso bajo o viceversa, pero parece obvio que en los países menos desarrollados los individuos con un IMC inferior a 18,5 están expuestos a un riesgo adicional, que aumenta cuando el IMC cae por debajo de 17,0.

Cuadro 42

Índice de masa corporal y episodios de enfermedad en mujeres de Rwanda^a

Valores del IMC	Nº de días de enfermedad al año	Porcentaje de días al año con episodios de enfermedad	Días equivalentes en cama ^b
47,0	77	20	40
17,1–17,5	58	16	40
17,6–18,6	29	8	12
18,7–23,8	14	4	7
23,9–26,1	14	4	7

^a Datos tomados de François P., informe inédito presentado a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1990.

^b Día equivalente = 16 horas diurnas en cama.

Cuadro 43

Proporción de adultos con distintos índices de masa corporal que estuvieron enfermos en cama en el Brasil en 1989^a

Valores del IMC	Proporción (%) de adultos que estuvieron enfermos en cama			
	Hombres		Mujeres	
	5–7 días	8–14 días	5–7 días	8–14 días
<16,0	1,0	<0,1	5,1	4,5
16,0–16,9	1,0	2,8	2,2	2,9
17,0–18,4	1,4	1,6	0,4	0,8
18,5–19,9	0,6	0,5	0,6	0,9
20,0–24,9	0,4	0,6	0,8	0,6
25,0–29,9	0,5	0,6	1,1	0,6
>30	0,1	<0,1	1,1	0,9

^a Datos reproducidos de la referencia 38 con la autorización del editor.

8.4 Interpretación de la antropometría

8.4.1 *Consideraciones acerca de la forma del cuerpo*

Los individuos con peso corporal bajo por lo general son de baja estatura y hay que tener esto en cuenta al evaluar el sobrepeso (véase la sección 7) y el peso insuficiente. Como el IMC es independiente de la talla, en la mayoría de las poblaciones es una medición más apropiada que el peso (39). Sin embargo, se presentan problemas en los adultos cuya forma difiere de la norma, en particular en los sujetos de piernas más cortas de lo que podría esperarse para su talla.

El índice más común de la forma es el índice de Cormic, que se define como la razón entre la talla sentado (longitud desde la parte alta de la cabeza hasta la rabadilla) y la talla (TS/T) (40). Proporciona una medida de la longitud relativa del tronco y las piernas y varía en los individuos y los grupos; existen diferencias étnicas en cuanto al tamaño y al índice de Cormic. Una razón típica entre los sujetos de ascendencia predominantemente europea e indomediterránea¹ es de 0,52–0,53, pero poblaciones de regiones del Pacífico Occidental tienen valores de 0,54 y poblaciones africanas, valores algo menores, de 0,51 a 0,52 (fig. 58).

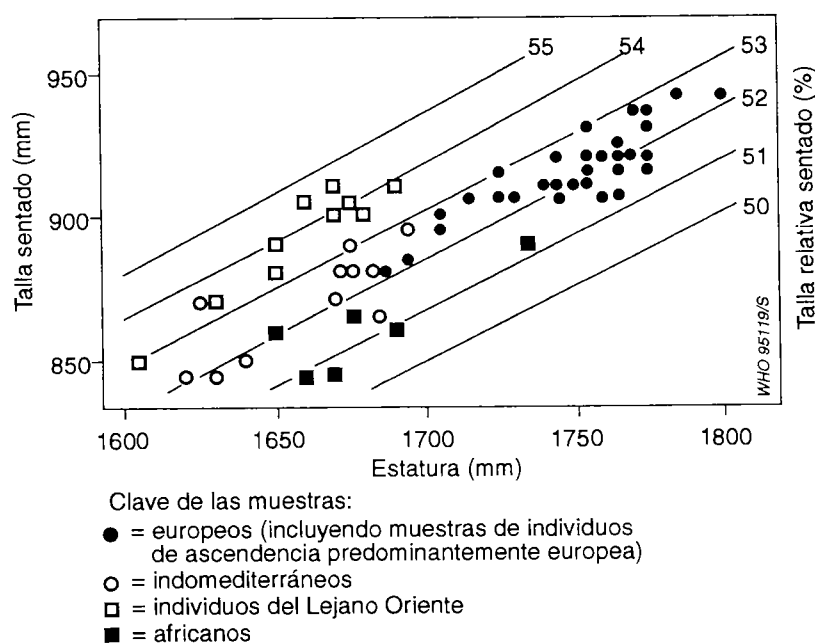
El índice de Cormic en las mujeres parece ser aproximadamente 0,005 más alto que en los hombres, si bien esto no se ha comprobado adecuadamente en la literatura. En poblaciones diferentes, una diferencia del IMC de 1 corresponde a una diferencia de 0,001 en la razón TS/T (41). Los aborígenes australianos tienen piernas largas y un IMC inferior en 2,0 unidades al de los europeos, pero la misma talla sentados y el mismo peso corporal total. Del mismo modo, los pueblos sudamericanos tienden a tener piernas cortas en comparación con la longitud del tronco, con una elevada razón entre la talla sentados y la talla de pie y un IMC más alto para su peso que los europeos y los pueblos indomediterráneos. En consecuencia, es preciso ser cuidadosos cuando se trata de grupos e individuos con una longitud insólita de las piernas para evitar clasificarlos inapropiadamente como delgados o con sobrepeso.

Hay una correlación lineal, pero sólo muy moderada, entre el IMC y la talla; los coeficientes de correlación varían entre <0,01 y 0,23 en los diversos grupos étnicos y por sexo (42). Por consiguiente, se puede considerar que el IMC es esencialmente independiente de la talla y hay que destacar que, con valores de la talla inferiores a 1,50 m o superiores a 1,90 m, se ha señalado que es fuerte la no linealidad entre

¹ El término incluye a los países de la región del Mediterráneo oriental y el subcontinente indio.

Figura 58

Diferencias étnicas en la relación entre la talla media sentado y la estatura media en muestras de hombres adultos^a



^a Datos reproducidos de la referencia 40 con la autorización del editor, Taylor & Francis.

el IMC y la talla (42). La interpretación de los valores del IMC en las personas muy altas y las muy bajas debe ser entonces prudente ya que los valores estarían afectados por el sesgo introducido por la talla.

8.4.2 El peso corporal bajo y la composición del cuerpo

Se puede considerar que el cuerpo está constituido por dos compartimientos: el tejido adiposo con una gran densidad energética y la masa corporal magra, constituida principalmente por los músculos y las vísceras más los tejidos de sostén. Para su talla, el cuerpo de la mujer tiene un porcentaje más alto de grasa y una masa muscular menor que el del hombre, y el índice creatinina urinaria-talla (43) de las mujeres es más alto que el de los hombres.¹ Cuando se pierde peso, tanto el tejido adiposo como el magro (músculo) son usados como elemento energético, pero la proporción de tejido magro que se pierde depende de la cantidad de grasa almacenada

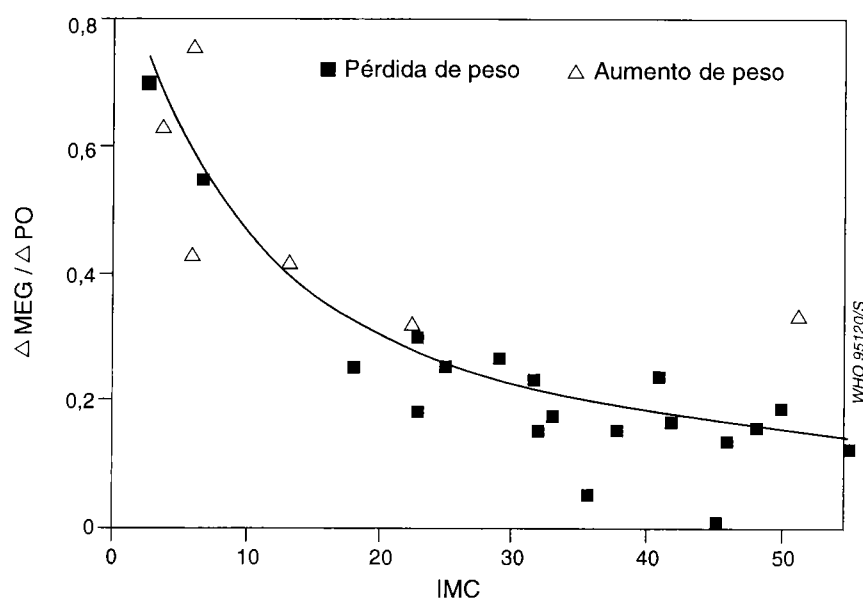
¹ Definido según la excreción urinaria de creatinina en 24 horas como fracción del valor para un individuo normal de la misma talla.

(44): cuanto mayor sea la masa de tejido adiposo, menor será la pérdida de tejido magro con la inanición. Ferro-Luzzi, Branca y Pastore (45) han descrito esta relación. Como las mujeres tienen una mayor masa de grasa pero menos masa muscular que los hombres con pesos equivalentes, pierden menos tejido magro. La figura 59 muestra la pérdida preferente de grasa en las mujeres y las crecientes cantidades de tejido magro perdidas a medida que disminuyen el peso corporal y el IMC.

La proporción de tejido magro, y específicamente tejido muscular, presente en el cuerpo está determinada por factores genéticos y ambientales. Las diferencias étnicas son evidentes; los hombres y las mujeres de Papua Nueva Guinea tienen valores más altos de masa corporal magra (MCM) y un porcentaje menor de grasa que los sujetos de Etiopía o la India (1, 46). No está claro que la MCM de los sujetos adultos de Etiopía o la India sea afectada por condiciones nutricionales tempranas; no se han efectuado suficientes análisis detallados de la MCM de, por ejemplo, niños de la India bien nutridos cuyo crecimiento está en el percentil 50° del NCHS y adultos de la

Figura 59

Proporción de la pérdida (o aumento) del peso corporal representada por tejido magro, según el índice de masa corporal a comienzos del período de pérdida (o aumento) de peso^a



$\Delta \text{MEG} / \Delta \text{PO} = (\text{modificación de la masa exenta de grasa}) / (\text{modificación del peso})$

^a Datos adaptados de la referencia 45 con la autorización del editor.

India bien nutridos con un IMC de 22–23. En condiciones de carencia nutricional, las poblaciones con una masa de grasa más pequeña pierden más MCM y, por lo tanto, se puede esperar que pierdan peso con más rapidez que otras.

El entrenamiento físico con técnicas isométricas lleva a la hipertrofia de los músculos, característica de los fisioculturistas y de los atletas que practican deportes que exigen la aplicación de una fuerza intensa en períodos breves (por ejemplo, los levantadores de pesas y los corredores de distancias cortas). Por el contrario, el entrenamiento isotónico lleva a modificaciones muy modestas de la masa muscular, si bien se puede observar cierto aumento del perímetro muscular de la parte media del brazo (PPMB) en la mayoría de los atletas en comparación con las personas que no son atletas. La interrupción del entrenamiento, así como el descanso en cama prolongado, provocan rápidamente el desacondicionamiento.

En situaciones clínicas y de salud pública, la pérdida preferente de tejido magro resultante del catabolismo y la gluconeogénesis tisulares en las infecciones tanto agudas como crónicas tiene particular trascendencia. Los individuos con un alto contenido de grasa pueden perder cantidades considerables de tejido magro -en particular músculo- durante la enfermedad y esta pérdida de tejidos ricos en proteínas, que son responsables del control y el mantenimiento del metabolismo de los órganos, constituye el factor determinante de la supervivencia del individuo con un peso corporal bajo.

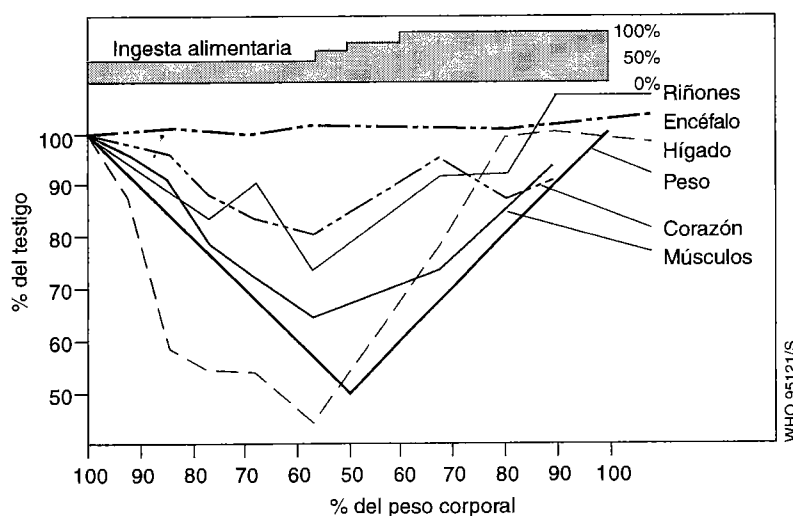
Cuando un individuo está enfermo, por ejemplo con una infección, no sólo comienza a disminuir la masa muscular sino que se produce también un cambio muy notable en la fatigabilidad del músculo y en la fuerza máxima que se puede alcanzar (47). Es relativamente sencillo poner a prueba la fuerza y la resistencia de los músculos midiendo la fuerza y la capacidad de mantener la mano apretada (47, 48).

Los estudios de la inanición y la semiinanición en seres humanos y animales de experimentación han demostrado en forma convincente que la mayoría de los órganos contribuyen, en proporción variable, a la pérdida de peso corporal; el encéfalo y la médula espinal son excepciones notables (3, 5). Los experimentos con animales indican que la atrofia de los órganos se produce tan tempranamente como la de los músculos y paralelamente a la pérdida de peso (véase la fig. 60). Los órganos de prisioneros de los campos de concentración y de víctimas de hambrunas, quienes se estima que habían perdido entre el 25% y el 45% de su peso original, pesaban entre el 52% (el bazo) y el 80% (el corazón) del peso normal (5).

Figura 60

Efectos de la semiinanición sobre el peso de los órganos en las ratas^a

Nota: Se produjo la semiinanición reduciendo en dos tercios la ingesta diaria de alimentos durante seis semanas. Se permitió entonces a los animales recuperarse restableciendo gradualmente la ingesta alimentaria. Se trazan los pesos de los órganos como porcentaje del peso usado como punto de referencia en contraste con el porcentaje del peso corporal inicial.



^a Datos reproducidos de la referencia 3 con la autorización de Blackwell Scientific Publications Inc.

La pérdida de peso de la mayoría de los órganos se acompaña de cambios citológicos que abarcan desde la tumefacción turbia y las alteraciones degenerativas a la atrofia parda mitocondrial. El corazón resulta afectado y se vuelve sensible a la arritmia, se produce anemia a causa de la disminución de la eritropoyesis y se deteriora la capacidad del hígado de metabolizar medicamentos, metabolitos, hormonas o productos tóxicos de la dieta. Además, si bien la mucosa y otras barreras físicas al ingreso de microbios o parásitos están notablemente bien conservadas, se deprime el propio sistema inmunitario. Con una respuesta inmunitaria deficiente, aumenta el efecto de una infección aun cuando sea leve y se originan en forma progresiva trastornos generales que ponen en peligro la vida, como septicemia, parasitemia o tuberculosis miliar. La interacción entre el estado nutricional y la competencia inmunitaria se observa también con claridad en los individuos infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), quienes presentan un marcado deterioro nutricional a medida que avanza su enfermedad; la malnutrición exagera la enfermedad y con frecuencia es el factor

determinante de la muerte cuando se ha perdido el 50% del tejido magro normal (3, 49).

8.5 Empleo de la antropometría en los individuos

En los hombres y en las mujeres no embarazadas, una sola medición del peso corporal o el IMC tiene una utilidad limitada para evaluar el riesgo de mala salud que corre el individuo o los probables beneficios que resultarán de una intervención médica o de la alimentación suplementaria. Un mejor elemento predictivo del riesgo individual es el grado de pérdida no intencional de peso de un adulto. Los índices más perfeccionados del estado nutricional de individuos que sufren una pérdida de peso incluyen la concentración de seralbúmina como un índice general de tensión o infección, y el PPMB, el PMB o el índice creatinina-talla como medida de la masa muscular (50, 51). Las pruebas funcionales de la fuerza muscular (por ejemplo, la fuerza de prehensión) también pueden usarse para estimar un deterioro agudo de la salud (47). La apropiada realimentación por vía oral, entérica o intravenosa produce una mejora en la fuerza de prehensión en unos días; sin embargo, las mediciones del perímetro del brazo y el índice creatinina-talla responden con más lentitud, en el transcurso de unas semanas (52).

8.6 Empleo de la antropometría en poblaciones

8.6.1 Orientación de las intervenciones

Se ha usado el peso corporal bajo o el IMC bajo para orientar los programas de alimentación suplementaria durante el embarazo. Se producen algunos beneficios al proporcionar alimentación suplementaria a las mujeres delgadas (véase la sección 3), pero hasta el momento no se han publicado estudios donde se haya seleccionado para las intervenciones en una población a adultos de peso o IMC bajos.

8.6.2 Evaluación de la respuesta a una intervención

Se pueden usar el IMC medio de los adultos y las distribuciones del IMC para evaluar los efectos de intervenciones sociales, de salud o agrícolas. Por ejemplo, los adultos de una zona marginada de Zimbabue a quienes se otorgaron asignaciones especiales de alimentos para contrarrestar su inseguridad alimentaria tuvieron un IMC medio sorprendentemente alto; sólo una proporción insignificante tenía valores del IMC inferiores a 18,5 (2). Los cambios seculares en la distribución del IMC de adultos de Túnez con bajos ingresos también revelaron el efecto de una intervención mediante la cual se les proporcionaron aceites comestibles subsidiados (53). Los programas

sociales y médicos en Nepal también han producido mejoras en el IMC de los adultos. Los estudios de ese tipo, junto con las modificaciones estacionales cíclicas y comprobables del IMC (45), subrayan la sensibilidad de esta medida a los cambios generales en la seguridad alimentaria de una población. La posibilidad de que las mediciones del perímetro del brazo resulten o no igualmente útiles dependerá tanto de su reproducibilidad como de la validez general de su relación con el IMC (véase la sección 8.7.2).

8.6.3 *Identificación de los factores determinantes de la malnutrición*

Las carencias de energía, proteínas y varios micronutrientes (por ejemplo, cinc) pueden llevar a una reducción del peso que tal vez refleje cambios de la masa corporal magra y/o la masa de grasa. Para distinguir los cambios correspondientes a estos dos componentes se requieren mediciones selectivas de la grasa corporal (por ejemplo, el espesor del pliegue del tríceps), de la masa corporal magra (por ejemplo, el PMB) o del índice creatinina-talla. En los adultos, la causa predominante de la reducción del peso corporal es la disminución de la ingesta alimentaria, causada por la no disponibilidad de alimentos suficientes para satisfacer las necesidades de energía o por la anorexia.

8.6.4 *Vigilancia nutricional*

Sólo recientemente se ha reconocido que la medición del peso de los adultos en los países en desarrollo es una forma importante de evaluación objetiva del grado de carencia nutricional o socio-económica de otro tipo en una población. Los valores insólitamente bajos del IMC pueden ser un indicador útil de las necesidades especiales de la población de una determinada zona y un perfil cambiante del IMC puede demostrar que la población es afectada en forma negativa por modificaciones sociales o económicas (por ejemplo, durante los ajustes estructurales).

La distribución del IMC en una población puede proporcionar directrices valiosas para la planificación de programas de desarrollo a largo plazo, en especial en el ámbito de la agricultura y la salud. Los programas que pretenden mejorar el suministro alimentario total pueden dirigirse específicamente a poblaciones con un IMC bajo, mientras que una población con un IMC «normal» tal vez requiera sólo las mejoras nutricionales limitadas necesarias para combatir la anemia y otras carencias nutricionales específicas.

Cuando se establece la distribución del IMC en una población, la vigilancia ulterior en épocas en que está amenazada la disponibilidad

de alimentos revelará la medida en que se afecta la población. Cuando los pesos corporales se aproximan o son superiores al normal, la inseguridad alimentaria puede provocar un desplazamiento hacia la izquierda en la distribución del IMC y habrá una proporción creciente de IMC de los adultos comprendido entre 18,5 y 20. Si el IMC medio ya es tan bajo como 18,5, los organismos responsables tomarán conciencia de la necesidad de una rápida intervención cuando el abastecimiento de alimentos se vea amenazado por la guerra o un desastre natural.

La gestión de los programas de ayuda alimentaria existentes en situaciones tales como los campos de refugiados se puede facilitar con la vigilancia antropométrica de los adultos, más que de los niños únicamente. Esto proporcionará una indicación de la posible capacidad de los adultos de contribuir físicamente al trabajo en los proyectos de rehabilitación y desarrollo. Además, la vigilancia de los adultos puede proporcionar un cuadro más exacto de la idoneidad de los programas de alimentación de emergencia; la sensibilidad de los niños malnutridos a las infecciones epidémicas en los campamentos de refugiados y otros entornos marginados puede confundir los intentos de distinguir entre la adecuación del suministro de alimentos y la idoneidad de otras medidas de salud pública.

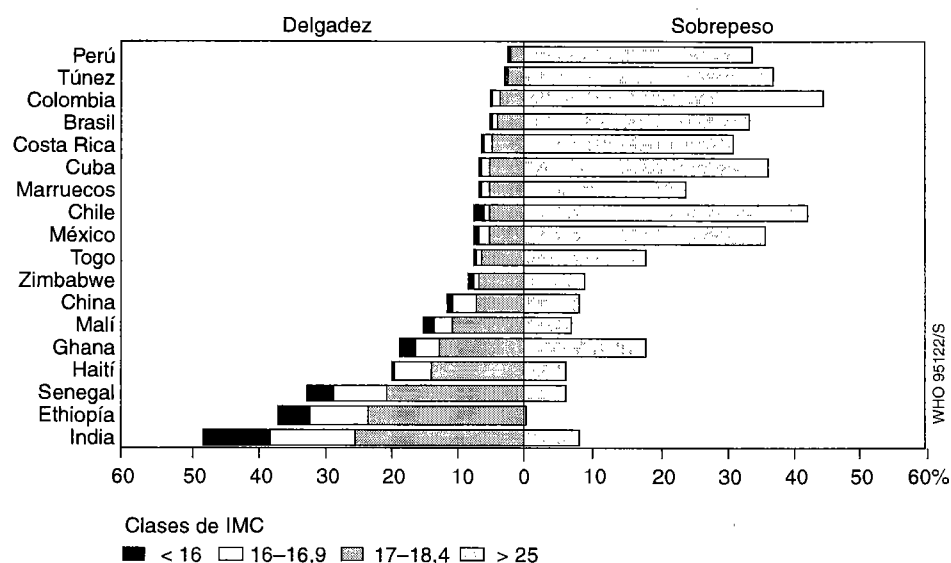
8.6.5 *La delgadez como problema de salud pública*

Es normal que exista una proporción relativamente pequeña de individuos delgados en cualquier población, pero una proporción excesiva puede indicar la presencia de inseguridad alimentaria o las consecuencias catabólicas de enfermedades infecciosas difundidas, como el SIDA y la tuberculosis. Aun cuando el suministro de alimentos sea adecuado o sean limitadas las presiones ambientales, la delgadez excesiva indica la vulnerabilidad de ciertos miembros de la población, con reservas energéticas marginales, en el caso de que se produzcan sequías, períodos de escasez de alimentos o epidemias.

La proporción de la población con un IMC bajo que determinaría la existencia de un problema de salud pública se vincula estrechamente con los recursos disponibles para corregir el problema, la estabilidad del medio y las prioridades del gobierno. Aproximadamente el 3–5% de una población adulta sana tiene un IMC inferior a 18,5; sobre la base de la distribución del IMC en poblaciones adultas de todo el mundo (véase la figura 61), el Comité de Expertos propuso la siguiente clasificación del problema de salud pública representado por el IMC bajo:

Figura 61

Distribución del IMC en diversas poblaciones de adultos de todo el mundo (individuos de ambos sexos)^a



Prevalencia baja (señal de alarma,
se requiere vigilancia): 5-9% de la población con IMC <18,5

Prevalencia media
(situación problemática): 10-19% de la población con IMC <18,5

Prevalencia alta
(situación grave): 20-39% de la población con IMC <18,5

Prevalencia muy alta
(situación crítica): ≥40% de la población con IMC <18,5

Esta clasificación es algo arbitraria, pero refleja la distribución del IMC en muchas poblaciones de los países en desarrollo y trata de tener en cuenta las consecuencias sociales de los trastornos funcionales comúnmente asociados con un IMC bajo.

8.7 Pautas para el empleo de indicadores antropométricos

8.7.1 Empleo del IMC con valores límites simples

En el caso de las sociedades prósperas, no existen normas de referencia reconocidas que definan en forma satisfactoria el límite inferior del peso corporal conveniente, excepto en relación con la mortalidad. La figura 61 pone de manifiesto que los valores del IMC varían mucho según las poblaciones evaluadas. Vale la pena señalar que, a medida que disminuye la proporción de la población con

un IMC bajo, hay un aumento casi simétrico de la proporción de sujetos con un IMC superior a 25. Esto indica una tendencia a un desplazamiento en toda la población cuando mejoran las condiciones socioeconómicas, y el sobrepeso reemplaza a la delgadez. La dinámica de este desplazamiento ha sido descrita sólo en forma imperfecta, pero hay pruebas sistemáticas de que, en las primeras etapas de transición, los sectores más ricos de la sociedad muestran un aumento de la proporción de personas con un IMC alto, que coincide con la presencia continua de la delgadez entre los menos ricos. La distribución se modifica nuevamente en las etapas posteriores de la transición, con un aumento de la prevalencia del IMC alto entre las personas más pobres. Se pueden obtener datos apropiados para generar un conjunto de pesos de referencia sólo si la población tiene una provisión abundante de alimentos, si el crecimiento de los niños no es afectado por infecciones recurrentes y si los adultos jóvenes están libres de enfermedades. Por la misma razón, una población que tiende al sobrepeso no es apta para ser empleada como norma de referencia.

Existen pruebas crecientes (54, 55) de que el contenido de grasa de la dieta puede contribuir a la propensión al aumento de peso en la vida adulta, particularmente evidente en las personas de mediana edad. Los grados bajos de actividad física también parecen ser un factor contribuyente. En consecuencia, cuando se va a escoger una población de referencia, es preciso seleccionar a un grupo de adultos relativamente jóvenes y físicamente activos para identificar los límites inferiores de la «normalidad». Los adultos que se incorporan a las fuerzas armadas son sometidos a exámenes médicos y en general son físicamente aptos y, por lo tanto, pueden constituir un grupo apropiado. En un grupo seleccionado de soldados del ejército británico (56), el IMC medio de los hombres de 25–40 años de edad era de 24,6; en las mujeres de 25–35 años, el IMC era de 22,7. Los valores respectivos de -2 DE fueron de 19,0 y 17,5.

Es difícil encontrar una sociedad apropiada donde los adultos en general no estén inactivos, no tengan una dieta con un contenido elevado de grasa y no sufran infecciones intercurrentes graves o escasez de alimentos. Por ejemplo, en la población de los Estados Unidos de América alrededor del 10% de los hombres y el 15% de las mujeres de 25–40 años de edad tenían un IMC superior a 30 según las encuestas NHANES en los años setenta (57). A esa edad, se sabe que las personas con un IMC elevado están expuestas a un riesgo considerable de mortalidad prematura por enfermedades crónicas; esta población es entonces evidentemente inadecuada para servir como población de referencia de la OMS.

Una encuesta sistemática en la población de China reveló la amplitud más pequeña del IMC identificada hasta el momento (53, 58). Los chinos son activos, tienen una dieta con un contenido de grasa que promedia aproximadamente el 14% de la ingesta energética y no sufren infecciones epidémicas importantes, enfermedades crónicas o escasez de alimentos. En 1982, muestras representativas de 25 provincias diferentes de China mostraron una variación sorprendentemente pequeña en la distribución del IMC. Entre las personas de 20–39 años de edad, el promedio y los valores de -2 DE fueron de 20,9 y 17,1 para los hombres y de 21,5 y 16,9 para las mujeres (véase el cuadro 44) (58).

Como todavía no se ha realizado ningún análisis prospectivo de un aumento diferencial del riesgo en los chinos con un IMC bajo, parecería que es mejor basarse en valores límites del IMC derivados en forma pragmática en lugar de especificar límites basados en los chinos como población de referencia. Se sabe que un IMC inferior a 16 se asocia con un aumento marcado del riesgo de mala salud, rendimiento físico deficiente, letargo e, incluso, la muerte; este valor límite tiene entonces validez como límite extremo. Además, un IMC inferior a 17 ha sido vinculado con un aumento definido de la morbilidad en adultos estudiados en tres continentes y, por consiguiente, es otro valor razonable que se puede escoger como valor límite para el riesgo moderado. La propuesta de un solo valor límite de 18,5 para una carencia leve específica en ambos sexos tiene menos apoyo experimental, pero parece un valor razonable que se puede usar hasta que se realicen otros estudios amplios. Estos tres valores límites fueron adoptados por un grupo de trabajo del Grupo Consultivo Internacional sobre la Energía en la Dieta, al cual se le pidió que propusiera nuevas definiciones de la carencia energética crónica en los adultos (1), y fueron ratificados en una reunión más reciente del Grupo Consultivo (59). La Organización de las Naciones

Cuadro 44

Tendencia según la edad del índice medio de masa corporal en una muestra de la población china^a

Grupos de edad (años)	Hombres		Mujeres	
	IMC medio	DE	IMC medio	DE
20–29	20,6	1,7	21,2	1,9
30–39	21,2	2,1	21,7	2,7
40–49	21,4	2,7	21,7	2,9
50–59	21,2	2,4	22,0	3,6
60–69	20,9	2,9	21,7	3,7
≥70	20,9	3,1	20,6	3,5

^a Datos reproducidos de la referencia 58 con la autorización del editor.

Unidas para la Agricultura y la Alimentación también ha adoptado estos valores límites y los está usando en una extensa serie de análisis a nivel mundial diseñados para estimar la prevalencia de la malnutrición (53).

Si bien la especificación original de carencia energética crónica incorporaba una medición del ciclo energético y del IMC, como se muestra en el cuadro 45, estudios detallados posteriores de la actividad indican que se podrían usar valores del IMC solos para evaluar la carencia (2).

Como se menciona en la sección 8.1.2 y en el anexo 1, el Comité de Expertos describió la presencia de un IMC bajo como delgadez, con los tres grados siguientes:

- grado 1: IMC de 17,0–18,49 (delgadez leve)
- grado 2: IMC de 16,0–16,99 (delgadez moderada)
- grado 3: IMC <16,0 (delgadez intensa)

En los anexos 2 y 3 de este informe se proporcionan versiones completas y más simplificadas, respectivamente, de tablas del IMC que facilitarán la utilización de este índice sobre el terreno. En el anexo 2 se proporciona también un nomograma (figura A2.1).

8.7.2 *Perímetro del brazo y perímetro muscular del brazo*

Se puede predecir el contenido de grasa corporal a partir de la medición del espesor del pliegue cutáneo del tríceps, pero no resulta particularmente útil para el diagnóstico de la malnutrición proteinoenergética porque la grasa se gasta con más facilidad que la masa exenta de grasa y no se correlaciona bien con la función

Cuadro 45

Evaluación secuencial para el diagnóstico epidemiológico de distintos grados de carencia energética crónica (CEC)^a

1. Mídase el IMC	2. Mídase la ingesta o el gasto para estimar el GAF con la TMB prevista ^b	Grupo	Diagnóstico presunto ^c
≥8,5			Normal
17,0–18,49	≥1,4	A	Normal
	<1,4	B	Grado I de CEC
16,0–16,99	≥1,4	C	Grado I de CEC
	<1,4	D	Grado II de CEC
<16,0			Grado III de CEC

^a Datos reproducidos de la referencia 1 con la autorización del editor.

^b GAF = grado de actividad física; TMB = tasa de metabolismo basal.

^c Para la confirmación del diagnóstico y para el empleo en las investigaciones clínicas, es necesario medir las TMB individuales de los grupos A-D para tener en cuenta la apreciable variabilidad entre los individuos. Con un IMC superior a 18,5 o inferior a 16,0, los diagnósticos pueden basarse en los valores del IMC solos.

fisiológica (60), la morbilidad en los hospitales o la mortalidad (61, 62). El principal valor de la medición del pliegue cutáneo consiste en calcular el PMB o la superficie muscular del brazo (SMB), con o sin la corrección correspondiente al área ósea.

Frisancho (57) estableció una serie de normas para el perímetro de la parte media del brazo y la superficie muscular del brazo a partir de una encuesta estratificada en etapas múltiples (1971–1980) que incluyó a casi 44000 niños y adultos de los Estados Unidos de América. También definió el Índice 2 del esqueleto calculado como $[\text{el ancho del codo (mm)}/\text{la estatura (cm)}] \times 100$, que permite incluir al individuo en una de tres categorías de tamaño del esqueleto: pequeño, mediano o grande. En los hombres adultos, se observó un brusco aumento del PPMB y la SMB desde los 18 a los 30 años de edad; estas mediciones disminuyeron progresivamente después de los 40 años. No obstante, las mujeres presentaron un aumento continuo y lento del PPMB y la SMB a lo largo de toda la vida adulta. Las modificaciones del perímetro del brazo y la superficie muscular calculada fueron paralelas a los aumentos del peso y se observaron en adultos de los tres tamaños del esqueleto. El patrón de los cambios en las mediciones del brazo concuerda con los de los músculos y otros tejidos magros y contribuye con el 38% previsto al cambio del peso en la vida adulta (63). Dados los reconocidos valores altos del IMC aun en los adultos jóvenes en los Estados Unidos de América, no parece conveniente usar estos datos como referencia.

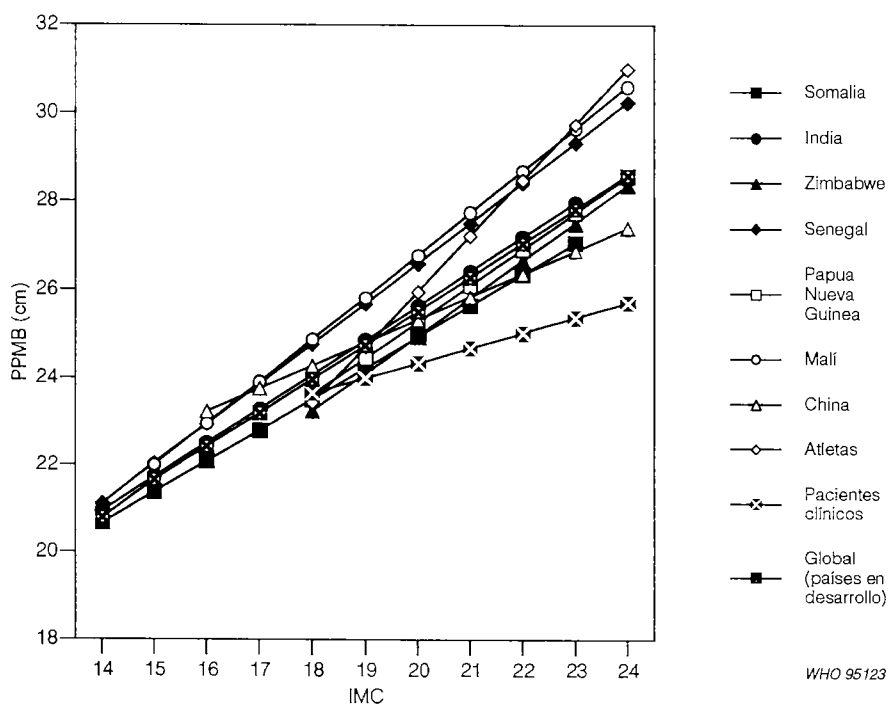
Aun para otras poblaciones sobre las cuales existe información médica o de salud de otro tipo, pocos son los datos disponibles hasta el momento que se vinculen con mediciones del PPMB o la SMB. En ausencia de valores límites definidos para estas mediciones basados en criterios de salud, un método posible para establecer valores límites es relacionar las mediciones del brazo con el IMC de individuos de distintas poblaciones y escoger luego los valores de los perímetros que sean equivalentes al valor límite existente para el IMC. Estas mediciones del perímetro pueden considerarse entonces alternativas prácticas de las mediciones del IMC en los estudios sobre el terreno, donde existen limitaciones en cuanto a instrumentos o a la organización. A su debido tiempo, tal vez también sea posible evaluar los beneficios de combinar las mediciones del brazo con el IMC para obtener un índice más específico del estado nutricional (64).

En las figuras 62 y 63 se ilustran las relaciones entre el PPMB y el IMC en grupos de adultos de ocho países en desarrollo, de atletas y de pacientes de hospitales. Los atletas incluyeron 137 atletas de pista y de campo y 63 luchadores y levantadores de pesas que participaron en

Figura 62

Relaciones entre el perímetro de la parte media del brazo y el índice de masa corporal en siete grupos de varones adultos de países en desarrollo, un grupo de atletas y un grupo de pacientes clínicos

Nota: La línea de regresión general incluye únicamente a los individuos de los países en desarrollo.

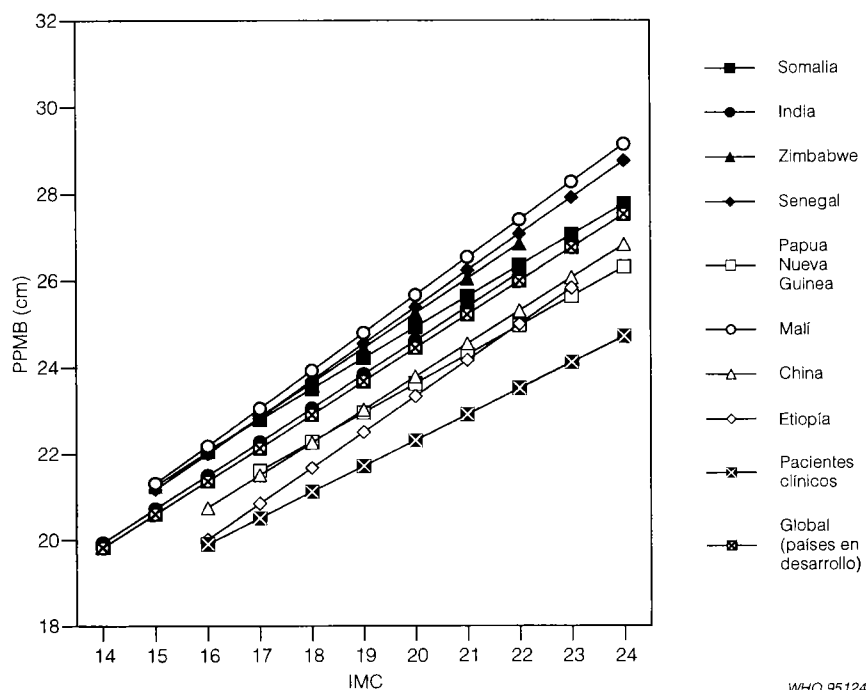


los Juegos Olímpicos de 1964 y en los Juegos de la Commonwealth de 1958 (65). Los pacientes de hospitales estaban recibiendo un intenso apoyo nutricional para combatir la malnutrición proteinoenergética grave que complicaba enfermedades crónicas (Bistran BR, comunicación personal). Las cifras muestran una concordancia muy estrecha entre las mediciones antropométricas en todas las comunidades, con una sólida correlación lineal (excepto en el caso de los pacientes varones) entre el PPMB y el IMC. Los pacientes clínicos presentan un patrón diferente, con un aumento menor del PPMB por cada incremento del IMC. Las ocho comunidades de los países en desarrollo muestran pendientes e intersecciones razonablemente similares entre sí, pero distintas de las de los atletas y los pacientes clínicos. Se combinaron los datos de estas ocho comunidades para producir una línea de regresión global y a partir de ella se derivaron los PPMB equivalentes de los tres valores límites del IMC. Los valores límites del PPMB que corresponden a los puntos límites del

Figura 63

Relaciones entre el perímetro de la parte media del brazo y el índice de masa corporal en ocho grupos de mujeres adultas de países en desarrollo y un grupo de pacientes clínicas

Nota: La línea de regresión global incluye únicamente a las mujeres de países en desarrollo.



IMC se muestran en los cuadros 46 y 47. Es evidente que el PPMB es un elemento razonablemente predictivo del IMC en las categorías más bajas y más altas del IMC, con un porcentaje de clasificación correcta del 70%; sin embargo, es relativamente deficiente la predicción de las categorías del IMC de 16,0–19,99 y 17,0–18,49 a partir de la medición del brazo.

Con valores límites de 24cm en los hombres y 23cm en las mujeres, la sensibilidad del PPMB para el IMC <18,5 fue del 73% y del 74%, respectivamente; las cifras correspondientes para la especificidad fueron del 86% y el 87%, y para el valor predictivo positivo, del 65% y el 64%.

Mediante una regresión del IMC en relación con el PPMB, se estimó que el PPMB medio es de aproximadamente 24cm en las personas con un IMC <18,5. Es probable que, con un IMC inferior a 18,5, los individuos con un PPMB superior a 24cm — grupo que probablemente incluya a una proporción mayor de «personas

Cuadro 46

Clasificación de las clases de IMC según el perímetro de la parte media del brazo en hombres de siete países en desarrollo^a

PPMB (cm)	Clases de IMC				Total de la fila
	<16 <i>n</i> (%)	16–16,99 <i>n</i> (%)	17–18,49 <i>n</i> (%)	≥18,5 <i>n</i> (%)	
<22,4	141 (88)	64 (43)	70 (21)	41 (2)	316
22,4–23,1	8 (5)	28 (19)	44 (13)	52 (3)	132
23,2–24,3	8 (5)	28 (19)	76 (23)	161 (9)	273
>24,3	3 (2)	29 (19)	139 (42)	1513 (86)	1684
Total de la columna (%)	160 (100)	149 (100)	329 (100)	1767 (100)	2405

^a China, India, Malí, Papua Nueva Guinea, Senegal, Somalia y Zimbabue.

Cuadro 47

Clasificación de las clases de IMC según el perímetro de la parte media del brazo en mujeres de ocho países en desarrollo^a

PPMB (cm)	Clases de IMC				Total de la fila
	<16 <i>n</i> (%)	16–16,99 <i>n</i> (%)	17–18,49 <i>n</i> (%)	≥18,5 <i>n</i> (%)	
<21,4	110 (75)	61 (39)	54 (13)	37 (2)	262
21,4–22,1	23 (15)	31 (19)	74 (18)	71 (3)	199
22,2–23,2	10 (7)	43 (27)	118 (29)	188 (8)	359
>23,2	3 (2)	26 (16)	156 (39)	2060 (87)	2245
Total de la columna (%)	146 (100)	161 (100)	402 (100)	2356 (100)	3065

^a China, Etiopía, India, Malí, Papua Nueva Guinea, Senegal, Somalia y Zimbabue.

delgadas pero sanas» — tendrán menos problemas que las personas con un PPMB menor.

A diferencia de los datos de los Estados Unidos de América, no se encontró ninguna relación entre el PPMB y la edad adulta en las comunidades estudiadas, ni tampoco entre el PPMB y la talla.

Un análisis limitado de la relación entre la SMB y el IMC en estos grupos de población no reveló ninguna correlación mejor que la existente entre el IMC y el PPMB. Si bien la distinción de los cambios en el tejido magro y en la grasa puede ser útil al evaluar el estado nutricional del individuo, los datos indican que el PPMB solo puede ser útil como medida de la SMB para los estudios de la población en general. Sin embargo, el PMB tiene mayor importancia en los individuos incluidos en estudios clínicos porque su reducción se vincula directamente con la gravedad de la enfermedad. Se sabe que se pierde músculo en forma preferente en las infecciones porque se

transfieren aminoácidos a las visceras para producir proteínas en la fase aguda y para apoyar otras funciones, como la actividad inmunitaria. La disminución de la masa muscular medida puede entonces ser rápida y profunda y Heymsfield et al. han comprobado que, cuando la SMB se reduce a 10cm^2 , invariablemente se produce la muerte tanto en los hombres como en las mujeres (66).

En una situación clínica, el PMB inferior al percentil 5° de los Estados Unidos de América establecido por Frisancho (57) (que es aproximadamente el 80% de la norma) indica malnutrición en el adulto (67). El PMB se correlaciona con la seralbúmina y con la pérdida porcentual de peso (68, 69); algunos consideran que la SMB refleja mejor el volumen asociado con la masa de músculo esquelético (3), pero se basa esencialmente en la misma medición que el PMB. Un espesor del pliegue cutáneo del tríceps de 1–2 mm, una cantidad total de grasa corporal de 1–3 kg o una SMB de 9–10 cm^2 corregida para tener en cuenta el tejido óseo son todos indicadores de muerte inminente por inanición (3).

8.7.3 Poblaciones para las cuales tal vez no sean apropiadas las pautas

En el ejército británico, los soldados varones muestran una clara tendencia a aumentar algo de peso entre los 18 y los 25 años de edad (56) y esto puede reflejar las etapas finales de la maduración. Sin embargo, en las mujeres integradas en el ejército este aumento de peso no se produce hasta alrededor de los 30 años de edad; es probable que sean insólitamente activas y también que en forma consciente eviten cualquier aumento de peso. Los datos de la NHANES correspondientes a los Estados Unidos de América (57) y otros datos representativos de la población sobre el IMC obtenidos en China (58), Cuba (70), India (71) y Viet Nam (72) muestran que los hombres entre las edades de 18 y 25 años tienen un IMC medio de 0,2–1,6 más bajo que el de los hombres de 26 a 40 años de edad; no obstante, con –2 DE la diferencia es de sólo 0,2–0,7 unidades. En las mujeres de 18–25 años de edad, la diferencia del IMC medio con respecto a las mujeres de 26–40 años es más variable (0–1,8). Dada la dificultad de establecer límites apropiados del IMC en los adultos jóvenes de 18–25 años de edad, hay que actuar con especial cuidado para evitar la clasificación errónea de una gran proporción de personas de este grupo de edad como leve o moderadamente delgadas.

En lugar de una reducción del valor límite para la delgadez de grado 1 de 18,5 a 18,0, se recomienda examinar a este grupo de edad por separado de las cohortes de más edad en los estudios de la población y efectuar una interpretación prudente de los resultados.

8.8 Recomendaciones

8.8.1 *Para la puesta en práctica*

Para los Estados Miembros

La información nueva que relaciona el peso bajo en los adultos con un deterioro de la capacidad física, la productividad y la salud demuestran la importancia de que todo gobierno conozca la amplitud de los valores del IMC en su país. Por consiguiente, se recomienda que, como parte de la vigilancia general, se midan ordinariamente el peso y la talla de los adultos en los programas de salud, nutrición y desarrollo general de la comunidad.

Para la OMS

La OMS debe asegurarse de que, conforme a la recomendación de la Conferencia Internacional FAO/OMS sobre Nutrición (Roma, diciembre de 1992) de incorporar objetivos nutricionales en todos los programas de desarrollo, se incluya la antropometría de los adultos con otras medidas en esos programas.

8.8.2 *Para futuras investigaciones*

Se requieren otras investigaciones con el fin de:

1. Establecer en forma más concluyente la validez de los valores límites del IMC examinando los diversos resultados funcionales de un IMC bajo. En concreto, es necesario documentar la naturaleza de la relación entre el IMC bajo y la inmunocompetencia como modulador de la sensibilidad a las enfermedades infecciosas y de su gravedad. Esos estudios tendrán que tener en cuenta los factores de confusión, en particular las carencias concomitantes de micronutrientes.
2. Determinar el valor de la medición del perímetro del brazo, usado solo o en forma conjunta con el IMC, como indicador del estado nutricional y de la suficiencia alimentaria en una comunidad. Esa determinación debe incluir también el problema de la precisión.
3. Evaluar los valores límites del IMC para las edades de 18 a 25 años, en las cuales tal vez resulten apropiados valores límites más bajos.
4. Aumentar el conocimiento de los efectos del IMC bajo sobre la composición de la masa corporal magra, por ejemplo, establecer si la integridad de la masa y la composición de los tejidos magros son inevitablemente afectados por un IMC bajo.
5. Probar la utilidad del IMC de los adultos en distintas circunstancias, en especial en poblaciones en las que el tipo morfológico difiere considerablemente de la norma.

6. Probar la utilidad del IMC de los adultos en forma conjunta con la antropometría de los niños para establecer una distinción entre los problemas generales de salud pública y la seguridad alimentaria familiar.

Referencias

1. James WPT, Ferro-Luzzi A, Waterlow JC. Definition of chronic deficiency in adults. Report of a working party of the International Dietary Energy Consultative Group. *European journal of clinical nutrition*, 1988, 42:969-981.
2. Ferro-Luzzi A et al. A simplified approach of assessing adult chronic energy deficiency. *European journal of clinical nutrition*, 1992, 46:173-186.
3. Heymsfield SB et al. Anthropometric assessment of adult protein-energy malnutrition. En: Wright RA, Heymsfield SB, eds. *Nutritional assessment*. Oxford, Blackwell, 1984:27-82.
4. Immink MDC. Economic effects of chronic energy deficiency. En: Schurch B, Scrimshaw NS, eds. *Chronic energy deficiency: consequences and related issues*. Lausana, International Dietary Energy Consultative Group, 1987:153-174.
5. Keys A et al. *The biology of human starvation, Vol. 1*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1950.
6. Gorsky RD, Calloway DH. Activity pattern changes with decrease in food energy intake. *Human biology*, 1983, 55:577-586.
7. Torún B et al. Energy supplementation and work performance: summary of INCAP studies. En: Kim WA et al., eds. *Proceedings of the XIVth International Congress of Nutrition, Seoul, Korea, August 20-25, 1989*. Seúl, International Union of Nutritional Sciences, 1989:306-309.
8. Bayliss-Smith TP. The integrated analysis of seasonal energy deficits: problems and prospects. *European journal of clinical nutrition*, 1990, 44(Sup. 1):113-121.
9. Shetty PS, Soares MJ, James WPT. Body mass index — its relationship to basal metabolic rates and energy requirements. *European journal of clinical nutrition*, 1994, 48(Sup. 3):S28-S38.
10. Satyanarayana K et al. Body size and work output. *American journal of clinical nutrition*, 1977, 30:322-325.
11. Desai ID. Nutritional status and physical work performance of agricultural migrants in southern Brazil. En: Kim WA et al., eds. *Proceedings of the XIVth International Congress of Nutrition, Seoul, Korea, August 20-25, 1989*. Seúl, International Union of Nutritional Sciences, 1989:297-301.
12. Desai ID et al. Marginal malnutrition and reduced physical work capacity of migrant adolescent boys in Southern Brazil. *American journal of clinical nutrition*, 1984, 40:135-145.
13. Satyanarayana K, Venkataramana Y, Rao SM. Nutrition and work performance: studies carried out in India. En: Kim WA et al., eds.

Proceedings of the XIVth International Congress on Nutrition, Seoul, Korea, August 20–25, 1989. Seúl, International Union of Nutritional Sciences, 1989:302–305.

14. **Latham MC.** Nutrition and work performance, energy intakes and human wellbeing in Africa. En: Kim WA et al., eds. *Proceedings of the XIVth International Congress on Nutrition, Seoul, Korea, August 20–25, 1989.* Seúl, International Union of Nutritional Sciences, 1989:314–317.
15. **Spurr GB.** Physical activity, nutritional status and physical work capacity in relation to agricultural production. En: Pollitt E, Amante P, eds. *Energy intake and activity.* Nueva York, Liss, 1984:207–261.
16. **Manson JE et al.** Body weight and longevity. A reassessment. *Journal of the American Medical Association*, 1987, **257**:353–358.
17. *Build and blood pressure study.* Chicago, Society of Actuaries, 1959.
18. **Garrison RT, Castelli WP.** Weight and thirty-year mortality of men in the Framingham Study. *Annals of internal medicine*, 1985, **6**(Pt 2):1006–1009.
19. **Harris T et al.** Body mass index and mortality among nonsmoking older persons. The Framingham Heart Study. *Journal of the American Medical Association*, 1988, **259**:1520–1524.
20. **Lew EA, Garfinkel L.** Variation in mortality by weight among 750 000 men and women. *Journal of chronic disease*, 1979, **32**:563–576.
21. **Rhoads GC, Kagan A.** The relation of coronary disease, stroke, and mortality to weight in youth and in middle age. *Lancet*, 1983, **i**:492–495.
22. **Sidney S, Friedman GD, Siegelau AB.** Thinness and mortality. *American journal of public health*, 1987, **77**:317–322.
23. **Linsted K, Tonstad J, Kuzma JW.** Body mass index and patterns of mortality among Seventh-Day Adventist men. *International journal of obesity*, 1991, **15**:397–406.
24. **Marton KI, Sox HC, Krupp JR.** Involuntary weight loss: diagnostic and prognostic significance. *Annals of internal medicine*, 1981, **324**:1839–1844.
25. **Dewys WD et al.** Prognostic effect of weight loss prior to chemotherapy in cancer patients. Eastern Cooperative Oncology Group. *American journal of medicine*, 1980, **69**:491–497.
26. **Studley HO.** Percentage of weight loss. A basic indicator of surgical risk in patients with chronic peptic ulcer. *Journal of the American Medical Association*, 1936, **106**:458–460.
27. **Seltzer MH et al.** Instant nutritional assessment: absolute weight loss and surgical mortality. *Journal of parenteral and enteral nutrition*, 1982, **6**:218–221.
28. **Windsor JA, Hill GL.** Weight loss with physiologic impairment. A basic indicator of surgical risk. *Annals of surgery*, 1988, **207**:290–296.
29. **Henry CJK.** Body mass index and the limits of human survival. *European journal of clinical nutrition*, 1990, **44**:329–335.
30. **Naidu AN, Rao NP.** Body mass index: a measure of the nutritional situation in Indian populations. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**(Sup. 3):S131–S140.

31. Weinsier RL et al. Hospital malnutrition. A prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalization. *American journal of clinical nutrition*, 1979, **32**:418–426.
32. Bistrian BR et al. Protein status of general surgical patients. *Journal of the American Medical Association*, 1974, **230**:858–860.
33. Shaver HJ, Loper JA, Lutes RA. Nutritional status of nursing home patients. *Journal of parenteral and enteral nutrition*, 1980, **4**:367–370.
34. Reinhardt GF et al. Incidence and mortality of hypoalbuminemic patients in hospitalized veterans. *Journal of parenteral and enteral nutrition*, 1980, **4**:357–359.
35. Willard MD, Gilsdorf RB, Price RA. Protein-calorie malnutrition in a community hospital. *Journal of the American Medical Association*, 1980, **243**:1720–1722.
36. Fischer JE, Ghory MJ. Protein depletion and immunity in the hospitalized patient. En: Wright RA, Heymsfield S, eds. *Nutritional assessment*. Oxford, Blackwell, 1984:111–129.
37. Pryer J. Body mass index and work disabling morbidity: results from a Bangladeshi case study. *European journal of clinical nutrition*, 1993, **47**:653–657.
38. de Vasconcellos MTL. Body mass index: its relationship with food consumption and socioeconomic variables in Brazil. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**(Sup. 3):S115–S123.
39. Keys A et al. Indices of relative weight and obesity. *Journal of chronic diseases*, 1972, **25**:329–343.
40. Pheasant S. *Body space: anthropometry, ergonomics and design*. Londres, Taylor & Frances, 1986.
41. Norgan MG. Population differences in body composition in relation to BMI. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**(Sup. 3):S10–S27.
42. Lee J, Kolonel LN, Hinds MW. Relative merits of the weight-corrected-for-height indices. *American journal of clinical nutrition*, 1981, **34**:2521–2529.
43. Mendez J, Buskirk ER. Creatinine-height index. *American journal of clinical nutrition*, 1971, **24**:385–386.
44. Forbes GB. Lean body mass-body fat interrelationship in humans. *Nutrition reviews*, 1987, **45**:225–231.
45. Ferro-Luzzi A, Branca F, Pastore G. Body mass index defines the risk of seasonal energy stress in the Third World. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**(Sup. 3):S165–S178.
46. Norgan NG. Body mass index and body energy stores in developing countries. *European journal of clinical nutrition*, 1990, **44**(Sup. 1):79–84.
47. Lopes J et al. Skeletal muscle function in malnutrition. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **36**:602–610.
48. Hill GL et al. Malnutrition in surgical patients. An unrecognised problem. *Lancet*, 1977, **i**:689–692.

49. Kotler DP, Wang J, Pierson RN. Body composition studies in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. *American journal of clinical nutrition*, 1985, **42**:1255–1265.
50. Buzby GP, Mullen JL. Analysis of nutritional assessment indices. Prognostic equations and cluster analysis. En: Wright RA, Heymsfield S, eds. *Nutritional assessment*. Oxford, Blackwell, 1984:141–155.
51. Bistrian BR. Nutritional assessment of the hospitalized patient: a practical approach. En Wright RA, Heymsfield S, eds. *Nutritional assessment*, Oxford, Blackwell, 1984:183–205.
52. Russell D et al. A comparison between muscle function and body composition in anorexia nervosa: the effect of refeeding. *American journal of clinical nutrition*, 1983, **38**:229–237.
53. Shetty PS, James WPT. *Body mass index: a measure of chronic energy deficiency in adults*. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1994 (Food and Nutrition Paper No. 56).
54. Tremblay A. Human obesity: a defect in lipid oxidation or in thermogenesis? *International journal of obesity*, 1992, **16**:953–957.
55. Dreon DM et al. Dietary fat: carbohydrate ratio and obesity in middle-aged men. *American journal of clinical nutrition*, 1988, **47**:995–1000.
56. Durning JVGA, McKay FC, Webster CI. *A new method of assessing fatness and desirable weight for use in the Armed Services*. Unrestricted report to Army Department, Ministry of Defence, Reino Unido.
57. Frisancho AR. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor, University of Michigan Press, 1990.
58. Ge K et al. The body mass index of Chinese adults in the 1980s. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**(Sup. 3):S148–S154.
59. James WPT, Ralph A, eds. The functional significance of low mass index. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**(Sup. 3):1–190.
60. Bistrian BR. Interaction of nutrition and infection in the hospital setting. *American journal of clinical nutrition*, 1977, **30**:1228–1235.
61. Harvey KB et al. Biological measures for the formulation of a hospital prognostic index. *American journal of clinical nutrition*, 1981, **34**:2013–2022.
62. Mullen JL et al. Implications of malnutrition in the surgical patient. *Archives of surgery*, 1979, **114**:121–125.
63. Forbes GB et al. Deliberate overfeeding in woman and men: energy cost and composition of the weight gain. *British journal of nutrition*, 1986, **56**:1–9.
64. James WPT et al. The value of arm circumference measurements in assessing chronic energy deficiency in Third World adults. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**:883–894.
65. Tanner JM. *The physique of the Olympic athlete*. Londres, Allen & Unwin, 1964.
66. Heymsfield SB et al. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *American journal of clinical nutrition*, 1982, **36**:680–690.

67. **Bistrian BR.** Anthropometric norms used in assessment of hospitalized patients. *American journal of clinical nutrition*, 1980, **33**:2211–2214.
68. **Bistrian BR et al.** Prevalence of malnutrition in general medical patients. *Journal of the American Medical Association*, 1976, **235**:1567–1570.
69. **Young GA, Hill GL.** Assessment of protein-calorie malnutrition in surgical patients from plasma proteins and anthropometric measurements. *American journal of clinical nutrition*, 1987, **31**:429–435.
70. **Berdasco A.** Body mass index values in the Cuban adult population. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**(Sup. 3):S155–S164.
71. *India data derived from output tables of a contract between FAO and the National Institute of Nutrition.* Hyderabad, National Institute of Nutrition, 1991.
72. **Glady T, Khoi HH.** The use of body mass index in the assessment of adult nutritional status in Vietnam. *European journal of clinical nutrition*, 1994, **48**(Sup. 3):S124–S130.

9. Adultos de 60 o más años de edad

9.1 Introducción

9.1.1 *Antecedentes*

La situación demográfica

Para los propósitos de este informe, se aplica el término «edad avanzada» a las personas de 60 o más años de edad, quienes representan el sector de la población con más rápido crecimiento en todo el mundo. En los países en desarrollo, el porcentaje de personas de edad avanzada tiende a ser pequeño a pesar de que las cantidades absolutas con frecuencia son grandes: en 1990 había más de 280 millones de personas de 60 o más años — 58% de las personas de edad avanzada del mundo — que vivían en las regiones menos desarrolladas. La proporción de esas personas está aumentando en los países en desarrollo con más rapidez que en los desarrollados; se prevé que, para el año 2020, casi el 70% de las personas de edad avanzada del mundo estarán en los países en desarrollo, con una cifra absoluta superior a los 700 millones, en comparación con 318 millones en las regiones más desarrolladas (1). Entre los factores responsables de este patrón cambiante del envejecimiento de la población se incluyen un rápido descenso de la fecundidad y la mortalidad prematura (2). El descenso de la fecundidad es particularmente evidente en algunos países en desarrollo, como China, Cuba y Uruguay, si bien siguen siendo altas las tasas de fecundidad en países tales como Bangladesh, Kenya y Zaire (3).

Un claro ejemplo del envejecimiento de la población es el caso de China. Desde la fundación de la República Popular de China en 1949, el promedio de vida de los chinos ha aumentado de 35 a 70 años. Una rápida disminución de la fecundidad en los últimos 10 a 15 años ha provocado una gran reducción de la proporción de la población de menores de 15 años, además del gran incremento de la cantidad de personas de edad avanzada (4). En la población de más edad, el número de personas de más de 80 años está aumentando con mucha rapidez y crecerá con bastante más celeridad que el número de personas entre 60 y 70 años de edad en los próximos decenios.

Otros cambios demográficos que acompañan al envejecimiento de la población son las diferencias según el sexo en cuanto a la longevidad, la urbanización y la composición de la fuerza de trabajo. En la mayoría de los países, son más las mujeres que los hombres de edad avanzada y el porcentaje de mujeres en cada grupo de edad está aumentando continuamente. La urbanización, una importante tendencia en los últimos 50 años a causa de la emigración de las

personas más jóvenes desde las zonas rurales a las ciudades, ha originado no sólo poblaciones urbanas más grandes sino también una población desproporcionadamente más vieja en las zonas rurales, en especial en los países en desarrollo. En los países en desarrollo donde no existe una edad para la jubilación obligatoria, las personas continúan trabajando más allá de los 60 ó 65 años de edad. Sin embargo, tal vez esto cambie con la creciente industrialización, a medida que los trabajadores se desplazan de las actividades agrícolas a la producción industrial y al sector de servicios (3).

Es probable que en el futuro las características demográficas de las personas de edad avanzada sean distintas de las actuales. Los cambios que tendrán lugar producirán un enorme efecto en los servicios de salud solicitados y prestados en todos los países, pero especialmente en los países en desarrollo, donde el desarrollo económico es desigual y los recursos son más limitados que en las naciones industrializadas.

La antropometría y el envejecimiento

Talla. La reducción de la talla con la edad se ha observado en estudios efectuados en todo el mundo (5). La tasa de disminución es de 1–2 cm/decenio y es más rápida en las edades más avanzadas (6). Esto es particularmente evidente en la talla sentado y es el resultado de la compresión vertebral, el cambio en la altura y la forma de los discos vertebrales, la pérdida de tono muscular y los cambios posturales. En los resultados de los estudios transversales puede producirse confusión a causa de los aumentos seculares de la talla en las cohortes más jóvenes en los países industrializados y en algunos países en desarrollo (7): las cohortes de más edad tienen una estatura media menor en comparación con las más jóvenes, además de la pérdida física real de estatura evidente en los estudios longitudinales. En Japón, donde se ha producido un gran aumento de la talla media desde 1945, se puede ver con particular claridad este efecto. Las diferencias vinculadas con la talla en las tasas de supervivencia también pueden afectar los resultados de los estudios transversales, pero es preciso investigar más a fondo este aspecto. Un estudio longitudinal de personas de 70 años efectuado en Gotemburgo (Suecia) (6), investigó los cambios seriados de la talla, el peso y el IMC correspondientes al intervalo de 70 a 82 años de edad; en el cuadro 48 se presentan los resultados. No obstante, este tipo de cambio puede variar de una población a otra según diversos factores ambientales y genéticos.

Peso. El peso también disminuye con la edad, pero el patrón del cambio es bastante diferente del correspondiente a la talla y varía según el sexo (5). En los países prósperos, el peso medio de los

Cuadro 48

Cambios longitudinales de la talla, el peso y el índice de masa corporal de hombres y mujeres de 70–82 años de edad^a

Edad (años)	Mujeres (n = 172)			Hombres (n = 110)		
	Talla (cm)	Peso (kg)	Índice de masa corporal	Talla (cm)	Peso (kg)	Índice de masa corporal
70	160,2 ± 5,7	66,9 ± 10,5	26,1 ± 3,9	174,8 ± 6,5	79,4 ± 9,6	26,0 ± 2,9 no
	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,005$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	significativo
75	159,3 ± 5,6	65,4 ± 10,3	25,8 ± 4,0 no	173,4 ± 6,5	77,5 ± 10,0	25,8 ± 3,1
	$p < 0,001$	$p < 0,001$	significativo	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,005$
79	158,3 ± 5,7	64,0 ± 10,6 no	25,5 ± 4,0 no	172,8 ± 6,5 no	76,0 ± 10,3	25,5 ± 3,3
	$p < 0,01$	significativo	significativo	significativo	$p < 0,001$	$p < 0,001$
81	158,0 ± 5,9	63,7 ± 11,0	25,5 ± 4,4	172,8 ± 6,4	74,6 ± 10,3 no	25,0 ± 3,3 no
	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,01$	$p < 0,001$	significativo	significativo
82	157,7 ± 5,8	62,7 ± 10,7	25,2 ± 4,2	172,4 ± 6,5	74,4 ± 10,0	25,0 ± 3,2

^a Datos reproducidos de la referencia 6 con la autorización de Food & Nutrition Press Inc., Trumbull, CT, Estados Unidos de América.

hombres y las mujeres se incrementa en la edad media. Los aumentos de peso en los hombres tienden a estabilizarse alrededor de los 65 años y el peso en general disminuye a partir de entonces; sin embargo, en las mujeres los aumentos de peso con frecuencia son mayores y la estabilización se produce unos 10 años más tarde que en los hombres. En poblaciones indígenas no europeas, como los aborígenes australianos, el aumento del peso medio en la edad media no es evidente, pero sí lo es la reducción en la edad avanzada. Son limitados los datos sobre poblaciones marginadas.

El peso corporal varía no sólo entre los individuos sino también en un mismo individuo durante el envejecimiento. Se ha señalado que la reducción del contenido de agua del cuerpo es una importante causa de disminución del peso después de los 65 años, fenómeno que ha sido descrito en un estudio longitudinal de un pequeño número de personas de 70 años de edad de Suecia (8). Los cambios que acompañan a la pérdida de peso incluyen una disminución de la masa celular muscular y de la masa celular en general, que es más pronunciada en los hombres.

Índice de masa corporal. Como el peso, el índice medio de masa corporal en las poblaciones industrializadas tiende a aumentar en la edad media y se estabiliza algo más temprano en los hombres que en las mujeres. En los hombres, la estabilización puede comenzar a los 50–60 años o, incluso, a los 70 años de edad; en las mujeres, se inicia

a los 70 años o después. Ambos sexos en general muestran una reducción del IMC medio después de los 70–75 años de edad (5, 9, 10).

Se han observado estas tendencias en los europeos y en poblaciones de ascendencia europea, pero pueden variar con los factores ambientales y genéticos en los distintos grupos étnicos. La relación entre el IMC y la grasa y la masa corporal se modifica con la edad. Los datos de las encuestas NHANES I y II han mostrado que el IMC en los hombres y mujeres más jóvenes se correlaciona con la grasa subcutánea (estimada según el pliegue cutáneo subescapular) más que en los hombres y mujeres de mayor edad, y más con la masa muscular en los adultos más viejos en comparación con los más jóvenes (11). Por consiguiente, es probable que una persona joven con un IMC alto tenga más grasa subcutánea que una persona con un IMC relativamente bajo. No obstante, el IMC puede tener distinto significado en los individuos de edad avanzada y en los adultos jóvenes a causa de la reducción de la talla con la edad y no se ha determinado si la talla actual o la talla del adulto joven es la mejor para derivar este índice.

Hay que destacar que tal vez el IMC no disminuya con la edad; de hecho, puede ser más alto a los 70 o más años que en edades menores a causa de las modificaciones de la talla y el peso vinculadas con la edad y de los cambios morfológicos en la columna vertebral resultantes de la osteopenia y la mayor curvatura. Los cambios morfológicos en la columna influyen en la movilidad, el equilibrio y a veces también en la respiración. Cuando los cambios vertebrales son extensos, no es exacta la medición de la talla y tiene poco valor.

Composición del cuerpo. Con el envejecimiento se producen modificaciones significativas de la masa exenta de grasa y las características de la distribución de la grasa. Los estudios transversales muestran una redistribución lenta y progresiva de la grasa en las personas de edad avanzada; la grasa subcutánea en los miembros tiende a disminuir mientras que aumenta la grasa intraabdominal. El primero de estos cambios se traduce en una disminución de los pliegues cutáneos de la pantorrilla, el tríceps y el bíceps (5, 12) y el segundo se refleja en un aumento de la razón abdomen:cadera (RAC). Las mujeres acumulan más grasa subcutánea que los hombres y la pierden a una edad más avanzada (5). Los exámenes mediante la tomografía computadorizada han revelado que el peso de la grasa es similar en los hombres de edad media y en los más viejos, pero hay menos grasa subcutánea y considerablemente más grasa intraabdominal en los hombres de más

edad (13). Los mismos investigadores señalaron también que existe más grasa entre los músculos y dentro de éstos en los hombres más viejos.

El Estudio Longitudinal del Envejecimiento efectuado en Baltimore (Estados Unidos de América) mide una gran muestra de voluntarios adultos cada dos años. Se ha calculado una serie de índices, incluyendo la razón entre el pliegue subescapular y el pliegue del tríceps; este índice compara la grasa subcutánea en una localización del tronco con la grasa existente en una localización de las extremidades. Hay grandes diferencias según el sexo en la razón, que en todas las edades es mayor para los hombres que para las mujeres y aumenta con la edad en los primeros pero no en las segundas (14).

Después de pesar bajo el agua a 200 hombres y mujeres suecos y sanos de 45–78 años de edad, Bjorntorp y Evans (15) señalaron los cambios en el porcentaje del peso representado por la grasa corporal. A los 45–49 años, los hombres tenían en promedio un 25% de grasa; este porcentaje parecía estabilizarse en el 38% a los 60–65 años de edad. Las mujeres tenían más grasa corporal que los hombres a los 45–49 años (30%), la cual se estabilizaba en un promedio del 43% a los 55–59 años. Entre los 60 y los 78 años, ni los hombres ni las mujeres presentaron grandes cambios en cuanto al porcentaje de grasa corporal.

9.1.2 *Variación de la antropometría en la población*

El crecimiento infantil y la maduración varían mucho de una población a otra y estas diferencias tempranas no disminuyen en las poblaciones adultas, que pueden ser aun más heterogéneas (7). En una determinada población, la variación individual también aumenta a causa de las tasas variables de envejecimiento de una persona a otra y de un sistema fisiológico a otro en el mismo individuo. La amplia heterogeneidad de las personas de edad avanzada debe entonces tenerse en cuenta en todo estudio de este grupo de la población.

Se han comparado los datos de diversas poblaciones de edad avanzada de todo el mundo (véase el cuadro 49) para examinar la distribución de los parámetros antropométricos (16).¹ Se investigó la variación de la distribución específica para el sexo según la región geográfica/ el grupo étnico, la edad y el estado de salud. El análisis de la talla para la edad en 19 estudios con datos adecuados de la

¹ Gran parte del material publicado en la referencia 16 es una recopilación de información básica originalmente efectuada para los propósitos de la reunión del Comité de Expertos.

Cuadro 49

Características de las muestras de los emplazamientos estudiados incluidas en el análisis de poblaciones de edad avanzada^a

Estudio original	Emplazamiento y/o población		Edad (años)	Tamaño de la muestra
Encuesta nacional de salud y nutrición del Brasil, 1989	Brasil	muestra nacional	60-108	4419
Evaluación nutricional de pacientes ambulatorios de edad avanzada en Guatemala	Guatemala	un emplazamiento rural	60-103	202
Estudio longitudinal de la salud y el apoyo social en la cohorte de chinos de edad avanzada de Hong Kong	Hong Kong		70-100	977
Nutrición en la edad avanzada en Italia	Italia	17 emplazamientos	60-97	921
Encuesta sobre exámenes de la nutrición de las personas de edad avanzada en Italia (INESE)	Italia	cinco emplazamientos	65-95	1248
Encuesta sobre la salud y las condiciones de vida de las personas de edad avanzada en Taiwán, 1989	China (Provincia de Taiwán)	muestra nacional	60-97	3818 ^b
Poblaciones establecidas para estudios epidemiológicos de las personas de edad avanzada (EPESE)	Estados Unidos de América	Este de Boston Iowa	65-90+	3164 ^b 3647
Estudio de seguimiento epidemiológico de la NHANES I (NCHS-Estados Unidos de América)	Estados Unidos de América	muestra nacional	60-86	3695
Estudio IUNS de los hábitos alimentarios en la edad avanzada	Australia	angloaustralianos	60-79	111
		personas de ascendencia griega	70-104	186
	China	Beijing	60-95	264
		Tianjin	70-96	441
	Grecia	Esparta	70-94	70
Encuesta nacional sobre nutrición en China	Suecia	Johanneberg	69-91	204
	China	muestra nacional	60-94	1764
Estudio de salud de los chinos de Melbourne	Australia	personas de ascendencia china	60-80	68
Estudio de la edad avanzada en Rotterdam	Países Bajos	Rotterdam	60-103	3752
Minienquesta de salud en Finlandia	Finlandia	muestra nacional	60-90+	2126

^a Datos reproducidos de la referencia 16 con la debida autorización.^b La talla y el peso fueron indicados por los mismos sujetos.

población reveló grandes diferencias geográficas y étnicas. Entre las personas de 70–79 años de edad, los guatemaltecos tenían la talla media más baja y los estadounidenses, los holandeses y los suecos la más alta. La talla disminuía con la edad en todas las poblaciones; las diferencias fluctuaron entre 1,9 y 6,7 cm en los hombres y entre 2,0 y 6,0 cm en las mujeres. Véase el cuadro 50.

Las poblaciones mencionadas mostraron una reducción del IMC al aumentar la edad (véase el cuadro 51). En la mayoría de las poblaciones el IMC es mayor en las mujeres que en los hombres y la distribución por grupos de edad se desplaza hacia la izquierda, en especial en las mujeres (véase la figura 64). Si no se modifica la talla, una disminución del IMC refleja principalmente una reducción del peso; sin embargo, cuando también disminuye la talla, como sucede en las personas de edad avanzada, los cambios del IMC son menores de lo que serían en los grupos más jóvenes con una talla estable.

El índice de masa corporal varía mucho en las poblaciones de edad avanzada (cuadro 51). Entre los hombres, parecen existir dos grandes grupos: las muestras de América Central y del Sur y de individuos de ascendencia china tienen IMC considerablemente más bajos que los otros. Las mujeres se agrupan en tres conglomerados: los valores del IMC más bajos son los de las mujeres de ascendencia china (en la mayoría de los estudios) y de zonas rurales de Guatemala; los siguientes valores más altos corresponden a las mujeres de Brasil, del norte de Europa, de los Estados Unidos de América y angloaustralianas, y los valores máximos correspondieron a las australianas de origen griego.

En los 19 estudios considerados, a los que se agregan algunos datos de Japón y Filipinas, se encontraron diferencias en la prevalencia de la delgadez ($\text{IMC} < 18.5$) y el sobrepeso ($\text{IMC} \geq 30$) (véase la figura 64). La prevalencia de la delgadez entre los hombres de 70–79 años de edad varió entre el 0% (en los angloaustralianos, los australianos de ascendencia griega, los griegos de Esparta y los suecos) y el 18% (en los japoneses). Entre las mujeres del mismo grupo de edad la amplitud fue de 0% (angloaustralianas, australianas de ascendencia griega, griegas de Esparta) y el 28% (filipinas de Manila). En la mayoría de los estudios fue ostensible un patrón similar de aumento de la prevalencia de la delgadez con la edad tanto en los hombres como en las mujeres.

La mayoría de los estudios muestran que la distribución del IMC entre los que informan tener mala salud se extiende más hacia la izquierda que en el caso de los sujetos que informan gozar de salud muy buena o excelente. No obstante, algunos estudios revelan una

Cuadro 50

Promedio y desviación estándar de la talla (en cm) por grupo de edad y emplazamiento geográfico^a

Emplazamiento	Grupo de edad (años)		
	60-69	70-79	≥80
Hombres			
Australia (angloaustralianos)	168,2 ± 10,0 ^b	164,0 ± 10,0	—
Australia (hombres de ascendencia china)	162,8 ± 5,3 ^b	165,0 ± 7,5 ^b	—
Australia (hombres de ascendencia griega)	—	165,2 ± 6,4 ^c	163,3 ± 6,7
Brasil	165,0 ± 11,0	163,0 ± 10,0	162,0 ± 8,2
China (Beijing)	161,8 ± 4,4	161,6 ± 3,9	—
China (todo el país)	162,1 ± 6,7	160,0 ± 7,7	155,4 ± 6,8 ^b
China (Provincia de Taiwán)	165,6 ± 7,1	164,9 ± 8,6	165,2 ± 8,9
China (Tianjin)	—	166,0 ± 6,0	164,2 ± 6,2
Estados Unidos de América (este de Boston)	170,4 ± 7,9	167,6 ± 7,3	166,9 ± 7,3
Estados Unidos de América (Iowa)	176,0 ± 6,6	175,3 ± 6,8	175,0 ± 7,6
Estados Unidos de América (muestra nacional)	174,0 ± 6,7	172,0 ± 6,6	170,6 ± 6,6
Finlandia	169,7 ± 11,9	168,7 ± 6,2	167,4 ± 6,4
Grecia (Esparta)	—	165,9 ± 6,2	165,9 ± 6,4 ^b
Guatemala (zona rural)	155,1 ± 5,2	156,0 ± 5,7	153,2 ± 6,8 ^d
Hong Kong	—	161,9 ± 6,0	161,7 ± 8,0
Italia (cinco emplazamientos)	165,5 ± 6,1 ^d	164,3 ± 6,7	161,8 ± 6,3
Italia (17 emplazamientos)	164,0 ± 7,4	162,2 ± 6,7	160,1 ± 6,8
Países Bajos (Rotterdam)	175,1 ± 6,4	172,6 ± 6,4	170,8 ± 7,3
Suecia	—	174,1 ± 5,7	172,9 ± 5,0 ^b
Mujeres			
Australia (angloaustralianas)	165,3 ± 8,6	166,4 ± 8,0	—
Australia (mujeres de ascendencia griega)	—	149,9 ± 5,3	148,6 ± 6,0
Brasil	152,0 ± 7,4	150,0 ± 7,9	149,0 ± 8,9
China (Beijing)	156,0 ± 4,4	154,6 ± 3,8	—
China (todo el país)	150,6 ± 6,1	148,3 ± 6,3	146,3 ± 7,3
China (Provincia de Taiwán)	154,8 ± 5,9	153,9 ± 6,1	153,1 ± 5,8
China (Tianjin)	—	152,8 ± 5,9	150,4 ± 6,3
Estados Unidos de América (este de Boston)	157,7 ± 6,6 ^d	157,2 ± 6,6	156,2 ± 7,8
Estados Unidos de América (Iowa)	161,8 ± 6,1 ^d	161,3 ± 6,6	161,3 ± 6,5
Estados Unidos de América (muestra nacional)	160,6 ± 5,9	159,1 ± 6,0	158,4 ± 5,9
Finlandia	157,0 ± 5,7	154,7 ± 5,7	153,0 ± 6,3
Guatemala (zona rural)	142,9 ± 6,2	139,7 ± 6,6	139,6 ± 5,5
Hong Kong	—	148,4 ± 6,4	145,6 ± 7,2
Italia (cinco emplazamientos)	153,2 ± 6,3 ^d	151,4 ± 6,1	150,6 ± 7,0
Italia (17 emplazamientos)	152,5 ± 6,7	150,5 ± 6,5	147,5 ± 6,9
Países Bajos (Rotterdam)	163,0 ± 6,2	159,4 ± 6,6	157,2 ± 6,2
Suecia	—	161,1 ± 1,8	157,9 ± 5,6

^a Datos reproducidos de la referencia 16 con la debida autorización.^b Tamaño de la muestra <25.^c Grupo de edad = 74-79 años.^d Grupo de edad = 65-69 años.

considerable superposición en el lado izquierdo de las distribuciones correspondientes a los sujetos que indican que tienen mala salud y las de aquellos que informan que su salud es excelente. En encuestas nacionales efectuadas en los Estados Unidos de América e Italia, la distribución del IMC de los sujetos que señalan que tienen mala salud

Cuadro 51

Promedio y desviación estándar del índice de masa corporal por grupo de edad y emplazamiento geográfico^a

Empl Sitio	Grupo de edad (años)		
	60-69	70-79	≥80
Hombres			
Australia (angloaustralianos)	27,7 ± 4,3 ^a	26,6 ± 3,4	—
Australia (hombres de ascendencia china)	22,5 ± 2,8	22,9 ± 2,7	—
Australia (hombres de ascendencia griega)	—	28,8 ± 3,6 ^c	27,0 ± 3,7
Brasil	23,7 ± 5,4	22,9 ± 5,0	22,4 ± 4,1
China (Beijing)	25,5 ± 3,9	24,2 ± 3,5	—
China (todo el país)	20,8 ± 3,0	21,7 ± 3,9	20,9 ± 2,6 ^b
China (Provincia de Taiwán)	23,0 ± 3,7	22,5 ± 3,9	22,6 ± 4,6
China (Tianjin)	—	22,2 ± 3,3	21,0 ± 3,8
Estados Unidos de América (este de Boston)	26,8 ± 4,2 ^c	26,4 ± 4,2	25,0 ± 4,1
Estados Unidos de América (Iowa)	26,2 ± 3,6 ^c	25,6 ± 3,7	23,9 ± 3,3
Estados Unidos de América (muestra nacional)	26,4 ± 4,0	25,6 ± 3,7	24,6 ± 3,8
Finlandia	26,0 ± 3,7	25,6 ± 3,7	24,3 ± 3,9
Grecia (Esparta)	—	27,4 ± 4,4	25,2 ± 2,9 ^b
Guatemala (zona rural)	21,3 ± 2,6	20,2 ± 2,2	19,6 ± 2,3
Hong Kong	—	21,2 ± 3,4	20,6 ± 4,2
Italia (cinco emplazamientos)	26,9 ± 3,7 ^c	26,5 ± 3,8	25,1 ± 3,6
Italia (17 emplazamientos)	26,6 ± 4,6	25,5 ± 4,3	25,1 ± 3,7
Países Bajos (Rotterdam)	25,9 ± 2,9	25,8 ± 3,3	24,9 ± 3,4
Suecia	—	25,3 ± 3,2	24,8 ± 3,3
Mujeres			
Australia (angloaustralianas)	26,1 ± 5,0	25,6 ± 3,0	—
Australia (mujeres de ascendencia griega)	—	30,7 ± 5,1	27,8 ± 6,1
Brasil	25,8 ± 6,7	25,0 ± 7,4	23,9 ± 4,9
China (Beijing)	25,5 ± 5,3	23,0 ± 3,5	—
China (todo el país)	21,7 ± 3,9	20,7 ± 3,6	19,6 ± 3,1
China (Provincia de Taiwán)	23,4 ± 3,8	22,9 ± 3,9	21,8 ± 4,7
China (Tianjin)	—	22,1 ± 4,1	21,5 ± 4,3
Estados Unidos de América (este de Boston)	27,7 ± 5,7 ^d	27,4 ± 5,5	25,5 ± 5,4
Estados Unidos de América (Iowa)	26,1 ± 4,5 ^d	25,2 ± 4,4	22,8 ± 4,0
Estados Unidos de América (muestra nacional)	26,5 ± 5,3	25,7 ± 4,9	24,5 ± 5,0
Finlandia	27,8 ± 4,5	26,8 ± 4,5	25,6 ± 4,0
Guatemala (zona rural)	22,4 ± 3,3	21,4 ± 4,4	20,7 ± 4,1 ^b
Hong Kong	—	22,4 ± 4,0	20,9 ± 3,6
Italia (cinco emplazamientos)	29,0 ± 5,0 ^d	28,4 ± 5,3	26,6 ± 4,7
Italia (17 emplazamientos)	28,6 ± 4,5	28,5 ± 5,4	26,9 ± 5,0
Países Bajos (Rotterdam)	26,8 ± 4,1	27,1 ± 4,3	27,0 ± 4,2
Suecia	—	24,1 ± 4,4	23,9 ± 4,0

^a Datos reproducidos de la referencia 16 con la debida autorización.^b Tamaño de la muestra <25.^c Grupo de edad = 74-79 años.^d Grupo de edad = 65-69 años.

se extiende también más a la derecha que las distribuciones correspondientes a los otros grupos. En contraste, en el estudio en Hong Kong la distribución de los sujetos que informaron que tenían una salud excelente se extiende más a la derecha que las distribuciones correspondientes a los otros grupos (figura 65).

Figura 64
Distribución del índice de masa corporal

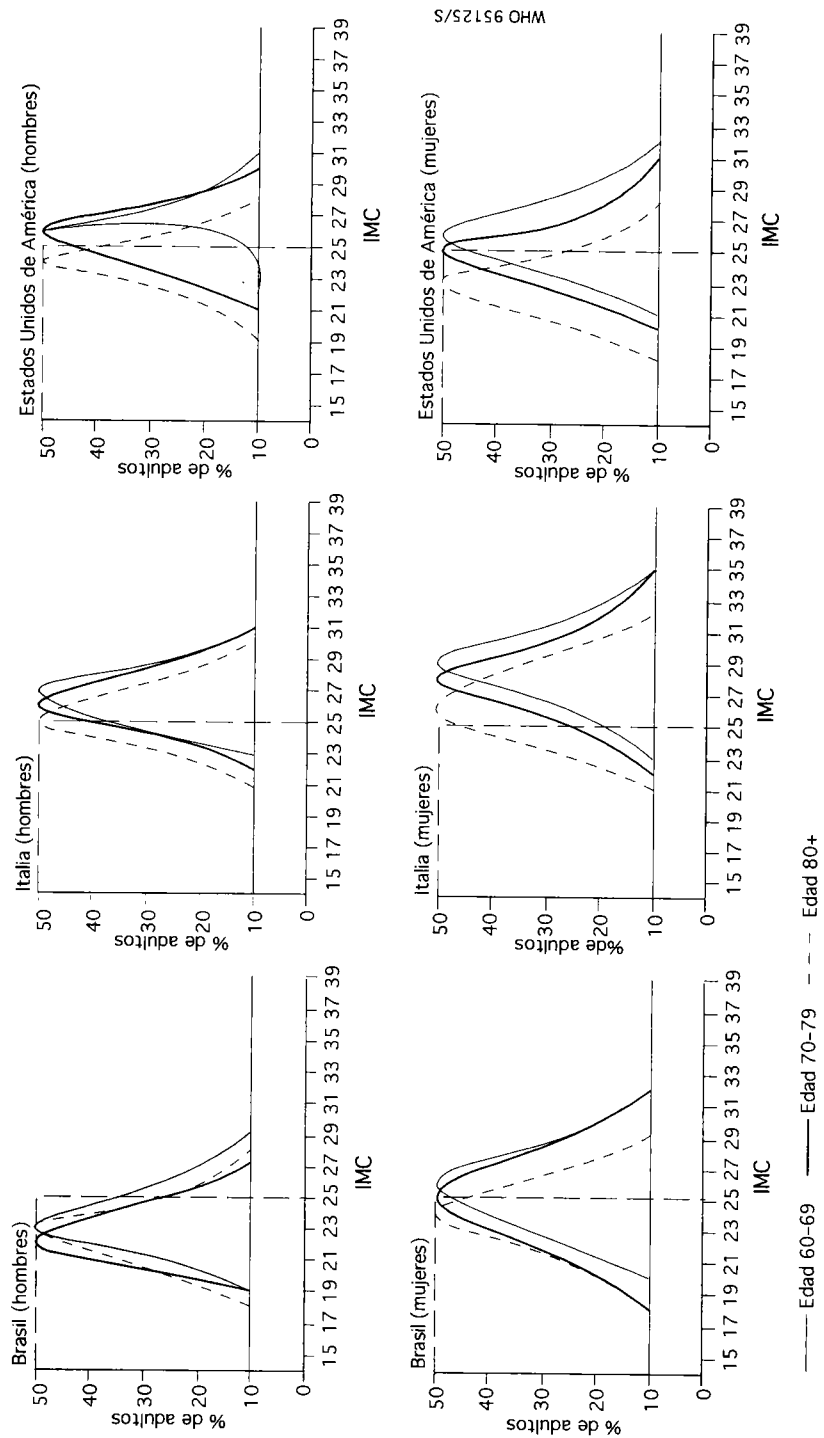
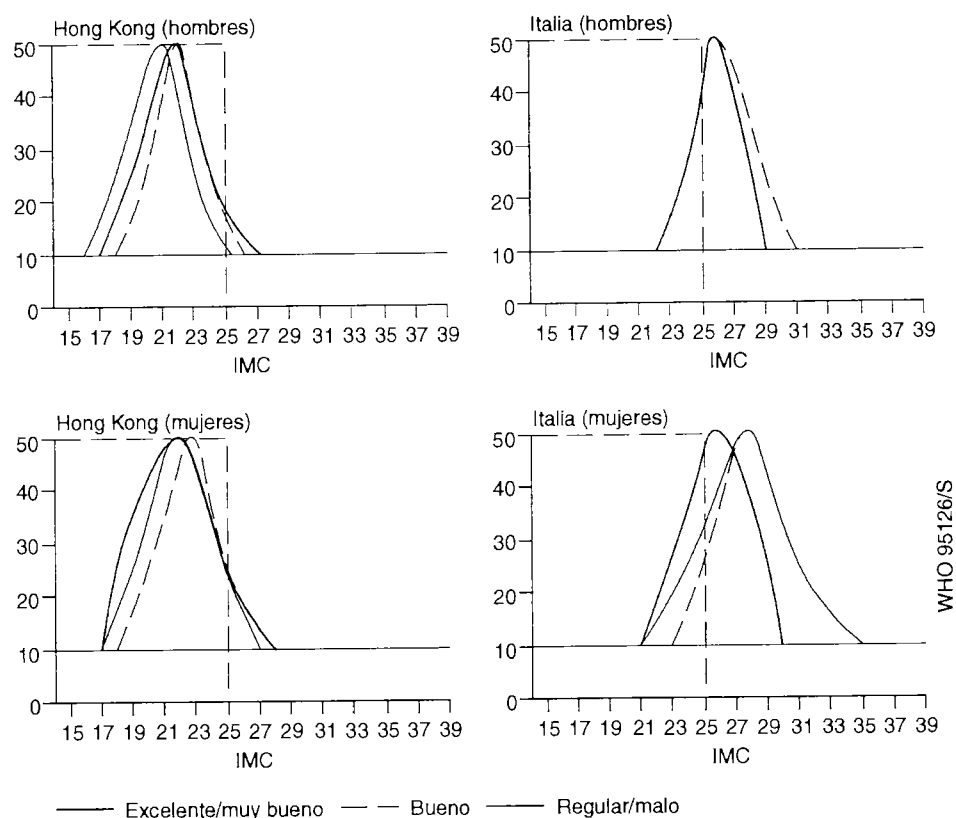


Figura 65

Distribución del índice de masa corporal según el estado de salud indicado por los sujetos



9.1.3 La antropometría como indicador del estado nutricional y de salud

Las características antropométricas de los individuos y las poblaciones son sencillos y sólidos elementos predictivos de la mala salud, el deterioro funcional y la mortalidad en el futuro; a su vez, pueden ser modificados por las enfermedades. Por estas razones, en muchos contextos se emplean los datos antropométricos con el fin de detectar o vigilar las enfermedades. Sin embargo, en las personas de edad avanzada la antropometría es un instrumento relativamente nuevo y, por lo tanto, difícil de evaluar. El análisis comparativo de poblaciones de todo el mundo presentado anteriormente indica que el valor predictivo de los indicadores antropométricos en relación con un resultado específico probablemente varíe según una serie de factores, como las alteraciones biológicas vinculadas con la edad, las enfermedades, los cambios seculares, las enfermedades infantiles, las

prácticas permanentes (el hábito de fumar, la dieta, el ejercicio) y factores socioeconómicos.

En los adultos de edad media (50–65 años), el sobrepeso es un importante problema de salud pública en muchos países y en algunos la prevalencia combinada del sobrepeso de grado 2 y de grado 3 ($IMC \geq 30$) (véase la sección 7) llega al 40%. No está claro el riesgo para la salud que representa el sobrepeso en los individuos de más de 65 años de edad; de hecho, los datos de la población indican que el sobrepeso moderado en edades avanzadas se asocia con una mortalidad menor (17). Entre las personas de más de 80 años, la delgadez y la pérdida de masa muscular magra pueden constituir un problema más importante que el sobrepeso. No se ha determinado con claridad que una elevada razón abdomen:cadera sea un factor de riesgo entre las personas de edad avanzada.

Los datos obtenidos en relación con enfermedades agudas y crónicas y en estudios de la inanición indican que la masa corporal tanto magra como adiposa interviene en la determinación del estado de salud y su evolución. La masa corporal magra es el elemento aislado más importante que permite pronosticar la supervivencia en los casos de enfermedades crónicas (18) y también los resultados en los casos de tumores malignos, SIDA y algunas enfermedades agudas. Los datos reunidos por médicos en el gueto de Varsovia durante la Segunda Guerra Mundial han demostrado que, en la inanición, la pérdida de más del 40% de la masa corporal magra inicial es letal. Esta misma cifra crítica parece también aplicable en los casos de SIDA y en el envejecimiento normal (19). La base fisiológica para este límite no está clara, pero al parecer una pérdida considerable de masa magra reduce la masa celular por debajo de la cantidad mínima necesaria para mantener la función fisiológica. Datos actuales también indican que el tratamiento nutricional en las enfermedades permite lograr importantes beneficios fisiológicos mucho antes de que se produzca una mejora mensurable de la masa corporal magra, pero el regreso a la función fisiológica normal no se alcanza hasta que comienza a normalizarse la composición del cuerpo. Estos resultados de las investigaciones refuerzan el argumento de que es preciso aplicar la antropometría en las situaciones clínicas. También hay que señalar que las concentraciones de albúmina sérica son un importante indicador de la supervivencia en los adultos ambulatorios sanos, aun dentro de los márgenes normales de 3,5 a 5,0 g/dl (20).

En contraste, parece que no se obtiene ningún beneficio al mantener la masa de grasa, excepto como reserva energética en las épocas de carencias nutricionales. La importancia de la masa de grasa reside en

los riesgos de que aparezcan enfermedades crónicas. Esto también subraya el valor de estimar la masa de grasa por separado de la masa magra para clasificar a los individuos con respecto a los riesgos para la salud y la necesidad de una intervención.

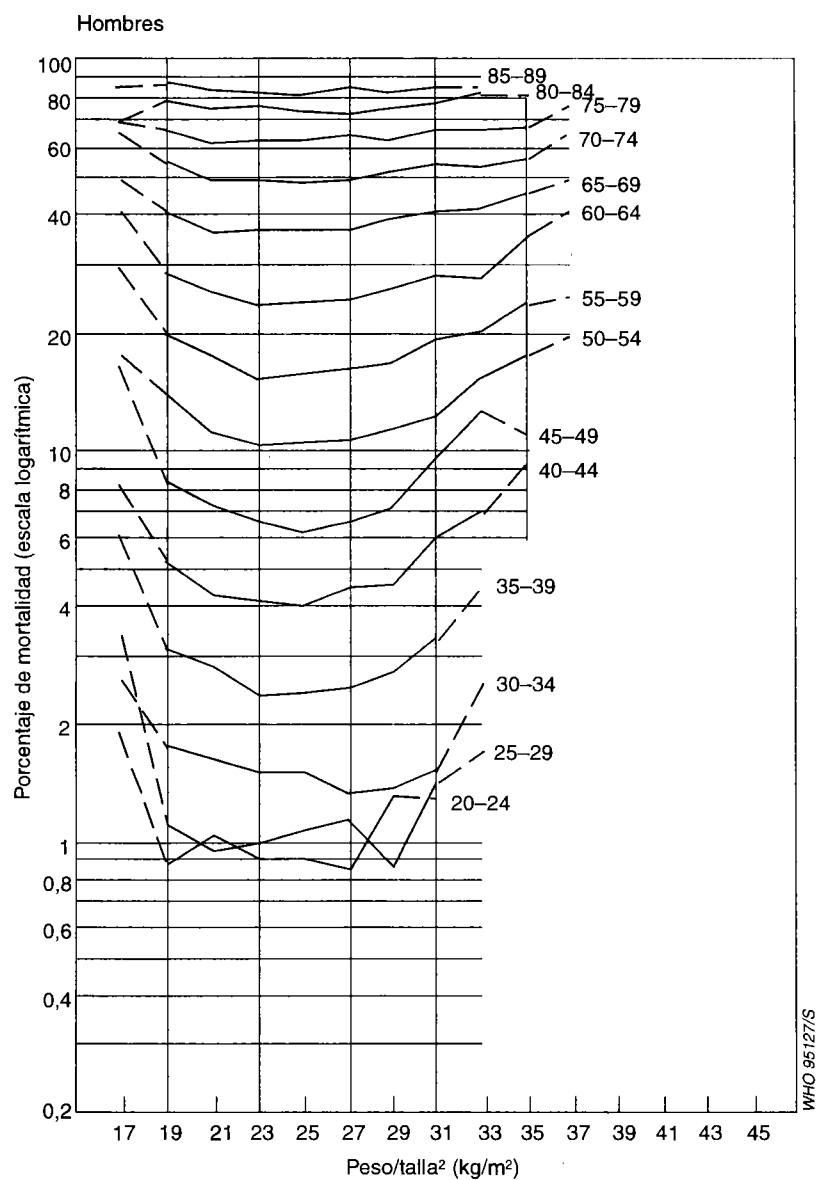
La talla, el peso y el IMC son buenos indicadores del riesgo de morbilidad y mortalidad, al menos en los adultos jóvenes y de mediana edad. En Noruega, Waaler (9, 10) examinó la relación entre la mortalidad y estas variables en una muestra de casi 1,7 millones de individuos. Se observó una fuerte asociación negativa entre la talla y la mortalidad por todas las causas, con la mortalidad más alta en los individuos más bajos; esto puede ser un reflejo de influencias socioeconómicas en un período temprano de la vida. La relación entre el IMC y la mortalidad por todas las causas tenía forma de U (véase la figura 66). Hay que señalar que el IMC disminuyó después de los 70 años y que esta cohorte y las de más edad representan a los supervivientes. Las causas de defunción asociadas con un IMC bajo son la tuberculosis, las enfermedades pulmonares obstructivas y el cáncer de pulmón y de estómago; las que se asocian con un IMC alto son las enfermedades cerebrovasculares y cardiovasculares, la diabetes y, en los hombres, el cáncer de colon. En la mayoría de las personas de edad avanzada, el nadir de la curva estaba en 21–27 y en 23–27 para los hombres y las mujeres, respectivamente.

También se ha informado una relación en U entre el IMC y la mortalidad en hombres de Finlandia (21). La mortalidad más baja se presentó con un IMC algo más alto en los hombres de 75 años de edad, en comparación con los más jóvenes, pero la curva presentó aumentos de la mortalidad en los extremos de la distribución. En los hombres delgados, la mortalidad por causas cardiovasculares aumentó con el IMC en las cohortes más jóvenes pero no en las de 55–90 años de edad. También fue evidente una relación en U entre el IMC y la mortalidad en las mujeres jóvenes, si bien la relación fue más incierta en las mujeres de más edad, cuya mortalidad varió poco según el IMC. El sobrepeso no redujo la esperanza de vida de las mujeres finlandesas de 65–79 años de edad (22); en realidad, un grado moderado de sobrepeso pareció tener un efecto protector contra la muerte. El IMC más favorable fue de 27–31, un valor considerablemente más alto que el encontrado en Noruega.

En Finlandia, un estudio de seguimiento de 95 hombres y 431 mujeres de más de 85 años de edad reveló que el IMC bajo era un elemento predictivo del riesgo de muerte más importante que el IMC alto (23). La mortalidad más alta en cinco años correspondió al grupo con un IMC <20,0 y la más baja, al grupo con un IMC >30,0. Se concluyó que

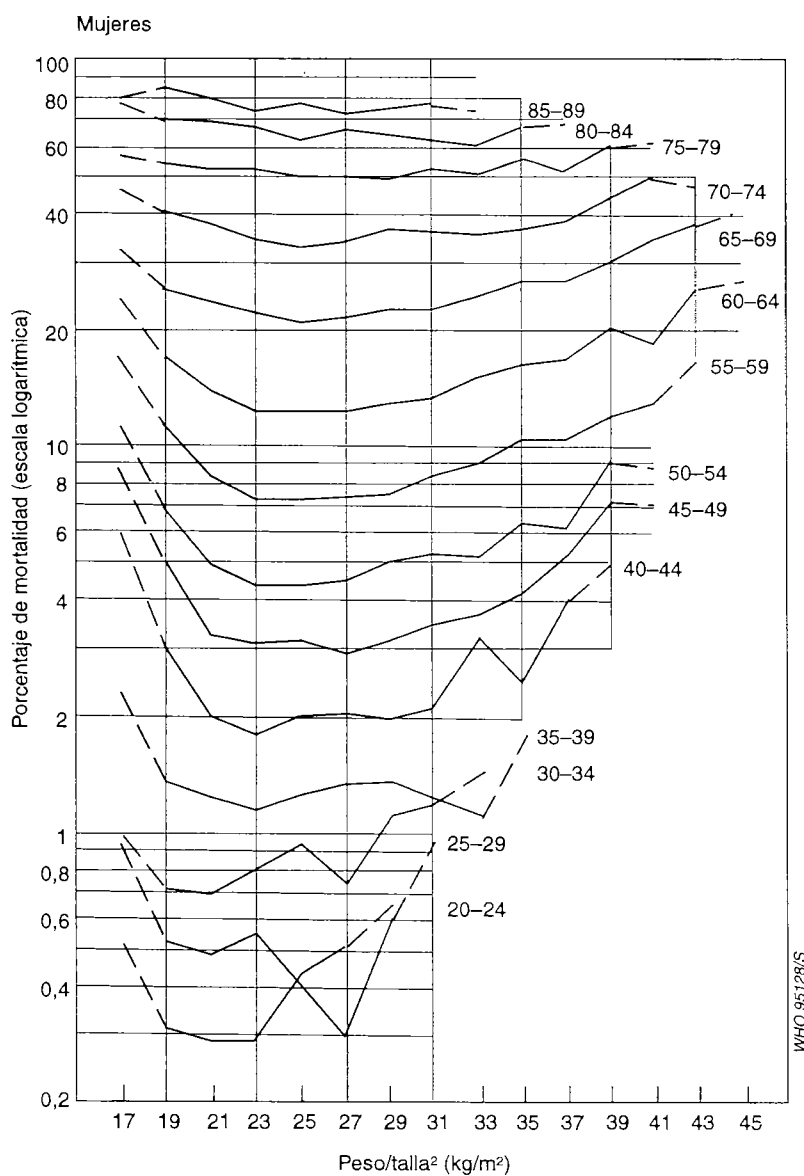
Figura 66

Relaciones entre la mortalidad en 10 años y el índice de masa corporal en distintos grupos de edad^a



^a Datos reproducidos de la referencia 10 con la autorización del editor.

Figura 66 (continuación)



el sobrepeso deja de ser un factor de riesgo de muerte en este grupo de edad.

Resultados similares de un seguimiento de la NHANES I en los Estados Unidos de América revelaron que el moderado riesgo adicional de mortalidad asociado con el peso que era evidente en los hombres de edad no lo era en las mujeres de edad (24). Cuando se

tuvieron en cuenta en el análisis factores tales como la pobreza, el hábito de fumar y una presión arterial elevada, el IMC alto se asoció con un riesgo de mortalidad algo mayor en los hombres blancos y no se observó un aumento del riesgo en las mujeres blancas. Otros análisis de estos datos indicaron que, en comparación con las personas de edad con un IMC moderado, las mujeres blancas más pesadas y las muy delgadas y los hombres blancos no fumadores estaban expuestos a un riesgo mayor de mortalidad (25). En el Estudio Cardiológico de Framingham en los Estados Unidos de América, se observó una relación positiva entre el IMC y la mortalidad en los hombres y las mujeres no fumadores de más de 65 años de edad en estudios de seguimiento de uno a 23 años de duración (26). La supervivencia entre los individuos ubicados en el percentil 70 del IMC (28,5 para los hombres, 28,7 para las mujeres) fue menor que entre los individuos más delgados con un IMC moderado. Los que tenían un sobrepeso a los 65 pero no a los 55 años de edad estaban expuestos a un menor riesgo de mortalidad que aquellos que aumentaron el 0-9% del IMC, y el riesgo se duplicaba para los que perdieron el 10% del IMC.

Tanto el sobrepeso como la delgadez parecen implicar un riesgo de mortalidad, pero en las personas de edad avanzada la delgadez implica un riesgo mayor que el del sobrepeso. La modificación del peso, en especial la pérdida involuntaria de peso, también implica un riesgo considerable, que puede interferir en la interpretación de los datos obtenidos en estudios grandes.

9.1.4 Interpretación de los problemas en las personas de edad avanzada

La menopausia es un fenómeno del envejecimiento que afecta la salud de las mujeres y a menudo se acompaña de un aumento del peso y la adiposidad. No obstante, la mediana de la edad de la menopausia varía según las poblaciones. En una muestra aleatoria de mujeres de Massachusetts (Estados Unidos de América) fue de 51 años (27), que es también la edad media aproximada en las mujeres europeas. Son escasos los datos obtenidos en otras regiones, que muestran una edad media de 42 años entre las mujeres mayas y de 40-47 años entre las javanasas no instruidas de zonas rurales (28).

Las diferencias entre las personas jóvenes y las de edad avanzada en cuanto a las relaciones entre el peso y otras variables obedecen en parte a la influencia sobre el tamaño y la gordura del cuerpo que tienen los efectos fisiológicos normales del envejecimiento, como la pérdida de peso, la osteoporosis, los cambios en la cantidad y la distribución del tejido adiposo subcutáneo y las alteraciones en la

elasticidad y la compresibilidad de los tejidos. Hay una gran falta de conocimientos sobre las implicaciones funcionales y para la salud de los indicadores antropométricos en las personas de edad avanzada. Por otra parte, la redistribución de la grasa corporal desde las extremidades a las áreas viscerales en las personas de edad avanzada impide hacer una estimación adecuada de la composición del cuerpo cuando se aplican modelos antropométricos basados en los adultos más jóvenes. Los datos obtenidos mediante la imaginería de resonancia magnética o la tomografía computadorizada de personas de edad avanzada revelan no sólo una redistribución progresiva de la grasa desde las extremidades al área visceral, sino también la sustitución de tejido muscular por grasa intramuscular (29); esto no se refleja en las mediciones antropométricas de la grasa subcutánea. En consecuencia, hay que tener en cuenta que el empleo de la antropometría en personas de edad avanzada podría llevar a una subestimación de la grasa corporal y que este fenómeno no existe en la población joven y sana de referencia tan a menudo usada para validar la metodología científica. El empleo de técnicas antropométricas en los adultos de más edad debe verificarse en individuos de las edades apropiadas. No es probable que los métodos actuales puedan evitar este sesgo.

Las mediciones tradicionales del tamaño del cuerpo quizás tampoco proporcionen estimaciones adecuadas del estado nutricional o de los efectos de una intervención nutricional en las personas de edad avanzada. Por ejemplo, un aumento del perímetro abdominal con la edad puede reflejar el acortamiento del tronco a causa de la osteoporosis o de otras deformaciones de la columna: a medida que disminuye la longitud del tronco, aumenta la circunferencia del abdomen. En las mujeres de más edad existe una significativa correlación negativa entre el perímetro abdominal y la talla en posición sentada (30).

Cuando se jubilan, los hombres de los países desarrollados tienden a dedicar una creciente cantidad de tiempo a actividades sedentarias (31), lo cual tal vez explique en parte la pérdida de masa exenta de grasa, vinculada con la edad. Se observa una significativa correlación negativa entre la edad y el perímetro de la pantorrilla en los hombres de edad, pero no en las mujeres de edad, y esa correlación puede ser consecuencia de la pérdida general de músculo en respuesta a la ya señalada mayor reducción de la actividad física entre los hombres, en comparación con las mujeres. Se considera que el perímetro de la pantorrilla es la medición más sensible de la masa muscular en las personas de más edad.

Hay una serie de limitaciones intrínsecas comunes al empleo de la antropometría en todos los grupos de edad; esas limitaciones incluyen el efecto de los cambios de los líquidos corporales sobre el peso, los pliegues cutáneos y los perímetros, y la incapacidad de las personas enfermas de ponerse de pie para las mediciones de la talla. En las personas de edad avanzada hay ciertas restricciones adicionales, como la dificultad de obtener mediciones del peso, la talla y otras variables antropométricas cuando una gran proporción de la población de interés no puede caminar o permanecer de pie. Sin embargo, desde el punto de vista clínico las personas de edad avanzada son a menudo los beneficiarios más importantes de las intervenciones. Por consiguiente, se han establecido mediciones sustitutas, como la altura de la rodilla o la extensión de los brazos, que se pueden emplear en los individuos postrados en cama o en una silla (véase la sección 9.4). Además, pueden surgir problemas en la interpretación de los datos antropométricos de las personas de edad avanzada a causa de la supervivencia selectiva en los estudios transversales.

9.2 Empleo de la antropometría en los individuos

No hay consenso acerca de la utilidad clínica de la antropometría en las personas de edad avanzada para el pronóstico y para evaluar la respuesta al tratamiento. En los individuos cuya salud no es la ideal y, especialmente, en los de edad avanzada, la antropometría es afectada por varias limitaciones tanto en la aplicación de los métodos como en la interpretación de los resultados. Es preciso tener en cuenta los cambios de la talla vinculados con la edad cuando se relacionan parámetros metabólicos, circulatorios, endocrinos y nutricionales con el IMC. Un mayor adiestramiento, la normalización de las técnicas y la buena calidad del equipo mejorarán la calidad de las mediciones, pero el clínico todavía tendrá que reconocer las limitaciones de la antropometría en las personas de edad avanzada.

9.2.1 *Detección para las intervenciones*

La determinación del estado de salud de una persona de edad avanzada con el fin de evaluar riesgos específicos debe incluir los antecedentes médicos y de la dieta, mediciones en el laboratorio (por ejemplo, la hemoglobina, la albúmina sérica, los lípidos séricos), pruebas de la respuesta inmunitaria celular y mediciones antropométricas. El sobrepeso, la emaciación o los cambios rápidos de los tejidos adiposo y muscular son de particular interés. La prevalencia del sobrepeso aumenta con la edad y lleva a la pérdida de movilidad (31) y a una mayor carga sobre la función cardiovascular y

pulmonar. Los aumentos de peso en los hombres de edad avanzada se asocian con cambios significativos de la glucosa en ayunas, las concentraciones de ácido úrico y la capacidad vital forzada. El incremento del tejido adiposo en el tronco se asocia independientemente con factores de riesgo de enfermedades crónicas, como intolerancia a la glucosa, hiperlipidemia e hipertensión. La pérdida de tejido muscular resultante de la desnutrición proteinoenergética crónica aumenta el riesgo de morbilidad y mortalidad, en parte porque con frecuencia se asocia con una depresión de la función inmunitaria. La fuerza muscular general, la marcha y el equilibrio también pueden deteriorarse en las personas de edad avanzada, con lo cual se incrementa el riesgo de caídas y las consiguientes lesiones (32).

El peso corporal es la suma de todos los aspectos de la composición del cuerpo y constituye una medida aproximada del almacenamiento corporal total de energía; por consiguiente, los cambios del peso por lo general son paralelos al balance proteinoenergético. Las pérdidas o aumentos de peso, o un cambio relativo del peso superior al 10% en un período de menos de seis meses, son considerados clínicamente significativos. Sin embargo, a pesar de su importancia clínica y nutricional con frecuencia no se registra el peso de las personas de edad avanzada que reciben apoyo nutricional a causa de problemas de movilidad, enfermedades o inexistencia o no fiabilidad del equipo.

El valor límite recomendado para el IMC bajo de 18,5 en los adultos (véase la sección 8) puede ser adecuado para las personas de edad avanzada, al menos las de 60–69 años de edad, pero no se ha determinado con claridad si son más apropiados valores límites diferentes en los individuos de 70 o más años de edad. Las personas con un IMC por debajo de este umbral pueden ser elegibles para recibir suplementos nutricionales. En el caso de los individuos clasificados como personas con sobrepeso, el valor límite del IMC de 30 recomendado para los adultos (véase la sección 7) también puede considerarse un marcador de un riesgo para la salud, al menos en los sujetos menores de 70 años, quienes podrían recibir asesoramiento sobre la dieta y la nutrición. Cuando no existe una enfermedad crónica preexistente, probablemente sea mejor aconsejar mantener su peso a los individuos de más edad que han conservado el sobrepeso; sin embargo, se recomienda el control del peso junto con el tratamiento clínico general para los individuos con enfermedades preexistentes. Se debe instar a todos los grupos a aumentar la actividad física y la densidad de nutrientes con el fin de mantener o incrementar la masa corporal magra.

9.2.2 *Evaluación de la respuesta a una intervención*

Las mediciones antropométricas que son útiles para clasificar a los individuos según su estado nutricional inicial y el riesgo difieren a menudo de las apropiadas para efectuar el seguimiento de las personas en el transcurso del tiempo o para evaluar la respuesta a una intervención. Las diferencias surgen de la mayor importancia de la exactitud y de los datos de referencia apropiados para la clasificación inicial, en contraste con la precisión que es esencial en los estudios de seguimiento.

La evaluación del éxito de un programa de intervención requiere a menudo medidas antropométricas repetidas. Para propósitos clínicos, se puede suponer que la talla no cambia durante el seguimiento a menos que el período sea muy prolongado. El peso, del cual deriva el IMC, es la medición antropométrica más importante. El incremento del peso puede ser resultado del aumento del contenido total de agua en el cuerpo (en los casos de edema, ascitis, etc.) o del aumento de la grasa; a la inversa, la pérdida involuntaria de peso indica una pérdida de masa corporal magra, con los consiguientes problemas acerca del diagnóstico y el pronóstico. Si bien hay pruebas de que el peso disminuye después de aproximadamente los 70 años de edad, es razonable establecer el mantenimiento del peso (dentro del 10% del peso corporal habitual) como meta clínica.

Los perímetros de partes del cuerpo y el espesor de los pliegues cutáneos son útiles para la clasificación inicial de los pacientes, pero en general no son lo suficientemente precisos para el seguimiento y la vigilancia a corto plazo. La interpretación de una pequeña modificación del pliegue cutáneo del tríceps o la superficie muscular de la parte media del brazo es difícil, mientras que, por ejemplo, un cambio del percentil 25 al 50 es demasiado insensible para uso general. En un estudio longitudinal de hombres y mujeres blancos de edad avanzada (13) se documentaron las modificaciones anuales del IMC, el pliegue cutáneo del tríceps, el perímetro de la parte media del brazo y la superficie muscular del brazo. Las tasas anuales de cambio fueron pequeñas y tal vez hayan reflejado modificaciones de la compresibilidad cutánea, errores de medición o ambas cosas, además de los cambios reales en la composición del cuerpo. No es probable que estas mediciones verdaderamente se modifiquen si no lo hace el peso y la sencillez de la medición y la interpretación de un cambio del peso hace que el peso sea la medición preferida para el seguimiento a corto plazo. No obstante, cuando se produce un aumento de peso a causa de la ascitis o el edema, tal vez el clínico desee estimar el almacenamiento somático de proteínas y en ese caso el perímetro de

la pantorrilla es probablemente la medición más útil por ser independiente de los cambios que se producen en el abdomen.

9.2.3 Evaluación de la capacidad funcional

La estimación de la capacidad funcional es importante en la evaluación de las personas de edad avanzada; por lo general se determina esa capacidad en términos de las actividades cotidianas, como caminar, vestirse y comer. En el momento de la evaluación clínica también se pueden efectuar diversas pruebas funcionales sencillas, como la fuerza del apretón, el tiempo necesario para caminar 10 metros, el tiempo para levantarse de una silla y la capacidad de mantenerse en pie sobre una sola pierna. Estas pruebas son buenos elementos predictivos de la independencia de la función y en general se correlacionan con la masa corporal magra y la masa muscular (32).

Algunos datos indican que la pérdida de masa corporal magra pronostica el estado funcional, en particular en las personas de edad avanzada. La fuerza muscular, por ejemplo, es uno de los mejores indicadores de la independencia y la movilidad (29) y la fuerza se determina directamente según la cantidad de masa muscular (33). En consecuencia, el estado funcional y, en particular, la modificación de la composición del cuerpo determinada mediante la antropometría pueden ser en extremo útiles para pronosticar la capacidad de las personas de edad avanzada de vivir en forma independiente, o para indicar su necesidad de intervenciones tales como programas de nutrición, asistencia en las actividades cotidianas o, incluso, ingreso en instituciones especiales.

Se piensa que un estado nutricional deficiente y las alteraciones de la composición del cuerpo se asocian con crecientes problemas del equilibrio y la marcha en las personas de edad avanzada y, por lo tanto, con el riesgo de sufrir caídas (34). En un estudio del envejecimiento se comprobó que las personas que sufrían caídas frecuentes tenían un estado nutricional más pobre que el de las personas que no se caían, y que casi todas las mediciones antropométricas, excepto la del pliegue cutáneo del tríceps, eran considerablemente menores en los hombres con problemas de equilibrio (32).

9.3 Empleo de la antropometría en las poblaciones

9.3.1 Orientación de las intervenciones

En el ámbito de la salud pública se usa la antropometría para identificar a los grupos que necesitan una intervención y para evaluar la respuesta a una intervención, para establecer los factores

determinantes o las consecuencias de la delgadez y el sobrepeso y como instrumento de vigilancia. La vigilancia de la población es más común cuando existe el riesgo de desnutrición aguda, como en los casos de guerra o desastres naturales, y las personas de edad avanzada pueden servir como «centinelas» para la totalidad de la población. En las poblaciones de edad avanzada donde son limitados los recursos, es posible emplear esa vigilancia para determinar las prioridades en cuanto a las necesidades de atención de salud.

Las decisiones acerca de la puesta en práctica de intervenciones en toda la población se toman sobre la base de valores límites antropométricos. Sin embargo, los valores límites establecidos a partir de muestras de adultos más jóvenes (véanse las secciones 7 y 8) se consideran provisionales para las personas de edad avanzada ya que un determinado IMC no implica necesariamente la misma cantidad de grasa y músculo en el cuerpo (11) y, por consiguiente, no representa el mismo riesgo para la salud en los individuos más jóvenes y en los ancianos. El valor límite para la desnutrición o la delgadez es de 18,5, y el del sobrepeso, propuesto sólo para las edades de 60–69 años, es de 30. Más allá de los problemas individuales de movilidad, son inciertos los riesgos para la salud que implica el sobrepeso en edades más avanzadas.

La prevalencia de la estatura baja es de particular interés en las encuestas de la población. La baja estatura es común en América Central y del Sur y en gran parte del mundo en desarrollo; esto puede tener repercusiones en la interpretación de la antropometría y, posiblemente, del estado de salud en las personas de edad avanzada. Es probable que esas poblaciones hayan sufrido privaciones nutricionales y altas tasas de enfermedades infecciosas en la primera infancia.

Es poca la experiencia sobre el empleo de la antropometría de las personas de edad avanzada en el terreno en los países en desarrollo, en gran medida a causa de que no se otorga prioridad a las encuestas de los ancianos en los países dominados por la preocupación que causan los apremiantes problemas de la salud maternoinfantil. Como una creciente proporción de las personas de edad avanzada de todo el mundo vive en los países en desarrollo, se recomienda que toda encuesta de poblaciones adultas incluya los exámenes antropométricos de las personas de edad avanzada.

9.3.2 Evaluación de la respuesta a una intervención

No se puede esperar que las intervenciones en una población de edad avanzada produzcan respuestas tan evidentes como, por ejemplo, el

aumento del crecimiento de la talla entre los niños. La respuesta probable sería una reducción de la morbilidad y la mortalidad en una edad específica. Un ejemplo típico de intervención sería un programa de ejercicios en un hogar para ancianos, diseñado para mejorar el equilibrio y reducir la incidencia de las caídas. En la actualidad se están realizando estudios de intervenciones de este tipo en varias poblaciones prósperas.

9.3.3 *Identificación de los factores determinantes de la delgadez y el sobrepeso*

Además de los factores determinantes del sobrepeso y la delgadez en los adultos ya examinados en las secciones 7 y 8, hay factores específicos de los ancianos como la prevalencia de la depresión, el ingreso en instituciones especiales, las lesiones resultantes de caídas, la pobreza, la vida en soledad, las enfermedades y las redes de apoyo social. No obstante, se carece de datos biológicos y sociales amplios sobre estas cuestiones, en especial en los países en desarrollo.

La importancia de vigilar el peso en las instituciones especiales de los países desarrollados ha sido subrayada en los estudios realizados por Dwyer et al (35) y Potter et al (36). En el primero de ellos, se pesó a los pacientes al ingresar en los hogares de ancianos y, nuevamente, dos años más tarde; el 73% de ellos habían perdido o aumentado por lo menos 4,5 kg. La tasa de supervivencia a los cuatro años era más baja en los pacientes que perdieron peso que en aquellos que aumentaron de peso o en los cuales éste permaneció estable. La mortalidad más baja se presentó con un sobrepeso moderado.

9.3.4 *Determinación de las consecuencias de la delgadez y el sobrepeso*

La vigilancia de los desplazamientos de la distribución del IMC puede revelar cambios del estado de salud de la población. Un desplazamiento hacia la izquierda (valores del IMC más bajos), por ejemplo, tal vez sea una advertencia acerca del riesgo inminente para toda la población. A la inversa, en las poblaciones con una prevalencia elevada de la delgadez un desplazamiento de la distribución del IMC hacia la derecha puede indicar una mejoría del estado de salud. Sin embargo, hay que señalar que *toda* alteración de la distribución del IMC en las personas de edad avanzada también puede obedecer a un efecto de la cohorte; un desplazamiento hacia la derecha quizás indique también un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, cáncer en localizaciones específicas, diabetes y pérdida de la movilidad, mientras que una reducción de los valores del IMC se asocia con enfermedades infecciosas y la hambruna.

9.3.5 ***Vigilancia nutricional***

Las encuestas de población a menudo no han incluido a las personas de edad avanzada y esta situación puede ser peor a causa de la renuencia de los ancianos a ser medidos o entrevistados. Se recomienda no sólo incluir a las personas de edad avanzada en las encuestas sino también considerarlas beneficiarias específicas de la vigilancia nutricional, ya que pueden ser propensas a ocultar carencias que pueden corregir los programas nutricionales y de salud. Las personas de edad avanzada deben ser reconocidas como un grupo en peligro, que puede alertar acerca de problemas nutricionales en la población en general. Para este propósito, es preciso registrar como información adicional la capacidad del individuo de vivir en forma independiente y la proporción de la población con un cierto grado de independencia en las actividades de la vida cotidiana.

La capacidad funcional de los individuos que están envejeciendo varía considerablemente y una persona sana de 60 años de edad no es comparable con otra, también sana, de 80 años. Es necesario considerar un concepto de edad funcional, similar al de la edad de maduración de los adolescentes, para emplearlo en las personas de edad avanzada, pero es preciso investigar más a fondo ese concepto. Para la vigilancia nutricional de las personas de 60 y más años de edad, idealmente se presentarán los datos antropométricos en grupos que abarquen cinco años de edad, si bien la agrupación cada 10 años sería más realista. Los grupos de edad biológica serían aun más apropiados, pero presentan dificultades ya que los distintos sistemas orgánicos envejecen con ritmos diferentes y no existen biomarcadores fiables del envejecimiento. Como la antropometría varía mucho según el sexo en las personas de edad avanzada, se deben analizar todos los datos por sexo.

9.4 **Métodos para efectuar las mediciones**

La cooperación del individuo es esencial en cualquier evaluación antropométrica, pero cuando no existe una educación escolar o los hijos adultos son sobreprotectores de sus padres de edad avanzada puede ser difícil obtener esa cooperación. El temor al dolor y las molestias son también posibles barreras para la observancia de los procedimientos necesarios. En los estudios aleatorizados, la comunidad tal vez no entienda por qué algunas personas serán medidas y otras no; en ese caso, puede causar menos problemas medir a todos los individuos pero usar únicamente los datos de aquellos que fueron seleccionados previamente. La comunicación es fundamental y se debe consultar en todo a los líderes de la comunidad. Emplear a

residentes del lugar como parte del equipo del estudio a menudo inspira confianza a la comunidad.

Los métodos descritos a continuación incluyen los que se aplican a individuos postrados en cama, en una silla o en silla de ruedas, que son particularmente adecuados para las poblaciones de edad avanzada. No obstante, tal vez ciertos métodos no sean aptos para el empleo sobre el terreno o en algunos países en desarrollo. Para otras mediciones recomendadas y la derivación de índices, como el IMC, que no son específicos para las personas de edad avanzada, véase el anexo 2. Se pueden encontrar versiones completas y otras más simplificadas de tablas del IMC, que facilitarán el empleo de este índice, en los anexos 2 y 3, respectivamente. En el anexo 2 se proporciona también un nomograma (fig. A2.1).

Nota: Para que haya compatibilidad con los datos de referencia recomendados, los perímetros del brazo y los pliegues cutáneos deben medirse en el lado derecho del cuerpo.

9.4.1 **Peso**

Medición del peso de individuos postrados en una silla o en cama

Cuando una persona de edad avanzada se puede sentar pero no puede permanecer de pie, se puede usar una báscula móvil para silla de ruedas; el sujeto debe sentarse erguido en el centro de la silla. También es posible adaptar un par de balanzas de baño para dar cabida a la silla de ruedas.

Se dispone de básculas para cama que incorporan una braga para poder pesar a los pacientes postrados en cama. Se coloca al individuo cómodamente en la braga y se eleva ésta hasta que el individuo está totalmente suspendido. Una desventaja importante es que las básculas para silla y para cama son instrumentos costosos.

Estimación del peso a partir de la antropometría

Se puede estimar el peso mediante procedimientos antropométricos cuando no se puede medir directamente a causa de la enfermedad o lesiones del individuo, como las fracturas que requieren tracción o enyesado. También se pueden usar las estimaciones del peso para calcular índices tales como el IMC o para calcular el gasto energético.

Se puede estimar el peso a partir del perímetro de la pantorrilla, la altura de la rodilla, el perímetro de la parte media del brazo y el pliegue subescapular. Se han establecido las siguientes ecuaciones para las personas de edad avanzada de los Estados Unidos de América (37):

$$\text{Peso (hombres)} = (0,98 \times \text{per. pantorrilla}) + (1,16 \times \text{altura de la rodilla}) + (1,73 \times \text{PPMB}) + (0,37 \times \text{pliegue cutáneo subescap.}) - 81,69$$

$$\text{Peso (mujeres)} = (1,27 \times \text{per. pantorrilla}) + (0,87 \times \text{altura de la rodilla}) + (0,98 \times \text{PPMB}) + (0,4 \times \text{pliegue cutáneo subescap.}) - 62,35$$

Estas ecuaciones permiten estimar el peso dentro de límites de confianza del 95% de 8,96 kg y 7,60 kg para los hombres y las mujeres, respectivamente. Usar estas ecuaciones no es la solución ideal, pero puede ser un criterio razonable cuando se trata de pacientes que no pueden ser desplazados (por ejemplo, después de una fractura de cadera). Sin embargo, como fueron establecidas para los Estados Unidos de América, las ecuaciones tal vez no sean apropiadas en otros lugares y puede ser necesario establecer ecuaciones específicas para la población local.

9.4.2 **Talla**

En la actualidad no hay pautas concernientes al grado de curvatura de la columna que invalidaría la medición de la talla, pero obviamente hay individuos cuya talla no debe medirse, por padecer de cifosis u otros problemas posturales. En esos casos, es preciso estimar la talla o, preferiblemente, usar la altura de la rodilla como medida sustituta. También se ha usado la extensión de los brazos en sustitución de la talla, pero puede ser menos satisfactoria que la altura de la rodilla a causa de la rigidez de las articulaciones de las personas de edad avanzada y porque el número de articulaciones involucradas puede reducir la exactitud de la medición. También se piensa que la extensión de los brazos permite obtener la talla del adulto joven más que la talla actual (reducida) del individuo de más edad, ya que hay poca reducción de la longitud de los huesos largos con el envejecimiento.

Altura de la rodilla

Se han establecido las ecuaciones siguientes para estimar la talla a partir de la altura de la rodilla en estadounidenses blancos y negros de 60–80 años de edad (38):

$$\text{Talla (hombres blancos)} = (2,08 \times \text{altura de la rodilla}) + 59,01$$

$$\text{Talla (mujeres blancas)} = (1,91 \times \text{altura de la rodilla}) - (0,17 \times \text{la edad}) + 75,00$$

$$\text{Talla (hombres negros)} = (1,37 \times \text{altura de la rodilla}) + 95,79$$

$$\text{Talla (mujeres negras)} = (1,96 \times \text{altura de la rodilla}) + 58,72$$

Los errores estándares son algo grandes: 7,84cm para los hombres blancos, 8,82cm para las mujeres blancas, 8,44cm para los hombres negros y 8,26cm para las mujeres negras. Se establecieron las ecuaciones a partir de una población seleccionada que vivía en los Estados Unidos de América y pueden ser inapropiadas para otras poblaciones; en consecuencia, quizás sea necesario establecer ecuaciones específicas para la población.

También se puede usar la altura de la rodilla como una medición independiente, ya que no es afectada por la pérdida de estatura provocada por la compresión vertebral.

Se la puede medir con un calibre deslizable de varilla ancha: se sostiene el eje del calibre en posición paralela al eje de la tibia y se presiona para comprimir los tejidos. Se registran las mediciones hasta el 0,1 cm más próximo y dos mediciones tomadas en forma sucesiva deben estar dentro de los 0,5 cm una de otra.

Se puede usar la talla estimada a partir de la altura de la rodilla para derivar el IMC como índice del grado de sobrepeso en casi todas las personas de edad avanzada.

Para medir la altura de la rodilla de una persona de edad sentada en una silla de ruedas es importante que la pierna esté sostenida de tal modo que tanto la rodilla como el tobillo estén flexionados en un ángulo de 90°. Arrodillado junto a la parte inferior de la pierna, el observador coloca la varilla fija del calibre bajo el talón. Se sitúa el eje del calibre de tal modo que pase por encima del maléolo externo y esté justo por detrás de la cabeza del peroné. Se coloca la varilla móvil sobre la superficie anterior del muslo, por encima de los cóndilos del fémur, a unos 4,0 cm de la rótula. Se sostiene el eje del calibre paralelo al eje de la tibia y se presiona para comprimir los tejidos.

Los individuos postrados en cama deben yacer en posición supina, con la rodilla y el tobillo doblados en ángulos de 90°. De pie junto a la parte inferior de la pierna, el observador coloca la varilla fija del calibre bajo el talón y sitúa el eje del calibre de tal modo que pase por encima del maléolo externo justo por detrás de la cabeza del peroné. Se coloca la varilla móvil sobre la superficie anterior del muslo, por encima de los cóndilos del fémur, a unos 4,0 cm de la rótula. Se sostiene el eje del calibre paralelo al eje de la tibia y se presiona para comprimir los tejidos.

Extensión de los brazos

La extensión de los brazos es otra medición que se puede emplear cuando es imposible medir la talla real, si bien, como ya se mencionó,

da una estimación que se correlaciona más estrechamente con la talla del adulto joven. El individuo debe estar en pie contra una pared, con los brazos extendidos hacia los lados. Los brazos deben permanecer a la altura de los hombros durante la medición, si bien esto puede resultar difícil en las personas de más edad. Se efectúa la medición con una cinta métrica de por lo menos dos metros de longitud, con un observador en cada extremo de la cinta, y se registra la medición hasta el 0,1 cm más próximo.

La extensión de los brazos también puede medirse con el sujeto en posición supina, pero esto presenta cierta dificultad y es un método menos exacto.

9.4.3 **Perímetro de la pantorrilla**

Se considera que el perímetro de la pantorrilla constituye la medida más sensible de la masa muscular en las personas de edad avanzada y es superior al perímetro del brazo. Indica las modificaciones de la masa exenta de grasa que se producen con el envejecimiento y la disminución de la actividad (31, 39).

Para medir el perímetro de la pantorrilla de una persona de edad avanzada sentada en una silla de ruedas es importante que la pierna esté apoyada de tal modo que la rodilla y el tobillo estén doblados en ángulos de 90°. Arrodillado junto a la pantorrilla, el observador pasa un lazo de cinta métrica alrededor de la pantorrilla y lo mueve hacia arriba y hacia abajo para encontrar el perímetro máximo.

Se sigue un procedimiento similar en el caso de un individuo postrado en cama. En posición supina el paciente dobla la rodilla hasta formar un ángulo de 90° con la planta del pie apoyada sobre la cama o la mesa de exploración. Puede ser útil colocar una bolsa de arena bajo el pie como apoyo. De pie junto a la pantorrilla, el observador coloca un lazo de cinta métrica alrededor de la pantorrilla y lo mueve hacia arriba y hacia abajo para ubicar el perímetro máximo.

9.4.4 **Espesor del pliegue cutáneo subescapular**

Se mide el espesor del pliegue subescapular en el individuo postrado en cama acostado sobre el lado izquierdo y con el brazo izquierdo extendido hacia el frente. El tronco debe estar en línea recta, las piernas dobladas y ligeramente encogidas y el brazo derecho descansando a lo largo del tronco con la cara anterior hacia abajo. Una línea imaginaria que pase por las apófisis escapulares debe ser perpendicular a la cama. Se mide el espesor del pliegue cutáneo por detrás del ángulo inferior de la escápula derecha. Con el pulgar y los otros dedos, el observador toma con suavidad un pliegue doble de piel y tejido adiposo subcutáneo, en una línea que va desde el ángulo

inferior de la escápula derecha al codo derecho. Tomando el pliegue, separa el tejido adiposo subcutáneo del músculo subyacente. Se sitúa el calibre en posición perpendicular al largo del pliegue y se aplican las mandíbulas del calibre en posición medial con respecto a los dedos, en un punto lateral y apenas inferior al ángulo inferior de la escápula.

9.4.5 ***Perímetro de la parte media del brazo***

Se mide el perímetro del brazo en la parte media de éste, ubicada después de doblar el codo derecho en un ángulo de 90° y colocar la cara anterior del antebrazo apoyada transversalmente sobre el tronco. El brazo debe estar aproximadamente paralelo al tronco. Usando una cinta métrica, el observador identifica y marca el punto medio del brazo, a media distancia entre la punta del acromion y la punta del olécranon. Hay que marcar la piel en este punto antes de acomodar nuevamente el brazo para medir el perímetro. Se extiende entonces el brazo derecho a lo largo del cuerpo con la cara anterior hacia arriba. Hay que levantarlo ligeramente de la superficie de la cama o la mesa de exploración colocando una bolsa de arena o una toalla bajo el codo; se hace pasar la mano a través de un lazo de cinta métrica flexible y no elástica. En el punto medio marcado, se tira de la cinta para ajustar el lazo alrededor del brazo sin comprimir los tejidos. Se registra el perímetro hasta el 0,1 cm más próximo y las mediciones sucesivas no deben diferir más de 0,5 cm entre sí.

9.4.6 ***Espesor del pliegue cutáneo del tríceps***

Para medir el espesor del pliegue cutáneo del tríceps, el sujeto postrado en cama debe yacer sobre el costado izquierdo, con el brazo izquierdo extendido desde el frente del cuerpo. El tronco debe estar en línea recta, las piernas dobladas y ligeramente encogidas, y el brazo derecho descansando a lo largo del cuerpo con la cara anterior hacia abajo. Una línea imaginaria que pase por las apófisis escapulares debe ser perpendicular a la cama. Se mide el espesor del pliegue cutáneo en la parte posterior del brazo derecho, sobre el tríceps, en el nivel marcado como punto medio para medir el PPMB; las mediciones repetidas pueden variar mucho si se efectúan en sitios diferentes. Con el pulgar y los otros dedos, el observador toma con suavidad un pliegue doble de piel y tejido adiposo subcutáneo, a aproximadamente 1,0 cm del nivel marcado. El pliegue debe estar en la parte de atrás del brazo, en la línea media y paralelo al eje largo del antebrazo. Tomando el pliegue, separa el tejido adiposo subcutáneo del músculo subyacente. Se aplican las mandíbulas del calibre en posición perpendicular al largo del pliegue en el nivel del punto

medio marcado; el observador debe inclinarse para leer el calibre con el fin de evitar errores de paralaje.

9.5 Fuentes y características de los datos de referencia

El empleo apropiado de la antropometría requiere comparar los datos de los individuos con datos correspondientes a personas sanas de la misma edad y sexo y, en la medida de lo posible, con los mismos antecedentes genéticos y ambientales. Sin embargo, los datos normativos actualmente disponibles rara vez incluyen a personas de edad muy avanzada. Ni siquiera la Segunda Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición de los Estados Unidos de América (NHANES II), el conjunto de datos más amplio para la antropometría, incluye a personas de más de 74 años de edad (40). Otro conjunto de datos, las tablas de Mortalidad de la Metropolitan, muy usadas en los Estados Unidos de América, no incluyen a personas con seguro de vida de más de 59 años y, por lo tanto, no tienen valor para los ancianos. Los datos normativos canadienses abarcan a personas de hasta 70 años; los del Japón, a personas de más de 80 años (41) y los del Reino Unido, a las personas de hasta 64 años (42). Existen pocos datos normativos para los ancianos en los países en desarrollo y no hay pruebas de que lo que es normal para, por ejemplo, un hombre de 75 años en los Estados Unidos de América sea también normal para un hombre de 75 años en un país en desarrollo.

El Comité de Expertos consideró la validez de diversos conjuntos de datos para su empleo como referencias, aplicando el criterio de que los datos deben ser presentados por grupos de edad que abarquen 10 años y por sexo; esto significa que se debe contar con promedios, desviaciones estándares y percentiles para cada parámetro antropométrico y grupo de edad, y que se deben incluir los datos para personas de más de 80 años (ya que se consideró que los datos de personas de 60–70 años no deben ser extrapolados a los individuos que superan los 80). Además, la muestra basada en la población no debe incluir a personas con discapacidades importantes y los sujetos deben vivir en un entorno saludable, a pesar de que es probable que la muestra contenga a algunos individuos no sanos ya que la mayoría de las personas de edad avanzada suelen sufrir uno o más trastornos. La definición de salud usada para seleccionar la muestra tiene una gran influencia sobre los datos de referencia. La prevalencia elevada de la morbilidad y los trastornos múltiples en las personas de edad avanzada implican que ninguna o muy pocas de ellas están exentas por completo de enfermedades. Un elemento adicional de confusión es la influencia de la supervivencia diferencial a medida que aumenta la edad. También pueden existir significativas diferencias de cohorte

entre las personas de edad avanzada: los ancianos de hoy crecieron en condiciones muy distintas de las de aquellos que serán ancianos dentro de 20 ó 40 años.

En el cuadro 52 se resumen algunos de los pocos conjuntos de datos basados en la población y las características de esos datos. Los datos de Master et al (43), a pesar de ser viejos, parecen ser todavía muy usados en clínicas de los Estados Unidos de América y tienen la ventaja de evitar el empleo de índices tales como el IMC; las tablas dan valores del peso para cada pulgada de la talla. No obstante, tal vez no sea por completo apropiada su aplicación en la actualidad: muchas de las personas incluidas en la muestra original nacieron en el siglo pasado y crecieron en condiciones socioeconómicas muy distintas de las que experimentan actualmente las personas de edad avanzada.

Teniendo en cuenta las limitaciones de los datos de referencia disponibles, el Comité de Expertos no recomendó datos universales de referencia en este momento sino, más bien, reunir datos para describir los niveles y patrones locales. Para los países que no tienen datos locales o que carecen de recursos para reunirlos, el Comité recomendó el empleo de los datos de la NHANES III para la comparación entre los distintos grupos de población. La encuesta NHANES III reunió datos en el período de 1988–1991 en una muestra de 600 individuos de edad avanzada (constituida por igual número de blancos, negros e hispanicos) sin límite superior de la edad y con sobremuestreo del grupo de edad más avanzada.

Hay que distinguir dos niveles de la aplicación: el empleo de las mediciones recomendadas y el empleo de los datos de referencia disponibles. Es preciso recordar que muchos de los datos de referencia disponibles tienen limitaciones, pero podrían ser usados por los países que carecen de esos datos para la evaluación inicial del estado de sus poblaciones de edad avanzada; esto permitiría obtener algunas indicaciones tempranas de problemas futuros. Esos datos son pertinentes si se usan exclusivamente como datos de referencia para fines comparativos, es decir, para comparar promedios y desviaciones estándares de distintas poblaciones. No deben emplearse como normas. Esta distinción es especialmente importante y el Comité de Expertos expresó particular preocupación por la aplicabilidad de todo dato disponible a otras poblaciones. Las diferentes poblaciones muestran grandes variaciones de carácter geográfico y étnico en cuanto a la talla, el peso y el IMC, muchas de las cuales reflejan diferencias en los estilos de vida y el entorno, diferencias genéticas y — hasta cierto punto — diferencias en el estado de salud.

Cuadro 52

Datos de referencia para adultos de 60 y más años de edad

Emplazamiento (y nombre) del estudio	Características de la población	Tamaño de la muestra	Edad (años)	Parámetros	Comentarios	Referencia
Estados Unidos de América	Blancos; muestra de todo el país	2925 hombres 2694 mujeres	65-94	Talla, peso, superficie del cuerpo, valores del peso por cada pulgada de estatura	Muestra extraída de todos los estratos socioeconómicos. Se midieron la talla y el peso en pulgadas y libras	43
Estados Unidos de América	Blancos y negros; muestra aleatoria	1261 hombres 1392 mujeres	60-74	Talla, peso, talla sentado, pliegues cutáneos del tríceps y subescapular, PPMB, ancho del codo, IMC, AMB	Muestreo aleatorio; datos presentados como promedios y percentiles	40
Japón	Asiáticos; muestra de todo el país	100 hombres 526 mujeres	60-80+	Talla, peso, pliegues cutáneos del tríceps y subescapular	Promedios y DE	41
China (Encuesta Nacional de Nutrición de China)	Asiáticos; muestra de todo el país	796 hombres 968 mujeres	60-94	Talla, peso, IMC	Promedio, DE, percentiles	16
Estados Unidos de América	Blancos; muestra de Ohio	119 hombres 150 mujeres	65-90	Talla, peso, altura de la rodilla, pliegues cutáneos del tríceps y subescapular, perímetros del brazo y la pantorrilla, IMC, AMB	Percentiles, tablas	44
Suecia	Blancos; muestra de Upsala	>250 para cada grupo que abarcó 10 años de edad	60-80	Talla, peso para la talla	Datos para 1964-1971; DE; muestra no aleatoria	45

Cuadro 52 (continuación)

Emplazamiento (y nombre) del estudio	Características de la población	Tamaño de la muestra	Edad (años)	Parámetros	Comentarios	Referencia
Italia	Blancos; cinco ciudades pequeñas en cinco regiones	522 hombres 725 mujeres	65–95	Talla, peso, IMC, perímetro del brazo, pliegues cutáneos del tríceps, el bíceps, el iliaco y subescapular, AMB	Percentiles	46
Brasil (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Brasil)	Mezciada; muestra de todo el país	4419	60–70	Talla, peso, IMC		16
Europa (Estudio EURONUT- SENECA sobre la Nutrición y la Edad Avanzada)	Blancos nacidos en 1913–1914 y 1917– 1918; 19 ciudades	2586	70–75	Talla, peso, IMC, pliegue cutáneo del tríceps, perímetro del brazo, AMB, razón cintura: cadera		47
Guatemala (Evaluación Nutricional de Pacientes Ambulatorios Guatemaltecos de Edad Avanzada)	Ladinos; zonas urbanas y rurales	202	60–103	Talla, peso, IMC		16
Hong Kong (Estudio Longitudinal de la Salud y el Apoyo Social en la Cohorte de Chinos de Edad Avanzada en Hong Kong)	Asiáticos	977	70–100	Talla, peso, IMC		16
Italia (Nutrición en la Edad Avanzada en Italia)	Blancos; 17 emplazamientos	921	60–97	Talla, peso, IMC		16
Italia (Encuesta sobre Exámenes de la Nutrición de las Personas de Edad Avanzada en Italia)	Blancos; cinco emplazamientos	1248	65–95	Talla, peso, IMC		16
China (Provincia de Taiwán)	Asiáticos	3818	60–97	Talla, peso, IMC		16

Cuadro 52 (continuación)

Emplazamiento (y nombre) del estudio	Características de la población	Tamaño de la muestra	Edad (años)	Parámetros	Comentarios	Referencia
Estados Unidos de América (Poblaciones Establecidas para Estudios Epidemiológicos de las Personas de Edad Avanzada) Estudio IUNS de los Hábitos Alimentarios en la Edad Avanzada ^a Australia ^a	Blancos; Boston e Iowa	3164 (Boston) 3647 (Iowa)	65-90+	Talla, peso, IMC		16
Suecia ^a	Blancos	111	60-79	Talla, peso, IMC, perímetros del brazo, la cintura y la cadera, pliegues cutáneos		48
China ^a	Blancos	204	60-91	Talla, peso, IMC, perímetros del brazo, la cintura y la cadera, pliegues cutáneos		48
	Asiáticos	441	70-96	Talla, peso, IMC, perímetros del brazo, la cintura y la cadera, pliegues cutáneos		48
Australia ^a	Personas de	186	70-104	Talla, peso, IMC, perímetros del brazo, la cintura y la cadera, pliegues cutáneos		48
Grecia ^a	Blancos; Esparta	70	70-94	Talla, peso, IMC, perímetros del brazo, la cintura y la cadera, pliegues cutáneos		48

^a El Estudio IUNS de los Hábitos Alimentarios en la Edad Avanzada incluye poblaciones de cuatro países.

9.6 Recomendaciones

9.6.1 *Para la aplicación práctica*

Para los Países Miembros

Se insta a los Países Miembros a compilar datos antropométricos sobre los adultos de 60 y más años de edad y a vigilar la salud de este sector de la población mediante encuestas antropométricas efectuadas periódicamente. Es importante que los países amplíen sus conocimientos de las características antropométricas y el estado de salud de las personas de edad avanzada. Se debe prestar especial atención a los criterios de selección al escoger muestras basadas en la población, teniendo en cuenta la heterogeneidad de las personas de edad avanzada y la prevalencia elevada de trastornos crónicos que pueden afectar el estado nutricional.

Para la OMS

El Comité de Expertos recomienda que la OMS organice una nueva reunión de consulta dentro de unos años para revisar las recomendaciones actuales a la luz de los datos nuevos disponibles.

9.6.2 *Para las investigaciones futuras*

Existen numerosas lagunas en los conocimientos acerca del empleo de la antropometría para evaluar el estado físico de las personas de edad avanzada. Ha sido una práctica común extrapolar los datos reunidos sobre los adultos jóvenes a las personas de edad avanzada, pero no se sabe en qué medida la comparación en estas personas tiene el mismo significado que una comparación similar en individuos más jóvenes, o cómo afecta esto la interpretación en el caso de las personas de edad avanzada. El Comité de Expertos identificó los siguientes sectores de investigación como esenciales para mejorar el empleo de la antropometría en las personas de edad avanzada.

Composición del cuerpo

1. Establecer los factores determinantes de la composición del cuerpo en las personas de edad avanzada.
2. Determinar los mejores métodos para medir la composición del cuerpo en las personas de edad avanzada.
3. Determinar las relaciones entre la composición del cuerpo y la morbilidad y la mortalidad en las personas de edad avanzada.
4. Investigar y validar distintos métodos de determinar la composición del cuerpo, como la impedancia bioeléctrica.
5. En poblaciones de baja estatura y constitución robusta, los valores del IMC pueden indicar una relativa prosperidad y una

nutrición adecuada. A la inversa, en las poblaciones con piernas relativamente largas en comparación con el tronco, los IMC pueden indicar desnutrición en individuos que en realidad están sanos. Por consiguiente, es importante determinar si se deben usar distintos valores límites del IMC en esas poblaciones, o si se debe emplear una medición o un índice diferentes.

6. Determinar qué se puede hacer, además de las intervenciones nutricionales, para modificar la composición del cuerpo y reducir la pérdida de masa exenta de grasa.
7. Evaluar el empleo de los ultrasonidos para medir la grasa en zonas que no pueden medirse por medios antropométricos.
8. Determinar por qué se pierde masa muscular con la edad y los tipos de modificaciones musculares que se producen.
9. Realizar estudios prospectivos de la razón abdomen:cadera, que es un importante elemento predictivo de la morbilidad en las personas de edad avanzada.
10. Determinar si la desnutrición es un problema de salud mayor que el sobrepeso en las personas de edad avanzada, y si el riesgo para la salud se modifica con la edad.
11. Determinar la prevalencia de un IMC bajo (18,5) y uno alto (30) entre las personas de edad avanzada.

Tamaño del cuerpo

1. Determinar si la talla es la mejor medición en las personas de edad avanzada en vista de que disminuye en relación con la edad, y si otra medición proporcionaría mejor información sobre la longitud del cuerpo. Determinar también si un índice mejor (que el IMC) sería aquel en que el peso del cuerpo se relacione con algún parámetro que no sea la talla.
2. Determinar si el lado del cuerpo (izquierdo o derecho) en que se efectúan las mediciones provoca alguna diferencia en las personas de edad avanzada.
3. Determinar si la extensión de los brazos es una medición tan válida como la altura de la rodilla como sustituto de la talla, y si se puede medir en forma fiable en los individuos postrados en cama.
4. Evaluar si se debe usar la talla actual o la talla del adulto joven al derivar índices tales como el IMC.
5. Determinar los cambios vinculados con la edad en el IMC y la distribución de este índice en distintas poblaciones y establecer si el IMC tiene el mismo significado en cada población.
6. Determinar si los individuos altos pierden estatura con más rapidez que los bajos.

Valor de la antropometría

1. Determinar con qué precisión se puede estimar con métodos antropométricos la composición del cuerpo en las personas de edad avanzada.
2. Determinar qué otra información puede aportar la antropometría en relación con el riesgo para la salud y la discapacidad.
3. Determinar la función de la antropometría en la medición del aumento de la función después del ejercicio.
4. Establecer las distintas contribuciones de los factores ambientales y del estilo de vida durante toda la vida y de los factores genéticos a las variaciones geográficas y étnicas de la talla, el peso y el IMC en las distintas poblaciones. Determinar la medida en que gran parte de la variación entre las poblaciones es el resultado de diferencias en cuanto a la morbilidad y el estado de salud. Determinar si se deben usar datos de referencia universales o específicos para la población al evaluar el estado nutricional y de salud de las personas de edad avanzada.
5. Identificar las situaciones en que se puede evaluar el estado de salud mediante la antropometría y determinar qué puede revelar la antropometría acerca de resultados de salud específicos en las personas de edad avanzada.
6. Determinar qué factores se pueden identificar a comienzos de la edad adulta que podrían ser marcadores del riesgo de mortalidad en una etapa posterior de la vida.
7. Estudios longitudinales del IMC y sus componentes: la masa exenta de grasa y la masa de grasa. Determinar si la distribución de la grasa constituye un mejor indicador de la morbilidad y la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en las personas de edad avanzada, y si el aumento de grasa intraabdominal indica un mayor riesgo de morbilidad o es protector. También se requieren datos sobre la masa corporal magra que no sean los obtenidos poco antes de la muerte, como elementos predictivos de la morbilidad o la mortalidad a largo plazo.
8. Si el IMC alto es un factor protector con respecto a la mortalidad total de las personas de edad avanzada, determinar las contribuciones relativas de la masa corporal de grasa y la masa corporal magra.

Referencias

1. *World population prospects 1992*. Nueva York, Naciones Unidas, 1993.
2. McNicoll G. Consequences of rapid population growth: overview and assessment. *Population and development review*, 1984, **10**:177-240.

3. Kinsella K, Suzman R. Demographic dimensions of population aging in developing countries. *American journal of human biology*, 1992, 4:3–8.
4. Keyfitz N, Flieger W. *World population growth and aging*. Chicago, University of Chicago Press, 1990.
5. Rossman I. Anatomic and body composition changes with aging. En: Finch CE, Hayflick L, editores. *Handbook of the biology of aging*. Nueva York, Van Nostrand Reinhold, 1977:189–221.
6. Svanborg A, Eden S, Melistrom D. Metabolic changes in aging: predictors of disease. The Swedish experience. En: Ingram DK, Baker GT, Shock NW, editores. *The potential for nutritional modulation of aging*. Trumbull, CT, Food and Nutrition Press, 1991:81–90.
7. Eveleth PB, Tanner JM. *Worldwide variation in human growth*, 2ª ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
8. Steen B, Lundgren BK, Isaksson B. Body composition at age 70, 75, 79 and 81 years: a longitudinal population study. En: Chandra RK, ed. *Nutrition, immunity and illness in the elderly*. Nueva York, Pergamon, 1985.
9. Waaler HT. Height, weight and mortality. The Norwegian experience. *Acta medica Scandinavica supplementum*, 1984, 679:1–56.
10. Waaler HT. Hazard of obesity — the Norwegian experience. *Acta medica Scandinavica supplementum*, 1988, 723:17–21.
11. Micozzi MS, Harris TM. Age variations in the relation of body mass indices to estimates of body fat and muscle mass. *American journal of physical anthropology*, 1990, 81:375–379.
12. Chumlea WC et al. Changes in anthropometric indices of body composition with age in a healthy elderly population. *American journal of human biology*, 1989, 1:457–462.
13. Borkan GA et al. Age changes in body composition revealed by computed tomography. *Journal of gerontology*, 1983, 38:673–677.
14. Shimokata H et al. Studies in the distribution of body fat: I. Effects of age, sex and obesity. *Journal of gerontology*, 1989, 44:M66–M73.
15. Bjorntorp P, Evans W. The effect of exercise on body composition. En: Watkins J, Roubenoff R, Rosenberg IH, editores. *Body composition: the measure and meaning of changes with aging*. Boston, Foundation for Nutritional Advancement, 1992.
16. Ad Hoc Committee on the Statistics of Anthropometry and Aging. Variation in weight, height and BMI in geographically diverse samples of older persons. *International journal of obesity and related metabolic disorders* (en prensa).
17. Andres R. Mortality and obesity: the rationale for age-specific height-weight tables. En: Andres R, Bierman EL, Hazzard WR, editores. *Principles of geriatric medicine*. Nueva York, McGraw-Hill, 1985.
18. Hill GL. Body composition research: implications for the practice of clinical nutrition. *Journal of parenteral and enteral nutrition*, 1992, 16:197–218.
19. Roubenoff R, Kehayias JJ. The meaning and measurement of lean body mass. *Nutrition reviews*, 1991, 49:163–175.

20. Phillips A, Shaper AG, Whincup PH. Association between serum albumin and mortality from cardiovascular disease, cancer, and other causes. *Lancet*, 1989, ii:1434–1436.
21. Rissanen A et al. Weight and mortality in Finnish men. *Journal of clinical epidemiology*, 1989, 42:781–789.
22. Rissanen A et al. Weight and mortality in Finnish women. *Journal of clinical epidemiology*, 1991, 44:787–795.
23. Mattila K, Haavisto M, Rajala S. Body mass index and mortality in the elderly. *British medical journal*, 1986, 292:867–868.
24. Tayback M, Kumanyika S, Chee E. Body weight as a risk factor in the elderly. *Archives of internal medicine*, 1990, 150:1065–1072.
25. Cornoni-Huntley JC et al. An overview of body weight of older persons, including the impact of mortality. The National Health and Nutrition Examination Survey. I — Epidemiologic follow-up study. *Journal of clinical epidemiology*, 1991, 44:743–753.
26. Harris T et al. Body mass index and mortality among nonsmoking older persons. *Journal of the American Medical Association*, 1988, 259:1520–1524.
27. Brambilla DJ, McKinlay SM. A prospective study of factors affecting age at menopause. *Journal of clinical epidemiology*, 1989, 42:1031–1039.
28. Flint M, Samil RS. Cultural and subcultural meanings of the menopause. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1990, 592:134–148.
29. Fiatarone MA et al. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *Journal of the American Medical Association*, 1990, 263:3029–3034.
30. Chumlea WC, Roche AF, Webb P. Body size, subcutaneous fatness and total body fat in older adults. *International journal of obesity*, 1984, 8:311–317.
31. Patrick JM, Bassey EJ, Fentem PH. Changes in body fat and muscle in manual workers at and after retirement. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 1982, 49:187–196.
32. Vellas B et al. A comparative study of falls, gait and balance in elderly persons living in North America (Albuquerque, NM, USA) and Europe (Toulouse, Francia): methodology and preliminary results. En: Vellas B et al., editores. *Falls, balance and gait disorders in the elderly*. París, Elsevier, 1992.
33. Frontera WR et al. A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45- to 78-year-old men and women. *Journal of applied physiology*, 1991, 71:644–650.
34. Vellas B et al. Malnutrition and falls. *Lancet*, 336:1447.
35. Dwyer JT et al. Changes in relative weight among institutionalized elderly adults. *Journal of gerontology*, 1987, 42:246–251.
36. Potter JF, Schafer DF, Bohi RL. In-hospital mortality as a function of body mass index: an age-dependent variable. *Journal of gerontology*, 1988, 43:M59–M63.

37. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Anthropometric approaches to the nutritional assessment of the elderly. En: Munro HN, Danford DE, editores. *Nutrition, aging and the elderly*. Nueva York, Plenum Press, 1989.
38. Chumlea WC, Guo S. Equations for predicting stature in white and black elderly individuals. *Journal of gerontology*, 1992, **47**:M197-M203.
39. Conceicao J et al. Etude des marqueurs anthropométriques au sein d'une population de 224 sujets âgés vivant en maison de retraite. *L'Année gériatrique*, 1993, **23**:26-34.
40. Frisancho AR. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor, MI, University of Michigan Press, 1990.
41. Ministry of Health and Welfare. Physical proportion of the Japanese, 1987. *Diabetes research and clinical practice*, 1990, **10**(Sup. 1):S103-S112.
42. Burr ML, Phillips KM. Anthropometric norms in the elderly. *British journal of nutrition*, 1984, **51**:165-169.
43. Master AM, Lasser RP, Beckman G. Tables of average weight and height of Americans aged 65 to 94 years. *Journal of the American Medical Association*, 1960, **172**:658-662.
44. Chumlea WC, Roche AF, Mukherjee D. Some anthropometric indices of body composition for elderly adults. *Journal of gerontology*, 1986, **41**:36-39.
45. Karlberg J, Mossberg HO. Weight-for-height standards in adulthood. *Journal of internal medicine*, 1991, **229**:303-308.
46. Melchionda N et al. Epidemiology of obesity in the elderly: CNR multicentric study in Italy. *Diabetes research and clinical practice*, 1990, **10**(Sup. 1):S11-S16.
47. de Groot LCPGM, van Staveren WA, Hautvast JGAJ, editores. EURONUT-seneca. Nutrition in the elderly in Europe. First European Congress on Nutrition and Health in the Elderly. *European journal of clinical nutrition*, 1991, **45**(Sup. 3):1-196.
48. Wahlqvist M et al. Development of a survey instrument for the assessment of food habits and health in later life. En: Moyal MF, ed. *Dietetics in the 90s. Role of the dietician/nutritionist*. Londres, John Libbey Eurotext, 1988:235-239.

10. **Recomendaciones generales**

10.1 **Para los Estados Miembros**

1. Es preciso evaluar las prácticas y los programas actuales con el fin de determinar cómo se puede usar la antropometría con más eficacia para mejorar la salud y la nutrición de los individuos y las poblaciones.
2. Las recomendaciones del Comité de Expertos deben ponerse en práctica adaptando las pautas generales para las aplicaciones antropométricas, incluyendo el establecimiento de valores límites, y adiestrando al personal idóneo en el empleo de las técnicas recomendadas en los programas existentes de detección de problemas de salud y nutrición, las intervenciones de salud pública y los servicios preventivos.
3. Se debe emplear la antropometría en los sistemas nacionales y locales de vigilancia, aunada a la determinación apropiada de las causas remediabiles y los beneficiarios de las intervenciones con el fin de orientar las políticas y programas de salud y de otros sectores.
4. Es necesario apoyar la puesta en práctica de las recomendaciones relativas a la investigación para lograr un mejor conocimiento y empleo de los indicadores antropométricos, y establecer datos antropométricos de referencia internacional con el fin de mejorar la salud y la nutrición.

10.2 **Para la OMS**

1. La OMS debe fomentar el empleo de la antropometría como instrumento social y técnico para evaluar el estado nutricional y de salud y, en un contexto más amplio, determinar las condiciones sociales y económicas y los efectos del desarrollo.
2. La OMS debe facilitar y apoyar la aplicación de las recomendaciones por los Estados Miembros proporcionando el asesoramiento de expertos, el adiestramiento apropiado, los materiales pertinentes y asistencia técnica.
3. La OMS debe formular pautas para la puesta en práctica de las recomendaciones del Comité de Expertos en el contexto de los programas de la OMS existentes en sectores tales como la nutrición, la salud de los adolescentes, la reproducción humana, la salud de las personas de edad avanzada y las enfermedades cardiovasculares, y fomentar la participación de los centros colaboradores de la OMS.
4. La OMS debe apoyar las investigaciones recomendadas sobre el empleo de la antropometría para mejorar la salud y la nutrición de los individuos y las poblaciones en todo el mundo.

5. La OMS debe fomentar el establecimiento de datos y valores antropométricos de referencia internacional e indicadores antropométricos apropiados de la salud, la nutrición y el bienestar económico y social durante toda la vida.

10.3 Para la investigación

1. Es preciso crear metodologías viables para definir valores límites de los indicadores antropométricos apropiados para las condiciones locales, teniendo en cuenta la prevalencia de los problemas que se afrontarán y los recursos disponibles en el lugar para las intervenciones.
2. Es preciso establecer indicadores antropométricos para usos específicos: estimar amenazas para la salud pasadas o actuales, pronosticar los riesgos, predecir el beneficio que aportarán las intervenciones y reflejar las respuestas a las intervenciones u otras influencias.
3. Hay que idear métodos que permitan estimar y vigilar los problemas nacionales de detención del crecimiento, delgadez y sobrepeso; se actuará así en el contexto de la vigilancia nutricional y de salud y otros programas pertinentes, de tal modo que se pueda vincular la información con la formulación de políticas y la planificación y la puesta en práctica de programas.
4. Es necesario instaurar la teoría y la práctica de la vigilancia antropométrica en los individuos con vistas a mejorar los servicios preventivos y asistenciales de salud.
5. Se deben establecer datos apropiados de referencia internacional para la antropometría desde el nacimiento hasta la adolescencia.

Nota de agradecimiento

El Comité expresó su especial gratitud al Dr. M. de Onís, Nutrición, OMS, Ginebra, Suiza; el Dr. J.P. Habicht, Universidad de Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América; el Dr. J.H. Himes, Universidad de Minnesota, Minneapolis, MN, Estados Unidos de América; el Dr. J.C. Seidell, Instituto Nacional de Salud Pública y Protección del Medio, Bilthoven, Países Bajos; y el Dr. C.G. Victora, Universidad de Pelotas, Pelotas, Brasil, cuya colaboración fue esencial en la preparación y las deliberaciones de la reunión.

Expresó además su particular agradecimiento por las extensas contribuciones aportadas por las siguientes personas:

Dr. K.V. Bailey, Nutrición, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. B.R. Bistran, División de Nutrición Clínica, Hospital New England Deaconess, Boston, MA, Estados Unidos de América; Dr. N. Butte, Departamento de Pediatría, Centro de Investigaciones sobre Nutrición Infantil, Houston, TX, Estados Unidos de América; Dr. K. Dewey, Programa en Nutrición Internacional, Universidad de

California, Davis, CA, Estados Unidos de América; Dr. E. Frongillo, División de Ciencias de la Nutrición, Universidad de Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América; Dr. W.P.T. James, Instituto Rowett de Investigación, Aberdeen, Escocia; Dr. A. Kelly, Departamento de Salud de la Comunidad, Trinity College, Dublín, Irlanda; Dr. L. Launer, Departamento de Epidemiología y Bioestadística, Facultad de Medicina de la Universidad Erasmus, Rotterdam, Países Bajos; Dr. G.C.N. Mascie-Taylor, Departamento de Antropología Biológica, Universidad de Cambridge, Cambridge, Inglaterra; Dr. N. Norgan, Departamento de Ciencias del Hombre, Universidad Tecnológica, Loughborough, Inglaterra; Dr. D. Pelletier, División de Ciencias de la Nutrición, Universidad de Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América; Dr. K. Rasmussen, División de Ciencias de la Nutrición, Cornell, NY, Estados Unidos de América; Dr. P. Shetty, Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres, Londres, Inglaterra.

El Comité agradeció también las valiosas contribuciones a su labor aportadas por las siguientes instituciones y personas:

Acción Concertada sobre la Nutrición y la Salud de la Comunidad Europea (EURONUT); Universidad de Viena, Viena, Austria; Departamento de Cooperación, Ministerio de Relaciones Exteriores, Roma Italia; Instituto Nacional de Nutrición, Roma Italia; Universidad Agrícola de Wageningen, Wageningen, Países Bajos; Fundación Ramón Areces, Madrid, España; Ministerio de Sanidad, Madrid, España; Facultad de Medicina, Universidad de Ginebra, Ginebra, Suiza; Centros de Control y Prevención de las Enfermedades, Atlanta, GA, Estados Unidos de América; Universidad Cornell, Ithaca, NY, Estados Unidos de América; Centro Internacional Fogarty, Bethesda, MD, Estados Unidos de América; Centro Internacional de Investigación sobre las Mujeres, Washington, DC, Estados Unidos de América; Instituto Nacional sobre el Envejecimiento, Institutos Nacionales de Salud, Bethesda, MD, Estados Unidos de América; Escuela de Salud Pública, Universidad de Minnesota, Minneapolis, MN, Estados Unidos de América; Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, Nueva York, Estados Unidos de América; Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Washington, DC, Estados Unidos de América; Wellstart International, San Diego, CA, Estados Unidos de América.

Dr. T. Achard, Pediatra, Neuchâtel, Suiza; Dr. R.K. Anand, Profesor de Pediatría, Colegio Médico TN, Bombay, India; Dr. M.A. Anderson, Oficina de Salud, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Washington, DC, Estados Unidos de América; Dr. R. Andres, Centro de Investigaciones en Gerontología, Instituto Nacional sobre el Envejecimiento, Institutos Nacionales de Salud, Baltimore, MD, Estados Unidos de América; Dr. T. Arbuckle, Centro de Laboratorio para el Control de las Enfermedades, Salud y Bienestar del Canadá, Ottawa, Canadá; Profesor S. Baba, Instituto Hyogo para la Investigación de Enfermedades de los Adultos, Akashi, Japón; Dr. C. Barba, Instituto de Nutrición y Alimentación Humanas, Colegio de Ecología Humana, Laguna, Filipinas; Dr. R. Baumgartner, Laboratorio de Investigaciones Clínicas sobre la Nutrición, Escuela de Medicina de la Universidad de Nuevo México, Albuquerque, NM, Estados Unidos de América; Dr. C. Beall, Departamento de Antropología, Universidad de Case Western Reserve, Cleveland, OH, Estados Unidos de América; Dr. G. Beaton, Departamento de Ciencias de la Nutrición, Universidad de Toronto, Toronto, Canadá; Dr. J.G. Bezerra Alves, Instituto de Salud Maternoinfantil de Pernambuco, Recife, Brasil; Dr. R. Bhatia, Sección de Programas y Apoyo Técnico, Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, Ginebra, Suiza; Dr. G.

Blackburn, Laboratorio de Nutrición/Metabolismo, Hospital New England Deaconess, Boston, MA, Estados Unidos de América; Dr. M. Bloem, Helen Keller International, Dacca, Bangladesh; Dr. G. Bray, Departamento de Medicina, Universidad Estatal de Louisiana, Baton Rouge, LA, Estados Unidos de América; Dr. K. Brown, Programa en Nutrición Internacional, Universidad de California, Davis, CA, Estados Unidos de América; Dr. C. Brownie, Departamento de Estadística, Universidad Estatal de Carolina del Norte, Raleigh, NC, Estados Unidos de América; Dr. S. Burger, Helen Keller International, Nueva York, NY, Estados Unidos de América; Dr. R. Buzina, Nutrición, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. N. Cameron, Departamento de Anatomía, Universidad de Witwatersrand, Johannesburgo, Sudáfrica; Dr. C. Chumlea, División de Biología Humana, Universidad Estatal Wright, Yellow Springs, OH, Estados Unidos de América; Dr. T. Cole, Centro Dunn de Nutrición, Cambridge, Inglaterra; Dr. M. Dawes, Departamento de Salud Pública y Atención Primaria, Universidad de Oxford, Oxford, Inglaterra; Profesor J.-P. Despres, Laboratorio de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Laval, Quebec, Canadá; Dr. P. Deurenberg, Departamento de Nutrición Humana, Universidad Agrícola, Wageningen, Países Bajos; Dr. S. Díaz, Departamento de Fisiología y Embriología, Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile; Dr. A. Dugdale, Grupo de Investigación sobre la Nutrición Humana, Universidad de Queensland, Herston, Australia; Dr. J.V.G.A. Durnin, Instituto de Fisiología, Universidad de Glasgow, Glasgow, Escocia; Dr. N. Dusitsin, Departamento de Obstetricia y Ginecología, Universidad de Chulalongkorn, Bangkok, Tailandia; Dr. J. Dwyer, Centro de Investigaciones de Nutrición Humana en el Envejecimiento, Universidad Taft, Boston, MA, Estados Unidos de América; Dr. O. Eiben, Departamento de Antropología, Universidad Eotvos Lorand, Budapest, Hungría; Dr. F. Falkner, Salud Maternoinfantil, Universidad de California, Berkeley, CA, Estados Unidos de América; Sra. B.J. Ferguson, Salud del Adolescente, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. H. Friedman, Salud del Adolescente, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. E. Gladen, Instituto Nacional de Ciencias de Higiene del Medio, Institutos Nacionales de Salud, Research Triangle Park, NC, Estados Unidos de América; Dr. R. Goldenberg, Departamento de Obstetricia y Ginecología, Universidad de Alabama, Birmingham, AL, Estados Unidos de América; Dr. T. Greiner, Unidad de Salud Infantil Internacional, Hospital Universitario, Uppsala, Suecia; Dr. R. Gross, Programa de Capacitación en Nutrición de la Comunidad, Universidad de Indonesia, Yakarta, Indonesia; Dr. R. Guidotti, Salud de la Madre y el Niño y Planificación de la Familia, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. T. Harris, Instituto Nacional sobre el Envejecimiento, Institutos Nacionales de Salud, Bethesda, MD, Estados Unidos de América; Dr. F. Haschke, Clínica Infantil del Hospital Federal de Salzburgo, Salzburgo, Austria; Dr. J. Hautvast, Departamento de Nutrición Humana, Universidad Agrícola, Wageningen, Países Bajos; Dr. M. Hediger, Departamento de Obstetricia y Ginecología, Universidad de Medicina y Odontología de New Jersey, Camden, NJ, Estados Unidos de América; Dr. S. Heymsfield, Departamento de Medicina, Escuela de Medicina de la Universidad de Columbia, Nueva York, NY, Estados Unidos de América; Dr. E. Jéquier, Facultad de Medicina, Instituto de Fisiología, Universidad de Lausana, Lausana, Suiza; Dr. U. Jonsson, Sección de Nutrición, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, Nueva York, NY, Estados Unidos de América; Dr. J. Karlberg, Departamento de Pediatría, Universidad de Hong Kong, Hong Kong; Dr. W. Keller, antes en Nutrición, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. Keyou Ge, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, Academia China de Medicina

Preventiva, Beijing, China; Dr. N. Krebs, Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Colorado, Denver, CO, Estados Unidos de América; Profesor R.A. Kronmal, Departamento de Bioestadística, Universidad de Washington, Washington, DC, Estados Unidos de América; Dr. S. Kumanyika, Centro de Bioestadística y Epidemiología, Hershey, PA, Estados Unidos de América; Dr. R. Kumar, Departamento de Pediatría, Colegio Médico M.L.B., Jhansi, India; Dr. K. Kurtz, Centro Internacional de Investigación sobre las Mujeres, Washington, DC, Estados Unidos de América; Dr. J. Kusin, Departamento de Salud y Prevención de las Enfermedades, Real Instituto Tropical, Amsterdam, Países Bajos; Dr. T. Kwok, Departamento de Medicina para los Ancianos, Hospital Crawley, Crawley, Inglaterra; Dr. R. Largo, Centro para el Crecimiento y el Desarrollo, Clínica Pediátrica Universitaria, Zurich, Suiza; Dr. S. Lederman, Centro para la Salud de la Familia y la Población, Universidad de Columbia, Nueva York, NY, Estados Unidos de América; Dr. F. Mardones, Banco Mundial, Washington, DC, Estados Unidos de América; Dr. J. Martínez, Programa de Lucha contra las Enfermedades Diarreicas, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. R. Martorell, Centro para la Salud Internacional, Universidad Emory, Atlanta, GA, Estados Unidos de América; Dr. J. Mason, Comité Administrativo de Coordinación, Subcomité de Nutrición, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. M. Mazariegos, CESSIAM, Hospital de Oftalmología y Otorología, Ciudad de Guatemala, Guatemala; Dr. K. Michaelsen, Departamento de Investigaciones sobre Nutrición Humana, Real Universidad de Veterinaria y Agricultura, Copenhague, Dinamarca; Dr. M. Micozzi, Departamento de la Defensa, Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas, Washington, DC, Estados Unidos de América; Dr. C. Monteiro, Departamento de Nutrición, Universidad de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil; Dr. C. O'Gara, Programa Ampliado de Fomento de la Lactancia Materna, Wellstart, Washington, DC, Estados Unidos de América; Dr. A. Paul, Centro Dunn de Nutrición, Cambridge, Inglaterra; Dr. J. Pearson, Centro de Investigaciones en Gerontología, Instituto Nacional sobre el Envejecimiento, Institutos Nacionales de Salud, Baltimore, MD, Estados Unidos de América; Sra. J. Peerson, Programa en Nutrición Internacional, Universidad de California, Davis, CA, Estados Unidos de América; Dr. L.A. Persson, Departamento de Epidemiología y Salud Pública, Universidad de Umea, Umea, Suecia; Dr. S. Petersen, Departamento de Neonatología, Hospital de la Universidad Estatal, Copenhague, Dinamarca; Dr. F.X. Pi-Sunyer, División de Endocrinología, Diabetes y Nutrición, Centro del Hospital Roosevelt de St Luke, Nueva York, NY, Estados Unidos de América; Dr. C. Plato, Centro de Investigaciones en Gerontología, Instituto Nacional sobre el Envejecimiento, Institutos Nacionales de Salud, Baltimore, MD, Estados Unidos de América; Dr. C. Powell, Unidad de Investigaciones sobre Trastornos Metabólicos Tropicales, Universidad de las Indias Occidentales, Mona, Jamaica; Dr. R.J. Prineas, Departamento de Epidemiología y Salud Pública, Universidad de Miami, Miami, FL, Estados Unidos de América; Dr. L. Proos, Departamento de Pediatría, Universidad de Upsala, Upsala, Suecia; Dr. J. Rivera, Instituto Nacional de Salud Pública, Morelos, México; Dr. A. Roche, División de Biología Humana, Universidad Estatal Wright, Yellow Springs, OH, Estados Unidos de América; Dr. W. Rogan, Instituto Nacional de Ciencias de la Higiene del Medio, Institutos Nacionales de Salud, Research Triangle Park, NC, Estados Unidos de América; Dr. M.F. Rolland-Cachera, Instituto Científico y Técnico de la Nutrición y la Alimentación (INSERM), París, Francia; Dr. I. Rosenberg, Centro de Investigaciones sobre la Nutrición Humana en el Envejecimiento, Universidad Tufts, Boston, MA, Estados Unidos de América; Dr. R. Roubenoff, Centro de Investigaciones sobre Nutrición Humana en el Envejecimiento, Universidad Tufts, Boston, MA, Estados Unidos de América; Dr.

L. Salmenpera, Hospital Jorvi, Espoo, Finlandia; Dr. D. Sanders, Programa de Salud Pública, Universidad de Western Cape, Belleville, Sudáfrica; Dr. F. Savage-King, Programa de Lucha contra las Enfermedades Diarreicas, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. K. Scanlon, División de Nutrición, Centros de Control y Prevención de las Enfermedades, Atlanta, GA, Estados Unidos de América; Dr. T. Scholl, Departamento de Obstetricia y Ginecología, Universidad de Medicina y Odontología de New Jersey, Camden, NJ, Estados Unidos de América; Dr. P.M. Shah, Salud Maternoinfantil y Planificación de la Familia, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza; Dr. R. Shephard, Escuela de Educación Física y Sanitaria, Universidad de Toronto, Toronto, Ontario, Canadá; Dr. N. Solomons, CESSIAM, Hospital de Oftalmología y Otología, Ciudad de Guatemala, Guatemala; Dr. E. Sommerfelt, Encuestas Demográficas y Sanitarias, Macro International, Columbia, MD, Estados Unidos de América; Dr. A. Sorenson, Instituto Nacional del Envejecimiento, Institutos Nacionales de Salud, Bethesda, MD, Estados Unidos de América; Dr. A. Stunkard, Grupo para Investigaciones sobre la Obesidad, Universidad de Pennsylvania, Filadelfia, PA, Estados Unidos de América; Dr. K. Sullivan, Centro para la Salud Internacional, Escuela de Salud Pública de la Universidad Emory, Atlanta, GA, Estados Unidos de América; Dr. A. Svanborg, Ciencia Clínica, Universidad de Illinois en Chicago, Chicago, IL, Estados Unidos de América; Dr. N. Tayback, Centro de Investigaciones sobre el Envejecimiento, Universidad Johns Hopkins, Baltimore, MD, Estados Unidos de América; Dr. S. Thorslund, Departamento de Medicina, Hospital de Finspang, Finspang, Suecia; Dr. J. Tobin, Centro de Investigaciones en Gerontología, Instituto Nacional del Envejecimiento, Institutos Nacionales de Salud, Baltimore, MD, Estados Unidos de América; Dr. A. Tomkins, Instituto de Salud Infantil, Universidad de Londres, Londres, Inglaterra; Dr. R. Trowbridge, División de Nutrición, Centros de Control y Prevención de las Enfermedades, Atlanta, GA, Estados Unidos de América; Dra. E. Urbankova, Departamento de Obstetricia y Ginecología, Hospital de la Facultad, Martin, Eslovaquia; Dr. J. Van den Broeck, Centro de Genética Humana, Lovaina, Bélgica; Dr. W. van Staveren, Departamento de Nutrición Humana, Universidad Agrícola, Wageningen, Países Bajos; Dr. M.A. van't Hof, Departamento de Estadísticas Médicas, Universidad Católica, Nimega, Países Bajos; Dr. B. Vellas, Centro de Medicina Geriátrica, Toulouse, Francia; Dr. R. Wallace, Departamento de Medicina Preventiva e Higiene del Medio, Universidad de Iowa, Iowa City, IA, Estados Unidos de América; Dr. J. Waterlow, Profesor Emérito de Nutrición Humana, Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres, Londres, Inglaterra; Dr. R. Whitehead, Centro Dunn de Nutrición, Cambridge, Inglaterra; Dr. W. Willett, Departamento de Nutrición, Escuela de Salud Pública de Harvard, Boston, MA, Estados Unidos de América; Profesor D.F. Williamson, División de Nutrición, Centro de Control y Prevención de Enfermedades, Atlanta, GA, Estados Unidos de América; Dr. P. Winichagoon, Universidad Mahidol, Nakhon Pathom, Tailandia; Dr. D.L. Yeung, Corporate Nutrition, Heinz Company of Canada Ltd, North York, Ontario, Canadá; Dr. Zamzam Al-Mousa, Unidad de Nutrición, Departamento de Salud Pública, Al-Shaab, Kuwait; Profesor P. Zimmet, Instituto Internacional para la Diabetes, Caulfield, Victoria, Australia.

El Comité manifestó su especial agradecimiento a las señoras Julie Johnston y Monika Blössner por sus valiosas contribuciones a la preparación y realización de la reunión.

Anexo 1

Glosario de términos y abreviaturas

Este glosario proporciona definiciones breves de los términos y abreviaturas usados en el informe; se encontrarán definiciones más detalladas en los diccionarios especializados y muchos de los términos se analizan en forma más amplia en las secciones pertinentes de este informe.

adecuado para la edad gestacional (AEG)

Peso al nacer que está dentro de los valores normales, sobre la base de las definiciones de percentiles vinculados con la edad gestacional. Véase la sección 4.

adiposidad

Término descriptivo (vinculado con el tejido adiposo o la grasa) que se refiere a la contribución relativa de la grasa a la composición del cuerpo.

adolescencia

Período que abarca desde los primeros signos de la pubertad hasta el establecimiento del estado adulto.

AEG

Véase *adecuado para la edad gestacional*.

alimentación complementaria

Suministro de leche materna y alimentos sólidos (o semisólidos) a un niño.

alimento complementario

Cualquier alimento, fabricado o preparado en el lugar, apto para complementar la leche materna o las preparaciones para lactantes cuando son insuficientes para satisfacer las necesidades nutricionales del lactante. Esos alimentos también se denominan corrientemente «alimentos de destete» o «suplementos de la leche materna».

aumento neto de peso durante la gestación

Durante el embarazo, aumento total del peso materno menos el peso del niño al nacer.

aumento total de peso durante la gestación

Diferencia entre el peso materno final, medido o recordado inmediatamente antes del parto, y el peso medido o recordado antes del embarazo.

B2

Etapa 2 del busto. Una etapa en la maduración del busto en las mujeres. Véase la descripción en el anexo 2 y también la sección 6.

baja estatura

Término descriptivo para la talla baja para la edad, sin ninguna implicación de las causas.

ciclos de cambio del peso

Aumentos y pérdidas repetidos del peso en un individuo, que pueden ser intencionales o no intencionales y que tal vez lleven a un aumento neto, una pérdida neta o ninguna modificación general.

consunción

Véase *peso bajo para la talla*. Describe un proceso intenso reciente o actual que conduce a una pérdida considerable de peso, por lo general como consecuencia de la inanición aguda y/o una enfermedad grave. Véase la sección 5.

crecimiento compensatorio

Crecimiento rápido de compensación durante la rehabilitación de deficiencias nutricionales o enfermedades anteriores.

crecimiento detenido

Término que se aplica a los individuos cuya talla para la edad es baja como resultado del proceso anterior de detención del crecimiento.

datos de referencia sobre crecimiento del NCHS/OMS

Datos de referencia para la talla y el peso de niños de los Estados Unidos de América, originalmente reunidos por el Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias y recomendados por la OMS para uso internacional.

delgadez

Masa corporal insuficiente en relación con la talla, indicada por un IMC bajo. Para los adultos, en este informe se identifican los siguientes tres grados de delgadez:

grado 1: IMC de 17,0 a 18,49 (leve)

grado 2: IMC de 16,0 a 16,99 (moderada)

grado 3: IMC < 16,0 (grave)

Se define la delgadez en los adolescentes como un IMC <percentil 5 para la edad.

destete

Sustitución progresiva de la leche materna como fuente única de alimentación del lactante por la dieta habitual de la familia.

detención del crecimiento

Fracaso en el proceso de alcanzar el potencial de crecimiento lineal, como resultado de una nutrición inadecuada y/o mala salud. Véase la sección 5.

edad gestacional (EG)

Duración del embarazo, por lo general expresada en semanas. Véase la sección 3.

EG

Véase *edad gestacional*.

espermarquia

Comienzo de la producción de células espermáticas en los adolescentes varones.

estirón de la adolescencia

Período transitorio de crecimiento somático rápido durante la pubertad, que se produce en las niñas unos dos años antes que en los varones. Véase la sección 6.

etapas de maduración sexual (EMS)

Etapas del desarrollo de las características sexuales secundarias, basadas en cambios cuantitativos y cualitativos del vello púbico y el desarrollo de los senos en las mujeres, y el vello púbico, los genitales, y la voz en los varones.

fecha de la última menstruación (FUM)

Primer día recordado del último período menstrual normal antes de la amenorrea asociada con el embarazo; se usa para establecer la fecha del comienzo del embarazo. Véase la sección 3.

FUM

Véase *fecha de la última menstruación*.

G3

Etapa 3 de los genitales. En los varones, una etapa de la maduración de los genitales. Véase la descripción en el anexo 2 y también la sección 6.

GEG

Véase *grande para la edad gestacional*.

gordura

Cantidad relativa de grasa corporal.

gordura abdominal

Depósito de grasa, principalmente visceral, que se refleja en un perímetro abdominal grande, en especial en comparación con el perímetro de la cadera o la parte inferior del tronco.

grande para la edad gestacional (GEG)

Peso al nacer superior a un determinado percentil límite alto para la edad gestacional. Véase la sección 4.

IMC

Véase *índice de masa corporal*.

indicadores

Se vinculan con el empleo o la aplicación de índices y a menudo se establecen a partir de éstos. Por ejemplo, la proporción de niños por debajo de cierto valor del peso para la edad se usa mucho como indicador del estado nutricional. Véase la sección 2.

índice de masa corporal (IMC)

Una medida de la masa corporal en relación con la talla, calculada como peso (kg)/talla² (m²).

índice ponderal de Rohrer

En los recién nacidos, un índice que caracteriza las proporciones del cuerpo. Véase el cálculo en el anexo 2 y también la sección 4.

índices

Los índices son combinaciones de mediciones necesarias para su interpretación. Por ejemplo, un valor del peso por sí solo no tiene ningún significado a menos que se relacione con la edad o la talla. En consecuencia, se pueden combinar el peso y la talla para obtener el índice de masa corporal. Véase la sección 2.

lactancia al pecho exclusiva

Alimentación del lactante únicamente con leche de su madre o una nodriza o leche materna extraída y *ningún otro* líquido o sólido excepto vitaminas, suplementos minerales o medicamentos en forma de gotas o jarabe.

lactancia al pecho predominante

La leche del pecho es la fuente predominante de nutrición del lactante, con el posible agregado de agua y bebidas basadas en ésta (agua endulzada y con sabor, diversos tipos de té, infusiones, etc.), jugo de frutas, solución de sales de rehidratación oral (SRO), vitaminas, minerales y medicamentos en forma de gotas o jarabe y líquidos de uso ritual (en cantidades limitadas). Con la excepción del jugo de frutas y el agua azucarada, esta definición no incluye ningún líquido a base de alimentos.

maduración

Proceso de llegada al estado adulto en cuanto a la estructura o la función.

maduración del esqueleto

Maduración de los huesos, descrita principalmente mediante los cambios de forma de los centros primarios y secundarios de osificación observados en radiografías, que terminan con la fusión de las epífisis de los huesos largos y la cesación del crecimiento longitudinal.

maduración sexual

Logro de la forma adulta de las características sexuales secundarias y las funciones reproductivas. Véase la sección 6.

menarquia

Comienzo de la menstruación en las adolescentes. La edad en que se produce la menarquia es un indicador de la cronología de la maduración. Véase la sección 6.

menopausia

Se considera que se ha producido la menopausia natural en una mujer después de 12 meses consecutivos sin menstruación.

nacimiento de pretérmino

Nacimiento antes de las 37 semanas de gestación.

NCHS

Sigla en inglés del Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias, organismo gubernamental de los Estados Unidos de América encargado de reunir y distribuir datos nacionales vinculados con la salud.

nomograma

Dispositivo gráfico que permite determinar con rapidez un índice (como el IMC) y evita la necesidad de cálculos detallados.

obesidad

Exceso de almacenamiento de grasa en el cuerpo. (No existe un consenso acerca de los valores límites para el porcentaje de grasa corporal que constituye la obesidad.) Véanse las secciones 6 y 7.

PBN

Véase *peso bajo al nacer*.

PEG

Véase *pequeño para la edad gestacional*

pequeño para la edad gestacional (PEG)

Peso al nacer inferior a un determinado percentil límite bajo para la edad gestacional. Los términos PEG y retraso del crecimiento intrauterino (RCIU) no son estrictamente sinónimos: algunos lactantes PEG (por ejemplo los hijos de madres de baja estatura) pueden representar simplemente el extremo inferior de la distribución «normal» del crecimiento fetal, mientras que otros lactantes que satisfacen el criterio para ser considerados AEG tal vez en realidad hayan estado expuestos a uno o más factores inhibidores del crecimiento. No obstante, en los casos individuales es muy difícil por lo general determinar si el peso al nacer observado es o no resultado de un crecimiento restringido *in utero*; por consiguiente, la clasificación de un lactante como niño con RCIU se basa de hecho en el valor límite establecido para el PEG. Véase la sección 4.

perímetro abdominal

Perímetro del tronco, que refleja la grasa subcutánea e intra-abdominal. En este informe se ha dado preferencia al perímetro del abdomen en lugar de la cintura (la parte más estrecha del tronco). En el anexo 2 se describe el protocolo recomendado para la medición.

perímetro de la parte media del brazo (PPMB)

Perímetro del brazo medido en el punto medio entre la punta del acromion y la punta del olécranon.

perímetro muscular del brazo (PMB)

Perímetro estimado del músculo en el brazo, calculado a partir del espesor del pliegue cutáneo tricipital y el perímetro del brazo. Véase la derivación en el anexo 2.

peso antes del embarazo

Peso materno medido antes de la concepción.

peso bajo al nacer (PBN)

Peso al nacer <2500 g.

peso bajo para la edad

Peso <-2 DE de los datos de referencia específicos para el sexo en relación con la edad. Véase la sección 5.

peso bajo para la talla

Peso <-2 DE de los datos de referencia específicos para el sexo en relación con la edad. Véase la sección 5.

peso insuficiente

Véase *peso bajo para la edad* y también la sección 5.

PMB

Véase *perímetro muscular del brazo*.

PPMB

Véase *perímetro de la parte media del brazo*.

prevalencia

Proporción de una población afectada por una enfermedad o trastorno. Véase la sección 2.

programa de alimentación suplementaria

Programa de suministro de alimentos o comidas adicionales a la dieta ordinaria de las familias, a menudo para los niños más pequeños que están expuestos al riesgo de una nutrición inadecuada.

programa de alimentación terapéutica

Alimentación intensiva en un entorno clínico o supervisado para los niños en los que se ha detectado un alto grado de consunción a causa del hambre o enfermedades.

pubertad

Período de desarrollo de las características sexuales secundarias de la niñez hasta llegar a las características del adulto.

punto de flexión

La parte más aguda de una curva, en particular en las curvas de las tasas de riesgo. (El término «inflexión» tiene un significado muy específico en las matemáticas y, por lo tanto, no se consideró apropiado para la mayoría de los usos considerados en este informe.)

puntuación de desviación estándar

Véase *puntuación z*.

puntuación z (puntuación de desviación estándar)

Desviación de un valor de un individuo con respecto a la mediana de una población de referencia, dividida por la desviación estándar de la población de referencia. Véanse las secciones 2 y 5.

razón abdomen:cadera

Relación entre el perímetro abdominal y el perímetro de la cadera. Véanse los protocolos para la medición en el anexo 2.

RCIU

Véase *retraso del crecimiento intrauterino*.

retraso del crecimiento intrauterino (RCIU)

Peso al nacer inferior a un determinado percentil límite bajo para la edad gestacional. Véase la sección 4.

riesgo atribuible

Proporción de un resultado en una población causado por una exposición. Por ejemplo, la proporción de defunciones por diarrea que se puede atribuir a la malnutrición. Se obtiene esta medida restando la tasa del resultado (por lo general la incidencia o la mortalidad) en los individuos no expuestos de la tasa en los expuestos.

riesgo relativo

Razón entre el riesgo de enfermedad o defunción en un grupo (expuesto) y el riesgo en otro grupo (no expuesto). A menudo se definen los grupos según la exposición a factores nocivos.

SMB

Véase *superficie muscular del brazo*.

sobrepeso

Exceso de peso en relación con la talla. Para los adultos, en este informe se identifican los siguientes tres grados de sobrepeso, según el IMC:

grado 1: IMC de 25,00 a 29,99

grado 2: IMC de 30,00 a 39,99

grado 3: IMC $\geq$ 40,00

sucedáneo de la leche materna

Todo alimento comercializado o de algún otro modo presentado como sustituto parcial o total de la leche materna, sea o no adecuado para ese propósito.

superficie muscular del brazo (SMB)

Superficie transversal estimada del músculo en el brazo, calculada a partir del espesor del pliegue tricipital y el perímetro del brazo. Véase la derivación en el anexo 2.

talla baja para la edad

Talla <-2 DE de los datos de referencia específicos para el sexo en relación con la edad. Véase la sección 5.

tasa de aumento de peso a corto plazo durante la gestación

Durante el embarazo, aumento del peso materno entre dos visitas para recibir atención prenatal dividido por el intervalo de edad gestacional entre las visitas.

tasa global de aumento de peso durante la gestación

Durante el embarazo, aumento total del peso materno/edad gestacional.

tasa neta de aumento de peso durante la gestación

Durante el embarazo, aumento neto de peso materno/edad gestacional.

VA

Véase *voz de adulto*.

vacilación del crecimiento

Desviación negativa del curso de crecimiento de un niño. Ausencia de aumento, o pérdida real, de peso; aumento de peso inferior a un valor especificado en un determinado período.

velocidad de crecimiento

Tasa de crecimiento en un período especificado, por ejemplo 5 cm/año.

velocidad máxima de crecimiento

Tasa máxima de crecimiento de la talla que se produce durante el estirón de la adolescencia. Véase la sección 6.

voz de adulto

Desarrollo de la voz de adulto, indicador de la maduración en los varones. Véanse la sección 6 y el anexo 2.

Anexo 2

Protocolos recomendados para la medición y el cálculo de los índices

1. Introducción

Es preciso prestar particular atención a la forma en que se reúnen los datos antropométricos y de otro tipo. Al obtener las mediciones básicas, los procedimientos correctos son fundamentales para el empleo y la interpretación apropiados de la antropometría. La utilización de protocolos especificados permite lograr varios objetivos: asegura que las mediciones sean comparables con los datos de referencia, facilita la interpretación de los resultados, proporciona una base para el adiestramiento y la uniformidad de los encargados de reunir los datos y aumenta al máximo la fiabilidad de las mediciones.

Este anexo proporciona la información básica necesaria para realizar las mediciones recomendadas en grupos de diversas edades y estado físico. Se indican las técnicas específicas y los detalles de las aplicaciones y la interpretación de las mediciones en las secciones principales del informe. En otras publicaciones se pueden encontrar análisis más completos de los protocolos antropométricos para muchas de las mediciones recomendadas y para mediciones que se pueden usar con otros propósitos (1, 2). Para que exista concordancia con los datos de referencia recomendados, hay que medir el perímetro del brazo y los pliegues cutáneos en el costado derecho del cuerpo.

El adiestramiento de las personas encargadas de reunir los datos es importante para el empleo apropiado de la antropometría y diversas publicaciones indican procedimientos para la normalización, con el fin de asegurar que todos los observadores efectúen las mediciones en la misma forma (3, 4). También es importante que los programas de adiestramiento incluyan conocimientos acerca de las costumbres, la vestimenta y las normas de recato locales, en especial cuando la medición adecuada exigirá descubrir ciertas partes del cuerpo. Se pueden evitar muchos problemas en estos aspectos usando observadores del mismo sexo que los sujetos.

Para casi todos los grupos de edad, se recomienda registrar la edad, el sexo, la talla y el peso; otras mediciones pueden estar restringidas a un solo grupo (por ejemplo, la altura del fondo del útero en las embarazadas, el paso a la voz de adulto en los adolescentes). Se puede usar el cuadro A2.1 para identificar todas las mediciones

Cuadro A2.1

Mediciones recomendadas para determinados grupos de edad y estado físico

Medición	Embarazo	Recién nacidos	Lactantes	Niños	Grupo de edad o estado físico			Edad avanzada
					Adolescentes	Adultos, sobrepeso	Adultos, delgadez	
Edad	X	X	X	X	X	X	X	X
Sexo	X	X	X	X	X	X	X	X
Edad gestacional	X	X						
Altura sinfisis-fundus	X							
Talla	X			X	X	X	X	X
Talla sentado				X			X	X
Longitud		X	X	X				
Peso	X	X	X	X	X	X	X	X
Perímetros								
Cabeza		X	X					X
Brazo	X			X		X	X	
Tórax		X						
Abdomen						X		X
Cadera						X		X
Pantorrilla	X					X		X
Espesor de los pliegues cutáneos								
Tríceps					X			X
Subescapular	X				X		X	X
Muslo	X							

Cuadro A2.1(continuación)

Medición	Embarazo	Recién nacidos	Lactantes	Niños	Grupo de edad o estado físico		Adultos, delgadez	Edad avanzada
Indicadores de la maduración								
Menarquia					X			
Etapas 2 del busto (B2)					X			
Etapas 3 de los genitales (G3)					X			
Voz de adulto (VA)					X			
Índices derivados								
Pérdida de peso							X	X
Índice de masa corporal	X				X		X	X
Índice ponderal		X						
Razón abdomen: cadera						X		X
Perímetro muscular del brazo							X	
Superficie muscular del brazo							X	

recomendadas para un determinado grupo de edad o de estado físico, o con el fin de identificar el grupo o los grupos en los cuales se aconseja una medición específica.

2. Determinación de la edad y el sexo

2.1 Edad cronológica

Como muchas de las mediciones recomendadas y los datos de referencia se consideran en función de la edad cronológica, es importante la determinación de la edad, especialmente en el caso de los niños muy pequeños y durante la adolescencia a causa del crecimiento rápido. En muchas zonas, se registra oficialmente la fecha de nacimiento y se puede obtener la edad cronológica mediante entrevistas y verificarla en los registros si es necesario. Cuando comúnmente no se conocen o registran las fechas de nacimiento, es preciso tratar de obtener la edad aproximada en la forma más exacta posible; algunos métodos basados en las designaciones culturales locales o en acontecimientos vinculados con el calendario en el lugar han tenido éxito en este sentido (5). No obstante, excepto en las situaciones de emergencia no se debe calcular la edad aproximada de los niños según la talla o el peso: se tiende a pensar que los niños de tamaño pequeño tienen una edad menor que la real y, por lo tanto, se subestimarán la prevalencia de la desnutrición.

El recuento de la cantidad de dientes de leche en los niños pequeños puede ser apropiado para asignar a los niños a grupos de edad, pero es un método poco satisfactorio para los individuos a causa de la gran variación del momento en que salen los dientes de leche (6). La aparición de los dientes permanentes en los adolescentes es aun más sensible a las influencias ambientales que la salida de los dientes de leche en los niños más pequeños; contar la cantidad de dientes permanentes en los adolescentes dará como resultado una subestimación de la edad cronológica en las poblaciones cuya maduración somática general se ha retrasado por factores ambientales (7). Además, la variación en cuanto al momento de aparición de los dientes permanentes hace que éste sea un método inadecuado para estimar la edad cronológica del individuo. La evaluación de los indicadores de la maduración recomendados permitirá agrupar a los adolescentes en categorías generales que pueden ser útiles para interpretar los datos antropométricos, pero esa evaluación no es apropiada para estimar la edad cronológica de los individuos.

2.2 Edad gestacional

En el caso de los recién nacidos, es preciso estimar la edad gestacional, que puede considerarse como el número de semanas completas transcurridas desde la fecha del primer día de la última menstruación normal (FUM). La FUM se obtiene interrogando con cuidado a la madre. Otra posibilidad, cuando se dispone de equipo de ultrasonidos, son las mediciones ultrasónicas tempranas (antes de las 20 semanas) de las dimensiones fetales, que pueden mejorar la estimación de la edad gestacional (8).

2.3 Sexo

Como consecuencia de las diferencias sistemáticas en las dimensiones antropométricas en la mayoría de las edades, se informan por separado para los varones y las mujeres los datos de referencia recomendados. Por consiguiente, los datos compilados deben incluir el sexo de los individuos en cuestión. Las distinciones entre los sexos por lo general serán evidentes, si bien tal vez sea necesario consultar a los padres o a otros miembros de la familia cuando se trata de niños pequeños.

3. Protocolos de medición

3.1 Talla, talla sentado, longitud y peso

Talla (información adaptada de la referencia 2)

Para la medición de la talla se necesita una tabla vertical a la que se han adosado una regla y una cabecera horizontal que se puede deslizar para que entre en contacto con el vértice del cráneo. El individuo que será medido debe estar descalzo o con calcetines delgados y llevar poca ropa de tal modo que se pueda ver la posición del cuerpo. Debe ponerse de pie sobre una superficie plana, con el peso distribuido en forma pareja sobre ambos pies, los talones juntos y la cabeza en una posición tal que la línea de visión sea perpendicular al cuerpo. Los brazos colgarán libremente a los costados y la cabeza, la espalda, las nalgas y los talones estarán en contacto con la tabla vertical. Todo individuo que no pueda permanecer erguido en esta posición debe ser colocado en forma vertical de tal modo que sólo las nalgas y los talones o la cabeza estén en contacto con la tabla vertical. Se pide al individuo que haga una inspiración profunda y que mantenga la posición erguida. Se desliza la cabecera móvil hasta el vértice del cráneo con una presión suficiente para comprimir el cabello. Para que haya coincidencia con los métodos usados para reunir los datos de referencia recomendados, no se ejerce ninguna

presión ascendente sobre las apófisis mastoides. Se registra la talla hasta el 0,1 cm más próximo.

Es preciso contar con dos personas para determinar la talla de los niños de 2–3 años de edad. Una de ellas coloca una mano sobre los pies del niño para evitar que levante los talones y para que éstos permanezcan en contacto con la tabla vertical, y con la otra mano se asegura de que las rodillas están estiradas. La segunda persona baja la cabecera y efectúa la lectura de la talla.

Nota: Véanse las mediciones de la talla en las personas de edad avanzada en la sección 9.4.2.

Talla sentado (información adaptada de la referencia 2)

Para la medición de la talla en la posición sentada se requiere una mesa y un antropómetro o una vara de medición con una cabecera horizontal. El individuo se sienta sobre la mesa con las piernas colgando y con las manos apoyadas sobre los muslos. La posición debe ser tan erguida como sea posible y la línea de visión, paralela al suelo. Es conveniente que la persona que mide aplique una presión suave con la mano derecha sobre la zona lumbar y, simultáneamente, con la mano izquierda sobre la parte superior del esternón; esto refuerza la posición erguida. Una presión ascendente suave sobre las apófisis mastoides asegura la postura sentada totalmente erguida.

Se coloca el antropómetro en forma vertical en la línea media detrás del sujeto de tal modo que casi toque la espalda de éste. La persona que mide pone la mano izquierda bajo la barbilla del sujeto para ayudarlo a mantener la posición adecuada, y con la mano derecha mueve la hoja del antropómetro hasta el vértice (el punto más alto del cráneo). Se indica al sujeto que haga una inspiración profunda y se efectúa la medición justo antes de que el sujeto haga una espiración; se registra la talla hasta el 0,1 cm más próximo.

Longitud (información adaptada de la referencia 2)

Es preciso contar con dos observadores para medir la longitud en posición acostada. El sujeto yace en posición supina sobre una mesa o una tabla para medir la longitud en posición acostada. El vértice de la cabeza toca la cabecera vertical fija. Se mantiene la cabeza del sujeto con la línea de visión alineada perpendicularmente al plano de la superficie de medición. Los hombros y las nalgas se apoyan sobre la mesa, con los hombros y la cadera alineados en ángulos rectos con respecto al eje longitudinal del cuerpo. Las extremidades inferiores están extendidas en las caderas y las rodillas y se apoyan sobre la superficie de la mesa, y los brazos descansan contra los costados del

tronco. El observador se asegura de que las piernas permanecen bien planas sobre la mesa y desliza la cabecera móvil hasta ponerla en contacto con los talones. Cuando se trata de lactantes, es preciso extender las piernas con suavidad. Se registra la longitud hasta el 0,1 cm más próximo.

Peso (información adaptada de la referencia 2)

Durante la lactancia, se prefiere una báscula de platillo para bebés con astil y pesas móviles. Se pueden usar otros tipos de balanzas cuando no se dispone de básculas de platillo; todos los tipos deben ser calibrados periódicamente. Es preciso determinar el peso al nacer dentro de las 12 horas posteriores al nacimiento. Se coloca al lactante, con o sin pañales, en la balanza de tal modo que el peso se distribuya en forma pareja aproximadamente en el centro del platillo. Cuando el lactante está acostado sin moverse (lo cual puede requerir mucha paciencia), se registra el peso hasta los 10 g más próximos. Cuando el lactante está inquieto, es posible pesar a la madre mientras sostiene al niño y luego sin el niño, pero este procedimiento no es viable, en parte porque el peso de la madre normalmente se registrará hasta los 100 g más próximos. Cuando el lactante usa pañales, se resta el peso de éstos del peso observado: los datos de referencia para los lactantes se basan en el peso de los niños desnudos.

Se pesa al individuo que puede permanecer de pie sin apoyo usando una balanza de plataforma equilibrada, con astil y pesas móviles. El sujeto permanece de pie inmóvil en el centro de la plataforma, con el peso del cuerpo distribuido en forma pareja entre ambos pies. Puede usar ropa interior liviana, pero debe quitarse los zapatos, los pantalones y jerséis. No se resta el peso de la ropa puesta del peso observado cuando se usan los datos de referencia recomendados; sin embargo, cuando es necesario usar ropa pesada durante el pesaje a causa de las restricciones culturales, habrá que hacer ajustes antes de interpretar las mediciones del peso. Se registra el peso hasta los 100 g más próximos.

Los individuos que no son lactantes pero que no pueden permanecer sin apoyo a causa de alguna discapacidad pueden pesarse usando una báscula de silla o una báscula de cama. Si un adulto pesa más que el límite superior del astil, se puede suspender una pesa compensadora en el extremo izquierdo del astil y el observador debe entonces determinar cuánto peso debe haber en la plataforma para que la báscula registre el cero. Cuando se vuelve a pesar al sujeto, se agrega este peso compensador al peso medido.

Nota: Véanse las mediciones del peso en las personas de edad avanzada en la sección 9.4.1.

3.2 Perímetros

Para medir los perímetros corporales se necesita una cinta métrica flexible pero no elástica (que no se estire).

Perímetro craneal (información adaptada de la referencia 2)

Se mide el perímetro craneal mientras se sostiene al lactante o está sentado sobre la falda de la madre o la persona que lo cuida. Se retiran del cabello objetos tales como horquillas. Se sitúa la cinta justo encima de las cejas y se rodea la cabeza para obtener la circunferencia máxima. La cinta métrica debe estar lo suficientemente ajustada para comprimir el cabello y dar una medida que «se aproxime» al perímetro craneal. Se registra la medición hasta el 0,1 cm más próximo.

Perímetro de la parte media del brazo (información adaptada de la referencia 2)

Para medir el PPMB, el sujeto permanece erguido, con los brazos colgando a los costados del cuerpo y las palmas hacia los muslos. Debe usar ropa suelta sin mangas que permita descubrir por completo el brazo y la zona del hombro. Se mide el perímetro en la parte media del brazo. Para localizar el punto medio, se flexiona el codo del sujeto en un ángulo de 90°, con la palma de la mano hacia arriba. El observador ubica el extremo lateral del acromion en el hombro y hace una pequeña marca en el punto identificado. Se ubica y marca el punto más distal en el olécranon del cúbito (en la punta del codo). Se coloca una cinta métrica sobre estas dos marcas para encontrar y marcar el punto medio entre ellas.

Mientras el sujeto permanece con el brazo suelto, el codo extendido y colgando algo apartado del costado del tronco y con la palma de la mano hacia el muslo, se coloca la cinta métrica alrededor del brazo en posición perpendicular al eje longitudinal del brazo en el punto medio marcado. Con la cinta pegada a la piel pero sin comprimir los tejidos blandos, se registra el perímetro hasta el 0,1 cm más próximo.

Nota: Véanse las mediciones en las personas de edad avanzada en la sección 9.4.5.

Perímetro torácico (información adaptada de la referencia 2)

Se mide al lactante sostenido en brazos o sentado en la falda de la madre o la persona que lo cuida; el tórax debe estar desnudo. Se levantan ligeramente los brazos del lactante para pasar la cinta métrica alrededor del tórax. Cuando la cinta está colocada, se bajan los brazos a su posición natural a los costados del tronco. Se mide el perímetro torácico a nivel de las cuartas articulaciones

esternocostales, contando el número de las costillas desde arriba hacia abajo. Se efectúa la medición en un plano horizontal hasta el 0,1 cm más próximo, al final de una espiración normal.

Perímetro abdominal (información adaptada de las referencias 2 y 9)

El sujeto permanece de pie cómodamente con su peso distribuido en forma pareja sobre ambos pies, los cuales están separados por una distancia de unos 25–30 cm. Se efectúa la medición a una distancia intermedia entre el borde inferior de la última costilla y la cresta ilíaca, en un plano horizontal. Hay que palpar y marcar cada uno de esos puntos y determinar el punto medio con una cinta métrica y marcarlo. El observador se sienta junto al sujeto y coloca la cinta pegada al cuerpo de éste, pero no tan ajustada que comprima los tejidos blandos. Se mide el perímetro hasta el 0,1 cm más próximo al final de una espiración normal.

Perímetro de la cadera (las nalgas) (información adaptada de la referencia 2)

Usando sólo calzoncillos, braga o ropa interior que no ajuste, o una bata ligera sobre la ropa interior, el sujeto permanece de pie erguido, con los brazos a los costados del cuerpo y los pies juntos. El observador se sienta junto al sujeto de tal modo que pueda ver el nivel de extensión máxima de las nalgas y coloca la cinta métrica alrededor de éstas en un plano horizontal. Puede necesitarse un auxiliar que ayude a colocar la cinta en el lado opuesto del cuerpo del sujeto. La cinta debe estar pegada a la piel pero no comprimir los tejidos blandos. Se registra la medición hasta el 0,1 cm más próximo.

Perímetro sural (información adaptada de la referencia 2)

El sujeto se sienta sobre una mesa de tal modo que la pierna que se medirá cuelgue libremente; otra posibilidad es que permanezca erguido con los pies separados en unos 20 cm y con el peso distribuido en forma pareja sobre ambos pies. Se coloca la cinta métrica en forma horizontal alrededor de la pantorrilla y se la mueve hacia arriba y hacia abajo para ubicar el perímetro máximo en un plano perpendicular al eje longitudinal de la pantorrilla. La cinta métrica debe estar en contacto con la piel en toda la circunferencia pero no debe producir una depresión. Se registra la medición hasta el 0,1 cm más próximo. En los lactantes y las personas de edad avanzada, se puede medir el perímetro sural con el sujeto acostado y con la rodilla flexionada en un ángulo de 90°.

Nota: Véanse más detalles de las mediciones en las personas de edad avanzada en la sección 9.4.3.

3.3 Espesor de los pliegues cutáneos

Se deben medir los pliegues cutáneos usando calibres para este propósito, como los de Lange o Holtain, que proporcionan una presión uniforme con todas las aberturas. Hay algunos modelos de material plástico que pueden preferirse cuando no se trata de una investigación. Es preciso consultar las pautas generales para medir pliegues cutáneos cuando no se tiene experiencia con esos métodos (1, 2).

Pliegue cutáneo del tríceps (información adaptada de la referencia 2)

Se mide el pliegue cutáneo del tríceps en la parte media de la cara posterior del brazo, sobre el músculo tríceps, en un punto equidistante entre la proyección lateral del acromion en el hombro y el olécranon en el cúbito (en la punta del codo). Con el codo flexionado en un ángulo de 90°, se determina el punto medio midiendo la distancia entre los dos puntos indicados con una cinta métrica; se marca el punto medio en la parte lateral del brazo. Excepto cuando se trata de lactantes y discapacitados, el sujeto debe medirse de pie, con el brazo colgando suelto y cómodo al costado. El observador sujeta el calibre con la mano derecha. Coge el pliegue cutáneo del tríceps con suavidad con el pulgar y el índice de la mano izquierda, aproximadamente a 1 cm del nivel marcado, y aplica las puntas de los calibres en forma perpendicular al pliegue en el nivel marcado. Se registran las mediciones hasta los 0,5 mm (calibres de Lange), los 0,2 mm (calibres de Holtain) o la unidad más pequeña de graduación más próximos.

Nota: Véanse las mediciones en las personas de edad avanzada en la sección 9.4.6.

Pliegue cutáneo subescapular (información adaptada de la referencia 2)

Se coge con suavidad el pliegue cutáneo subescapular en una diagonal inferolateral con una inclinación de 45° con respecto al plano horizontal en las líneas naturales de segmentación de la piel. El sitio está justo debajo del ángulo inferior del omóplato. El sujeto permanece erguido cómodamente, con los brazos sueltos a los costados del cuerpo. Para ubicar el sitio, el observador palpa el omóplato, deslizando los dedos hacia abajo y los lados a lo largo del borde vertebral del omóplato hasta identificar el ángulo inferior. En algunos sujetos, en especial los obesos, colocar con suavidad el brazo detrás de la espalda ayudará a identificar el sitio. Se aplican las ramas del calibre a 1 cm debajo y al lado del pulgar y el dedo que sujeta el pliegue y se registra el espesor hasta los 0,5 mm (calibres de Lange), 0,2 mm (calibres de Holtain) o la unidad más pequeña de graduación más próximos.

Nota: Véanse las mediciones en las personas de edad avanzada en la sección 9.4.4.

Pliegue cutáneo (anterior) del muslo (información adaptada de la referencia 2)

Se ubica el sitio del pliegue cutáneo del muslo en la línea media de la cara anterior del muslo, en un punto equidistante entre el pliegue inguinal y el borde proximal de la rótula. El sujeto flexiona la cadera para ayudar a ubicar el pliegue inguinal. Se mide el espesor del pliegue vertical mientras el sujeto permanece de pie. Se traslada el peso del cuerpo al otro pie mientras que la pierna que se medirá permanece relajada con la rodilla ligeramente flexionada y el pie apoyado sobre el piso. Se aplican las ramas del calibre a aproximadamente 1 cm de los dedos que sostienen el pliegue y se registra el espesor de éste hasta los 0,5 mm (calibres de Lange), 0,2 mm (calibres de Holtain) o la unidad más pequeña de graduación más próximos.

3.4 Indicadores de la maduración en la adolescencia

En otras publicaciones se pueden encontrar descripciones y análisis más completos de las características sexuales secundarias que se usan como indicadores de la maduración (10, 11).

Situación de la menarquia (niñas) (información adaptada de la referencia 12)

Se determina el estado de la menarquia en una entrevista. En el momento del interrogatorio, se pregunta a cada niña su edad (o su fecha de nacimiento) y si ha comenzado a menstruar. Es necesario conocer la lengua y la terminología local para referirse a la menstruación, de tal modo que se obtenga la información correcta.

B2 — Desarrollo del busto (en las niñas) (información adaptada de las referencias 10 y 11)

La etapa 2 del busto (B2) es una etapa arbitraria en el proceso del desarrollo de las mamas y aréolas en la adolescencia. Es la etapa de emergencia del busto, caracterizada por la elevación del busto y el pezón como un pequeño montículo, en contraste con la ausencia de tejido mamario palpable en la niñez; se agranda el diámetro de las aréolas y se eleva el tejido areolar.

G3 — Desarrollo de los genitales (en los muchachos) (información adaptada de las referencias 10 y 11)

La etapa 3 de los genitales (G3) es una etapa arbitraria en el proceso de desarrollo del tamaño y la forma del pene y el escroto en la

adolescencia. Se caracteriza por el agrandamiento del pene, en especial la longitud, en comparación con la forma en la infancia; son también evidentes el aumento del tamaño de los testículos y el descenso del escroto.

Cambio de voz (en los muchachos) (información adaptada de la referencia 13)

El indicador de la maduración recomendado es el cambio a la voz de adulto (a veces llamada VA). Es importante especificar que, para los usos recomendados, el cambio de voz observado no es la llamada voz «quebrada» o ronca del adolescente sino el logro de la voz de adulto. El tono y la resonancia de la voz tienen las características del adulto. Para evaluar este indicador puede ser útil que los muchachos lean o reciten un texto escogido.

3.5 Otras mediciones

Altura del fondo del útero (altura sínfisis-fundus) (información adaptada de la referencia 14)

Se necesita una cinta métrica de material no elástico. Se registra hasta el 0,1 cm más próximo la distancia entre el borde superior de la sínfisis púbica y el fondo del útero.

4. Índices derivados

Los siguientes siete índices recomendados se derivan de las mediciones básicas:

- *La pérdida porcentual de peso*, o cambio del peso, se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\text{peso anterior} - \text{peso actual}}{\text{peso anterior}} \times 100$$

El peso debe medirse en las mismas unidades en todas las ocasiones.

- *La razón talla sentado:talla* se expresa como una razón decimal:

$$\frac{\text{talla sentado (cm)}}{\text{talla (cm)}}$$

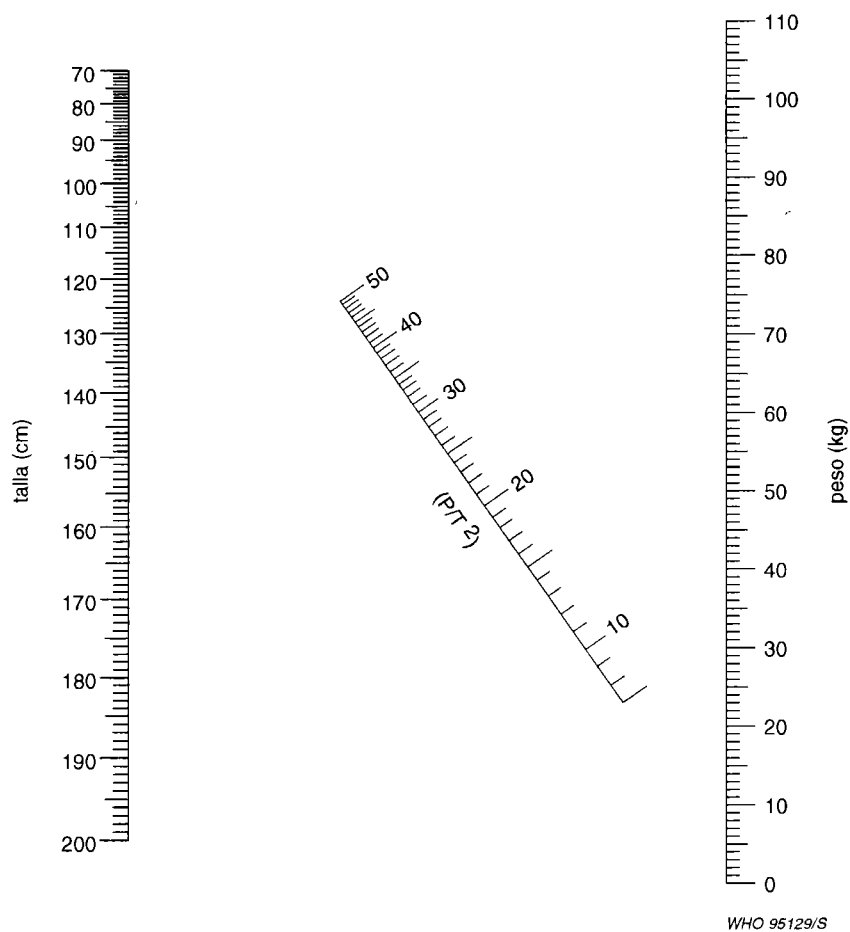
- El *índice de masa corporal (IMC)* se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\text{peso (kg)}}{\text{talla}^2 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

Se puede calcular directamente el índice de masa corporal con las mediciones observadas del peso y la talla, determinadas a partir de un nomograma (figura A2.1) o derivadas del cuadro A2.2.

Figura A2.1

Nomograma para obtener el índice de masa corporal a partir de la talla, T (cm), y el peso, P (kg)^a



Instrucciones

1. Localice la talla de la persona en la columna de la izquierda. En esta columna los números *aumentan* al bajar la escala.
2. Localice el peso de la persona en la columna de la derecha. En esta columna los números *disminuyen* al bajar la escala.
3. Coloque una regla de tal modo que toque esos dos puntos, la talla y el peso.
4. Observe dónde la regla cruza la línea oblicua entre esas dos columnas. Este es el valor del índice de masa corporal.
5. Anote el valor del índice de masa corporal en el registro de la persona.

^a Datos adaptados de la referencia 16 con la autorización del editor.

Cuadro A2.2
Índice de masa corporal para algunas tallas y pesos

	Talla (cm)																																																																																					
(kg)	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190																																			
31	15,8	15,6	15,4	15,2	14,9	14,7	14,5	14,3	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,2	13,1	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,1	12,0	11,8	11,7	11,5	11,4	11,2	11,1	11,0	10,9	10,7	10,6	10,5	10,4	10,2	10,1	10,0																																																	
32	16,3	16,1	15,9	15,6	15,4	15,2	15,0	14,8	14,6	14,4	14,2	14,0	13,8	13,7	13,5	13,3	13,1	13,0	12,8	12,7	12,5	12,4	12,2	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,3	11,2	11,1	10,9	10,8	10,7	10,6	10,4	10,3	10,2	10,1																																															
33	16,8	16,6	16,4	16,1	15,9	15,7	15,5	15,3	15,1	14,9	14,7	14,5	14,3	14,1	13,9	13,7	13,6	13,4	13,2	13,1	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,1	12,0	11,8	11,7	11,6	11,4	11,3	11,2	11,0	10,9	10,8	10,7	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																																												
34	17,3	17,1	16,9	16,6	16,4	16,2	16,0	15,7	15,5	15,3	15,1	14,9	14,7	14,5	14,3	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,3	13,1	13,0	12,8	12,6	12,5	12,3	12,2	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,2	11,1	11,0	10,9	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																																									
35	17,9	17,6	17,4	17,1	16,9	16,6	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,4	15,1	15,0	14,8	14,6	14,4	14,2	14,0	13,8	13,7	13,5	13,3	13,2	13,0	12,9	12,7	12,5	12,4	12,3	12,1	12,0	11,8	11,7	11,6	11,4	11,3	11,2	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																																						
36	18,4	18,1	17,9	17,6	17,4	17,1	16,9	16,7	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,4	15,2	15,0	14,8	14,6	14,4	14,2	14,1	13,9	13,7	13,5	13,4	13,2	13,1	12,9	12,8	12,6	12,5	12,3	12,2	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																																		
37	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,6	17,4	17,1	16,9	16,7	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,4	15,2	15,0	14,8	14,6	14,5	14,3	14,1	13,9	13,8	13,6	13,4	13,3	13,1	13,0	12,8	12,7	12,5	12,4	12,2	12,1	11,9	11,8	11,7	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																																
38	19,4	19,1	18,8	18,6	18,3	18,1	17,8	17,6	17,3	17,1	16,9	16,7	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,4	15,2	15,0	14,8	14,7	14,5	14,3	14,1	14,0	13,8	13,6	13,5	13,3	13,1	13,0	12,8	12,7	12,6	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,7	11,6	11,5	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																														
39	19,9	19,6	19,3	19,1	18,8	18,5	18,3	18,0	17,8	17,6	17,3	17,1	16,9	16,7	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,4	15,2	15,0	14,9	14,7	14,5	14,3	14,2	14,0	13,8	13,7	13,5	13,3	13,2	13,0	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,2	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																											
40	20,4	20,1	19,8	19,6	19,3	19,0	18,8	18,5	18,3	18,0	17,8	17,5	17,3	17,1	16,9	16,7	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,5	15,3	15,2	15,0	14,9	14,7	14,5	14,3	14,2	14,0	13,8	13,7	13,5	13,4	13,2	13,1	12,9	12,8	12,6	12,5	12,3	12,2	12,0	11,9	11,8	11,7	11,6	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																								
41	20,9	20,6	20,3	20,0	19,8	19,5	19,2	19,0	18,7	18,5	18,2	18,0	17,7	17,5	17,3	17,1	16,8	16,6	16,4	16,2	16,0	15,9	15,6	15,4	15,2	15,1	14,9	14,7	14,5	14,3	14,2	14,0	13,8	13,7	13,5	13,4	13,2	13,1	12,9	12,8	12,7	12,5	12,4	12,2	12,1	12,0	11,9	11,7	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																						
42	21,4	21,1	20,8	20,5	20,3	20,0	19,7	19,4	19,2	18,9	18,7	18,4	18,2	17,9	17,7	17,5	17,3	17,0	16,8	16,6	16,4	16,3	16,1	16,0	15,8	15,6	15,4	15,2	15,1	14,9	14,7	14,5	14,4	14,2	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,1	13,0	12,8	12,7	12,5	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																			
43	21,9	21,6	21,3	21,0	20,7	20,5	20,2	19,9	19,6	19,4	19,1	18,9	18,6	18,4	18,1	17,9	17,7	17,4	17,2	17,0	16,8	16,7	16,5	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,4	15,2	15,1	14,9	14,7	14,5	14,4	14,2	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,1	13,0	12,8	12,7	12,6	12,4	12,3	12,2	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																	
44	22,4	22,1	21,8	21,5	21,2	20,9	20,6	20,4	20,1	19,8	19,6	19,3	19,0	18,8	18,6	18,3	18,1	17,9	17,6	17,4	17,2	17,0	16,8	16,6	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,4	15,2	15,0	14,9	14,7	14,5	14,4	14,2	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,1	13,0	12,8	12,7	12,5	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1																
45	23,0	22,6	22,3	22,0	21,7	21,4	21,1	20,8	20,5	20,3	20,0	19,7	19,5	19,2	19,0	18,7	18,5	18,3	18,0	17,8	17,6	17,4	17,2	17,1	16,9	16,7	16,5	16,3	16,1	15,9	15,8	15,6	15,4	15,2	15,0	14,9	14,7	14,5	14,4	14,2	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,1	13,0	12,8	12,7	12,5	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,7	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1													
46	23,5	23,1	22,8	22,5	22,2	21,9	21,6	21,3	21,0	20,7	20,4	20,2	19,9	19,7	19,4	19,1	18,9	18,7	18,4	18,2	18,0	17,7	17,5	17,3	17,1	16,9	16,7	16,5	16,3	16,1	15,9	15,7	15,5	15,4	15,2	15,0	14,9	14,7	14,5	14,4	14,2	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,2	13,0	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1												
47	24,0	23,6	23,3	23,0	22,7	22,4	22,0	21,8	21,5	21,2	20,9	20,6	20,3	20,1	19,8	19,6	19,3	19,1	18,8	18,6	18,4	18,1	17,9	17,7	17,5	17,3	17,1	16,9	16,7	16,5	16,3	16,1	15,9	15,7	15,5	15,4	15,2	15,0	14,9	14,7	14,5	14,4	14,2	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,2	13,0	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1										
48	24,5	24,1	23,8	23,5	23,1	22,8	22,5	22,2	21,9	21,6	21,3	21,1	20,8	20,5	20,2	20,0	19,7	19,5	19,2	19,0	18,8	18,5	18,3	18,1	17,8	17,6	17,4	17,2	17,0	16,8	16,6	16,4	16,2	16,0	15,9	15,7	15,5	15,3	15,1	14,9	14,7	14,5	14,4	14,2	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,2	13,0	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1									
49	25,0	24,6	24,3	24,0	23,6	23,3	23,0	22,7	22,4	22,1	21,8	21,5	21,2	20,9	20,7	20,4	20,1	19,9	19,6	19,4	19,1	18,9	18,7	18,4	18,2	18,0	17,8	17,6	17,4	17,2	17,0	16,8	16,6	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,5	15,3	15,1	15,0	14,8	14,6	14,5	14,3	14,2	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,2	13,0	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1						
50	25,5	25,1	24,8	24,5	24,1	23,8	23,5	23,1	22,8	22,5	22,2	21,9	21,6	21,4	21,1	20,8	20,5	20,3	20,0	19,8	19,5	19,3	19,1	18,8	18,6	18,4	18,1	17,9	17,7	17,5	17,3	17,1	16,9	16,7	16,5	16,3	16,1	16,0	15,8	15,6	15,4	15,3	15,1	14,9	14,8	14,6	14,5	14,3	14,1	14,0	13,9	13,7	13,6	13,4	13,3	13,2	13,0	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1				
51	26,0	25,7	25,3	24,9	24,6	24,3	23,9	23,6	23,3	23,0	22,7	22,4	22,1	21,8	21,5	21,2	21,0	20,7	20,4	20,2	19,9	19,7	19,4	19,2	19,0	1																																																												

Cuadro A2.2 (continuación)
Índice de masa corporal para algunas tallas y pesos

Peso (kg)	Talla (cm)	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190									
89	45,4	44,8	44,1	43,5	42,9	42,3	41,8	41,2	40,6	40,1	39,6	39,0	38,5	38,0	37,5	37,0	36,6	36,1	35,7	35,2	34,8	34,3	33,9	33,5	33,1	32,7	32,3	31,9	31,5	31,2	30,8	30,4	30,1	29,7	29,4	29,1	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7										
90	45,9	45,3	44,6	44,0	43,4	42,8	42,2	41,6	41,1	40,5	40,0	39,5	39,0	38,4	37,9	37,5	37,0	36,5	36,1	35,6	35,2	34,7	34,3	33,9	33,5	33,1	32,7	32,3	31,9	31,5	31,1	30,8	30,4	30,1	29,7	29,4	29,1	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7									
91	46,4	45,8	45,1	44,5	43,9	43,3	42,7	42,1	41,5	41,0	40,4	39,9	39,4	38,9	38,4	37,9	37,4	36,9	36,5	36,0	35,5	35,1	34,7	34,3	33,8	33,4	33,0	32,6	32,2	31,8	31,5	31,1	30,7	30,4	30,0	29,7	29,4	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7								
92	46,9	46,3	45,6	45,0	44,4	43,8	43,2	42,6	42,0	41,4	40,9	40,3	39,8	39,3	38,8	38,3	37,8	37,3	36,9	36,4	35,9	35,5	35,1	34,6	34,2	33,8	33,4	33,0	32,6	32,2	31,8	31,5	31,1	30,7	30,4	30,0	29,7	29,4	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7							
93	47,4	46,8	46,1	45,5	44,8	44,2	43,6	43,0	42,5	41,9	41,3	40,8	40,3	39,7	39,2	38,7	38,2	37,7	37,3	36,8	36,3	35,9	35,4	35,0	34,6	34,2	33,7	33,3	33,0	32,6	32,2	31,8	31,4	31,1	30,7	30,4	30,0	29,7	29,4	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7						
94	48,0	47,3	46,6	46,0	45,3	44,7	44,1	43,5	42,9	42,3	41,8	41,2	40,7	40,2	39,6	39,1	38,6	38,1	37,7	37,2	36,7	36,3	35,8	35,4	34,9	34,5	34,1	33,7	33,3	32,9	32,5	32,1	31,8	31,4	31,0	30,7	30,3	30,0	29,7	29,3	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7					
95	48,5	47,8	47,1	46,5	45,8	45,2	44,6	44,0	43,4	42,8	42,2	41,7	41,1	40,6	40,1	39,5	39,0	38,5	38,1	37,6	37,1	36,6	36,2	35,8	35,3	34,9	34,5	34,1	33,7	33,3	32,9	32,5	32,1	31,7	31,4	31,0	30,7	30,3	30,0	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7				
96	49,0	48,3	47,6	46,9	46,3	45,7	45,0	44,4	43,8	43,2	42,7	42,1	41,6	41,0	40,5	40,0	39,4	38,9	38,5	38,0	37,5	37,0	36,6	36,1	35,7	35,3	34,8	34,4	34,0	33,6	33,2	32,8	32,4	32,1	31,7	31,3	31,0	30,6	30,3	30,0	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,0	27,7	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7			
97	49,5	48,8	48,1	47,4	46,8	46,1	45,5	44,9	44,3	43,7	43,1	42,5	42,0	41,4	40,9	40,4	39,9	39,4	38,9	38,4	37,9	37,4	37,0	36,5	36,1	35,6	35,2	34,8	34,4	34,0	33,6	33,2	32,8	32,4	32,1	31,7	31,3	31,0	30,6	30,3	30,0	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,0	27,7	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7		
98	50,0	49,3	48,6	47,9	47,3	46,6	46,0	45,4	44,7	44,1	43,6	43,0	42,4	41,9	41,4	40,8	40,3	39,8	39,3	38,8	38,3	37,8	37,3	36,9	36,4	36,0	35,6	35,1	34,7	34,3	33,9	33,5	33,1	32,7	32,4	32,0	31,6	31,3	30,9	30,6	30,2	29,9	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,0	27,7	27,4	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7	
99	49,8	49,1	48,4	47,7	47,1	46,4	45,8	45,2	44,6	44,0	43,4	42,8	42,3	41,7	41,2	40,7	40,2	39,7	39,2	38,7	38,2	37,7	37,3	36,8	36,4	35,9	35,5	35,1	34,7	34,3	33,9	33,5	33,1	32,7	32,3	32,0	31,6	31,2	30,9	30,6	30,2	29,9	29,6	29,2	28,9	28,6	28,3	28,0	27,7	27,4	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7	
100	49,6	48,9	48,2	47,6	46,9	46,3	45,7	45,0	44,4	43,9	43,3	42,7	42,2	41,6	41,1	40,6	40,1	39,6	39,1	38,6	38,1	37,6	37,2	36,7	36,3	35,9	35,4	35,0	34,6	34,2	33,8	33,4	33,0	32,7	32,3	31,9	31,6	31,2	30,9	30,5	30,2	29,9	29,5	29,2	28,9	28,6	28,3	28,0	27,7	27,4	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7	
101	49,4	48,7	48,0	47,4	46,7	46,1	45,5	44,9	44,3	43,7	43,1	42,6	42,0	41,5	41,0	40,5	40,0	39,5	39,0	38,5	38,0	37,5	37,1	36,7	36,3	35,9	35,4	35,0	34,6	34,2	33,8	33,4	33,0	32,6	32,2	31,8	31,5	31,2	30,8	30,5	30,2	29,9	29,5	29,2	28,9	28,6	28,3	28,0	27,7	27,4	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7	
102	49,9	49,2	48,5	47,9	47,2	46,6	45,9	45,3	44,7	44,1	43,6	43,0	42,5	41,9	41,4	40,9	40,4	39,9	39,4	38,9	38,4	37,9	37,5	37,1	36,7	36,3	35,9	35,4	35,0	34,6	34,2	33,8	33,4	33,0	32,6	32,2	31,8	31,5	31,2	30,8	30,5	30,2	29,9	29,5	29,2	28,9	28,6	28,3	28,0	27,7	27,4	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7
103	49,7	49,0	48,3	47,7	47,0	46,4	45,8	45,2	44,6	44,0	43,4	42,9	42,3	41,8	41,3	40,7	40,2	39,7	39,2	38,7	38,2	37,7	37,3	36,8	36,4	35,9	35,5	35,1	34,7	34,3	33,9	33,5	33,1	32,7	32,3	32,0	31,6	31,2	30,9	30,6	30,2	29,9	29,6	29,2	28,9	28,6	28,3	28,0	27,7	27,4	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7	
104	49,5	48,8	48,1	47,5	46,8	46,2	45,6	45,0	44,4	43,9	43,3	42,7	42,2	41,7	41,1	40,6	40,1	39,6	39,1	38,6	38,1	37,6	37,2	36,8	36,4	36,0	35,6	35,2	34,8	34,4	34,0	33,6	33,2	32,8	32,4	32,1	31,7	31,4	31,1	30,7	30,4	30,1	29,7	29,4	29,1	28,8	28,5	28,2	27,9	27,6	27,3	27,0	26,7	26,4	26,1	25,8	25,5	25,2	24,9	24,7	
105	49,9	49,3	48,6	47,9	47,3	46,7	46,1	45,4	44,9	44,3	43,7	43,1	42,6	42,1	41,5	41,0	40,5	40,0	39,5	39,0	38,5	38,1	37,6	37,2	36,8	36,3	35,9	35,5	35,1	34,7	34,3	33,9	33,5	33,1	32,7	32,3	32,0	31,6	31,2	30,9	30,6	30,2	29,9	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7
106	49,7	49,1	48,4	47,7	47,1	46,5	45,9	45,3	44,7	44,1	43,6	43,0	42,5	41,9	41,4	40,9	40,4	39,9	39,4	38,9	38,5	38,0	37,6	37,2	36,8	36,3	35,9	35,5	35,1	34,7	34,3	33,9	33,5	33,1	32,7	32,3	32,0	31,6	31,2	30,9	30,6	30,2	29,9	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7
107	49,5	48,8	48,2	47,6	46,9	46,3	45,7	45,1	44,5	44,0	43,4	42,9	42,3	41,8	41,3	40,7	40,2	39,7	39,2	38,7	38,2	37,7	37,3	36,8	36,4	36,0	35,6	35,2	34,8	34,4	34,0	33,6	33,2	32,8	32,4	32,1	31,7	31,3	31,0	30,6	30,3	30,0	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7	
108	50,0	49,3	48,6	48,0	47,4	46,7	46,1	45,5	45,0	44,4	43,8	43,3	42,7	42,2	41,7	41,1	40,6	40,1	39,6	39,1	38,6	38,1	37,6	37,2	36,8	36,3	35,9	35,4	35,0	34,6	34,2	33,8	33,4	33,0	32,6	32,2	31,8	31,5	31,2	30,8	30,5	30,2	29,9	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7
109	49,8	49,1	48,4	47,8	47,2	46,6	46,0	45,4	44,8	44,2	43,7	43,1	42,6	42,1	41,5	41,0	40,5	40,0	39,5	39,1	38,6	38,2	37,7	37,3	36,8	36,4	36,0	35,6	35,2	34,8	34,4	34,0	33,6	33,2	32,8	32,4	32,1	31,7	31,3	31,0	30,6	30,3	30,0	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7
110	49,5	48,9	48,2	47,6	47,0	46,4	45,8	45,2	44,6	44,1	43,5	43,0	42,4	41,9	41,4	40,9	40,4	39,9	39,4	38,9	38,5	38,0	37,6	37,2	36,8	36,3	35,9	35,4	35,0	34,6	34,2	33,8	33,4	33,0	32,6	32,2	31,8	31,5	31,2	30,8	30,5	30,2	29,9	29,6	29,3	29,0	28,7	28,4	28,1	27,8	27,5	27,2	26,9	26,6	26,3	26,0	25,7	25,5	25,2	24,9	24,7
111	50,0	49,3	48,7	48,0	47,4																																																								

- El *índice ponderal (de Rohrer) (IP)* para el recién nacido se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\text{peso al nacer (g)}}{\text{longitud al nacer}^3 (\text{cm}^3)} \times 100$$

- La *razón abdomen:cadera (RAC)* se expresa como una fracción decimal:

$$\frac{\text{perímetro abdominal (cm)}}{\text{perímetro de la cadera (cm)}}$$

- Se estima el *perímetro muscular del brazo (PMB)* a partir del perímetro del brazo (PB) y el espesor del pliegue cutáneo del tríceps (EPT), suponiendo un modelo circular y concéntrico (15):

$$\text{PMB (cm)} = \text{PB (cm)} - [\pi \times \text{EPT (cm)}]$$

- *Superficie muscular del brazo (AMB)*. La superficie muscular transversal del brazo se estima a partir del perímetro del brazo (PB) y el espesor del pliegue cutáneo del tríceps (EPT), suponiendo un modelo circular y concéntrico (15):

$$\text{SMB (cm}^2\text{)} = \frac{[\text{PB} - (\pi \times \text{EPT})]^2}{4\pi}$$

Para algunos propósitos, se recomiendan correcciones de la SMB según las superficies óseas estimadas en cada sexo:

SMB exenta de hueso (cm²) para los hombres =

$$\frac{[\text{PB} - (\pi \times \text{EPT})]^2}{4\pi} - 10$$

SMB exenta de hueso (cm²) para las mujeres =

$$\frac{[\text{PB} - (\pi \times \text{EPT})]^2}{4\pi} - 6,5$$

Referencias

1. Cameron N. *The measurement of human growth*. Londres, Croom Helm, 1984.
2. Lohmann TG, Roche AF, Martorell R, editores. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL, Human Kinetics Books, 1988.
3. *Medición del cambio del estado nutricional*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1983.

4. *Assessing the nutritional status of young children*. Nueva York, Naciones Unidas, 1990.
5. Jelliffe DB, Jelliffe EFP. *Community nutritional assessment*. Oxford, Oxford University Press, 1989.
6. Delgado H et al. Nutritional status and the timing of deciduous tooth eruption. *American journal of clinical nutrition*, 1975, **28**:216–224.
7. Hagg U, Taranger J. Dental development, dental age and tooth counts. *Angle orthodontist*, 1985, **55**:93–107.
8. Kramer MS et al. The validity of gestational age estimation by menstrual dating in term, preterm, postterm gestations. *Journal of the American Medical Association*, 1988, **260**:3306–3308.
9. *Measuring obesity: classification and description of anthropometric data. Report on a WHO Consultation on the Epidemiology of Obesity, Warsaw, 21–23 October 1987*. Copenhagen, Oficina Regional de la OMS para Europa, 1989 (documento inédito EUR/ICP/NUT 125; puede solicitarse el documento dirigiéndose a: Oficina Regional de la OMS para Europa, 8 Scherfigsvej, 2100 Copenhagen, Dinamarca).
10. Tanner, JM. *Growth at adolescence*, 2ª ed. Oxford, Blackwell, 1962.
11. Van Wieringen JC et al. *Growth diagrams 1965 Netherlands*. Groningen, Wolters-Noordhoff, 1971.
12. Eveleth PB, Tanner JM. *Worldwide variation in human growth*, 2ª ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
13. Hagg U, Karlberg J, Taranger J. The timing of secondary sex characteristics and their relationship to the pubertal maximum of growth in boys. En: Carlson DS, ed. *Orthodontics in an aging society*. Ann Arbor, MI, Center for Human Growth and Development, 1989:167–179.
14. Belizan JM et al. Diagnosis of intrauterine growth retardation by a simple clinical method: measurement of uterine height. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1978, **131**:643–646.
15. Heymsfield S et al. Anthropometric assessment of adult protein-energy malnutrition. En: Wright RA, Heymsfield S, editores. *Nutritional assessment*. Boston, Blackwell, 1984:27–82.
16. Roche AF et al. Grading body fatness from limited anthropometric data. *American journal of clinical nutrition*, 1981, **34**:2831–2838.

Anexo 3

Datos de referencia recomendados

Este anexo contiene cuadros de datos de referencia recomendados por el Comité de Expertos, que no han sido distribuidos ampliamente por la OMS con anterioridad. Los datos de referencia del NCHS/OMS para el peso y la talla de los niños fueron publicados antes por la OMS (1) y también han sido distribuidos por separado como anexo de esa publicación. Se deben consultar las secciones individuales del informe concernientes a los grupos de edad y estado físico para conocer los fundamentos, los valores límites recomendados y la interpretación de los datos de referencia.

Cuadro A3.1

Perímetro de la parte media del brazo (en cm): ambos sexos, 6–60 meses de edad^a

Edad (meses)	–3 DE	–2 DE	–1 DE	Mediana	+1 DE	+2 DE	+3 DE
6	10,9	12,0	13,2	14,3	15,5	16,7	17,8
7	11,0	12,2	13,4	14,6	15,7	16,9	18,1
8	11,2	12,4	13,6	14,8	16,0	17,2	18,3
9	11,3	12,5	13,7	14,9	16,2	17,4	18,6
10	11,5	12,7	13,9	15,1	16,3	17,5	18,8
11	11,6	12,8	14,0	15,2	16,5	17,7	18,9
12	11,7	12,9	14,1	15,4	16,6	17,9	19,1
13	11,7	13,0	14,2	15,5	16,7	18,0	19,2
14	11,8	13,1	14,3	15,6	16,8	18,1	19,4
15	11,9	13,1	14,4	15,7	16,9	18,2	19,5
16	11,9	13,2	14,5	15,8	17,0	18,3	19,6
17	12,0	13,2	14,5	15,8	17,1	18,4	19,7
18	12,0	13,3	14,6	15,9	17,2	18,5	19,8
19	12,0	13,3	14,6	15,9	17,2	18,5	19,8
20	12,1	13,4	14,7	16,0	17,3	18,6	19,9
21	12,1	13,4	14,7	16,0	17,3	18,7	20,0
22	12,1	13,4	14,7	16,1	17,4	18,7	20,0
23	12,1	13,4	14,8	16,1	17,4	18,8	20,1
24	12,1	13,5	14,8	16,1	17,5	18,8	20,1
25	12,2	13,5	14,8	16,2	17,5	18,8	20,2
26	12,2	13,5	14,9	16,2	17,5	18,9	20,2
27	12,2	13,5	14,9	16,2	17,6	18,9	20,3
28	12,2	13,5	14,9	16,3	17,6	19,0	20,3
29	12,2	13,6	14,9	16,3	17,6	19,0	20,4
30	12,2	13,6	14,9	16,3	17,7	19,0	20,4
31	12,2	13,6	15,0	16,3	17,7	19,1	20,4
32	12,2	13,6	15,0	16,4	17,7	19,1	20,5
33	12,3	13,6	15,0	16,4	17,8	19,1	20,5
34	12,3	13,7	15,0	16,4	17,8	19,2	20,6
35	12,3	13,7	15,1	16,4	17,8	19,2	20,6
36	12,3	13,7	15,1	16,5	17,9	19,3	20,6
37	12,3	13,7	15,1	16,5	17,9	19,3	20,7
38	12,3	13,7	15,1	16,5	17,9	19,3	20,7

Cuadro A3.1 (continuación)

Edad (meses)	-3 DE	-2 DE	-1 DE	Mediana	+1 DE	+2 DE	+3 DE
39	12,4	13,8	15,2	16,6	18,0	19,4	20,8
40	12,4	13,8	15,2	16,6	18,0	19,4	20,8
41	12,4	13,8	15,2	16,6	18,1	19,5	20,9
42	12,4	13,8	15,3	16,7	18,1	19,5	20,9
43	12,4	13,9	15,3	16,7	18,1	19,6	21,0
44	12,5	13,9	15,3	16,8	18,2	19,6	21,1
45	12,5	13,9	15,4	16,8	18,2	19,7	21,1
46	12,5	13,9	15,4	16,8	18,3	19,7	21,2
47	12,5	14,0	15,4	16,9	18,3	19,8	21,2
48	12,5	14,0	15,5	16,9	18,4	19,8	21,3
49	12,5	14,0	15,5	17,0	18,4	19,9	21,4
50	12,6	14,0	15,5	17,0	18,5	20,0	21,4
51	12,6	14,1	15,5	17,0	18,5	20,0	21,5
52	12,6	14,1	15,6	17,1	18,6	20,1	21,6
53	12,6	14,1	15,6	17,1	18,6	20,1	21,6
54	12,6	14,1	15,6	17,2	18,7	20,2	21,7
55	12,6	14,1	15,7	17,2	18,7	20,3	21,8
56	12,6	14,1	15,7	17,2	18,8	20,3	21,9
57	12,6	14,1	15,7	17,3	18,8	20,4	21,9
58	12,6	14,2	15,7	17,3	18,9	20,5	22,0
59	12,6	14,2	15,8	17,3	18,9	20,5	22,1
60	12,6	14,2	15,8	17,4	19,0	20,6	22,2

^a Mediana y desviaciones estándares (cm). Los datos de referencia se basan en la primera y la segunda Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I y II) efectuadas en los Estados Unidos de América.

Cuadro A3.2

Perímetro de la parte media del brazo (en cm): varones, 6–60 meses de edad^a

Edad (meses)	-3 DE	-2 DE	-1 DE	Mediana	+1 DE	+2 DE	+3 DE
6	11,5	12,6	13,8	14,9	16,1	17,3	18,4
7	11,6	12,7	13,9	15,1	16,3	17,5	18,6
8	11,7	12,8	14,0	15,2	16,4	17,6	18,8
9	11,7	12,9	14,2	15,4	16,6	17,8	19,0
10	11,8	13,0	14,2	15,5	16,7	17,9	19,1
11	11,9	13,1	14,3	15,6	16,8	18,0	19,3
12	11,9	13,2	14,4	15,7	16,9	18,1	19,4
13	12,0	13,3	14,5	15,7	17,0	18,2	19,5
14	12,0	13,3	14,5	15,8	17,1	18,3	19,6
15	12,1	13,3	14,6	15,9	17,1	18,4	19,7
16	12,1	13,4	14,6	15,9	17,2	18,5	19,8
17	12,1	13,4	14,7	16,0	17,3	18,6	19,8
18	12,1	13,4	14,7	16,0	17,3	18,6	19,9
19	12,2	13,5	14,8	16,1	17,4	18,7	20,0
20	12,2	13,5	14,8	16,1	17,4	18,7	20,0
21	12,2	13,5	14,8	16,1	17,5	18,8	20,1
22	12,2	13,5	14,9	16,2	17,5	18,8	20,1
23	12,2	13,5	14,9	16,2	17,5	18,9	20,2
24	12,2	13,6	14,9	16,2	17,6	18,9	20,2
25	12,2	13,6	14,9	16,3	17,6	18,9	20,3

Cuadro A3.2 (continuación)

Edad (meses)	-3 DE	-2 DE	-1 DE	Mediana	+1 DE	+2 DE	+3 DE
26	12,3	13,6	14,9	16,3	17,6	19,0	20,3
27	12,3	13,6	15,0	16,3	17,7	19,0	20,4
28	12,3	13,6	15,0	16,3	17,7	19,1	20,4
29	12,3	13,7	15,0	16,4	17,7	19,1	20,4
30	12,3	13,7	15,0	16,4	17,8	19,1	20,5
31	12,3	13,7	15,1	16,4	17,8	19,2	20,5
32	12,3	13,7	15,1	16,5	17,8	19,2	20,6
33	12,4	13,7	15,1	16,5	17,9	19,2	20,6
34	12,4	13,8	15,1	16,5	17,9	19,3	20,6
35	12,4	13,8	15,2	16,5	17,9	19,3	20,7
36	12,4	13,8	15,2	16,6	18,0	19,3	20,7
37	12,4	13,8	15,2	16,6	18,0	19,4	20,8
38	12,4	13,8	15,2	16,6	18,0	19,4	20,8
39	12,5	13,9	15,3	16,7	18,1	19,5	20,9
40	12,5	13,9	15,3	16,7	18,1	19,5	20,9
41	12,5	13,9	15,3	16,7	18,1	19,6	21,0
42	12,5	13,9	15,4	16,8	18,2	19,6	21,0
43	12,5	14,0	15,4	16,8	18,2	19,7	21,1
44	12,5	14,0	15,4	16,8	18,3	19,7	21,1
45	12,6	14,0	15,4	16,9	18,3	19,8	21,2
46	12,6	14,0	15,5	16,9	18,4	19,8	21,3
47	12,6	14,0	15,5	17,0	18,4	19,9	21,3
48	12,6	14,1	15,5	17,0	18,4	19,9	21,4
49	12,6	14,1	15,6	17,0	18,5	20,0	21,4
50	12,6	14,1	15,6	17,1	18,5	20,0	21,5
51	12,6	14,1	15,6	17,1	18,6	20,1	21,6
52	12,6	14,1	15,6	17,1	18,6	20,1	21,6
53	12,6	14,1	15,7	17,2	18,7	20,2	21,7
54	12,6	14,2	15,7	17,2	18,7	20,2	21,8
55	12,6	14,2	15,7	17,2	18,8	20,3	21,8
56	12,6	14,2	15,7	17,3	18,8	20,4	21,9
57	12,6	14,2	15,8	17,3	18,9	20,4	22,0
58	12,6	14,2	15,8	17,3	18,9	20,5	22,1
59	12,6	14,2	15,8	17,4	19,0	20,6	22,2
60	12,6	14,2	15,8	17,4	19,0	20,6	22,2

^a Mediana y desviaciones estándares (cm). Los datos de referencia se basan en la primera y la segunda Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I y II) efectuadas en los Estados Unidos de América.

Cuadro A3.3

Perímetro de la parte media del brazo (en cm): niñas, 6–60 meses^a

Edad (meses)	-3 DE	-2 DE	-1 DE	Mediana	+1 DE	+2 DE	+2 DE
6	10,4	11,5	12,7	13,9	15,0	16,2	17,4
7	10,6	11,8	13,0	14,1	15,3	16,5	17,7
8	10,8	12,0	13,2	14,4	15,6	16,8	18,0
9	11,0	12,2	13,4	14,6	15,8	17,0	18,2
10	11,1	12,3	13,6	14,8	16,0	17,2	18,4
11	11,3	12,5	13,7	15,0	16,2	17,4	18,6
12	11,4	12,6	13,9	15,1	16,4	17,6	18,8

Cuadro A3.3 (continuación)

Edad (meses)	-3 DE	-2 DE	-1 DE	Mediana	+1 DE	+2 DE	+3 DE
13	11,5	12,7	14,0	15,2	16,5	17,7	19,0
14	11,6	12,8	14,1	15,4	16,6	17,9	19,2
15	11,7	12,9	14,2	15,5	16,7	18,0	19,3
16	11,7	13,0	14,3	15,6	16,8	18,1	19,4
17	11,8	13,1	14,4	15,7	16,9	18,2	19,5
18	11,8	13,1	14,4	15,7	17,0	18,3	19,6
19	11,9	13,2	14,5	15,8	17,1	18,4	19,7
20	11,9	13,2	14,5	15,8	17,2	18,5	19,8
21	11,9	13,3	14,6	15,9	17,2	18,5	19,8
22	12,0	13,3	14,6	15,9	17,3	18,6	19,9
23	12,0	13,3	14,7	16,0	17,3	18,6	20,0
24	12,0	13,4	14,7	16,0	17,4	18,7	20,0
25	12,0	13,4	14,7	16,1	17,4	18,7	20,1
26	12,1	13,4	14,7	16,1	17,4	18,8	20,1
27	12,1	13,4	14,8	16,1	17,5	18,8	20,2
28	12,1	13,4	14,8	16,1	17,5	18,9	20,2
29	12,1	13,5	14,8	16,2	17,5	18,9	20,3
30	12,1	13,5	14,8	16,2	17,6	18,9	20,3
31	12,1	13,5	14,9	16,2	17,6	19,0	20,3
32	12,1	13,5	14,9	16,3	17,6	19,0	20,4
33	12,2	13,5	14,9	16,3	17,7	19,0	20,4
34	12,2	13,6	14,9	16,3	17,7	19,1	20,5
35	12,2	13,6	15,0	16,3	17,7	19,1	20,5
36	12,2	13,6	15,0	16,4	17,8	19,2	20,5
37	12,2	13,6	15,0	16,4	17,8	19,2	20,6
38	12,2	13,6	15,0	16,4	17,8	19,2	20,6
39	12,3	13,7	15,1	16,5	17,9	19,3	20,7
40	12,3	13,7	15,1	16,5	17,9	19,3	20,7
41	12,3	13,7	15,1	16,6	18,0	19,4	20,8
42	12,3	13,8	15,2	16,6	18,0	19,4	20,8
43	12,4	13,8	15,2	16,6	18,1	19,5	20,9
44	12,4	13,8	15,2	16,7	18,1	19,5	21,0
45	12,4	13,8	15,3	16,7	18,1	19,6	21,0
46	12,4	13,9	15,3	16,7	18,2	19,6	21,1
47	12,4	13,9	15,3	16,8	18,2	19,7	21,2
48	12,4	13,9	15,4	16,8	18,3	19,8	21,2
49	12,5	13,9	15,4	16,9	18,3	19,8	21,3
50	12,5	14,0	15,4	16,9	18,4	19,9	21,4
51	12,5	14,0	15,5	17,0	18,4	19,9	21,4
52	12,5	14,0	15,5	17,0	18,5	20,0	21,5
53	12,5	14,0	15,5	17,0	18,6	20,1	21,6
54	12,5	14,0	15,6	17,1	18,6	20,1	21,7
55	12,5	14,1	15,6	17,1	18,7	20,2	21,7
56	12,5	14,1	15,6	17,2	18,7	20,3	21,8
57	12,5	14,1	15,7	17,2	18,8	20,3	21,9
58	12,5	14,1	15,7	17,3	18,8	20,4	22,0
59	12,5	14,1	15,7	17,3	18,9	20,5	22,1
60	12,5	14,1	15,7	17,3	18,9	20,5	22,2

^a Mediana y desviaciones estándares (cm). Los datos de referencia se basan en la primera y la segunda Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I y II) efectuadas en los Estados Unidos de América.

Cuadro A3.4

Percentiles del IMC para la edad: adolescentes varones, 9–24 años^a

Edad (años)	Percentiles				
	5°	15°	50°	85°	95°
9	14,03	14,71	16,17	18,85	21,47
10	14,42	15,15	16,72	19,60	22,60
11	14,83	15,59	17,28	20,35	23,73
12	15,24	16,06	17,87	21,12	24,89
13	15,73	16,62	18,53	21,93	25,93
14	16,18	17,20	19,22	22,77	26,93
15	16,59	17,76	19,92	23,63	27,76
16	17,01	18,32	20,63	24,45	28,53
17	17,31	18,68	21,12	25,28	29,32
18	17,54	18,89	21,45	25,92	30,02
19	17,80	19,20	21,86	26,36	30,66
20–24	18,66	20,21	23,07	26,87	31,26

^a Los datos de referencia se basan en la primera Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I) efectuada en los Estados Unidos de América (2, 3).

Cuadro A3.5

Percentiles del IMC para la edad: adolescentes mujeres, 9–24 años^a

Edad (años)	Percentiles				
	5°	15°	50°	85°	95°
9	13,87	14,66	16,33	19,19	21,78
10	14,23	15,09	17,00	20,19	23,20
11	14,60	15,53	17,67	21,18	24,59
12	14,98	15,98	18,35	22,17	25,95
13	15,36	16,43	18,95	23,08	27,07
14	15,67	16,79	19,32	23,88	27,97
15	16,01	17,16	19,69	24,29	28,51
16	16,37	17,54	20,09	24,74	29,10
17	16,59	17,81	20,36	25,23	29,72
18	16,71	17,99	20,57	25,56	30,22
19	16,87	18,20	20,80	25,85	30,72
20–24	17,38	18,64	21,46	26,14	31,20

^a Los datos de referencia se basan en la primera Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I) efectuada en los Estados Unidos de América (2, 3).

Cuadro A3.6

Percentiles del espesor del pliegue cutáneo del tríceps: adolescentes varones, 9–18 años^a

Edad (años)	Percentiles						
	5°	10°	25°	50°	75°	90°	95°
9,0	4,8	5,5	6,7	8,4	11,1	14,6	17,8
9,5	4,8	5,5	6,7	8,6	11,5	15,5	18,7
10,0	4,9	5,6	6,8	8,8	11,9	16,4	19,8
10,5	4,9	5,6	6,9	9,0	12,4	17,4	20,8
11,0	4,9	5,6	7,0	9,3	12,8	18,3	21,8
11,5	5,0	5,7	7,0	9,4	13,2	19,1	22,7
12,0	4,9	5,7	7,1	9,6	13,4	19,8	23,4
12,5	4,9	5,6	7,1	9,6	13,6	20,2	23,9
13,0	4,8	5,6	7,0	9,6	13,5	20,3	24,1
13,5	4,6	5,4	6,8	9,4	13,3	20,1	24,0
14,0	4,5	5,3	6,6	9,1	13,0	19,6	23,7
14,5	4,3	5,1	6,4	8,7	12,5	19,0	23,2
15,0	4,1	4,9	6,2	8,4	12,0	18,2	22,7
15,5	3,9	4,7	5,9	8,0	11,5	17,4	22,1
16,0	3,8	4,6	5,8	7,7	11,2	16,8	21,6
16,5	3,8	4,5	5,6	7,4	10,9	16,2	21,3
17,0	3,8	4,5	5,6	7,3	10,9	16,0	21,3
17,5	3,9	4,5	5,7	7,3	11,1	16,1	21,6
18,0	4,2	4,6	5,9	7,5	11,7	16,6	22,3

^a Los datos de referencia se basan en la Encuesta sobre Exámenes de Salud y la primera Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I) efectuadas en los Estados Unidos de América (4).

Cuadro A3.7

Percentiles del espesor del pliegue cutáneo del tríceps: adolescentes mujeres, 9–18 años^a

Edad (años)	Percentiles						
	5°	10°	25°	50°	75°	90°	95°
9,0	6,0	6,8	8,4	11,0	14,1	18,5	21,2
9,5	6,0	6,8	8,5	11,2	14,5	19,1	22,0
10,0	6,1	6,9	8,6	11,4	15,0	19,8	22,8
10,5	6,2	7,0	8,8	11,6	15,4	20,4	23,5
11,0	6,3	7,2	9,0	11,9	15,9	21,1	24,2
11,5	6,4	7,3	9,2	12,2	16,4	21,6	24,9
12,0	6,6	7,6	9,5	12,6	16,9	22,2	25,6
12,5	6,7	7,8	9,8	12,9	17,5	22,8	26,2
13,0	6,9	8,0	10,1	13,3	18,0	23,3	26,8
13,5	7,1	8,3	10,4	13,7	18,5	23,8	27,4
14,0	7,3	8,5	10,7	14,1	19,0	24,2	28,0
14,5	7,5	8,8	11,1	14,5	19,5	24,7	28,5
15,0	7,7	9,1	11,4	14,8	20,0	25,1	29,0
15,5	7,9	9,3	11,8	15,2	20,5	25,5	29,4
16,0	8,0	9,6	12,2	15,6	20,9	25,9	29,8
16,5	8,2	9,8	12,5	16,0	21,3	26,3	30,1
17,0	8,4	10,0	12,8	16,3	21,7	26,7	30,4
17,5	8,5	10,2	13,2	16,6	22,0	27,0	30,7
18,0	8,6	10,4	13,5	17,0	22,2	27,3	30,9

^a Los datos de referencia se basan en la Encuesta sobre Exámenes de Salud y la primera Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I) efectuadas en los Estados Unidos de América (4).

Cuadro A3.8

Percentiles del espesor del pliegue cutáneo subescapular: adolescentes varones, 9–18 años^a

Edad (años)	Percentiles						
	5°	10°	25°	50°	75°	90°	95°
9,0	3,2	3,7	4,0	4,9	6,4	10,4	13,6
9,5	3,2	3,7	4,0	5,0	6,6	10,9	14,4
10,0	3,3	3,8	4,1	5,0	6,8	11,4	15,2
10,5	3,4	3,8	4,2	5,2	7,0	11,8	15,9
11,0	3,4	3,9	4,3	5,3	7,2	12,2	16,6
11,5	3,5	3,9	4,4	5,4	7,4	12,6	17,2
12,0	3,6	4,0	4,5	5,6	7,6	13,0	17,9
12,5	3,6	4,1	4,6	5,7	7,9	13,4	18,5
13,0	3,7	4,2	4,8	5,9	8,1	13,8	19,1
13,5	3,8	4,3	5,0	6,1	8,4	14,2	19,7
14,0	3,9	4,4	5,1	6,3	8,6	14,6	20,3
14,5	4,0	4,6	5,3	6,5	8,9	15,1	20,9
15,0	4,2	4,7	5,5	6,7	9,2	15,5	21,5
15,5	4,3	4,8	5,7	7,0	9,5	16,1	22,1
16,0	4,4	5,0	5,9	7,2	9,9	16,6	22,7
16,5	4,6	5,2	6,1	7,5	10,2	17,3	23,3
17,0	4,8	5,4	6,4	7,8	10,6	18,0	24,0
17,5	4,9	5,5	6,6	8,2	11,0	18,7	24,6
18,0	5,1	5,7	6,8	8,5	11,4	19,5	25,3

^a Los datos de referencia se basan en la Encuesta sobre Exámenes de Salud y la primera Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I) efectuadas en los Estados Unidos de América (4).

Cuadro A3.9

Percentiles del espesor del pliegue cutáneo subescapular: adolescentes mujeres, 9–18 años^a

Edad (años)	Percentiles						
	5°	10°	25°	50°	75°	90°	95°
9,0	3,6	4,0	4,6	5,8	8,4	13,6	17,2
9,5	3,7	4,0	4,8	6,1	8,9	14,5	18,2
10,0	3,8	4,1	5,0	6,4	9,4	15,3	19,2
10,5	4,0	4,3	5,2	6,7	9,9	16,2	20,2
11,0	4,1	4,5	5,4	7,0	10,4	17,0	21,2
11,5	4,3	4,6	5,7	7,3	11,0	17,8	22,2
12,0	4,5	4,8	5,9	7,7	11,5	18,6	23,2
12,5	4,6	5,1	6,2	8,1	12,1	19,3	24,1
13,0	4,8	5,3	6,4	8,4	12,6	20,1	25,0
13,5	5,0	5,5	6,7	8,8	13,2	20,8	25,8
14,0	5,2	5,7	7,0	9,2	13,8	21,5	26,6
14,5	5,4	5,9	7,2	9,5	14,3	22,1	27,4
15,0	5,5	6,2	7,4	9,9	14,8	22,7	28,1
15,5	5,7	6,3	7,7	10,2	15,4	23,2	28,7
16,0	5,8	6,5	7,9	10,6	15,8	23,7	29,2
16,5	6,0	6,7	8,1	10,9	16,3	24,2	29,7
17,0	6,1	6,8	8,2	11,2	16,7	24,6	30,1
17,5	6,2	7,0	8,4	11,5	17,1	24,9	30,4
18,0	6,3	7,0	8,5	11,7	17,5	25,1	30,6

^a Los datos de referencia se basan en la Encuesta sobre Exámenes de Salud y la primera Encuesta Nacional sobre Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES I) efectuadas en los Estados Unidos de América (4).

Cuadro A3.10

Pesos y tallas de los adultos correspondientes a los valores límites recomendados para el índice de masa corporal

Talla (cm)	IMC								Talla (cm)
	16,0	17,0	18,5	20,0	22,0	25,0	30,0	40,0	
	Delgadez				Sobrepeso				
Peso corporal (kg)									
140	31,4	33,3	36,2	39,2	43,1	49,0	58,8	78,4	140
141	31,8	33,8	36,8	39,8	43,7	49,7	59,6	79,5	141
142	32,3	34,3	37,3	40,3	44,4	50,4	60,5	80,7	142
143	32,7	34,8	37,8	40,9	45,0	51,1	61,3	81,8	143
144	33,2	35,3	38,4	41,5	45,6	51,8	62,2	82,9	144
145	33,6	35,7	38,9	42,1	46,3	52,6	63,1	84,1	145
146	34,1	36,2	39,4	42,6	46,9	53,3	63,9	85,3	146
147	34,6	36,7	40,0	43,2	47,5	54,0	64,8	86,4	147
148	35,0	37,2	40,5	43,8	48,2	54,8	65,7	87,6	148
149	35,5	37,7	41,1	44,4	48,8	55,5	66,6	88,8	149
150	36,0	38,2	41,6	45,0	49,5	56,3	67,5	90,0	150
151	36,5	38,8	42,2	45,6	50,2	57,0	68,4	91,2	151
152	37,0	39,3	42,7	46,2	50,8	57,8	69,3	92,4	152
153	37,5	39,8	43,3	46,8	51,5	58,5	70,2	93,6	153
154	37,9	40,3	43,9	47,4	52,2	59,3	71,1	94,9	154
155	38,4	40,8	44,4	48,1	52,9	60,1	72,1	96,1	155
156	38,9	41,4	45,0	48,7	53,5	60,8	73,0	97,3	156
157	39,4	41,9	45,6	49,3	54,2	61,6	73,9	98,6	157
158	39,9	42,4	46,2	49,9	54,9	62,4	74,9	99,9	158
159	40,4	43,0	46,8	50,6	55,6	63,2	75,8	101,1	159
160	41,0	43,5	47,4	51,2	56,3	64,0	76,8	102,4	160
161	41,5	44,1	48,0	51,8	57,0	64,8	77,8	103,7	161
162	42,0	44,6	48,3	52,5	57,7	65,6	78,7	105,0	162
163	42,5	45,2	49,2	53,1	58,5	66,4	79,7	106,3	163
164	43,0	45,7	49,8	53,8	59,2	67,2	80,7	107,6	164
165	43,6	46,3	50,4	54,5	59,9	68,1	81,7	108,9	165
166	44,1	46,8	51,0	55,1	60,6	68,9	82,7	110,2	166
167	44,6	47,4	51,6	55,8	61,4	69,7	83,7	111,6	167
168	45,2	48,0	52,2	56,4	62,1	70,6	84,7	112,9	168
169	45,7	48,6	52,8	57,1	62,8	71,4	85,7	114,2	169
170	46,2	49,1	53,5	57,8	63,6	72,3	86,7	115,6	170
171	46,8	49,7	54,1	58,5	64,3	73,1	87,8	117,0	171
172	47,3	50,3	54,7	59,2	65,1	74,0	88,8	118,3	172
173	47,9	50,9	55,4	59,9	65,8	74,8	89,8	119,7	173
174	48,4	51,5	56,0	60,6	66,6	75,7	90,8	121,1	174
175	49,0	52,1	56,7	61,3	67,4	76,6	91,9	122,5	175
176	49,6	52,7	57,3	62,0	68,1	77,4	92,9	123,9	176
177	50,1	53,3	58,0	62,7	68,9	78,3	94,0	125,3	177
178	50,7	53,9	58,6	63,4	69,7	79,2	95,0	126,7	178
179	51,3	54,5	59,3	64,1	70,5	80,1	96,1	128,2	179
180	51,9	55,1	59,9	64,8	71,3	81,0	97,2	129,6	180
181	52,4	55,7	60,6	65,5	72,1	81,9	98,3	131,0	181
182	53,0	56,3	61,3	66,2	72,9	82,8	99,4	132,5	182
183	53,6	57,0	62,0	67,0	73,7	83,7	100,5	134,0	183
184	54,2	57,6	62,6	67,7	74,5	84,6	101,6	135,4	184
185	54,8	58,2	63,3	68,5	75,3	85,6	102,7	136,9	185

Cuadro A3.10 (continuación)

Talla (cm)	IMC								Talla (cm)
	16,0	17,0	18,5	20,0	22,0	25,0	30,0	40,0	
	Delgadez			Sobrepeso					
	Peso corporal (kg)								
186	55,5	58,8	64,0	69,2	76,1	86,5	103,8	138,4	186
187	56,0	59,5	64,7	69,9	76,9	87,4	104,9	139,9	187
188	56,6	60,1	65,4	70,7	77,8	88,4	106,0	141,4	188
189	57,1	60,7	66,1	71,4	78,6	89,3	107,1	142,9	189
190	57,8	61,4	66,8	72,2	79,4	90,3	108,3	144,4	190

^a Para establecer la referencia y calcular con facilidad los valores del IMC correspondientes a los valores límites recomendados, primero encuentre la talla del individuo en la columna de la izquierda o de la derecha. Los pesos señalados en la fila para esa talla corresponden a diversos valores límites recomendados para los IMC de los adultos. También se incluyen los pesos para dos valores normales del IMC.

Interpretación

IMC < 16,00 indica delgadez de grado 3

IMC de 16,0–16,99 indica delgadez de grado 2

IMC de 17,0–18,49 indica delgadez de grado 1

El IMC de 18,5–24,99 representa los valores normales para el individuo

IMC de 25,0–29,99 indica sobrepeso de grado 1

IMC de 30,0–39,99 indica sobrepeso de grado 2

IMC ≥ 40,00 indica sobrepeso de grado 3

Bibliografía

1. *Medición del cambio del estado nutricional*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1983.
2. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²). *American journal of clinical nutrition*, 1991, 53:839–846.
3. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) — a correction. *American journal of clinical nutrition*, 1991, 43:773.
4. Johnson CL et al. *Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1–74 years of age*. Washington, DC, Department of Health and Human Services, National Center for Health Statistics, 1981 (Vital and Health Statistics, Series 11, Publication No. (PHS) 81-1669).