

Determinación de la edad ósea en Costa Rica *

DR. CARLOS A. BLANCO QUESADA**

INTRODUCCION

La determinación de la edad ósea presenta numerosos inconvenientes por el hecho de que las fechas de aparición de los puntos secundarios de osificación varían según cada autor. Es pues necesario contar con una tabla que se adapte a las condiciones ambientales y nutricionales de cada medio. Ese es el objeto del presente trabajo.

Quiero agradecer al Profesor Jacques Lefebvre, Jefe del Servicio Central de Electro radiología del Hospital "Des Enfants Malades" de París, donde inicié mis primeros estudios de determinación de edad ósea y que ha inspirado la realización de este trabajo.

El material utilizado ha sido en su gran mayoría del Hospital Central del Seguro Social y aprovecho esta oportunidad para manifestarle mi agradecimiento al Jefe del Servicio de Radiología, Dr. Carlos de Céspedes Vargas por el apoyo que me ha brindado, a la señora Haydeé Valverde, Técnica Radióloga por la colaboración que me ha prestado así como también al Departamento de Personal de la Junta de Protección de San José.

DETERMINACION DE LA EDAD OSEA

Dentro de las posibilidades para medir el crecimiento de un niño, tenemos el peso, la estatura y el desarrollo esquelético. Dentro de estos tres factores, el último es el mejor indicador de la constitución del individuo ya que el peso y la estatura varían considerablemente de acuerdo con las características familiares. Además, el peso varía con el estado de nutrición y la estatura es afectada a menudo, temporalmente, por fluctuaciones en estado de salud. El desarrollo del sistema esquelético refleja también un estado de nutrición y de salud, pero en general no se afecta tan sensiblemente a menos que el trastorno sea de consideración. (4).

Es importante distinguir el crecimiento medido por el peso y la estatura, de la maduración del sistema esquelético, porque un niño puede crecer en peso y estatura y permanecer inmaduro. Esto es especialmente importante y verdadero cuando hay un trastorno endócrino. (4).

* Comunicación al III Congreso Centroamericano de Radiología - Nov. 1961.

La maduración es un proceso que envuelve a todos los tejidos del organismo, pero como el sistema esquelético puede ser estudiado con relativa facilidad, este es el tejido que se prefiere. Debe tenerse presente sin embargo, que no solamente el esqueleto sino cualquier parte del organismo puede poner en evidencia demora o adelanto de la maduración.

La maduración del sistema esquelético sirve pues para la determinación de la edad ósea de un individuo, y esta puede llevarse a cabo, dentro de variados límites por supuesto, en diversas etapas de su formación, tomando en cuenta el grado de osificación. Se pueden considerar;

- 1) Etapa de osificación intrauterina
- 2) Etapa de osificación en la primera infancia
- 3) Etapa de osificación en la pubertad
- 4) Etapa de osificación en la edad adulta

1).—En la etapa de osificación intrauterina, el esqueleto cartilaginoso se convierte en óseo dentro del claustro materno y comienza después del primer mes del embarazo al iniciarse la osificación de la clavícula (17); sigue el maxilar inferior y posteriormente los núcleos para la columna vertebral, los cinturones escapular y pélvico y las diáfisis de los huesos largos. En estos últimos como es sabido, el centro primitivo está en la parte media y se va extendiendo hacia los extremos hasta completarse en el momento del nacimiento. Con relación a las epífisis de los huesos tubulares largos y cortos, en el momento del nacimiento se hacen radiológicamente visibles la distal del fémur y la proximal de la tibia y en lo que respecta a los huesos cortos de las extremidades, se observan el calcáneo y el astrágalo del tarso, por lo menos en nuestro medio. Las demás epífisis y los huesos cortos permanecen en estado cartilaginoso, no demostrables desde el punto de vista radiológico.

2).—Durante la etapa de osificación comprendida entre el nacimiento y la pubertad, es que aparecen todos esos nuevos núcleos de osificación en las regiones epifisarias de los huesos tubulares así como también los del carpo y del tarso.

3).—En la etapa de osificación de la pubertad, se hacen visibles los núcleos secundarios vertebrales, bastantes sesamoideos y otros complementarios en las apófisis de los huesos de las extremidades.

4).—En la etapa de osificación de la edad adulta, se termina el desarrollo del esqueleto y el crecimiento en longitud con la sinostosis epifisaria.

Este trabajo se concreta exclusivamente a la segunda etapa es decir la comprendida entre el nacimiento y la pubertad, basado en el estudio de los puntos secundarios de osificación que van a constituir en definitiva, los huesos cortos de las extremidades y las epífisis de los huesos tubulares.

Debe recordarse que el desarrollo normal de los centros de osificación y la unión de las epífisis depende de la función normal del sistema endócrino, de cuyos órganos los principales son: la pituitaria, el tiroides y las gonadas (4). Si hay deficiencia de la excreción de una o más de esas glándulas, el estímulo

para el crecimiento puede ser defectuoso y los centros de osificación pueden no estar o estar demorados. Si por otra parte, hay excesiva secreción, el crecimiento puede estar acelerado. Cuando la secreción endócrina es deficiente, hay una disminución en los estímulos sobre la matriz orgánica y se afecta la transformación cartilaginosa a ósea. A una condición similar se llega cuando hay un trastorno del metabolismo proteico, porque se establece un estado inadecuado del conjunto proteínico disponible o aprovechable que actúe sobre la matriz orgánica y el centro de osificación no se forma. Esto ocurre en la enfermedad renal particularmente en la nefrosis.

En otros casos, el defecto en la aparición no es debida a trastorno en la matriz orgánica sino a deficiencia de sales minerales por lo que los centros no se osifican. En otras palabras, el centro de osificación está presente, pero no puede ser visto radiológicamente. Esto ocurre en algunas condiciones como la mal nutrición, el raquitismo y la enfermedad celíaca. (4).

La aparición de los puntos de osificación sigue un ritmo más o menos ordenado, pero variable según los autores. Hay quienes se concretan a estudiar solamente aquellos que se localizan en una sola región, la muñeca por ejemplo, pero no es lo más indicado sacar conclusiones del desarrollo del esqueleto en base al grado de desarrollo de una sola parte del organismo, ya que puede suceder por ejemplo, que los huesos de la mano de un paciente estén menos bien osificados que los de otro, mientras que al mismo tiempo los huesos del pie y del codo del primer paciente estén más adelantados en su desarrollo. Además, en la mano hay demoras hasta de un año entre un hueso y otro lo que no permite establecer una determinación precisa. Sería necesario tomar radiografías de todas las regiones metaepifisarias del organismo, pero por razones prácticas se toma un sólo lado, el derecho es el que he elegido, con radiografías de hombro, codo, mano, cadera, rodilla, tobillo y pie.

Hay gran cantidad de procedimientos y tablas para la determinación de la edad ósea; el presente trabajo ha sido guiado por la del Profesor Jacques Lefebvre y utilizada en su Servicio de Electroradiología del Hospital "Des Enfants Malades", de París, tomando en consideración un total de 74 puntos: 37 para la extremidad superior y otro tanto para la inferior, anotados en el orden de su aparición desde el momento del nacimiento hasta los 15 años (11). Como puede apreciarse en el primer cuadro que aquí se presenta, se indica la fecha desde el nacimiento, cero meses, hasta los 48 y luego desde los 5 hasta los 15 años (números romanos). A continuación del nombre de cada punto hay una línea cuyo extremo más próximo señala la observación de ese punto en el 10% de los casos y el otro extremo, cuando se observa en el 90%. En el trayecto de esa línea hay una o dos señales que indican cuando el punto se hace visible en el 60%, ya sea en el sexo masculino, en el femenino o en ambos a la vez. En base a la observación del 60%, se confeccionan dos curvas, una para el sexo masculino y otra para el femenino (ver segundo cuadro) que permiten obtener una cifra promedio indicadora de la normalidad.

Para poder realizar este trabajo ha sido necesario examinar miles de puntos secundarios de osificación en niños aparentemente sanos y principalmente traumatizados recientes, para poder eliminar factores que pudieran influir sobre la determinación. Si se compara con los trabajos iniciales de Todd y Colaboradores que examinaron cerca de 250.000 radiografías de niños (11) debe

reconocerse que esto es bien poco; tampoco he podido, por falta de tiempo y de material, seguir como Sontag un centenar de niños sanos durante cinco años, pero dentro de nuestras posibilidades y después de unos dos años de examinar casos, he querido presentar el resultado de mi trabajo.

La determinación de la edad ósea tiene gran valor, porque hay muchas afecciones o estados patológicos que en una u otra forma la alteran y no está por demás recordar que hay adelanto de la osificación en: la pubertad precoz por tumor de la pineal, la pubertad precoz por tumor de las células granulosas del ovario, la pubertad precoz por tumor testicular, en la displasia fibrosa poliostótica, etc. Y que hay demora de la osificación en algunas osteopatías hormonales como el hipopituitarismo, el hipotiroidismo, la agnesia ovárica, la anorquidia congénita, la castración masculina y femenina y el eunucoïdismo; en algunas osteopatías vitamínicas como la hipovitaminosis D; en las osteopatías por hambre y por carencia y en algunas distrofias y osteocondrodistrofias como el raquitismo, la acondroplasia, la enfermedad de Morquio, la enfermedad de Hurler o gargolismo, etc.

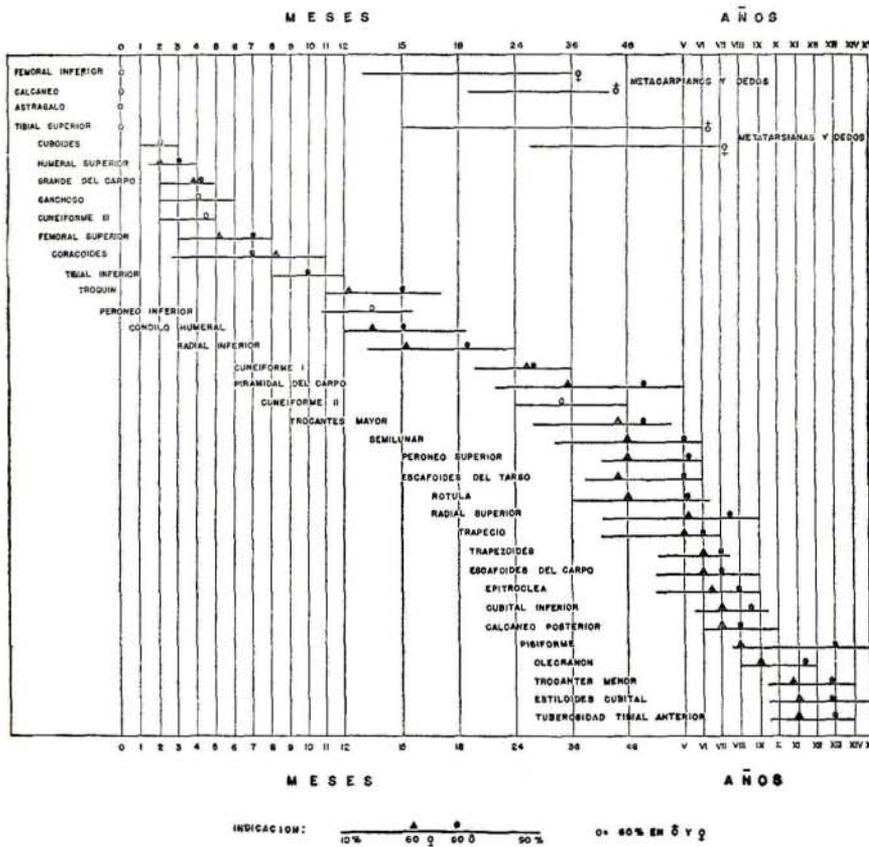
Haciendo un estudio comparativo del presente trabajo con los de otros autores, se observan diferencias notables en ciertas oportunidades; así por ejemplo, los autores alemanes (11) hacen aparecer el trapecio, el trapezoides, el escafoïdes del carpo y otros más, un año más tarde que los autores franceses y algo similar sucede en nuestro medio. En general puede decirse que la fecha de aparición en nuestro país está más demorada que en los niños franceses, por lo menos durante los primeros años. Los autores suizos presentan el cuboides desde el nacimiento, cosa que no sucede en nuestro medio ya que lo situamos en el segundo mes, en cambio el cuneiforme III que le sigue lo sitúan recién a los doce meses (11) y nosotros lo tenemos entre el cuarto y quinto mes en el 60%. El tibial inferior lo sitúan los suizos a los 2 años, los franceses a los 7 meses y nosotros a los 10; la cabeza femoral a los 10 meses, los franceses a los 3 y nosotros entre los 5 y los 7, en sexo femenino y masculino respectivamente. Hay autores que han encontrado un estado más rápido de osificación en la muñeca del lado izquierdo y esto pareciera ser debido a diferencia de la inervación en ambos lados (9); nosotros no tenemos experiencia al respecto. Sí hemos podido comprobar, al igual que todos los autores, que la osificación se realiza más temprano en el sexo femenino, pero con una excepción, el punto coracoïdeo que aparece en el 60% del sexo masculino en el 7º mes y en el femenino en el 8º.

Debe tomarse en cuenta que los trastornos que alteran la osificación, sean endócrinos, por defecto en el estímulo del crecimiento, por metabolismo proteico anormal o por trastornos en el metabolismo mineral, dan imágenes radiológicas parecidas en muchos casos y en lo que al radiólogo concierne, sólo puede informar sobre la demora o el adelanto de los centros. Por consiguiente debe quedar claro que a menudo no se puede informar sobre la causa de la alteración, particularmente en los trastornos endócrinos, tan sólo hacerse una indicación sobre el grado de madurez del esqueleto. Es también importante que el radiólogo no se apresure y evite hacer un diagnóstico demasiado rápido de anormalidad, ya que si el trastorno es relativamente leve es preferible que demore su juicio hasta tanto no tenga la oportunidad de estudiar el progreso de la maduración durante varios meses porque la indicación terapéutica y el diag-

nóstico son de gran trascendencia. No debe olvidarse tampoco que hay alteraciones pasajeras que llegan a la normalidad en poco tiempo.

Por las razones que se han considerado, es importante y necesario contar con tablas establecidas para cada lugar, y la que aquí se presenta ha sido obtenida en base al estudio de los niños de Costa Rica.

FECHA DE APARICION DE LOS PUNTOS DE OSIFICACION



RESUMEN

Se presenta un trabajo para la determinación de la edad ósea en los niños desde el nacimiento hasta los 15 años, basado en la exploración de los puntos secundarios de osificación de los huesos de las extremidades. Se publican dos cuadros: uno con el nombre y la fecha de aparición de los puntos de osificación y otro una curva promedio indicadora de la normalidad.

Se procedió a la confección de estas tablas en vista de que las fechas de aparición varían considerablemente según los países, lo que hace necesario contar con determinaciones propias para cada región.

RESUME

Il se présente un travail pour la détermination de l'âge osseux pour les enfants depuis la naissance jusqu' à l'âge de 15 ans, basée sur l'exploration des points secondaires d'ossification des os des extrémités. Ils se publient deux cadres: un avec le nom et la date d'apparition des points d'ossification et l'autre avec une courbe qui indique la normalité.

Il se procède a la confection de ces tables par ce que les dates d'apparition varient considerablement selon les pays, ce qui est necessaire de conter avec la détermination propre de chaque région.

SUMMARY

A paper is presented on the determination of bone age in children from birth to fifteen years, based upon the appraisal of the secondary ossification foci of the bones of the extremities. A table is presented which shows the ossification foci and their dates of appearance, and a graph which shows the mean average curve. This table and graph were made because the dates of appearance of these ossification points vary considerably from country, and it was thought mandatory to have one for this region.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—BRILFORD, JAMES.
The Radiology of Bone and Joints. Williams & Wilkins. 1953.
- 2.—BRENEMANN.
Practice of Pediatrics. Pag. 9, vol. IV. Chapter 23. W. F. Prior Co. 1960.
- 3.—CAFFEY, JOHN.
Pediatric X-Ray Diagnosis. Year Book Publishers, 1950.
- 4.—GOLDEN, ROSS.
Diagnostic Roentgenology. Pag. 356. Williams & Wilkins. 1956.
- 5.—GRAY, HENRY.
Anatomía Humana. Pag. 453. F.O.Y. Emecé. 1949.

- 6.—GREULICH, W. AND PYLE, S.
Radiographic Atlas of Skeletal Development. Stanford University. 1950.
- 7.—GRULEE, C. AND ELEY, C.
The Child in Health and Disease. Pag. 15. Williams & Wilkins. 1948.
- 8.—HOLMES, G. AND ROBBINS, L.
Roentgen Interpretation. Pag. 38. Lea & Febiger. 1955.
- 9.—KOHLE, A. AND ZIMMER, E.
Borderlands of the normal and early Pathologic in Skeletal Roentgenology. Pag. 5 y 8. Grune and Statton. 1956.
- 10.—LEDOUX-LEBARD.
Manual de Radiodiagnostic Clinique. Pag. 79. Masson et Cie. 1949.
- 11.—LEFEBVRE, J. ET KOIFMAN, A.
Etude de l'Aparition des points osseux secondaires et determination de l'age osseux.
Archives Francaises de Pediatrie. Tom XIII. N° 10. 1956.
- 12.—LEWIS, RAYMOND.
The Joints of the Extremities. A Radiographic Study. Pag. 27. Ch. C. Thomas.
1955.
- 13.—MESCHAN, ISADORE.
Normal Radiographic Anatomy. Pag. 17. Saunders C°. 1952.
- 14.—QUEZADA RUIZ, JUAN C.
Manual de Radiología Clínica. Pág. 83. Edit. Méndez Oteo. 1954.
- 15.—RITVO, MAX.
Bone and Joints X-Ray Diagnosis. Pag. 40. Lea & Febiger. 1955.
- 16.—SHANKS, C. AND KERLEY, P. A.
Text Book of X-Ray Diagnosis.
- 17.—SCHINZ, BAENSCH, ETC.
Röntgen Diagnóstico. Salvat 1953.
- 18.—WATSON, E. AND LOWREY, G.
Growth and Development in Children. The Year Book Publisher. 1952. Pag. 118.