

Plan de Hidratación del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera"

DR. RODRIGO LORIA C. *

PLAN DE HIDRATACION

I N D I C E

- 1—Generalidades.
- 2—Ingresos y pérdidas.
- 3—Grados de deshidratación.
- 4—Deshidratación isotónica, hipotónica, hipertónica.
- 5—Cálculo de líquidos para corregir la deshidratación.
- 6—Mezcla inicial.
- 7—Administración de sodio, potasio y calcio.
- 8—Soluciones a utilizar de acuerdo a la variedad de la deshidratación.
- 9—Hidratación desnutridos III grado y recién nacidos.
- 10—Requerimiento diario.
- 11—Problemas ácido-básicos y concepto de exceso de base.
- 12—Corrección de acidosis metabólica y deshidratación con diarrea.
- 13—Vigilancia de la deshidratación.
- 14—Soluciones disponibles.
- 15—Resumen.
- 16—Bibliografía.

PLAN DE HIDRATACION

1—GENERALIDADES

En un afán de perfeccionar los sistemas de hidratación, se han revisado una serie de sistemas para adoptar aquellas medidas que más convengan en nuestro medio.

* Cátedra de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Costa Rica. Departamento de Medicina, Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".

Como es bien sabido nuestro mayor problema lo constituyen las deshidrataciones causadas por diarrea infecciosa que son la primera causa de mortalidad infantil en Costa Rica y en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera (8).

En las Normas Pediátricas (8) existe una serie de datos básicos que se deben revisar para comprender las pautas que aquí se pretende recomendar y aún leer textos o artículos con bases bioquímicas que ilustren mejor al interesado (7). Por otra parte, en los planes de hidratación se deben recomendar los lineamientos a seguir en otras situaciones como los requerimientos de líquidos, calorías y electrolitos a utilizar en pacientes con meningitis, casos en cirugía u otras situaciones que impongan la vía parenteral. Tanto en el Hospital San Juan de Dios Sección de Pediatría como en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera y en la Sección de Pediatría del Hospital México se ha utilizado el sistema de hidratación recomendado por Snyder (14) (15) (16) con una serie de adaptaciones propias a nuestro medio (8). Ahora ha existido la inquietud de proporcionar soluciones que tengan incorporado el sodio y evitar posibles contaminaciones.

Por otra parte en los 12 años en que se ha utilizado este sistema han aparecido una serie de novedades que es necesario adoptar y si fuera posible también proponer un sistema que sea lo más sencillo posible.

En 1971 se recomendaron modificaciones muy valiosas para la hidratación del desnutrido grave (8).

2—INGRESOS Y PERDIDAS

Antes del examen físico del niño el médico realizará un interrogatorio y a través del mismo se formará una idea aproximada del grado de deshidratación que va a encontrar.

Claro que en algunos casos el ingreso del niño al hospital es violento, en grave estado de deshidratación y habrá que actuar de emergencia sin dilaciones de ninguna especie. Cuando no es ese el caso se anotará pormenorizadamente el problema del paciente detallando:

Vómito: Número en 24 horas y volumen aproximado.

Anorexia: Si es o no total, acepta o no líquidos o alimentos y desde cuando.

Diarrea: Número en 24 horas, volumen aproximado, características en cuanto a color, mucosidad, sangre, pus.

Fiebre: Desde cuando, intensidad, persistencia.

Sudoración: Grado de la misma.

Diuresis: Si existe o no.

Sistema nervioso: Postración, estado semicomatoso, irritabilidad, tono muscular, reflejos, convulsiones.

Temperatura: Del medio ambiente en que vive el niño.

El clínico debe establecer un balance entre ganancias y pérdidas de líquidos del organismo (9); si el mismo no existe se presenta un desequilibrio líquido y electrolítico.

Se ganan líquidos por:

- a) Ingestión de alimentos.
- b) Ingestión de agua.
- c) Alimentación por sonda gástrica.
- d) Administración líquidos parenteralmente.
- e) Administración líquidos por vía rectal.
- f) Agua ganada a través de las oxidaciones de los tejidos y de los alimentos.

Se pierden líquidos por:

- a) Por el sistema vascular: hemorragia.
- b) Por el sistema linfático con fístulas linfáticas.
- c) Por el aparato respiratorio en la respiración insensible durante la espiración, mayor en los procesos respiratorios como asma bronquial; en acidosis metabólica, en la broncorrea, en el edema pulmonar.
- d) Por el aparato digestivo: salivación, vómitos, fístulas intestinales, entero-anastomosis, cecostomías, heces normales, diarrea.
- e) Por el sistema génito urinario; orina.
- f) Sistema nervioso; drenaje cerebroespinal, por operaciones o defectos congénitos.
- g) Lacrimeo.
- h) Sudoración.
- i) Quemaduras.
- j) Exudación de las heridas o úlceras.
- k) Glándulas mamarias.
- l) Toracocentesis, paracentesis.
- m) Urticaria gigante.

3—GRADOS DE DESHIDRATACION

Cuando se conoce el peso de un niño normal y se examina pocos días después por estar deshidratado, es fácil saber de cuánto es su deshidratación. Así si el niño pesaba 10 Kg. y 2 días después de estar con diarrea pesa 9 Kg., sufre de una deshidratación de un 10% de pérdida de peso. Sin embargo en la práctica habitual de nuestros hospitales y centros de salud esto es la excepción, el peso de ese niño si se tomó, fue hace varias semanas y debemos en consecuencia hacer un diagnóstico de su grado de deshidratación.

La misma se clasifica en 5%, 10% y 15%. La mayoría de los autores consideran que casos de más de 15% son incompatibles con la vida aunque Ordway (11) cita casos de hasta un 25% con curación.

¿Cómo hacer el diagnóstico de esos 3 niveles de deshidratación? Esto es difícil, Gordillo (5) dice que cuando el paciente ha perdido el 5% de peso corporal hay pérdida de la turgencia de la piel, sequedad de mucosas, inquietud, taquicardia y disminución del tono de los globos oculares.

Si hay pérdidas de 5 a 10%, además de los datos anteriores, hay oliguria con orina concentrada y el pH con función renal normal es ácido. El enfermo tendrá taquipnea y respiración acidótica con respiración rápida y profunda. Las extremidades se ponen cianóticas y con temperatura disminuida.

Si la deshidratación es de 10 a 15% el enfermo está gravemente enfermo o moribundo con estado de "shock" hipotensión arterial, piel fría, cianosis distal, hipotonía muscular, anuria, decaimiento marcado. En los niños obesos por la mayor cantidad de tejido graso, el contenido de agua es menor y los signos y síntomas se presentan antes y en forma más severa.

Otras ideas con respecto a clasificar la deshidratación citada en Normas Pediátricas son de alguna utilidad (8). La piel presenta en la mayoría de los casos signo del pliegue, llamado también del trapo mojado, el mismo puede apenas ponerse en evidencia y desaparecer al instante, considerándose que se trata de deshidratación del 5% de pérdida de peso; si persistiese al menos 3 segundos la deshidratación es de 10% de pérdida de peso y si permanece mayor tiempo es de 15%. Sin embargo esta pauta es sólo una guía que debe acompañarse de otros elementos. El signo del pliegue puede estar ausente en varios casos como en los niños con grueso panículo adiposo que aún teniendo grados severos de deshidratación no lo presentan.

En otros casos el niño con grueso panículo adiposo, en quien se investiga el signo del pliegue, va a manifestar un tejido pastoso y dar inclusive el llamado signo de la colchoneta. En niños desnutridos con carencia de tejido adiposo los pliegues serán la regla (signo de la cortina); pero no son por deshidratación y debe aprenderse cómo reconocer por otros medios la deshidratación.

La piel en la cual se investiga el signo del pliegue es la del abdomen, pero puede encontrarse en párpados y cuello.

En el cuadro N° 1 se esquematizan los grados de hidratación de 5%, 10% y 15%.

Ya describimos los sistemas para clasificar el grado de deshidratación. Pero además se debe puntualizar el tipo de la misma en cuanto a si es isotónica, hipotónica o hipertónica.

4—DESHIDRATACION ISOTONICA, HIPOTONICA, HIPERTONICA

Existe una relación directa entre la osmolaridad del plasma y el sodio que es el principal catión de este compartimento.

El elemento que se mueve libremente del espacio intracelular al extracelular y viceversa es el agua.

En la deshidratación hipertónica hay aumento de osmolaridad del líquido extracelular; como compensación, el cuerpo hace pasar agua de las células al extracelular y en especial al plasma.

En los casos de deshidratación hipotónica el mecanismo es el contrario pasa agua hacia las células, lo que da hipovolemia y shock.

Cuando la deshidratación es isotónica hay pérdida de electrolitos y agua de todos los espacios.

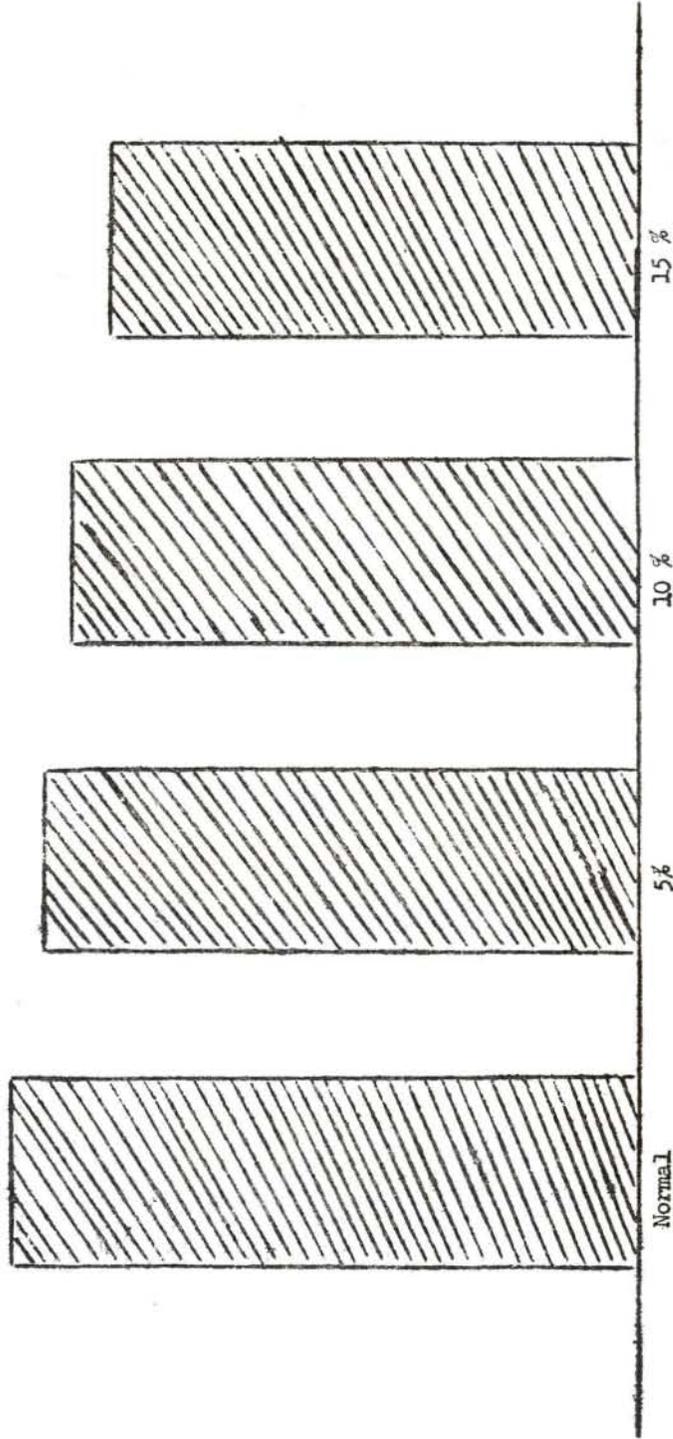
La isotónica tiene una osmolaridad de 200 a 310 miliosmoles o sodio de 130 a 150 mEq.

La hipotónica tiene una osmolaridad inferior a 200 miliosmoles y sodio inferior a 130 mEq de sodio.

La hipertónica tendrá más de 310 miliosmoles y sodio superior a 150 mEq/l.

En el cuadro N° 2, siguiendo a Gordillo (5) y a Finberg (4) se esquematizan los movimientos de agua que suceden en la hipotónica en la cual hay paso de agua del espacio vascular al intracelular. En la hipertónica, como es lógico hay un movimiento contrario del intracelular al vascular.

GRADOS DE DESHIDRATACION
NIÑO DE 10 KG DE PESO

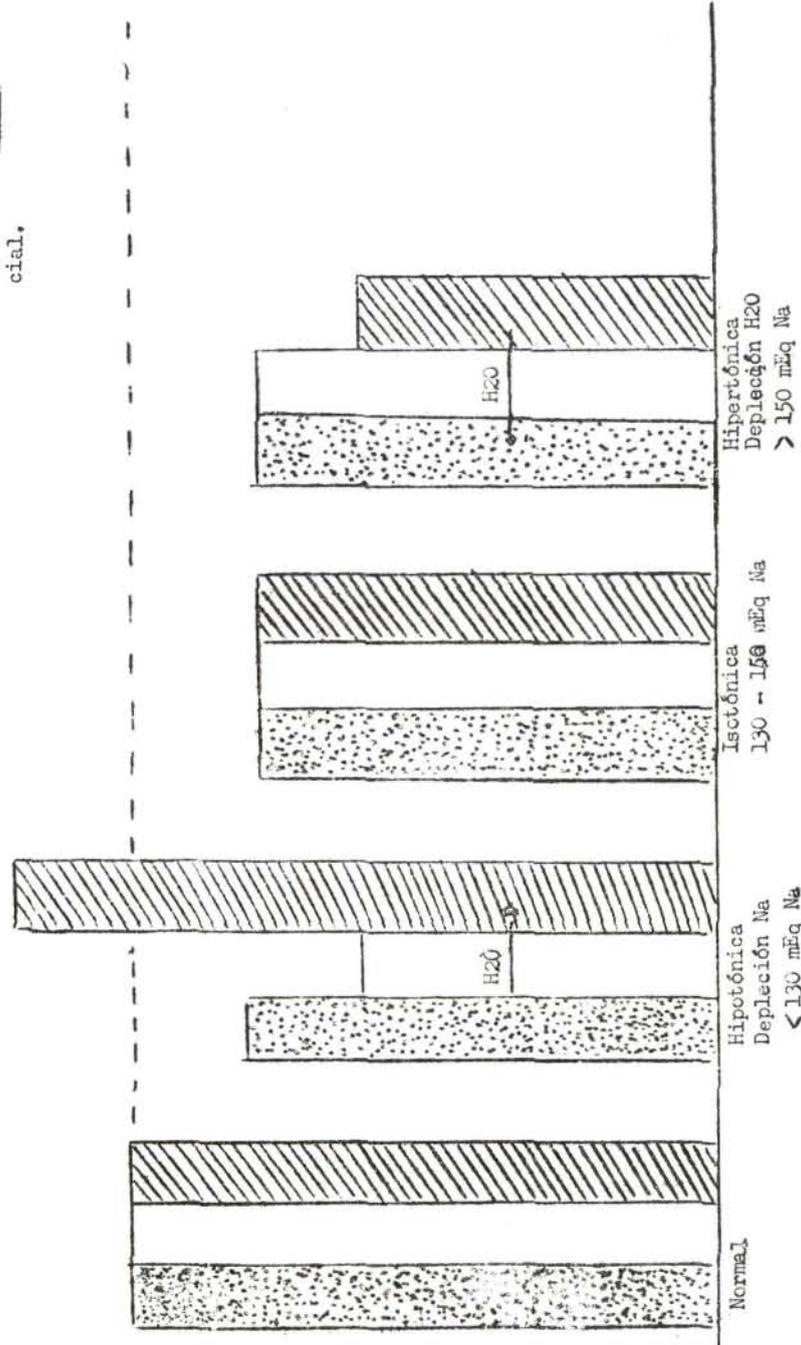


Cuadro # 1.

TIPOS DE DESHIDRATACION Y ALTERACIONES EN

LOS COMPARTIMENTOS

-  L. Vasкуляр
-  L. Intracelular
-  L. Intersticial



Cuadro Nº 2

Según Gordillo y Finberg.

Los signos físicos de los 3 tipos de deshidratación están en el cuadro N° 3 (5) el cual debe anotarse en toda historia clínica del niño deshidratado, sin embargo resumamos los cuadros de la deshidratación hipertónica y la hipotónica.

CUADRO N° 3
SIGNOS FISICOS EN LOS DIVERSOS
TIPOS DE DESHIDRATACION

SIGNOS	DESHIDRATACION ISOTONICA	DESHIDRATACION HIPERTONICA	DESHIDRATACION HIPOTONICA
Piel	Seca	Pastosa	Húmeda
Color	Grisácea	Grisácea	Grisácea
Temperatura	Fría	Caliente	Fría
Turgencia	Disminuida	No disminuida	Muy disminuida
Membranas mucosas	Secas	Secas	Húmedas
Globos oculares	Hundidos	Hundidos	Hundidos
Fontanela	Hundida	Hundida	Hundida
Sensorio	Letárgico	Letárgico en reposo, hiperirritable cuando se le estimula	Coma
Pulso	Rápido	Normal o moderadamente rápido	Rápido
Presión arterial	Baja	Moderadamente baja	Muy baja

Tomado de Gordillo (5).

HIPERTONICA: Desecación celular, afección del sistema nervioso central con irritabilidad, sopor, convulsiones. La deshidratación es poco aparente y el signo del pliegue no está siempre presente. La piel está caliente y rosada, hay casi siempre hipertermia.

Mucosas muy secas y mucha sed. El cuadro se presta a confusión con encefalitis o meningitis.

A veces hay daño cerebral por microhemorragia o higroma subdural.

HIPOTONICA: El signo fundamental es el colapso cardiovascular causado por la hipovolemia. Hay "shock" precoz, paciente colapsado, frío, grisáceo. Hay signos del pliegue y taquicardia. La acidosis puede presentarse por alteración de la función renal y el enfermo tiene severa alteración del sensorio.

5—CALCULO DE LIQUIDOS PARA CORREGIR LA DESHIDRATACION

Las cantidades deben variar dependiendo del grado de deshidratación, 5%, 10% y 15%. Los cálculos por área de superficie corporal tienen mayor exactitud y la ventaja que corren en forma pareja para prematuros, recién nacidos, lactantes, niños mayores y aún adultos. Los cálculos por kilo de peso deben variarse en los diversos grupos etarios, como se detallará en párrafos posteriores.

REQUERIMIENTO DIARIO Y CANTIDAD A USAR
EN DIFERENTES GRADOS DE DESHIDRATACION

Por m² área de superficie corporal *

Requerimiento diario	1.500 - 2.000 ml
5% deshidratación	2.000 - 2.500 ml
5 a 10% deshidratación	2.500 - 3.000 ml
10 a 15% deshidratación	3.000 - 3.500 ml

En requerimiento diario y deshidratación del 5% utilice la cifra mayor si la fiebre es alta >39°C.

Si el clima es de >de 30°C o si su criterio le hace ver que las pérdidas van muy rápidas. Por otra parte, el médico está en muchos casos dudoso de si la deshidratación es de 5 o 10%. Con este sistema puede actuar de acuerdo a esa situación.

Las cantidades se refieren a agua dada como suero glucosado al 5%, ver cuadro N° 4 como ejemplo de la mayoría de los casos que se manejan.

Además, para obtener el área de superficie corporal todo médico debe disponer de una tabla, la que está en la mayoría de los libros como por ejemplo en Normas Pediátricas (8). El plan de hidratación que se expone aquí es para vía parenteral.

Ver en Normas Pediátricas (8) la conveniencia de hidratación vía oral y gastroclisis en casos de 5%.

LOS REQUERIMIENTOS DE ELECTROLITOS
POR METRO CUADRADO POR DIA SON: (12)

Sodio	30 - 50 mEq
Potasio	30 - 50 mEq
Cloro	30 - 50 mEq

Como comentario, se considera que estos requerimientos se refieren a mantenimiento y no a casos de deshidrataciones en las cuales se seguirán las pautas indicadas en los párrafos respectivos.

En cuanto a los requerimientos calóricos si se utilizan 75 a 100 g. de glucosa por m² por 24 horas se previene el catabolismo proteico y la acidosis, aunque el total no es el aporte normal de calorías.

Si deseamos recomendar cantidades apropiadas por Kg. de peso en deshidratación, es conveniente aconsejar cantidades diferentes para deshidratación del 5% del 10% y del 15%.

* Siguiendo sistemas semejantes a los utilizados por Snively (13), Snyder (14) (15) (16), Carvajal (8), Rodríguez, R. S. y Cols (12).

CUADRO N° 4
 SISTEMA DE HIDRACION EN CASOS DE DESHIDRACION
 5%, 10% y 15%
 Cantidades de líquido en ml. para 24 horas *

Peso en Kg	área super. m ²	5%	10%	15%
1.2	0.10	250	300	350
2	0.15	375	450	525
3.4	0.20	500	600	700
5.72	0.25	625	750	875
6	0.30	750	900	1050
7.58	0.35	875	1050	1225
9	0.40	1000	1200	1400
10	0.45	1125	1350	1575
12	0.50	1250	1500	1750
15	0.65	1625	1950	2275
20	0.80	2000	2400	2800
30	1.00	2500	3000	3500

* En todo sistema de hidratación se aconseja redondear las cifras a fin de facilitar al médico o la enfermera la aplicación de la solución.

Gordillo (6) indica cantidades que van de 150 a 200 ml/kg y por 24 horas. Sería lógico variarlas de acuerdo a los diversos grados de hidratación poniéndolos en 5% - 120 ml 10% - 160 ml y 15% - 200 ml. Sin embargo estas cifras sólo concuerdan en el grupo de lactantes (aproximadamente de 0 a 12 meses). La concordancia la establecemos con los cálculos por área de superficie corporal ver cuadro N° 5 en el cual se ve en prematuros el cálculo por kilo de peso resulta muy bajo y en niños de más de 12 kilos de peso el volumen resulta exageradamente elevado. Al llegar a 30 kilos la diferencia en comparación al cálculo por área de superficie corporales es de más de 1.800 ml. En consecuencia se ha hecho necesario, a fin de que exista un sistema de cálculo por kilo de peso apropiado dar la siguiente pauta:

DESHIDRACION DEL 10%
 CALCULO POR KG DE PESO

< 3 Kg	200 ml
> 3 Kg	< 12 Kg — 160 ml
> 12 Kg	< 20 Kg — 140 ml
> 20 Kg	< 25 Kg — 120 ml
> 25 Kg	100 ml

Para deshidratación del 15% aumente 30 a 40 ml por kg de peso.

CUADRO N° 5

SISTEMA DE HIDRATACION EN CASOS DE DESHIDRATACION 10%
SIGUIENDO DIFERENTES ESQUEMAS DE HIDRATACION

Cantidades de líquido en ml. para 24 horas

Peso en Kg.	Area Sup. m ²	Por área superior	Por Kg. de peso 160 ml	
1.2	0.10	300	192	} De 0 a 12 meses
2	0.15	450	320	
3.4	0.20	600	544	
5.72	0.25	750	915	
6	0.30	900	960	
7.58	0.35	1050	1212	
9	0.40	1200	1440	
10	0.45	1350	1600	
12	0.50	1500	1920	
15	0.65	1950	2400	
20	0.80	2400	3200	
30	1.00	3000	4800	

6—MEZCLA INICIAL

La idea de la mezcla inicial es poner a orinar al enfermo en quien no se sabe si orinó, pero además es el inicio del tratamiento del "shock" en el cual se encuentran muchos de estos enfermos deshidratados. Así pues la cantidad exacta y limitada de la mezcla inicial pierde importancia ante este otro concepto del "shock". (6).

Se dará mezcla inicial solución N° 1 (ver lista de soluciones) suero glucosado al 5% con NaCl al 0.45 g% en cantidad de 30 ml/kg lo más rápido posible, si no hubiera diuresis se puede repetir igual cantidad a semejante velocidad tomando siempre en consideración el estado del "shock" del enfermo.

De acuerdo con la hipovolemia (que existe relacionado con el "shock") la alteración renal es funcional u orgánica. Las mismas se manejan de modo totalmente diferente. Cuando es funcional la oliguria viene a ser una defensa del organismo con un riñón perfecto. Al darse la mezcla inicial y mejorar la volemia el riñón funciona. Cuando es orgánica debida a isquemia renal mantenida o a un daño mayor, la pauta será el manejo cauteloso restringiendo líquidos para evitar la sobrehidratación y considerar al paciente en insuficiencia renal aguda con su correspondiente manejo. Si no se produce orina aún después del sondeo de vejiga se recomienda el empleo de manitol, diurético osmótico, *para los casos de duda diagnóstica exclusivamente* (1) con enfermo hidratado y sonda vesical

colocada. Esta última precaución no la hemos empleado nosotros. El manitol se da a 30 ml/m² de superficie corporal de solución al 25% (8) en aplicación intravenosa lenta. La prueba es positiva si la diuresis es superior a 12 ml/m² de superficie corporal en la primera hora de la aplicación (1).

Otro sistema (3), en el cual no tenemos experiencia sería administrar iniciales y no obtener diuresis.

FUROSEMIDE (Lasix) de 1 a 2 mg/kg I.M. o I.V. después de dar las mezclas

Desnutridos de III grado graves y recién nacidos de menos de 10 días.

Dar solución N° 3 suero glucosado al 5% con NaCl al 0.15 g% con los mismos detalles del párrafo anterior. Pero no utilice suero glucosado al 5% sin electrolitos.

7—ADMINISTRACION DE SODIO, POTASIO Y CALCIO EN DESHIDRATACIONES

En isotónica - 7 - 15 mEq/kg/24 horas

En Hipotónicas - 15 mEq/kg/24 horas
(con excepción de desnutridos de III grado)

En Hipertónicas - 5 ó menos mEq/kg/24 horas

El déficit de potasio se corrige cuando hay diuresis, aunque hipopotasemias muy severas pueden impedir la misma o producir insuficiencia renal aguda (1). Si el potasio determina en plasma y está bajo y hay síntomas de déficit y el electrocardiograma es propio de este problema se debe administrar aun sin diuresis.

Se darán 3 mEq/kg/24 horas en bien nutridos y desnutridos de I y II grado
6 mEq/kg/24 horas en desnutridos de III grado
1 mEq/kg/24 horas en recién nacidos de menos de 10 días de edad
3 mEq/kg/24 horas como dosis de mantenimiento en requerimientos diarios

Estas pautas las puede variar el médico de acuerdo al estudio de cada enfermo. Hemos visto casos de hipokalemia en bien nutridos en quienes se llegó a administrar hasta 5 mEq/kg/24 horas, y aún así mantenían un ileo paralítico por el mismo problema que sólo cedió al elevar la administración de más potasio.

Cuando se corrige bruscamente la acidosis puede producirse una baja del calcio iónico y en ese caso puede ser necesario administrar gluconato de calcio al 10% 1 ml/kg. Si hubiera tetania esta dosis se aumenta a 2 ml/kg. Se dará con prudencia para no provocar una bradicardia.

8—SOLUCIONES A UTILIZAR DE ACUERDO A LA VARIEDAD DE DESHIDRATACION

ISOTONICA Solución N° 2 (51 mEq de Na y 51 mEq de Cl/1)

HIPOTONICA Solución N° 1 (77 mEq de Na y 77 mEq de Cl/1)
Se exceptúan de esta pauta los desnutridos que aún siendo hipotónicos se manejan diferente

HIPERTONICA Solución N° 3 (25 mEq de Na y 25 mEq de Cl/1)
Corregirla en 48 hs.

Adición de potasio igual en los 3 tipos de deshidratación, siguiendo las pautas indicadas para este electrolito.

9—HIDRATACION. DESNUTRIDOS III GRADO GRAVES Y RECIEN NACIDOS

Tipo de solución N° 3

Solución al 0.15 g% de NaCl en glucosado al 5% (25 mEq Na y 25 mEq Cl).

Adicionar potasio en desnutridos a 6 mEq/kg/24 hs. En recién nacidos de menos de 10 días 1 mEq/kg/24 hs. y 3 mEq/kg/día en recién nacidos mayores de 10 días.

10—REQUERIMIENTO DIARIO

Se utiliza como ya se ha explicado para dar agua, calorías y electrolitos a niños que no están deshidratados y requieren administración por vía parenteral por haber sido sometidos a cirugía, tener una meningitis, etc.

El cálculo se puede hacer por metro cuadrado de área de superficie corporal siguiendo la siguiente pauta: (según Snyder (14) (15) (16): 1500 - 2000 ml/24 hs.

Se utilizará la cifra mayor si hay fiebre de más de 39°C. Si la temperatura de la zona es superior a 30°C. se dará solución de NaCl al 0.15 g% en suero glucosado al 5% (solución N° 3) y se adicionará 3 mEq de potasio por kg de peso.

Si se desea utilizar un cálculo por kilo de peso para los volúmenes.

< 3 kg - 100 ml/kg

3 kg - 9 - 85 ml/kg (de 0 a 1 año de edad)

9 kg - 30 kg - 60 a 50 ml/kg

Para más de 30 kg utilizar área de superficie corporal aunque en la práctica hospitalaria nuestra, son una minoría de casos.

11—PROBLEMA ACIDO-BASICO CONCEPTO DE EXCESO DE BASE

(citado por Bonduel y Cols. (2)

Astrup propone un sólo término "exceso de base" con valores positivos o negativos para definir ambas situaciones.

Las cifras positivas indican exceso de álcali y las negativas exceso de ácido.

Ejemplo: Si el exceso de base (EB) en el coma diabético es de 22 mEq/l esta cifra indica la acumulación de 22 mEq de exceso de ácido por litro. Si por el contrario el EB asciende a + 15 mEq/l en la hipertrofia pilórica, ello significa una acumulación de 15 mEq de base por litro de sangre.

Bicarbonato standard: es la concentración de bicarbonato en el plasma cuando la sangre ha sido equilibrada con CO₂ a una presión de 40 mm de Hg a 38°C. y con hemoglobina totalmente oxigenada.

La expresión bicarbonato standard (BS) es más fidedigna de la capacidad buffer de la sangre que la de base buffer ya que con este término se denominan todos los aniones buffer de un litro de sangre como es la hemoglobina. Su valor fluctúa de acuerdo a los valores de la hemoglobina.

El BS es de 23 mEq/l. Los valores superiores indican exceso de base (EB) y los inferiores (EA).

El valor de 23 se considera arbitrariamente como el valor "0" de las bases plasmáticas.

12—CORRECCION DE ACIDOSIS METABOLICA Y DESHIDRACION CON DIARREA

No es necesario hacer corrección exacta como se ha intentado anteriormente, simplemente pasar lentamente 2 mEq/kg de bicarbonato (debidamente diluido, isotónico). (6)

Se trata de sacar al paciente de una acidosis peligrosa y luego con el resto de la hidratación el riñón y los otros sistemas homeostáticos, van a balancear la situación. Ahora bien si se ha de corregir acidosis en forma más exacta, ya que la acidosis metabólica grave puede propiciar un paro cardíaco y el miocardio en esas circunstancias va a responder muy mal a cualquier maniobra de resucitación. (3).

Utilizaremos entonces los conceptos de exceso de base de Astrup (2) cuyo "Punto Neutro" ó 0 es de 23 mEq de bicarbonato y sobre este elemento se calculará el déficit; multiplicar por el peso en kg y por un factor que es 0.3 (10).

Resumen: 23 - bicarbonato del paciente por peso en kg por 0.3
= total de mEq de bicarbonato a pasar lentamente y debidamente diluido (isotónico o hipotónico)

13—VIGILANCIA DE LA DESHIDRACION Y VELOCIDAD DEL PASO DE SOLUCIONES

Se aconseja considerar a cada paciente en forma individual, llevando de ser posible una hoja de balance en donde figuren egresos, ingresos y el peso del paciente (1) (5).

En Normas Pediátricas (8) se estableció la pauta, que una solución determinada en ml dividida entre "72" da el número de gotas por minuto a pasar en 24 horas.

Si el paso es en 8 horas se divide entre "24" si es en 12 horas se divide entre "36" y si es en 16 horas se divide entre "48". Estos son promedios para la mayoría de los aparatos utilizados actualmente. Existen aparatos con microgoteros que son diferentes. Ahora bien cuando el médico está ante un caso de grave deshidratación y con severo estado de shock, ya sea que haya tenido que pasar la "mezcla inicial" o no. Debe variar la pauta de hacer cálculo para pasar el volumen total en 24 horas y trasfundir un 50% en 8 horas y el resto en 15 horas. La vigilancia constante del enfermo nos hará variar también esta situación empleando nuestro criterio.

En los casos de deshidrataciones hipertónicas Bitechatchi y Gordillo (1) recomiendan que la corrección se haga lentamente, se insinúa más de 24 horas y hasta 48 horas. Afortunadamente en nuestro medio son la minoría de casos.

Es bien conocido que incluso para el diagnóstico del grado de deshidratación lo ideal es conocer el peso reciente del niño, pero como este no es fácil se debe al menos utilizar el peso para ver qué evolución lleva la hidratación (12). Se tomará entonces peso al ingreso a la hora y luego cada 6 horas (1) (5). Recordar que el niño se debe pesar en idénticas condiciones, conocer el peso de las férulas de madera y esparadrapos que se utilizan en vencilisis.

14—SOLUCIONES DISPONIBLES

Sería ideal disponer de una única solución y con eso resolver todos los problemas de hidratación, pero eso es imposible. La adición de diversos componentes a los frascos plantea dos problemas, por una parte se pueden y se cometen errores, por otro lado cada adición plantea contaminaciones potenciales. En

cuanto a "mezclas iniciales" se refiere se han revisado las de Snyder (14) (15) (16), Snivaly (13), Ordway (11), Bitehatchi y Gordillo (1), Rodríguez y Cols. (12) llegándose a la conclusión que la utilizada con 77 mEq de Na y 77 mEq de Cl/l en suero glucosado al 5% es conveniente.

Las soluciones disponibles se han agrupado arbitrariamente de acuerdo al constituyente más importante.

Bitehatchi y Gordillo (1). Para proporcionar el sodio apropiado en 24 horas dan recomendaciones de mezclas de solución *salina isotónica* con *solución glucosada al 5%* en proporciones convenientes para cada uno de los 3 tipos de deshidrataciones.

Ellos son respectivamente para cada una de las mezclas citadas y para completar volumen de 200 ml.

	<u>salino</u>	<u>glucosado</u>
<i>Isotónica</i>	65 ml	y 135 ml
<i>Hipotónica</i>	95 ml	y 105 ml
<i>Hipertónica</i>	20 ml	y 180 ml

Esto es útil en hospitales donde no se cuenta con soluciones prefabricadas como en el nuestro solución N° 1, 2 y 3 o bien seguir utilizando soluciones 2 o 4 molar de NaCl como se ha recomendado en Normas Pediátricas (8).

SOLUCIONES DISPONIBLES

- A.—GLUCOSADAS: Suero glucosado al 5%: frascos de 250 ml
500 ml
1000 ml
- glucosado al 10%: frascos de 500 ml
1000 ml
- glucosado al 30%: frascos de 10 ml
- glucosado al 50%: frascos de 50 ml

B.—CON CLORURO DE SODIO: Solución salina isotónica (suero fisiológico) al 0.9 g %

Tiene: 154 mEq/l de Na y 154 mEq/l de Cl
osmolaridad de 308
frascos de 250, 500 y 1000 ml

Suero mixto salino isotónico con glucosado al 5 %
frascos de 500 y 1000 ml la misma concentración de miliequivalentes que el suero anterior.

Suero glucosado al 5% con NaCl al 0.45 g % tiene 77 mEq/l de Na y 77 mEq/l de Cl Osmolaridad de 154 frascos de 250 ml y 500 ml	} Solución N° 1
--	-----------------

Suero glucosado al 5% con NaCl al 0.3 g % tiene 51 mEq/l de Na y 71 mEq/l de Cl 20 mEq/l de K Osmolaridad de 142 frascos de 500 ml y 1000 ml	} Solución N° 2 (adicionada 20 mEq de K/L)
---	--

Suero glucosado al 5% con NaCl al 0.15 g % tiene 25 mEq/l de Na y 25 mEq/l de Cl Osmolaridad 50 frascos de 250 ml y 500 ml	}	Solución N° 3
--	---	---------------

Solución de NaCl al 23. 4% 4 molar. Cada ml. proporciona 4 mEq Na y 4 mEq de Cl. frasco de 20 ml

C.—CON CLORURO DE POTASIO al 15%: 2 molar de cloruro de potasio cada ml proporciona 2 mEq de K y 2 mEq de Cl frasco de 20 ml

D.—CON BICARBONATO DE SODIO: Bicarbonato de sodio al 8.4 % o sea 1 molar 1 ml = 1 mEq de bicarbonato y 1 mEq de Na frasco de 20 ml

E.—CON CALCIO: Cloruro de calcio 5% inyectable, cada ml proporciona 0.9 mEq de calcio y 0.9 mEq de Cl. Ampollas de 5 ml

Gluconato de calcio al 10%. Cada ml de gluconato de calcio al 10% proporciona 0.5 mEq de calcio. Ampollas de 10 ml que contiene 1 g de gluconato de calcio.

F.—MIXTAS: Solución de lactato de Ringer (Solución Hartman)

<u>Fórmula</u>	<u>g/l</u>	<u>Iones</u>	<u>mEq/l</u>
Sodio Cl	6	Na	130
Potasio Cl	0.3	K	4
Calcio Cl	0.2	Ca	2.7
Sodio lactato	3.1	lactato	27

frasco de 20 ml para diluir en 500 ml

15.—RESUMEN Y COMENTARIO

El resumen de la hidratación no se puede hacer tan esquemático como se desea.

- a) Ante todo niño con deshidratación con diarrea se calculará el *grado* de deshidratación en 5% - 10% y 15%.
- b) Se determinará si ha orinado o no.
- c) Se hará el diagnóstico del tipo de deshidratación si es isotónica, hipotónica o hipertónica.
- d) Si el paciente no ha orinado se pasará "mezcla inicial" vía intravenosa solución N° 1 en volumen de 30 ml/kg lo más rápido que sea posible. Si en 1 hora no ha orinado se repite la misma solución a igual velocidad. Esta será para bien nutridos y desnutridos de 1° y 2° grado. En desnutridos de 3° grado y recién nacidos de menos de 10 días se pasará "mezcla inicial" con solución N° 3 con igual esquema, ver detalles si el enfermo no orina.

- e) Acto seguido se calcula el volumen en ml que el enfermo requiere en 24 horas con la siguiente pauta. Por metro cuadrado de área de superficie corporal (utilizar tabla de Normas Pediátricas (8))

1500	—	2000	manteniimiento	(cifra mayor si hay fiebre 39°)
2000	—	2500	deshidratación	5%
2500	—	3000	deshidratación	10%
3000	—	3500	deshidratación	15%

Siempre reste mezcla inicial del volumen para 24 horas.

Por Kg de peso en deshidratación 10%	-	<3 kg	-	200 ml
		> 3	-	12 kg - 160 ml
		>12	-	20 kg - 140 ml
		>20	-	25 kg - 120 ml
		>25		100 ml

Para deshidrataciones del 15% aumente 30 ml/kg de peso en cada grupo.

- f) En cada grado de deshidratación se variará la solución a dar según la osmolaridad así:
 En isotónica - solución N° 2
 en hipotónica - solución N° 1
 en hipertónica - solución N° 3
 en desnutridos de III grado y recién nacidos solución N° 3.
- g) El potasio se dará así en 24 horas:
 Bien nutridos y desnutridos de 1° y 2° grado 3 mEq/kg.
 Desnutridos de 3° grado 6 mEq/kg
 Recién nacidos de menos de 10 días 1 mEq/kg.
- h) La velocidad del paso de la solución será así:
 a) Mezcla inicial lo más rápido posible.
 b) Resto de la solución se pasará en las horas restantes hasta completar 24 horas.
 c) En caso de grave estado de deshidratación pasar el 50% de la solución en 8 horas y la otra porción en 16 horas.
- i) El enfermo se vigilará cuidadosamente y *de rutina* se tomará el peso *al ingreso* a la hora y cada 6 horas.
- j) Este plan de hidratación utiliza área de superficie corporal y peso en kg para algunas determinaciones. Se considera que ante problema tan grave como el que se aborda, el médico está en la obligación de dominar estos lineamientos que son en realidad superficiales sobre el tema.

B I B L I O G R A F I A

- 1—BITEHATCHI, R., GORDILLO, G.
 Conceptos básicos sobre la deshidratación en el niño. Bol. Méd. H. Infantil de México. Vol. XXX (3) 437-457 mayo 1973.
- 2—BONDUEL, A., DE ELIXALDE, F., MURTAGH, J. J. RIVAROLA, J. E.
 Manual de Medicina. Ed. El Ateneo, Argentina 679 pp. Oct. 1972.

- 3—CARVAJAL, H.
Referencia personal. H. Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, San José, Costa Rica. Enero 1974.
- 4—FINBERG, L.
The management of the critically ill child with dehydration secondary to diarrhea. *Pediatrics* Vol. 45 (1) 1029-1036, 1970.
- 5—GORDILLO, G.
Electrolitos en pediatría. *Fisiología y Clínica*. Hospital Infantil de México. 252 pp. Agosto 1971.
- 6—GORDILLO, G., MATA, F.
Referencia personal H. Infantil de México. Diciembre 1973.
- 7—JURADO GARCIA, E.
El equilibrio hidroelectrolítico y sus alteraciones en el recién nacido. *Bol. Méd. H. Infantil de Méx.* Vol. XXX 1027 p. (6) Nov. 1973.
- 8—LORIA CORTES, R.
Normas Pediátricas. Publicaciones Universidad de Costa Rica 2ª Ed. Serie Ciencias Médicas Nº 38, 1971.
- 9—LORIA CORTES R., ARGUEDAS SOTO J., ARREA BAIXENCH C., LIZANO VARGAS E., FERNANDEZ ROTHE, O.
Correlación práctica de los desequilibrios hidroelectrolíticos del niño. XXVIII Congreso Médico Nacional 57 pp. 1958.
- 10—MENEZHELLO, R.
Normas de atención médica intrahospitalaria. Departamento de Pediatría. H. Roberto del Río. U. de Chile. Santiago de Chile 382 pp. (sin fecha).
- 11—ORDWAY, N. K.
Tratamiento de la diarrea aguda infantil. *Acta Médica Valle* 2: 187 - 196, 1972.
- 12—RODRIGUEZ, R. S., SALAS, A.
Guía General para la administración de líquidos y electrolitos. Guía para el diagnóstico y tratamiento del paciente pediátrico. IMAN 211-226. México 1973.
- 13—SNIVELY, W. D., SWEENEY, M. J.
Fluid Balance Handbook for practitioners. Charles C. Thomas Publisher. 326 pp. 1956.
- 14—SNYDER, H. C.
Ochsner Clinic. Comunicación personal 3-10-63 y 25-20-63. 1963.
- 15—SNYDER, H. C.
Practical Scheme for fluid and electrolyte therapy in children. Reprinted from the *Journal of The American Medical Association*. Vol. 158 100-1006. 1955.
- 16—SNYDER, H. C.
Fluidos y electrolitos. *Revista de la Sociedad Colombiana de Pediatría y Puericultura*. Vol. 158 1004-1006. 1962.