

J. MUÑOZ TURNBULL

MANEJO DEL
DESEQUILIBRIO
HIDROELECTRICO
EN PEDIATRIA*

ES INDUDABLE que los desequilibrios hidroelectrolíticos constituyen una de las emergencias más comunes y más importantes en el ejercicio de la Pediatría. Vamos a colocarnos en un terreno fundamentalmente práctico, recurriendo sólo ocasionalmente a los fundamentos fisiopatológicos cuando sea necesario.

- | | |
|---------------------------------------|---------|
| 1. Deshidratación | Ligera |
| 2. Acidosis Metabólica | Mediana |
| 3. Alcalosis Metabólica | Intensa |
| 4. Acidosis y alcalosis respiratorias | |
| 5. Hipopotasemias e Hiperpotasemias | |
| 6. Hiponatremias e Hipernatremias. | |

DESHIDRATACIÓN LIGERA

Sus síntomas salientes son: diarrea discreta, 4 ó 5 evacuaciones en 24 h. Vómitos escasos. No hay signos de deshidratación ni en mucosas ni en piel ni en fontanela.

Terapéutica: Supresión de alimentos durante 8 a 10 hrs. Procurar la administración de líquidos por vía oral. En general, no se requiere el suministro de electrolitos, porque ha habido sólo pérdidas mínimas de ellos y se va a reintegrar pronto la alimentación normal en forma progresiva que llevará el aporte necesario de electrolitos.

Debe administrarse agua con glucosa en pequeñas y frecuentes cantidades buscando proporcionar 150 ml. por kilo y por día.

* Trabajo reproducido con autorización de la Academia Nacional de Medicina de México del libro sobre Emergencias Médico-Quirúrgicas, editado con motivo de los VII Jornadas Médicas Nacionales.

DESHIDRATACIÓN DE MEDIANA INTENSIDAD

Síntomas: Más de 6 a 8 evacuaciones al día. Se inicia sequedad de la lengua, fontanela normal o ligeramente deprimida.

Terapéutica: Seguir intentando rehidratación por vía oral suspensión de alimentos por 12 a 24 hrs. Ya en este caso deben usarse soluciones orales de electrolitos múltiples con glucosa al 5% de los que hay varios preparados comerciales o la fórmula doméstica de agua 1000 ml., cloruro de Na. 5 gr., Bicarbonato de sodio 5 gr., Glucosa 50 gr. Proporcionar 150 ml. por kilo al día

DESHIDRATACIÓN INTENSA

El desequilibrio ácido básico comienza. *Síntomas:* Mucosas y piel secas. Diarrea profusa muy acuosa. Fontanela hundida. Signos claros de desequilibrio hidroelectrolítico. Generalmente vómitos.

Terapéutica: Vía endovenosa indispensable, debiendo aplicarse cuanto antes. Nunca usar la vía sub-cutánea. Puede asociarse la vía oral. La gastroclisis es muy discutible y no debemos ya fiarnos de ella como medio rehidratante fundamental.

Deben usarse en la venoclisis soluciones isotónicas o ligeramente hipotónicas. Son recomendables la de lactato Riger en partes iguales con suero glucosado al 5%. Recordamos que en estos casos son frecuentes en niños no muy desnutridos, la hiperelectrolitemias por hipovolemias; convienen por lo tanto soluciones poco concentradas en electrolitos. Las cantidades recomendadas son de 150 a 200 ml. por kilo/día con frecuencia de 20 a 30 gotas por minuto, pasando al principio con más rapidez 20 ml. por kilo.

ACIDOSIS METABÓLICA

A semejanza de como describimos a la deshidratación, puede dividirse en clínica la acidosis metabólica en ligera, mediana y severa.

Ligera. Síntomas salientes: Por interrogatorio (medio de exploración clínica de los más importantes en pediatría) se recoge el dato de varios días de deshidratación por diarrea más o menos profusa o simplemente 24 ó 48 hrs. o más de evacuaciones repetidas y muy acuosas. A la explo-

ración física observamos que se inician actitudes de abandono y ritmo respiratorio que se inicia con la respiración de Kussmaull.

Con estos datos difícilmente nos equivocáramos en el diagnóstico, mas si disponemos de laboratorio, se obtendrán datos de CO_2 bajo y Cl alto, como modificaciones fundamentales del desequilibrio ácido básico.

En las acidosis metabólicas de *mediana* intensidad o *severas*, se agregan a los datos expuestos otros síntomas de gran importancia, que observados con cuidado y con método, orientan en forma perfecta al médico en su diagnóstico y en su terapéutica.

Se recogen datos de diarrea profusa, de varios días de duración, ha existido además generalmente ayuno prolongado que induce a la quetosis, otro elemento patogénito que agrava la acidosis metabólica, la respiración de Kussmaull es evidente y con frecuencia acentuada que hace pensar en padecimientos respiratorios, la confusión con bronconeumonía por la sola disnea que es muy común cuando se hace una mala exploración física y defectuosa elaboración sintomática.

Si aparece la quetosis, el aliento cetónico es fácil de percibir.

El hábito exterior expresa actitudes de abandono, de sopor e indiferencia al medio ambiente. El cuadro se hace grave a "simple vista".

Debe investigarse si existe oliguria o poliuria, datos de suma importancia para formarse un concepto de la situación fisiopatológica.

La oliguria sugiere mayor severidad por la difusión renal y la retención de electrolitos y de metabolitos. Será difícil concebir hipopotasemia con oliguria. En caso de poliuria, la situación es inversa a lo dicho.

La coloración de la piel, nos ofrece datos sobre la circulación capilar, tanto cutánea como visceral; la existencia de fiebre y su altura, la presentación de convulsiones y estado de nutrición, son otros datos muy significativos para la mejor concepción del estado patológico integral.

El laboratorio indicará mayor descenso de CO_2 y aumento de Cl presencia de cuerpos quetónicos, concentración mayor o menor según cada caso de iones Na, K. y Ca. principalmente, cuyo número de miliequivalentes sugerirá los apropiados medios terapéuticos. La elevación o baja del pH. sanguíneo, nos proporciona datos para calificar la compensación y descompensación de la acidosis frente a la que estamos, así como sobre la situación de mayor o menor gravedad.

Terapéutica. En la mayor parte de la acidosis metabólica de menor o mediana intensidad, logramos su curación usando simplemente la so-

lución lactato Ringer (Hartmann) mezclada a partes iguales con solución glucosada al 5%.

Debe recordarse que el Hartmann que recomendamos contiene una concentración muy baja en miliequivalentes de K (son sólo 4 mEq. por 1000 ml.) y la baja también en lactato de Na (14 mEq. cuando está diluido al 50%) en contra del 167 mEq de la solución sextomolar de lactato de Na, por lo que con estas soluciones recomendadas, corregiremos la acidosis sólo por mejoría de la hemodinamia, restitución de la volemia, mejoría de la función renal, rehidratación y administración mínima de electrolitos para restituir sólo en parte sus pérdidas. Mas como dijimos, son estas medidas generalmente suficientes para curar la acidosis metabólica moderada y aún acentuada sin ser muy severa.

Las mezclas de lactato Ringer con solución glucosada al 5%, deben proporcionarse a la dosis de 200 ml. por kg. de peso por día.

Como dato importante debemos recordar aquí que la sola dilución, modifica favorablemente el pH si existe acidosis con pH bajo; la sola dilución hace bajar la concentración de los iones hidrógeno y con ello la disminución de las acidosis.

Si la acidosis metabólica es de mayor intensidad, reconocible por la acentuación de la sintomatología descrita convendrá recurrir al empleo de la solución llamada 1-2-3.

Una parte de lactato sextomolar,
Dos partes de suero fisiológico.
Tres partes de suero glucosado al 5%.

Esta solución lleva como fin principal el proporcionar 28 mEq. por litro de lactato sextomolar, mientras que el Hartmann diluido al 50% solo contenía 14.

Esta solución 1-2-3 tiene el defecto de no contener K, por lo que se empleará sólo si no ha habido suficiente diuresis. Presentándose ésta, debe usarse de preferencia la solución de Darrow sola o diluída con suero glucosado al 5%, nos proporcionará 35 mEq. por litro de K o la mitad si está diluída al 50%.

En la acidosis severa, se agrega a la sintomatología el *shock*.

Debe procederse entonces con medios más eficientes para corregir tanto el mayor grado de acidosis, como el mencionado *shock*.

La rehidratación debe seguir en nuestra mente ocupando un lugar preponderante, más ya es indispensable usar medios alcalinizantes más energéticos; el empleo, entonces, de la solución sextomolar de lactato de sodio se hace indispensable. Recomendamos en general la dosis de 30 ml.

por kilo/día. Esta solución proporciona 167 mEq. por litro de lactato y otro tanto de sodio por lo que debe considerarse ligeramente hipertónica pero de gran eficiencia contra el estado acidótico.

La solución sextomolar a la dosis recomendada, hace subir aproximadamente 7.5 mEq. por litro de CO_2 . Debe pasarse la venoclisis con cierta rapidez a una velocidad de 60 a 80 gotas por minuto para continuar después con Hartmann glucosado o Darrow glucosado.

Lograda una buena rehidratación, conviene agregar sangre para combatir el *shock* y la anemia que generalmente también se han hecho presentes.

Ultimamente se ha recomendado también la llamada solución multi-electrolítica que está en realidad constituida por la solución 1-2-3 más el agregado de electrolíticos como es el caso de una diarrea profusa con buena diuresis.

Debemos recomendar que establecida la diuresis, debe aplicarse calcio por la frecuencia de tetanías hipocalcémicas frecuentes en esta fase.

ALCALOSIS METABÓLICA

Síntomas y causas sobresalientes: Vómitos, predominando sobre la diarrea, drenajes gástricos o canalizaciones intestinales. Respiración irregular del tipo de Cheyne-Stokes. Excitación, a la inversa de la depresión propia de las acidosis metabólicas. Los estados convulsivos son aquí más frecuentes que en la acidosis, pues en la alcalosis metabólica se facilita la aparición de tetania por hipocalcemia. La estenosis pilórica es el padecimiento tipo, que conduce las alcalosis metabólicas (hipertonía, excitación constipación, vómitos pertinaces).

El laboratorio demuestra Cl bajo y CO_2 alto, exactamente la situación inversa del cuadro acidótico.

Terapéutica: La solución ideal en estos casos es el suero fisiológico que repone las pérdidas del Cl. La solución Ringer es también de mucha utilidad.

Por el vómito se pierden mayores cantidades de potasio que por la diarrea por lo que está bien indicado a su vez agregar cloruro de potasio directamente al suero fisiológico o al Ringer.

Las dosis de las primeras soluciones indicadas son semejantes a los 200 ml. por Kg/día. La administración de K debe ser cuidadosa y de preferencia controlada por el laboratorio que nos indicará el número

de miliequivalentes requeridos, además de la vigilancia de la sintomatología de la hipopotasemia tanto clínica como electrocardiográfica.

En las alcalosis metabólicas muy severas y difícilmente reversibles debe usarse la solución de cloruro de amonio que proporciona 400 mEq. de amonio por litro, recomendado la dosis de 10 a 15 ml. por kilo con cuidadosa vigilancia de la reserva alcalina, del Cl y del pH sanguíneo urinario.

Además del laboratorio, vuelven aquí a ser de primerísima importancia una buena exploración física y un minucioso interrogatorio. A menudo mediante él, reconoceremos otra causa aún no mencionada: la producción de la alcalosis por el médico que ha usado para combatir una acidosis medicamentosa alcalinizantes en exceso.

ACIDEMIA RESPIRATORIA

Síntomas y patogenia. Tanto en este cuadro como en el siguiente, predomina patología diferente a la digestiva. En la acidemia respiratoria el mecanismo de producción no está representado por la pérdida de bases como en la acidosis metabólica, sino que es el aumento del CO_2 por obstrucción respiratoria el que produce gran incremento de ácido carbónico, que es aquí el responsable de la acidosis respiratoria.

Son así los procesos neumónicos masivos, las bronconeumonías, obstrucciones respiratorias por cuerpos extraños, atelectasias pulmonares, estado de mal asmático por espasmos bronquiales, o parálisis respiratorias como acontece en las poliomielitis bulbares, abuso de drogas depresoras, barbitúricos en particular, así como en los opiáceos, las causas sobresalientes que tienen de común el modificar la normalidad de la tensión alveolar, traduciéndose como dijimos en retención de CO_2 y aumento de H_2CO_3 , elemento capital en la producción de la acidosis respiratoria.

Debe recordarse la posibilidad de una mezcla de acidosis respiratoria con acidosis metabólica, circunstancia no excepcional.

Terapéutica. Las bases terapéuticas se deducen fácilmente de lo dicho: aspiración de secreciones bronquiales, sea por cateterismo laringotraqueal o por traqueotomía. Atender la curación anti-infecciosa de los padecimientos respiratorios empleando los antibióticos apropiados. Ringer glucosado, según indicamos en el capítulo anterior.

ALCALOSIS RESPIRATORIA

Es el cuadro opuesto al anterior y por lo demás poco frecuente.

En el estado precedente describimos causas de hipoventilación pulmonar, en la alcalosis respiratoria, hay por el contrario hiperventilación alveolar al grado que este síntoma se presta a confusión con la respiración profunda angustiosa de la acidosis metabólica (Kussmaull).

En éste el síntoma más saliente, que se asocia aquí para diferenciarlo de la acidosis metabólica: hay ausencia casi constante de diarrea y la sintomatología se deriva de padecimientos infecciosos severos distintos al digestivo. Predominan como causas las encefalitis, las meningitis, las neumonías localizadas, las intoxicaciones por salicilatos en su fase inicial sobre-estimulación del sistema nervioso central, padecimientos todos que con la hiperventilación pulmonar disminuyen la tensión alveolar del CO_2 y la disminución del H_2CO_3 , predominando las bases que en el torrente sanguíneo logran al fin producir la alcalosis de origen respiratorio.

Terapéutica. La misma rehidratación multi-electrolítica asociada íntimamente al tratamiento casual del proceso infeccioso causante de la hiperventilación pulmonar.

En medios hospitalarios bien controlados pueden usarse mezclas de CO_2 y O_2 para compensar las pérdidas de bióxido de carbono y mejorar la anoxia.

DESEQUILIBRIOS ELECTROLÍTICOS ESPECÍFICOS

Hipokalemia, Hiperkalemia, Hiper e Hiponatremia.

Haciendo una síntesis mayor en estos trastornos recordaremos que las *hipokalemias* se presentan preferentemente en diarreas profusas con buena diuresis, así como en padecimientos emetizantes o canalizaciones gastroduodenales.

Los síntomas salientes además de lo dicho son: meteorismo acentuado, hiporreflexia, relajación muscular, cianosis, dificultad respiratoria, extrasístoles y datos electrocardiográficos especiales (onda T deprimida o invertida, prolongación de Q-T y bloqueo aurículo-ventricular).

La dosificación de K en plasma dará cifras menores a 3.5 mEq.

Las hipokalemias moderadas podemos corregirlas en general con la solución de Darrow a la dosis de 80 ml. por kilo que puede diluirse al

50% con solución glucosada. En las hipopotasemias severas se emplearán las ampollitas de cloruro de potasio que contienen 4 mEq por ml. agregadas al Hartmann o al glucosado, usando más o menos 3 a 5 mEq. por kilo de peso.

Las hiperkalemias, afortunadamente raras, son a menudo provocadas por el médico que ha prescrito K en casos de oliguria, o ha estado preocupado sobreestimando tanta literatura sin criterio clínico, sobre las hipopotasemias, que circula con abundancia indeseable.

HIPERNATREMIA

Consiste en una elevada concentración de sodio en el plasma sanguíneo y puede ser ocasionado por: 1) hemoconcentración en donde a pesar de haber ocasiones de pérdidas de sodio, las pérdidas de líquidos han sido mayores, y 2) un aumento de concentración total del sodio en el organismo.

En el primer caso, la hemoconcentración puede ser debida a una hiperventilación pulmonar sin diarrea, o bien a procesos diarréicos agudos especialmente durante las primeras 48 ó 72 horas de iniciado el cuadro, por lo que en estas ocasiones hemos comprobado, aún en desnutriciones avanzadas, hipernatremias extracelulares debidas sin duda a la hiperelectrolitemia por deshidratación. Aquí tendremos la sintomatología de la deshidratación de tipo hipertónico: pérdida de peso, oliguria, sed, fontanela y ojos hundidos, etc. y además los síntomas ocasionados por la alta concentración de sodio en sangre.

Excitabilidad, hiperreflexia osteotendiosa y en algunas ocasiones convulsiones y datos de sufrimiento de la corteza cerebral, las cuales pueden dejar secuelas permanentes.

En el caso de aumento del contenido total de sodio en el organismo, siempre se encuentra el antecedente de la administración excesiva de soluciones que contienen sodio, o bien oliguria con retención de sodio por padecimientos renales o cardíacos con déficit circulatorio e insuficiente eliminación renal. Aquí la sintomatología será: aumento rápido de peso, edema local o generalizado, hipertensión arterial, dilatación venosa periférica y a veces datos de edema pulmonar.

Algunos signos de ruidos cardíacos intensos, con chasquido de válvulas y pulso saltón son menos específicos, pero dignos de investigarse.

HIPONATREMIA

La depleción de sodio es también rica en sintomatología. La baja rápida de peso, con abundancia de líquidos por vómitos, diarrea, fistulas, drenajes, aspiración de secreciones y sudoración profusa, conducen lógicamente a pérdidas de este catión. El interrogatorio comprobará por su parte la ausencia de ingestión o perfusión de sales de sodio. A este propósito es de interés el conocimiento de haber ingerido mucha agua sin sales, como a menudo erróneamente se hace.

La depleción de sodio se acompaña de debilidad extrema, abandono al medio, apatía mental, respuesta a estímulos, cefalea, alucinaciones y calambres. Muchos de estos síntomas se recogen por simple inspección general y recuerdan firmemente a los cuadros descritos con el nombre de toxicosis. Los ojos están hundidos, los tejidos pierden su elasticidad, los ruidos cardíacos se perciben lejanos, baja la tensión arterial y el pulso se hace débil.

Terapéutica. En las hemoconcentraciones por procesos diarreicos con hipernatremias convienen soluciones isotónicas o ligeramente hipotónicas. El suero glucosado al 5% sólo es de recomendarse al principio a dosis hasta de 200 ml. por kilo/día, y por vía oral deben proporcionarse cantidades generosas de agua sola o ligeramente endulzadas.

Estas medidas son semejantes en las pérdidas de líquidos por vías respiratorias en casos de hiperventilación pulmonar. Se recomiendan también soluciones con cloruro de potasio en lugar de cloruro de sodio, cuidando siempre con el laboratorio no excederse en el ión K.

En caso de hiponatremia, se seguirán por el contrario las medidas que restituyan las pérdidas de sodio y que de hecho corresponden a las descritas en las grandes deshidrataciones o en los enfermos con abundantes vómitos, fistulas o drenajes gastrointestinales.