

Comentario sobre:

Intravenous fluid management for the acutely ill child. Review

Moritz ML, Ayus JC

Current Opinion in Pediatrics. 2011; 23: 186-93

Introducción

La reposición con líquidos intravenosos (IV) es un componente principal en el tratamiento de los niños con enfermedades agudas. La mejoría en los cuidados médicos de estos pacientes ha determinado que la necesidad de administrar líquidos IV sea frecuente, y que en ocasiones la formulación de éstos resulte compleja.

La reposición con líquidos IV puede salvar la vida de un niño y es parte esencial del tratamiento de sostén de múltiples enfermedades, pero también conlleva el riesgo de complicaciones metabólicas que determinan aumento en la morbilidad y mortalidad. Dentro de estas complicaciones la principal es la hiponatremia, entidad que ha sido denominada “hiponatremia adquirida en el hospital”.

En esta revisión, los autores –expertos en el tema– analizan como ajustar la concentración de sodio en las soluciones y el volumen de éstas para tratamiento IV, de tal forma de prevenir las alteraciones de la natremia y de la volemia, en diferentes y frecuentes enfermedades pediátricas.

Riesgos de la hiponatremia adquirida en el hospital

La hiponatremia (sodio menor a 135 mEq/l) es la alteración electrolítica más frecuente en los pacientes hospitalizados, alcanzando hasta el 25% de éstos. La mayoría de las hiponatremias adquiridas en el hospital ocurren cuando los niños reciben líquidos hipotónicos durante la estancia hospitalaria y debe ser considerada como una complicación iatrogénica.

La complicación más severa de esta entidad es la “encefalopatía hiponatrémica”, para la cual los niños están en mayor riesgo de padecerla. En los últimos 20 años los autores de esta revisión han documentado más de 60 muertes o secuelas neurológicas severas en niños previamente sanos por haber recibido soluciones hipotónicas y han alertado a la comunidad médica sobre este problema. Tan es así que en el Reino Unido la National Patient Safety Agency en el año 2007 advierte sobre los riesgos de utilizar soluciones hipotónicas, al igual que la Safe Medication Practices de Canadá en 2008 y de los Estados Unidos en 2009.

Riesgos de la hiponatremia asintomática y leve

La prevención de la hiponatremia adquirida en el hospital ha tomado mayor jerarquía desde que se ha acumulado información de que cualquier grado de hiponatremia puede determinar consecuencias peligrosas. En la población adulta se asocia con aumento en la mortalidad y morbilidad, alteraciones neurológicas, aumento en la frecuencia de caídas y fracturas, en tanto que en animales se vincula al desarrollo de osteopenia. Estudios recientes en recién nacidos pretérmino menores a 33 semanas muestran que la hiponatremia se asocia con alteración del desarrollo neurológico.

Prevención de la hiponatremia adquirida en el hospital

La administración de líquidos IV para el mantenimiento fue pautada hace más de 50 años y se basa en la administración de soluciones que tienen una concentración de sodio de 30 mEq/l, lo que resulta en una solución hipotónica. Este tipo de soluciones pueden ser adecuadas para pacientes estables en nutrición enteral o paraenteral prolongada, pero no para pacientes con enfermedades agudas. En los niños hospitalizados existe una variedad de estímulos, tanto osmóticos como no osmóticos, que se asocian con producción excesiva de hormona antidiurética (ADH), lo que pone a estos pacientes en riesgo de desarrollar hiponatremia cuando reciben líquidos hipotónicos. Para evitar la hiponatremia causada por la excesiva cantidad de agua libre de este tipo de soluciones cuando existe aumento de producción de ADH, los autores proponen que las mismas contengan NaCl al 0.9% (145 mEq/l de Na).

Indicaciones de cloruro de sodio al 0.9% (145 mEq/l Na) para los líquidos de mantenimiento

La administración de soluciones IV de NaCl al 0.9% está indicada en las situaciones en las que hay exceso en la producción de ADH, tales como:

- Disminución del volumen circulante efectivo (hipovolemia).
 - Deshidratación.
 - Nefropatía perdedora de sal.
 - Síndrome de Bartter.
 - Insuficiencia adrenal.
 - Disminución de las resistencias vasculares periféricas.
 - Sepsis.
 - Hipotiroidismo.
- Estados euvolémicos con aumento de ADH.
 - Enfermedades del sistema nervioso central.
 - Meningitis.
 - Encefalitis.
 - Tumor encefálico.
 - Trauma de cráneo.
 - Enfermedades pulmonares
 - Neumonía.
 - Asma.
 - Bronquiolitis.
 - Cáncer.
 - Fármacos.
 - Citoxan.
 - Vincristina.
 - Narcóticos.
 - Carbamazepina.
 - Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina.
 - Náuseas, vómitos, dolor, estrés.
 - Deficiencia de glucocorticoides.

Estas entidades se encuentran en la mayoría de los niños admitidos en los hospitales que requieren soluciones IV para el mantenimiento. En estas situaciones el NaCl al 0,9% debe ser administrado en soluciones con glucosa al 5%, estimando el volumen según las recomendaciones clásicas de Holliday y Segar (1.500 ml/m²).

La restricción del aporte de volumen diario, para evitar descenso en los valores de la natremia, no ha resultado eficaz e incluso puede provocar disminución del volumen circulante.

Estados hipovolémicos

La depleción de volumen-deshidratación se produce en muchas enfermedades pediátricas (por ejemplo gastroenteritis). La depleción de volumen puede ser hipo, normo o hipernatrémica. Independientemente del tipo de depleción, el manejo inicial de situaciones de déficit severo o moderado, requiere del aporte rápido de soluciones isotónicas con volúmenes de 20 a 60 ml/kg para restablecer la perfusión tisular.

La hipovolemia es un estímulo potente para la liberación de ADH, por lo que en estas situaciones la reposición con soluciones hipotónicas resulta en la acumulación de agua libre y en el desarrollo de hiponatremia, no siendo recomendable entonces, la utilización de este tipo de soluciones para la corrección de la hipovolemia/deshidratación.

Una vez corregida la situación de hipovolemia/deshidratación el aporte de mantenimiento debe realizarse con soluciones de NaCl 0,9% + glucosa 5%, y una vez que se ha logrado una adecuada estabilización (normalización de la perfusión y adecuada diuresis), el mantenimiento puede realizarse con soluciones hipotónicas por vía IV (NaCl 0,45% + glucosa 5%) o retomar la vía enteral.

Estados euvolémicos con exceso de liberación de ADH: síndrome de secreción inapropiada de ADH

Existen muchas y frecuentes enfermedades en la infancia que colocan a los niños hospitalizados en riesgo de desarrollar hiponatremia debido a estímulos no osmóticos y no hemodinámicos que estimulan la liberación excesiva de ADH. Dentro de estas entidades se encuentran neumonía, bronquiolitis, asma, ventilación a presión positiva, infecciones del sistema nervioso central y trauma de cráneo.

Cualquier niño que desarrolló hiponatremia en ausencia de insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca, nefrosis, cirrosis o insuficiencia adrenal, es muy probable que padezca un síndrome de secreción inapropiada de ADH. Esta excesiva producción de ADH determina retención hídrica seguida de natriuresis para intentar mantener el balance hídrico a expensas de la osmolaridad sérica.

La profilaxis más eficaz para prevenir esta entidad es la administración de soluciones con NaCl al 0,9% cuando es necesario realizar aporte IV.

Postoperatorios

Los pacientes durante el postoperatorio están en especial riesgo de desarrollar hiponatremia adquirida en el hospital y encefalopatía hiponatrémica. Esta entidad se presenta hasta en el 30% de los postoperatorios, de los cuales la mitad son procedimientos menores (por ejemplo biopsia renal percutánea). Esta situación es similar al síndrome de secreción inapropiada de ADH, y está favorecida por la presencia de dolor, estrés, náuseas, vómitos, administración de narcóticos y depleción de volumen, pero el principal factor es la reposición con soluciones hipotónicas, práctica frecuente en los

postoperatorios. La mejor forma de prevenir esta entidad es administrando NaCl al 0,9%.

No se ha detectado hipernatremia con la administración de soluciones de NaCl al 0,9%, incluso con grandes volúmenes. El riesgo (bajo) de desarrollar acidosis hiperclorémica o acidosis dilucional, cuando es necesario administrar grandes volúmenes, puede evitarse utilizando como complemento de la reposición soluciones balanceadas, como el Ringer-lactato, o que contengan acetato.

Indicaciones para la restricción de fluidos y de sodio

La administración de soluciones de NaCl al 0,9% a razón de 1.500 ml/m², no es una indicación universal y en determinadas situaciones puede ser causa de sobrecarga de líquido, por ejemplo:

- Estados edematosos.
 - Insuficiencia cardíaca congestiva.
 - Nefrosis.
 - Cirrosis.
- Hipoalbuminemia.
 - Estados oligúricos.
 - Glomerulonefritis aguda.
 - Necrosis tubular aguda.
 - Enfermedad renal terminal

Estados edematosos

No todas las variantes que generan estados edematosos se tratan de la misma forma, ya que el mecanismo por el cual se genera el edema es diferente. Lo que tienen en común estas entidades es la dificultad en excretar agua libre (debido a la disminución del volumen circulante efectivo), lo que lleva a la hiponatremia.

Cuando sea posible se debe evitar el aporte IV y manejar la situación con aporte enteral con restricción de sodio y realizar el tratamiento de la patología de base, por ejemplo administración de diuréticos y/o albúmina cuando sea necesario.

Si es necesario realizar aporte IV, se debe restringir el volumen a la mitad del basal diario con soluciones con NaCl al 0,45%, pero en caso de que ya esté presente una hiponatremia el aporte debe realizarse con NaCl 0,9%.

Estados oligúricos

La insuficiencia renal aguda oligúrica puede ser causada por disminución de la perfusión renal (isquemia, tóxica, obstrucción), o de causa glomerular o túbulo-intersticial.

En situaciones de hipovolemia (sepsis, shock) la reposición inicial con fluidos en forma enérgica es fundamental, aunque la sobrecarga de éstos aumenta la morbi-

mortalidad, por lo que la reposición debe ser equilibrada entre estos dos extremos.

El manejo de estos pacientes es complejo, requiriendo en ocasiones la administración de terapia de reemplazo, diuréticos y restricción del aporte equivalente a las pérdidas insensibles.

El tipo de líquido a administrar en estas situaciones es en base a soluciones con NaCl al 0,45%.

Indicaciones para la administración de líquidos hipotónicos

Los pacientes con pérdidas predominantes de agua libre por vía renal o extrarrenal requieren el aporte de volúmenes adecuados con soluciones con un porcentaje de agua libre de electrolitos para evitar deshidratación e hipernatremia. En estas circunstancias el aporte de NaCl al 0,9% puede desencadenar hipernatremia.

- Déficit de agua libre.
 - Hipernatremia.
- Defectos de la concentración renal.
 - Diabetes insípida nefrogénica congénita.
 - Enfermedad de células falciformes.
 - Uropatía obstructiva.
 - Nefropatía por reflujo.
 - Displasia renal.
 - Nefronoptisis.
 - Nefritis túbulo-intersticial.
 - Etapa de recuperación de la necrosis tubular aguda.
- Pérdidas extrarrenales de agua libre.
 - Quemaduras.
 - Recién nacidos prematuros.
 - Fiebre.
 - Algunas gastroenteritis (por ejemplo rotavirus).

Defectos en la concentración renal

El más frecuente de estos defectos es la diabetes insípida nefrogénica congénita. En esta entidad la poliuria es importante, lo que determina que el aporte de volumen para el mantenimiento deba ser del doble al cuádruple del valor basal estándar (3.000 a 6.000 ml/m²) y el tipo de solución deba ser hipotónica, con bajo contenido de sodio (por ejemplo NaCl 0,1%).

Esta entidad debe diferenciarse de otros defectos de la concentración renal, en donde existe pérdida urinaria de sodio (síndrome de Bartter o Fanconi), requieren aporte basal con aporte suplementario significativo de sodio. También debe diferenciarse de la diabetes insípida central, situación en la que los pacientes deben ser tratados, además, con desmopresina. Los traumatizados de cráneo o con lesión del sistema nervioso central pueden desarrollar diabetes insípida central, en los cuales el

aporte de NaCl 0,9% puede generar hipernatremia. Estos pacientes deben recibir soluciones hipotónicas, monitorizando estrechamente el medio interno, ya que al realizar tratamiento con desmopresina se corre el riesgo de desarrollar hiponatremia.

En los pacientes con lesión cerebral aguda que desarrollan poliuria, debe diferenciarse entre diabetes insípida central y síndrome cerebral perdedor de sal, ya que el tratamiento, en lo que refiere al aporte de NaCl, es antagónico.

Pérdidas extrarrenales de agua libre

En estas situaciones el aporte de líquidos debe ser con soluciones con NaCl al 0,45%.

Conclusión

El tratamiento con líquidos IV tiene un rol primordial en la asistencia de los niños con enfermedades agudas. El aporte de soluciones hidroelectrolíticas debe verse como un procedimiento invasivo, en el cual la composición y el ritmo de infusión de estas soluciones debe ser ajustado al igual que cualquier otro fármaco. La mayoría de los niños hospitalizados están en riesgo de desar-

rrollar “hiponatremia adquirida en el hospital”, ya que están sometidos a múltiples estímulos para la producción de hormona antidiurética. El factor más importante para prevenir esta entidad es administrar soluciones IV para el mantenimiento con NaCl al 0,9% con glucosa al 5% y evitar la administración de soluciones hipotónicas. Estas últimas están indicadas en situaciones puntuales, tales como estados oligúricos, edematosos o con defectos en la concentración renal.

Comentario

La revisión realizada por los autores en referencia al tipo de soluciones hidroelectrolíticas para el mantenimiento IV en niños enfermos está en concordancia con la tendencia a nivel mundial (evitar el uso de soluciones hipotónicas). Este planteamiento coincide con la línea de trabajo preconizada por el Departamento de Emergencia Pediátrica del Centro Hospitalario Pereira Rossell sobre el tipo de soluciones hidroelectrolíticas para la reposición de mantenimiento, la cual ha sido bien aceptada en el ámbito pediátrico de nuestro país, aunque aún no es una conducta universal.

Prof. Agdo. Dr. Javier Prego

*Coordinador del Departamento de Emergencia Pediátrica
Hospital Pediátrico. Centro Hospitalario Pereira Rossell*

CON EL INTENTO DE AGILITAR Y MEJORAR LOS TIEMPOS DE PUBLICACIÓN
DE LOS ARTÍCULOS ORIGINALES Y CASOS CLÍNICOS

**LOS ÁRBITROS REALIZARÁN HASTA DOS CORRECCIONES Y EL PLAZO DE ENTREGA A
LOS AUTORES Y SU DEVOLUCIÓN SERÁ DE CUATRO MESES COMO MÁXIMO**
