

# EVIDENCIAS EN PEDIATRÍA

Toma de decisiones clínicas basadas en las mejores pruebas científicas  
[www.evidenciasenpediatria.es](http://www.evidenciasenpediatria.es)

## Artículos Valorados Críticamente

### La utilización de soluciones isotónicas para la hidratación parenteral de mantenimiento en niños hospitalizados evita la hiponatremia

Modesto i Alapont V<sup>1</sup>, Cuestas E<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Infantil La Fe. Valencia (España).

<sup>2</sup>Cátedra de Clínica Pediátrica. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba (Argentina).

Correspondencia: Vicent Modesto i Alapont, [vicent.modesto@gmail.com](mailto:vicent.modesto@gmail.com)

**Palabras clave en inglés:** saline solutions; isotonic solution; hypotonic solutions.

**Palabras clave en español:** solución salina; solución isotónica; solución hipotónica.

Fecha de recepción: 2 de junio de 2015 • Fecha de aceptación: 25 de junio de 2015  
Fecha de publicación del artículo: 1 de julio de 2015

Evid Pediatr. 2015;11:40.

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Modesto i Alapont V, Cuestas E. La utilización de soluciones isotónicas para la hidratación parenteral de mantenimiento en niños hospitalizados evita la hiponatremia. Evid Pediatr. 2015;11:40.

Para recibir Evidencias en Pediatría en su correo electrónico debe darse de alta en nuestro boletín de novedades en <http://www.evidenciasenpediatria.es>

Este artículo está disponible en: <http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2015;11:40>  
©2005-15 • ISSN: 1885-7388

# La utilización de soluciones isotónicas para la hidratación parenteral de mantenimiento en niños hospitalizados evita la hiponatremia

Modesto i Alapont V<sup>1</sup>, Cuestas E<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Infantil La Fe. Valencia (España).

<sup>2</sup>Cátedra de Clínica Pediátrica. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba (Argentina).

Correspondencia: **Vicent Modesto i Alapont**, vicent.modesto@gmail.com

**Referencia bibliográfica:** McNab S, Duke T, South M, Babl FE, Lee KJ, Arnup SJ, et al. 140 mmol/l of sodium versus 77 mmol/l of sodium in maintenance intravenous fluid therapy for children in hospital (PIMS): a randomized controlled double-blind trial. *Lancet*. 2015;385:1190-7.

## Resumen

**Conclusiones de los autores:** el uso de suero isotónico por vía intravenosa con una concentración de sodio de 140 mmol/l tiene un menor riesgo de hiponatremia sin un aumento de los efectos adversos que se observan cuando se utiliza suero que contiene 77 mmol/l de sodio. Se debe utilizar suero isotónico para la hidratación de mantenimiento en niños.

**Comentario de los revisores:** el uso de soluciones isotónicas para la hidratación parenteral de mantenimiento en niños hospitalizados es más seguro que la utilización de soluciones hipotónicas para evitar la hiponatremia.

**Palabras clave:** solución salina; solución isotónica; solución hipotónica.

## The use of isotonic intravenous fluids for hydration maintenance in hospitalized children avoids hyponatremia

**Author's conclusions:** the use of isotonic intravenous fluid with a sodium concentration of 140 mmol/l had a lower risk of hyponatremia, without an increase in adverse effects, than did fluid containing 77 mmol/l of sodium. An isotonic fluid should be used as intravenous fluid for maintenance hydration in children.

**Reviewers' commentary:** isotonic solutions are safer than hypotonic solutions in hospitalized children requiring IV fluids therapy in terms of avoiding hyponatremia.

**Key words:** saline solutions; isotonic solution; hypotonic solutions.

## RESUMEN ESTRUCTURADO

**Objetivo:** la hidratación intravenosa de los niños se ha hecho tradicionalmente utilizando soluciones hipotónicas. Este trabajo se diseña para comprobar si, frente a lo que ocurre cuando se utilizan soluciones hipotónicas, el uso de una solución isotónica disminuye el riesgo de hiponatremia sin incrementar los efectos adversos.

**Diseño:** ensayo clínico aleatorizado controlado y con triple enmascaramiento (pacientes, médicos y enfermeras, e investigadores). Para la variable de resultado principal, el estudio tiene un poder del 80%. La significación estadística es la habitual del 5%.

**Emplazamiento:** hospital terciario, docente y centro de referencia.

**Población en estudio:** niños hospitalizados de tres meses a 18 años que necesiten fluidos intravenosos (iv) de mantenimiento para sustituir entre el 50% y el 150% de las necesidades hídricas basales (según Holiday-Segar). Se excluyen los menores de tres meses (por tener diferente capacidad de concentrar la orina y requerir a veces glucosado al 5%), los niños en los que se prevea que la hidratación iv va a durar menos de seis horas, los que presenten a su ingreso hiponatremia (< 130 mmol/l) o hipernatremia (>150 mmol/l) y los pacientes con alguna condición patológica que condicione posibles alteraciones del equilibrio hidroelectrolítico: diabetes

insípida, cetoacidosis diabética, nefropatas en diálisis, patologías pierde-sal (Addison, hiperplasia suprarrenal congénita, síndrome de Bartter), pre o postoperados de neurocirugía o de cirugía craneofacial, pacientes en régimen de hiperhidratación para quimioterapia, meningitis, hepatopatías graves, y los errores congénitos del metabolismo. Todos los participantes o sus representantes legales habían firmado consentimiento informado.

**Intervención:** grupo experimental (Na140): fluidos isotónicos con glucosa al 5% y  $[Na^+] = 140$  mmol/l, en forma de un preparado comercial "Plasmalyte 148". Grupo control (Na77): fluidos hipotónicos con glucosa al 5% y  $[Na^+] = 77$  mmol/l. La distribución aleatoria se realizó ocultando la secuencia de aleatorización mediante el uso de bloques balanceados de tamaño desigual, y se estratificó en tres grupos según la natremia basal de los pacientes: baja  $< 135$  mmol/l, normal 135-145 mmol/l y alta  $> 145$  mmol/l. Para el enmascaramiento, se utilizaron bolsas opacas idénticas para cubrir las soluciones, que poseían características organolépticas idénticas.

**Medición del resultado:** la variable de resultado principal fue la aparición de hiponatremia (definida como  $[Na^+]$  en suero  $< 135$  mmol/l, con una caída de al menos 3 mmol/l respecto de la natremia basal) en las primeras 72 horas de la fluidoterapia o hasta que se hubieran administrado más del 50% de las necesidades hídricas basales. Las variables de resultado secundarias fueron la aparición de hipernatremia (definida como  $[Na^+]$  en suero  $> 145$  mmol/l, con un incremento de al menos 3 mmol/l respecto de la natremia basal) y el resto de las principales alteraciones electrolíticas.

**Resultados principales:** los dos grupos de comparación fueron similares al principio del estudio, excepto que la que recibió fluidos isotónicos tuvo el doble (140 mmol/l frente a 77 mmol/l) de lactantes menores de un año. El grupo experimental presentó un 7% (intervalo de confianza del 95% [IC 95]: de 3,1 a 11,1;  $p=0,001$ ) menor de hiponatremias, con un número necesario a tratar (NNT) de 14 (IC 95: de 9 a 32). Y el tiempo de hidratación hasta que se produce la hiponatremia es significativamente menor en el grupo control (*hazard ratio* [HR]: 0,34; IC 95: de 0,18 a 0,66;  $p=0,001$ ). Las diferencias en el resto de variables de resultado resultaron insignificantes, aunque destaca que el porcentaje de convulsiones fue superior en la cohorte de control (diferencia porcentual del 1,8% (IC 95: de 0,2 a 3,4,  $p=0,07$  tras ajustar por la natremia basal). Las diferencias se mantuvieron entre los subgrupos.

**Conclusiones:** los niños hidratados con fluidos isotónicos tienen menos riesgo de sufrir hiponatremia que los hidratados con hipotónicos. Con los fluidos hipertónicos no parece existir más riesgo de hipernatremia ni de otros efectos adversos mucho menos frecuentes.

**Conflictos de intereses:** los autores no declaran conflicto de intereses.

**Fuente de financiación:** financiación pública (National Health y Medical Research Council, Murdoch Childrens Research Institute, The Royal Children's Hospital, y Australian y New Zealand College of Anaesthetists). Sanofi-Pasteur.

## COMENTARIO CRÍTICO

**Justificación:** la administración de líquidos por vía parenteral es necesaria para mantener el balance hidroelectrolítico cuando los pacientes no pueden ingerirlos por diversas razones. En 1957 Holliday *et al.*<sup>2</sup> sugirieron que las soluciones de mantenimiento debían contener una cantidad de Na similar a la leche materna (~30 mmol/l). La administración de soluciones hipotónicas puede tener efectos adversos en los niños con una capacidad limitada para eliminar agua libre. Se ha comunicado una importante carga de morbimortalidad asociada a la hiponatremia inducida por el uso de soluciones hipotónicas<sup>3,7</sup>. Existe una creciente evidencia que desaconseja el uso de soluciones hipotónicas<sup>4</sup>.

**Validez o rigor científico:** el trabajo analizado es un ensayo clínico bien diseñado, donde se excluyen pacientes con alteraciones metabólicas, hidroelectrolíticas, enfermedades o procedimientos que pudieran alterar el balance de Na, ingresando solo aquellos pacientes que requirieron hidratación de mantenimiento. El tamaño muestral es adecuado para detectar hiponatremia, pero insuficiente para detectar morbilidad grave (edema cerebral) y menos aún mortalidad. En las condiciones basales hay una proporción significativamente menor de un año en el grupo que recibió 77 mmol/l (9,4% frente 4,6%; IC 95 de la diferencia de 0,005 a 0,09;  $p < 0,028$ ), lo que pone en duda el valor de la inferencia de los resultados para este importante grupo etario y a la vez, abre el interrogante sobre la influencia que esto tendría en la mayor incidencia de hiponatremia en el grupo control. Es de destacar que el grupo control no presentó mayor incidencia de hipernatremia a pesar de que los lactantes tienen una menor capacidad de excreción de Na urinario. Los resultados demuestran claramente que el uso de soluciones isotónicas reduce el riesgo de desarrollar hiponatremia. No se pudo demostrar diferencias significativas en la presentación de convulsiones y de eventos adversos serios.

**Importancia clínica:** el resultado principal del estudio muestra que la administración de suero isotónico presenta una reducción absoluta del riesgo de hiponatremia de 7,1% (IC 95: de 3,1 a 11,1) y un número necesario a tratar de 14,1 (IC 95: de 9 a 32,1); lo que es congruente con los resultados de una revisión sistemática muy reciente<sup>5</sup> efectuada sobre once ensayos clínicos que refiere una reducción a la mitad del riesgo de hiponatremia. Parece claro que los hallazgos pueden ser aplicados en cualquier lugar del mundo independientemente de su complejidad asistencial. En cuanto al beneficio sobre los pacientes, es claro que reduce la hiponatremia, reduciendo costes personales y económicos, pero todavía queda por verse que ocurre con respecto otras posibles complicaciones.

**Aplicabilidad a la práctica clínica:** dada la importante evidencia acumulada se recomienda utilizar soluciones isotónicas (140 mmol/l) durante la hidratación de mantenimiento en niños hospitalizados clínicamente estables, salvo que las condiciones del paciente ameriten otra indicación<sup>6</sup>.

**Conflicto de intereses de los autores del comentario:** no existen.

## BIBLIOGRAFÍA

1. McNab S, Duke T, South M, Babl FE, Lee KJ, Arnup SJ, et al. 140 mmol/l of sodium versus 77 mmol/l of sodium in maintenance intravenous fluid therapy for children in hospital (PIMS): a randomized controlled double-blind trial. *Lancet*. 2015;385:1190-7.
2. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics*. 1957;19:823-32.
3. Arieff AI, Ayus JC, Fraser CL. Hyponatraemia and death or permanent brain damage in healthy children. *BMJ*. 1992;304:1218-22.
4. McNab S, Ware RS, Neville KA, Choong K, Coulthard MG, Duke T, et al. Isotonic versus hypotonic solutions for maintenance intravenous fluid administration in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;12:CD009457.
5. Padua AP, Macaraya JR, Dans LF, Anacleto FE Jr. Isotonic versus hypotonic saline solution for maintenance intravenous fluid therapy in children: a systematic review. *Pediatr Nephrol*. 2015;30:1163-72.
6. Bitew S, Imbriano L, Miyawaki N, Fishbane S, Maesaka JK. More on renal salt wasting without cerebral disease: response to saline infusion. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009;4:309-15.
7. Montañana PA, Modesto i Alapont V, Ocón AP, López PO, López Prats JL, Toledo Parreño JD. The use of isotonic fluid as maintenance therapy prevents iatrogenic hyponatremia in pediatrics: a randomized, controlled open study. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9:589-97.