

# EVIDENCIAS EN PEDIATRÍA

Toma de decisiones clínicas basadas en las mejores pruebas científicas  
www.evidenciasenpediatria.es

## Artículos Valorados Críticamente

### Los sueros isotónicos se asocian a menor edema cerebral en la cetoacidosis diabética

Balado Insunza MN<sup>1</sup>, Ochoa Sangrador C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Pediatría. Hospital Álvaro Cunqueiro. Vigo. Pontevedra. España.

<sup>2</sup>Servicio de Pediatría. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora. España.

Correspondencia: María de las Nieves Balado Insunza, nbalins@gmail.com

---

**Palabras clave en español:** cetoacidosis diabética; edema cerebral; fluidoterapia; soluciones para rehidratación.

**Palabras clave en inglés:** cerebral edema; diabetic ketoacidosis; fluid therapy; rehydration solutions.

**Fecha de recepción:** 18 de mayo de 2022 • **Fecha de aceptación:** 30 de mayo de 2022  
**Fecha de publicación del artículo:** 20 de julio de 2022

---

Evid Pediatr. 2022;18:25.

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Balado Insunza MN, Ochoa Sangrador C. Los sueros isotónicos se asocian a menor edema cerebral en la cetoacidosis diabética. Evid Pediatr. 2022;18:25.

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=2022;18:25>.

©2005-22 • ISSN: 1885-7388

# Los sueros isotónicos se asocian a menor edema cerebral en la cetoacidosis diabética

Balado Insunza MN<sup>1</sup>, Ochoa Sangrador C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Pediatría. Hospital Álvaro Cunqueiro. Vigo. Pontevedra. España.

<sup>2</sup>Servicio de Pediatría. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora. España.

Correspondencia: María de las Nieves Balado Insunza, nbalins@gmail.com

**Artículo original:** Akcan N, Uysalol M, Kandemir I, Soydemir D, Abali ZY, Poyrazoglu S, et al. Evaluation of the efficacy and safety of 3 different management protocols in pediatric diabetic ketoacidosis. *Pediatr Emerg Care.* 2021; 37:e707-12.

## Resumen

**Conclusiones de los autores del estudio:** la utilización de fluidoterapia con mayor contenido de sodio se asocia a un menor riesgo de edema cerebral en el tratamiento de la cetoacidosis diabética.

**Comentario de los revisores:** el uso de soluciones isotónicas en la rehidratación de cetoacidosis diabética se asocia a una reducción del riesgo de edema cerebral. Con la información hasta el momento disponible, su uso parece recomendable, aunque son necesarios estudios experimentales aleatorizados que confirmen la eficacia y seguridad.

**Palabras clave:** cetoacidosis diabética; edema cerebral; fluidoterapia; soluciones para rehidratación.

**Isotonic fluids are associated with less cerebral edema in diabetic ketoacidosis**

## Abstract

**Authors' conclusions:** the use of fluid therapy with higher sodium content is associated with a lower risk of cerebral edema in the treatment of diabetic ketoacidosis.

**Reviewers' commentary:** use of isotonic solutions in the rehydration of diabetic ketoacidosis is associated with a reduced risk of cerebral edema. With the information to date available, this practice seems recommendable; although randomized experimental studies are needed to check efficacy and safety.

**Key words:** cerebral edema; diabetic ketoacidosis; fluid therapy; rehydration solutions.

## RESUMEN ESTRUCTURADO

**Objetivo:** comparar la eficacia y la seguridad de tres protocolos de rehidratación de la cetoacidosis diabética (CAD) con diferente composición de sodio, en lo que respecta al desarrollo de edema cerebral y tiempo de corrección de la acidosis y transición a insulina subcutánea.

**Diseño:** estudio de cohortes retrospectivo.

**Emplazamiento:** Hospital Universitario Terciario de Referencia con tratamiento de niños entre 0 y 18 años de edad.

**Población de estudio:** se incluyeron 144 pacientes con CAD (glucemia >300 mg/dl [16,7 mmol/l], pH venoso <7,3, bicarbonato en sangre <15 mmol/l, cetonuria y glucosuria) procedentes del servicio de urgencias pediátricas. Se excluyeron los pacientes que no fueron tratados inicialmente en el centro. Los pacientes de cada grupo se categorizaron al diagnóstico en CAD leve, moderada o grave, según las recomendaciones de la International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes Clinical Practice Consensus Guidelines.

**Intervención:** se comparan tres protocolos históricos de tratamiento de rehidratación con fluidos de la CAD, acordes

a las guías de práctica clínica vigentes, en tres periodos de tiempo: protocolo 1 (1994-1997), protocolo 2 (1998-2001) y protocolo 3 (2002-2014). La diferencia en la rehidratación entre los tres protocolos se basa en el contenido de sodio de los fluidos utilizados para la reposición durante las primeras 36 horas, administrando la mitad del volumen en las primeras 12 horas. El contenido de sodio en el protocolo 1 fue de 75 mEq/l; en el protocolo 2, de 100 mEq/l; y en el protocolo 3, de 154 mEq/l. El último protocolo administra suero con 154 mEq/l de sodio las primeras 4-6 horas tras la expansión inicial de volumen, en función de las cifras de glucemia durante la reposición. Es práctica común en los tres protocolos la expansión de volumen inicial con 10-20 ml/kg de suero salino 0,9% durante las dos primeras horas de tratamiento en deshidratación moderada y grave.

**Medición del resultado:** se evalúan variables clínicas de edema cerebral (cefalea, bradicardia, hipertensión arterial, cambios en el nivel de conciencia, vómitos y escala de Glasgow <14) y variables analíticas asociadas al desarrollo de edema cerebral durante la rehidratación con fluidos (pH, bicarbonato, sodio y potasio al inicio, a las 2, 4, 6, 12, 24 y 36 horas).

**Resultados principales:** recibieron 39, 63 y 42 pacientes, los protocolos 1, 2 y 3, respectivamente (125 en el debut diabético y 19 con diagnóstico previo de diabetes mellitus). No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a edad, sexo y grado de deshidratación entre los tres grupos. Todos los pacientes se recuperaron satisfactoriamente.

El porcentaje de edema cerebral fue de 28,2%, 20,6% y 5%, en los grupos 1, 2 y 3, respectivamente ( $p < 0,02$ ). Los pacientes con edema cerebral tuvieron menores niveles de pH, bicarbonato y mayor osmolaridad plasmática inicial, así como mayor gravedad de deshidratación. En el grupo del protocolo 3, la incidencia de edema cerebral fue significativamente menor.

No hay diferencias significativas en los valores de los parámetros bioquímicos. No hubo diferencias significativas en el tiempo de normalización de la glucosa, pH y bicarbonato ni en el tiempo de transición a insulina subcutánea tras el tratamiento con fluidos con diferente contenido de sodio. Las tres modalidades de tratamiento tienen similares efectos en el sodio corregido y en la osmolaridad efectiva durante el periodo de estudio de 24 horas.

**Conclusión:** los autores concluyen que el tratamiento con fluidos isotónicos puede suponer menor riesgo de desarrollo de edema cerebral en pacientes con CAD y se puede proponer como una práctica segura. La gravedad de la acidosis y la deshidratación son factores asociados con el desarrollo de edema cerebral.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran explícitamente que no existe conflicto de interés.

**Fuente de financiación:** no consta.

## COMENTARIO CRÍTICO

**Justificación:** el objetivo del estudio fue comparar una reciente propuesta de tratamiento de la cetoacidosis diabética con alto contenido de sodio en corrección hidroelectrolítica con otros protocolos anteriores con menor contenido sodio; evaluar la eficacia, en cuanto al tiempo empleado en la corrección, y la seguridad, en cuanto a las diferencias en parámetros bioquímicos e incidencia de edema cerebral durante la corrección<sup>1-4</sup>.

**Validez o rigor científico:** el presente estudio define solo algunos componentes de la pregunta de investigación; no consta la medida principal de efecto ni la precisión previstas de las estimaciones. Aunque los casos de cada cohorte son recogidos en diferentes tiempos de presentación y aplicación de diversos protocolos, los procedimientos de intervención en cada cohorte han sido homogéneos. El diseño no aleatorizado limita la aplicabilidad directa de resultados. Se describen las diferencias en función de factores de riesgo (edad, gravedad de la deshidratación, acidosis), pero no se hacen análisis ajustados por ellos de la que debería ser la variable principal, el edema cerebral.

**Importancia clínica:** el resultado principal del estudio muestra que la administración de soluciones isotónicas (protocolo 3) se asocia a una reducción del riesgo de edema cerebral del 23,4% (intervalo de confianza del 95% [IC 95]: 7,9 a 38,9%); y del 15,8% (IC 95: 3,9 a 27,7%), respecto a soluciones con 75 y 100 mEq/L. Eso implica que de cada 5 (IC 95: 3 a 13) o de cada 7 (IC 95: 4 a 26) tratados con soluciones isotónicas se evitaría un edema cerebral, con respecto al tratamiento con las soluciones más o menos hipotónicas\*. Las conclusiones del estudio son concordantes con las publicadas en el ensayo clínico PECARN FLUID trial<sup>3</sup>, aunque en este estudio no se analizó la velocidad de infusión, ni los niveles bajos de pCO<sub>2</sub> ni los de urea, que han sido relacionados con edema cerebral, no fueron evaluados.

**Aplicabilidad en la práctica clínica:** los resultados de este estudio parecen aplicables a nuestro medio. La utilización de sueros isotónicos en la rehidratación en general y en la CAD es una práctica que va extendiéndose en los últimos años, que parece segura y que puede prevenir complicaciones como el edema cerebral<sup>5</sup>. No obstante, se requieren estudios aleatorizados, con mayor muestra y que evalúen posibles efectos secundarios y análisis coste-efectividad de la medida.

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

\* Dato calculado por los autores con CalcpeDev<sup>6</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tran TTT, Pease A, Wood AJ, Zajac JD, Mårtensson J, Bello-mo R, et al. Review of evidence for adult diabetic ketoaci-dosis management protocols. *Front Endocrinol (Lausan-ne)*. 2017;8:106.
2. Dhatariya KK, Vellanki P. Treatment of diabetic ketoacido-sis (DKA)/ hyperglycemic hyperosmolar state (HHS): no-vel advances in the management of hyperglycemic crises (UK Versus USA). *Curr Diab Rep*. 2017;17:33.
3. Wolfsdorf JJ, Glaser N, Agus M, Fritsch M, Hanas R, Rewers A, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hype-rosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2018;19:155-77.
4. Kuppermann N, Ghetti S, Schunk JE, Stoner MJ, Rewers A, McManemy JK, et al. Clinical trial of fluid infusion rates for pediatric diabetic ketoacidosis. *N Engl J Med*. 2018;378:2275-87.
5. Modesto Alapont V, Cuestas E. La utilización de soluciones isotónicas para la hidratación parenteral de mantenimien-to en niños hospitalizados evita la hiponatremia. *Evid Pe-diatr*. 2015;11:40.
6. Ortega Páez E. Calcupedev. Herramienta de cálculo epi-demiológico en Pediatría. En: Asociación Española de Pe-diatría de Atención Primaria [en línea] [consultado el 14/07/2022]. Disponible en [www.aepap.org/calculadora-estudios-pbe/](http://www.aepap.org/calculadora-estudios-pbe/)