

## De la variabilidad terapéutica al cuidado seguro: la necesidad de protocolización en la cetoacidosis diabética pediátrica

### Reducing variability and improving safety: the need for protocolized care in pediatric diabetic ketoacidosis

Franco Díaz<sup>a,b,c</sup>

<sup>a</sup>Unidad de Paciente Crítico Pediátrico, Hospital El Carmen de Maipú. Santiago, Chile.

<sup>b</sup>Unidad de Investigación y Epidemiología Clínica, Escuela de Medicina, Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile.

<sup>c</sup>LARed Network.



La cetoacidosis diabética (CAD) continúa siendo una de las principales emergencias metabólicas en la infancia. En las últimas 2 décadas, la comunidad científica ha desarrollado un constructo coherente de su fisiopatología y, por ende, de su tratamiento, con resultados exitosos en la reducción de su morbimortalidad<sup>1,2</sup>. Sin embargo, recién estamos logrando integrar que el manejo de la CAD excede con creces la resolución bioquímica del episodio agudo. Más allá de la corrección de la acidosis y la estabilización hemodinámica, hoy se reconoce que un único episodio de CAD moderada o grave puede asociarse a alteraciones neurocognitivas persistentes, incluyendo déficits en memoria, atención y velocidad de procesamiento, así como cambios estructurales en la sustancia blanca demostrados por neuroimagen avanzada<sup>3,4</sup>. Estos hallazgos adquieren especial relevancia en América Latina, donde entre el 40 y el 60% de los niños debuta con diabetes tipo 1 en CAD, y persisten brechas significativas en la educación general y específica sobre la condición, el acceso oportuno a la terapia y el seguimiento<sup>5-7</sup>.

Sin embargo, la variabilidad de la terapia de la CAD es elevada tanto entre centros como dentro de los mismos hospitales, con diferencias sistemáticas e injustificadas que inciden en el riesgo de complicaciones, el uso de recursos y, probablemente, la morbilidad a mediano y largo plazo. Las iniciativas de estandarización constituyen una estrategia esencial para optimizar el cuidado, prevenir errores y asegurar intervenciones oportunas basadas en la evidencia<sup>1,8</sup>.

En este número de Andes pediátrica, Fustiñana et al.<sup>9</sup> presentan la experiencia de la implementación de una guía de práctica clínica (GPC) en un hospital pediátrico de tercer nivel. Es muy importante que, en la línea de trabajo de los autores, identificaron en un estudio previo, en el año 2019, una frecuencia elevada de tratamientos asociados a un mayor riesgo de complicaciones, como el uso de insulina intravenosa en la primera hora de atención y la administración de bicarbonato. Posteriormente, confeccionaron una GPC adaptada a su realidad local (actualizada en 2025), acompañada de una estrategia de educación multies-

tamental, dirigida a médicos, enfermeras, residentes y personal de urgencia<sup>10</sup>. Sorprendentemente, a diferencia de otros paquetes de medidas (bundles) de manejo de niños graves, la adherencia a las guías fue muy alta (90%) y, en consecuencia, se observó una disminución significativa de las intervenciones asociadas a morbi-mortalidad. Este trabajo muestra que es posible implementar iniciativas escalonadas de mejora de la calidad incluso en contextos de alta complejidad y con múltiples equipos involucrados.

Un hallazgo que podría generar debate es el aumento de un 40% del tiempo de resolución de la CAD tras la implementación de la GPC, de 10,5 [8-14] h a 14 [9,4-18,5] h ( $p < 0,01$ ). Esto podría parecer contraintuitivo, pero es muy importante recalcar que el objetivo de la intervención fue estandarizar la terapia y mejorar la seguridad del paciente. Al analizar detenidamente las características de la cohorte, como, por ejemplo, debut en un 70% y CAD moderada-severa en un 74%, la posiciona dentro de los rangos de resolución de las cohortes internacionales reportadas. Una resolución algo más lenta puede reflejar un manejo más fisiológico, prudente y seguro, especialmente en los casos graves y con riesgo de edema cerebral. Es importante considerar otros factores ante una resolución lenta de CAD, como la severidad de la acidosis ( $\text{pH} < 7,0$ , Anion Gap  $> 30$ , bicarbonato de sodio plasmático menor a 5 mmHg), el desencadenante (pancreatitis, trauma) y el fallo en la identificación de otras causas de acidosis no cetósica, como la hiperlactatemia, la falla renal y la hipercloremia, entre otros. En estos casos, es fundamental el manejo por el especialista para una aproximación fisiopatológica, utilizando un cálculo adecuado de la natremia (corregida por la hiperglicemia), el cálculo secuencial del anión gap y titular la terapia según la osmolaridad, entre otros.

Es importante recalcar que, a pesar de que hay bastantes consensos en las recomendaciones, aún existe una brecha significativa de conocimiento sobre la CAD. Por ejemplo, recientemente han surgido estudios que cuestionan nuestra concepción fisiopa-

tológica del desarrollo del edema cerebral y sitúan la etiología vasogénica como la principal, en un contexto neuroinflamatorio por falla energética. Otros puntos aún en discusión son cuándo comenzar el aporte de glucosa endovenosa, cuándo iniciar la insulina subcutánea y cuándo alimentar por vía oral, con el objetivo de disminuir el uso de unidades de mayor complejidad y la estancia hospitalaria<sup>11,12</sup>. Esto refuerza la necesidad imperiosa de elaborar y mantener actualizadas las GPC, considerando su alcance para una terapia óptima<sup>13</sup>.

En suma, la experiencia reportada por Fustiñana et al. también expone una verdad incómoda. La CAD en pediatría es un desafío fisiopatológico, pero también un reflejo de las inequidades y debilidades de nuestros sistemas de salud, que abarcan desde las políticas públicas, la educación y el financiamiento hasta la inconsistencia de las decisiones de los equipos de salud al lado de la cama del paciente, en una población vulnerable<sup>13</sup>. Es importante que estas iniciativas locales sean el punto de partida para diseñar estrategias regionales de calidad y seguridad para el manejo de CAD, orientadas no solo a mejorar los parámetros bioquímicos y los resultados clínicos inmediatos, sino también a reducir el riesgo de episodios recurrentes, mejorar el control metabólico y, en especial, la morbilidad asociada, como, por ejemplo, las consecuencias neurocognitivas y psicosociales futuras.

### Conflictos de interés

El autor declara no tener conflictos de interés.

### Uso de Inteligencia Artificial

El autor declara que la herramienta Creative Writing Coach (OpenAI) se utilizó para una revisión gramatical y ortográfica, y para mejorar la claridad y la coherencia narrativa del manuscrito, sin intervención generativa en el contenido científico.

### Referencias

1. Glaser N, Fritsch M, Priyambada L, et al. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2022: Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2022;23(7):835-56. doi: 10.1111/pedi.13406
2. Foti Randazzese S, La Rocca M, Bombaci B, Di Pisa et al. Severe Diabetic Ketoacidosis in Children with Type 1 Diabetes: Ongoing Challenges in Care. *Children*. 2025;12(1):110. doi: 10.3390/children12010110
3. Ghatti S, Lee JK, Sims CE, et al. Cognitive function following diabetic ketoacidosis in children with new-onset type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2020;43(9):2191-9. doi: 10.2337/dc19-2521
4. Azova S, Rapaport R, Wolfsdorf J. Brain injury in children with diabetic ketoacidosis: Review of the literature and a proposed pathophysiologic pathway for the development of cerebral edema. *Pediatr Diabetes*. 2021;22(2):148-60. doi: 10.1111/pedi.13152
5. Usher-Smith JA, Thompson M, Ercole A, Walter FM. Variation between countries in the frequency of diabetic ketoacidosis at first presentation of type 1 diabetes in children: a systematic review. *Diabetologia*. 2012;55(11):2878-94. doi: 10.1007/s00125-012-2690-2
6. Gregory GA, Robinson TIG, Linklater SE, et al. Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: a modelling study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2022;10(10):741-60. doi: 10.1016/S2213-8587(22)00218-2
7. Del Pozo P, Aranguiz D, Córdova G, et

- al. Perfil clínico de niños con cetoacidosis diabética en una Unidad de Paciente Crítico. *Andes pediater.* 2018;89(4):491-98. doi: 10.4067/S0370-41062018005000703
8. Koves IH, Leu MG, Spencer S, et al. Improving care for pediatric diabetic ketoacidosis. *Pediatrics.* 2014;134(3):e848-56. doi: 10.1542/peds.2013-3764
9. Fustiñana AL, Echeveste RJ, Pedalino J, et al. Implementación de una Guía de Práctica Clínica de cetoacidosis diabética en un hospital pediátrico de tercer nivel. Estudio antes-después. *Andes pediater.* 2025;96(6). doi: 10.32641/andespediatr.v96i6.5640
10. Krochik G, Zuazaga M, Fustiñana A, Mateu C, Prieto DM, et al. GAP 2020 Manejo de la Cetoacidosis Diabética en Pediatría. 2020;1-35. Disponible en: [www.garrahan.gov.ar](http://www.garrahan.gov.ar), accedida 17 nov.2025. (actualizada en 2025)
11. El-Remessy AB. Diabetic Ketoacidosis Management: Updates and Challenges for Specific Patient Population. *Endocrines.* 2022; 3(4):801-12. doi: 10.3390/endocrines3040066
12. Foti Randazzese S, La Rocca M, Bombaci B, Di Pisa A, Giliberto E, Inturri T, Militi D, Lombardo F, Gitto E, Salzano G, et al. Severe Diabetic Ketoacidosis in Children with Type 1 Diabetes: Ongoing Challenges in Care. *Children.* 2025; 12(1):110. doi: 10.3390/children12010110
13. Diabetes Mellitus tipo 1. Serie Guías Clínicas 2013, Ministerio de Salud de Chile. Disponible en: [https://diprece.minsal.cl/wrdprss\\_minsal/wp-content/uploads/2014/12/Diabetes-Mellitus-tipo-1.pdf](https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2014/12/Diabetes-Mellitus-tipo-1.pdf), accedido el 18 nov. 2025.