

Artículo original

Características clínicas de los pacientes menores de 18 años con DM tipo 1, en debut o ya conocida, con diagnóstico de cetoacidosis diabética

Camila Céspedes Salazar  ^{1, 2, 3}, Julio David Silva León ⁴, Sofía Ortegón Ochoa ³,
María Natalia Serrano Macías ⁴, Catalina Forero Ronderos ^{1, 2, 3}

¹Departamento de Pediatría, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá D. C., Colombia

²Unidad de Endocrinología Pediátrica, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá D. C., Colombia

³Departamento de Pediatría, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D. C., Colombia

⁴Unidad de Endocrinología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá D. C., Colombia

Cómo citar: Céspedes Salazar C, Silva León JD, Ortegón Ochoa S, Serrano Macías MN, Forero Ronderos C. Características clínicas de los pacientes menores de 18 años con DM tipo 1, en debut o ya conocida, con diagnóstico de cetoacidosis diabética. Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab. 2024;11(4):e883. <https://doi.org/10.53853/encr.11.4.883>

Recibido: 02/Abril/2024

Aceptado: 20/Agosto/2024

Publicado: 19/Noviembre/2024

Resumen

Contexto: la cetoacidosis diabética (CAD) es la emergencia hiperglucémica más frecuente en los pacientes diabéticos tipo 1. El objetivo de este estudio es describir las características sociodemográficas, clínicas y las complicaciones de cada uno de los episodios de CAD en pacientes menores de 18 años en un centro de remisión en Bogotá, Colombia, durante el periodo del 1 de agosto de 2017 al 31 de agosto de 2022.


Objetivo: caracterizar el comportamiento clínico y el paraclínico, las complicaciones y el tratamiento de cada uno de los episodios de cetoacidosis diabética en pacientes menores de 18 años del Hospital San Ignacio de Bogotá, en el periodo del 1 de agosto de 2017 al 31 de agosto de 2022, correspondientes al periodo prepandemia (hasta marzo 2020) y en pandemia (desde marzo 2020).

Metodología: se realizó un estudio descriptivo de corte retrospectivo incluyendo a todos los pacientes que cumplieran con los criterios de CAD definidos por la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y del Adolescente (ISPAD, según sus siglas en inglés) en 2018.

Resultados: se incluyó en total a 15 pacientes, 66,6% del género femenino, 40% fueron debut, 60% ya conocían que tenían diabetes y de estos solo el 33% utilizaba tecnología, con glicosiladas promedio del 12,6%. La mayoría de los episodios fueron de leves a moderados, donde los síntomas más frecuentes fueron dolor abdominal y emesis (54%), seguidos por poliuria y polidipsia (48%), con una duración de más de 48 horas. El 86,7% recibió manejo con insulina endovenosa y cumplieron criterios de resolución de CAD en menos de 48 horas, con una mediana de manejo con insulina endovenosa de 16 horas. En este estudio no hubo diagnóstico de edema cerebral ni mortalidad y la mediana de estancia hospitalaria fue de 202 horas.

Destacados

- En nuestra institución la mayoría de los eventos de cetoacidosis se presentaron en pacientes diabéticos conocidos, como se ha reportado en algunas otras series.
- En la cohorte se registró una baja en la tasa de complicaciones, no hubo casos de edema cerebral, ni hipoglucemias asociadas al tratamiento, además, tampoco hubo mortalidad registrada durante el periodo de observación.
- No se encontraron diferencias en la frecuencia de casos entre el periodo prepandemia ni durante esta.

 **Correspondencia:** Camila Céspedes Salazar, carrera 7 #40-62, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D. C., Colombia. Correo-e: ccespedes@javeriana.edu.co

Conclusiones: la CAD es una complicación que, en nuestra institución, se ha presentado principalmente en pacientes con diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 1 (DM1), con cuadros de leves a moderados con síntomas clásicos, que en nuestra institución no se asoció a mortalidad.

Palabras clave: cetoacidosis diabética, debut de diabetes, edema cerebral, mortalidad, niños, adolescentes, pandemia.

Clinical characteristics of patients under 18 years of age with type 1 DM with diabetic ketoacidosis

Abstract

Background: Diabetic ketoacidosis (DKA) is the most common hyperglycemic emergency in type 1 diabetic patients (1). The objective of this study is to describe the sociodemographic, clinical characteristics and complications of each of the episodes of DKA in patients under 18 years of age in a referral center in Bogotá, Colombia during the period from August 1, 2017 to August 31, August 2022.

Purpose: To characterize the clinical and paraclinical behavior, complications and treatment of each of the episodes of diabetic ketoacidosis in patients under 18 years of age at the San Ignacio Hospital in Bogotá in the period from August 1, 2017 to August 31, 2022 corresponding to the pre-pandemic period (until March 2020) and in the pandemic (since March 2020).

Methodology: A retrospective descriptive study was carried out including all patients who met CAD criteria defined by ISPAD 2018 (3).

Results: 15 patients were included, 66.6% female, 40% new, 60% already known to have diabetes, of these only 33% used technology, with a mean value of HbA1c of 12.6%. Most episodes were mild to moderate, the most frequent symptoms were abdominal pain and emesis (54%) followed by polyuria and polydipsia (48%), lasting more than 48 hours. 86.7% received intravenous insulin management and met DKA resolution criteria in less than 48 hours, with a median intravenous insulin management time of 16 hours. Without diagnosis of cerebral edema or mortality. Median hospital stay of 202 hours.

Conclusions: DKA is a complication that, in our institution, occurs mainly in patients with a previous diagnosis of type 1 diabetes mellitus (DM1), with mild to moderate symptoms with classic symptoms, which in our institution was not associated with mortality.

Keywords: diabetic ketoacidosis, onset of diabetes, cerebral edema, mortality, children, adolescents, pandemic.

Highlights

- In our institution, the majority of ketoacidosis events occurred in known diabetic patients, as reported in some other series.
- A low complication rate was recorded in the cohort, there were no cases of cerebral edema, no hypoglycemia associated with treatment and no mortality recorded during the observation period.
- We found no difference in the frequency of cases between the pre-pandemic period and the pandemic period.

Introducción

La cetoacidosis diabética (CAD) es la emergencia hiperglucémica más común en pacientes con diabetes *mellitus* tipo 1, tanto niños como adultos (1). La principal causa de morbimortalidad es el edema cerebral cuya prevención y manejo continúa siendo controversial

(2). En niños y adolescentes actualmente se define bioquímicamente como hiperglucemia (de más de 200 mg/dl u 11 mmol/l), cetonemia (β -hidroxibutirato > 3,0 mmol/l o cetonuria moderada a elevada) y acidemia metabólica con anión gap elevado (pH venoso < 7,3 o bicarbonato < 18 mmol/l), de acuerdo con los criterios de la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y del

Adolescente (ISPAD, según sus siglas en inglés) en 2022, lo que representa un cambio a los criterios clásicos que incluían un punto de corte diferente para bicarbonato (< 15 mmol/l) (3). La CAD clínicamente se caracteriza por deshidratación, taquipnea, respiración de Kussmaul, olor a cetonas en la respiración, náusea, vómito, dolor abdominal, confusión, alteración variable del estado de conciencia y coma, que son precipitados por un periodo de síntomas de falla de célula beta de poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso. La mayoría de los niños se presentan en un estado de deshidratación que conlleva a condiciones concomitantes, como necrosis tubular aguda y lesión renal aguda potencial (4).

Comúnmente, la CAD ocurre como diagnóstico inicial de la diabetes, con una incidencia que varía desde el 13,0% hasta el 80,0% dependiendo de la población (5). Su complicación más grave es el edema cerebral, que si bien es fatal, se reporta en menos del 1,0% de los casos (2), con datos locales un poco mayores de hasta 5,1% (6). Además, la mortalidad de la CAD varía dependiendo del país, donde es menor del 1,0% en países desarrollados (5) y se dice que puede ser mayor en países en vía de desarrollo, sin embargo, una cohorte retrospectiva de los últimos 15 años en Chile no reportó mortalidad asociada (7), mientras que una serie de casos de Kenia reportó mortalidad del 6,9% (8). En Colombia, se conocen datos de una cohorte en la ciudad de Cali de los años del 2001 al 2010, con una mortalidad del 2,0% (6) y otra en la ciudad de Manizales, en un periodo de tiempo similar, con una mortalidad del 2,4% (9).

Para el tratamiento de la CAD, la insulina es la piedra angular, y la vía de administración (subcutánea vs. endovenosa) depende de la severidad del cuadro y la condición clínica del paciente, ya que hay evidencia que avala el uso de esquemas subcutáneos cuando son episodios leves y la condición clínica del paciente lo permite (estado de conciencia y tolerancia a la vía oral) (4).

Durante la pandemia del SARS-CoV-2 se vio un incremento en las hospitalizaciones a nivel mundial por el debut de diabetes tipo 1 como CAD en niños y adolescentes, con un incremento del riesgo de CAD en hasta el 35,0% (10). Múltiples hipótesis se plantean asociadas a este incremento, desde

retrasos en la búsqueda de atención médica asociada a los temores de contagio, hasta un incremento real en la incidencia de DM1 asociado con efectos directos del COVID-19 en el páncreas (11).

Al tener en cuenta las diferencias expuestas en incidencias, características y complicaciones de la población pediátrica, se planteó la realización de un estudio que permitiera la descripción del comportamiento clínico y paraclínico, complicaciones y tratamiento de cada uno de los episodios de CAD en pacientes menores de 18 años, en un centro de remisión en Bogotá, Colombia, durante el periodo comprendido entre el 1 de agosto de 2017 y el 31 de agosto de 2022, correspondientes al periodo prepandemia (hasta marzo 2020) y durante la pandemia por COVID-19 (desde marzo 2020).

Materiales y métodos

Diseño del estudio y participantes

Se realizó un estudio descriptivo de corte retrospectivo, donde se incluyeron todos los pacientes menores de 18 años con DM tipo 1 ya conocida o en debut, que ingresaron al Hospital Universitario San Ignacio de Bogotá entre el 1 de agosto de 2017 y el 31 de agosto de 2022, con diagnóstico de CAD. Se excluyeron aquellos pacientes que ingresaran remitidos de otra institución con tratamiento con insulina instaurado o aquellos que egresaron remitidos previos a confirmar criterios de resolución de la CAD. El protocolo fue aprobado por los comités de ética institucional de la Pontificia Universidad Javeriana y del Hospital Universitario San Ignacio, con riesgo del menor al mínimo. Para este caso no se requirió firma de consentimiento informado.

Recolección de los datos

La búsqueda y recolección de la información se hizo en el sistema de historias clínicas electrónicas SAHI®, utilizando los diagnósticos del CIE-10 registrados (E100, E101, E108, E109, E121, E130 y E141). Los datos se recolectaron basados en los registros clínicos, incluyendo una revisión de los encabezados de las historias clínicas, las notas de identificación, las horas y

fechas, las notas de ingreso, las evoluciones y epicrisis, los resultados de los paraclínicos, las órdenes médicas y los registros de enfermería. Se recolectó la información de cada episodio de CAD considerando que un mismo paciente puede tener diferentes ingresos hospitalarios por varios episodios de la enfermedad. Además, la información se registró en una ficha diseñada para tal fin y luego se tabuló en una base de datos creada en REDCap®, que quedó a cargo de la investigadora principal.

Definición operativa de las variables

Para la definición de la CAD se utilizaron los criterios diagnósticos de la ISPAD del 2018 con hiperglucemia (de más de 200 mg/dl o 11 mmol/l), cetonemia (β -hidroxibutirato > 3,0 mmol/l o cetonuria moderada a elevada de más de ++) y acidemia metabólica con anión gap elevado (pH venoso < 7,3 o bicarbonato < 15 mmol/l) (3).

Análisis estadístico

El análisis descriptivo de las variables categóricas se hizo a través de frecuencias absolutas y relativas. Las variables continuas se presentaron como media (DE) o mediana (rango intercuartílico), según si se cumplía o no el supuesto de normalidad. Se utilizó una prueba de Shapiro-Wilk para evaluar dicho supuesto y se empleó el software STATA 17.0 para el análisis.

Resultados

En la búsqueda inicial durante los 5 años, se obtuvo un total de 33 pacientes, y después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión quedaron 15 pacientes en el estudio. La mayoría de los que se excluyeron fue por no cumplir criterios diagnósticos de CAD, correspondían a hiperglucemia sin descompensación (17 pacientes), otros dos casos eran de hipoglucemia y los restantes se trataba de pacientes con información faltante que imposibilitó corroborar el diagnóstico de la CAD o fueron remitidos. De los 15 pacientes incluidos, siete fueron atendidos

en el periodo prepandemia y ocho durante los años 2020-2022.

En la tabla 1 se muestran las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes incluidos, la mayoría (66,6%) de género femenino, con una mediana de edad de 12 años en un rango de 1 a 16 años; la relación del peso (según clasificación ponderal) se encontraba normal en la mayoría (86,0%) al igual que la clasificación auxológica de talla (86,0%). Menos de la mitad de los pacientes (40,0%) debutaron con el episodio de CAD y la mayoría ya tenían diagnóstico de DM1 conocido, con una mediana de tiempo de evolución de 30 meses de la enfermedad. De estos pacientes, el 20,0% utilizaba algún tipo de tecnología, dos tenían monitoreo continuo acoplado a microinfusora de insulina y uno contaba con monitoreo intersticial de glucosa intermitente. En los pacientes restantes no se encontró información sobre el sistema de automonitoreo utilizado. Todos al ingreso tenían un mal control metabólico, con mediana de glicosilada del 12,6%.

Respecto a la causa de descompensación, la más frecuente (33,0%) fue infección y, dentro de estas, un 20,0% correspondieron a infecciones de vías urinarias, otro 20,0% a infecciones respiratorias y solo dos pacientes (13,0%) tuvieron infección por SARS-CoV-2. Solo en un caso (6,6%) se identificó disfunción de la bomba de insulina como causa de la descompensación y ningún caso correspondió a omisiones del tratamiento con insulinas.

En la tabla 2 aparecen las características de los episodios de CAD, la mayoría se clasificaron como leves (40,0%), seguido de cinco pacientes (33,0%) con criterios de CAD severa, mientras que el resto correspondieron a cuadros moderados. Los síntomas más frecuentemente reportados fueron dolor abdominal y emesis (54,0%) seguidos por poliuria y polidipsia (48,0%), dentro de los otros síntomas reportados se encuentran astenia, adinamia, hiporexia, nicturia y en un caso convulsión. La mayoría de los pacientes (66,0%) tuvieron una duración de los síntomas de más de 48 horas.

Tabla 1. Características clínicas y sociodemográficas de los pacientes incluidos

Variable	n = 15
Edad, años, mediana (RIQ) [rango]	12 (6-15) [1-16]
Sexo femenino, n (%)	10 (66,6)
Peso, kg, mediana (RIQ) [rango]	37,5 (21,5-47,5) [8,1-60]
Talla, cm, mediana (RIQ) [rango]	144 (121-160) [74,5-167]
IMC, (kg/m ²), mediana (RIQ) [rango]	16,3 (14,7-19,8) [12,6-23,4]
Clasificación ponderal, n (%)	
1. Bajo	4 (26,6)
2. Normal	10 (73,3)
3. Sobrepeso	0
4. Obesidad	0
Clasificación auxológica, n (%)	
1. Talla baja	2 (13,3)
2. Normal	12 (86,6)
3. Talla alta	0
Antecedentes personales, n (%)	
Pubertad precoz	1 (6,6)
CAD como debut de DM1, n (%)	6 (40)
Tiempo de DM1, meses, mediana (RIQ) [rango]	30 (0-48) [0-144]
Uso de tecnología, n (%)	
1. Bomba de insulina acoplada a monitoreo continuo	2 (13,3)
2. Monitoreo intermitente	0
3. Otros dispositivos	1 (6,7)
HbA1c al ingreso, mediana (RIQ) [rango]	12,6 (11,6-13,3) [7,3-17,8]*
Causa de descompensación, n (%)	
1. Infección	5 (33,3)
2. Cirugía	4 (26,6)
3. Omisión de tratamiento	0
4. Disfunción bomba	1 (6,6)

Nota: cm: centímetros; DM1: diabetes *mellitus* tipo 1; HbA1c: hemoglobina glicosilada; IMC: índice de masa corporal; Kg: kilogramos; RIQ: rango intercuartílico; *: HbA1c expresada en porcentaje, 10 observaciones.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Características y tratamiento de la CAD de los pacientes incluidos

Variable	n = 15
Severidad de la CAD, n (%)	
1. Leve	6 (40,0)
2. Moderada	4 (26,6)
Severa	5 (33,3)
Síntomas al ingreso, n (%)	
Dolor abdominal	8 (53,3)
Emesis	8 (53,3)
Cefalea	3 (20,0)
Poliuria	7 (46,6)
Polidipsia	7 (46,6)
Polifagia	2 (13,3)
Dificultad respiratoria	1 (6,6)
Otros	11 (73,3)
Duración de síntomas < 48 horas, n (%)	5 (33,3)
pH medido al ingreso, mediana (RIQ) [rango]	7,244 (7,008–7,302) [6,809–7,421]
HCO ₃ medido al ingreso, mmol/l, mediana (RIQ) [rango]	9,2 (5,2–12) [1,8–14,1]
Base exceso medida al ingreso < 0	15 (100,0)
Anión gap al ingreso, n (%)	
1. De 8 a 10	0 (0,0)
2. De 10 a 12	0 (0,0)
3. > 12	15 (100,0)
Cetonuria al ingreso, mg/dl, mediana (RIQ) [rango]	150 (50–150) [0–150]
Glucemia al ingreso, mg/dl, mediana (RIQ) [rango]	447 (237–517) [183–637]
Sodio al ingreso, mmol/l, mediana (RIQ) [rango]	133 (130–134) [126–137]
Potasio al ingreso, mmol/l, mediana (RIQ) [rango]	4,5 (4–4,8) [3,2–4,9]
Cloro al ingreso, mmol/l, mediana (RIQ) [rango]	101 (99–103) [89–110]*
Osmolaridad sérica, mOsm/l, mediana (RIQ) [rango]	294 (290–299) [282–307]
Tiempo hasta resolución, n (%)	
1. < 48 horas	12 (80,0)
2. > 48 horas	3 (20,0)

Vía de administración de insulina, n (%)	
1. Endovenosa	13 (86,7)
2. Subcutánea	2 (13,3)
Insulina rápida usada n (%)	
1. Cristalina	12 (80,0)
2. Glulisina	0 (0,0)
3. Aspart	1 (6,6)
4. Lispro	2 (13,3)
Insulina basal, n (%)	
1. Glargina	2 (13,3)
2. Otros	13 (86,6)
Tiempo de insulina endovenosa**, horas, mediana (RIQ) [rango]	16 (9-26) [4-72]*
Tipo de solución isotónica usada, n (%)	
1. Solución salina 0,9%	7 (46,6)
2. Lactato de Ringer	6 (40,0)
3. Otro	2 (13,3)
Administración de bicarbonato, n (%)	1 (6,7)

Nota: dl: decilitro; l: litro; mg: miligramos; mmol: milimoles; mOsm: miliosmoles; RIQ: rango intercuartílico; *Cloro: 14 observaciones; **: tiempo de insulina endovenosa: 8 observaciones.

Fuente: elaboración propia.

Los paraclínicos de ingreso mostraban una mediana de pH en gases arteriales de 7,2, con una mediana de bicarbonato de 9,2 mmol/l, una mediana de cetonuria de 150 mg/dl, una mediana de glicemia central de 447 mg/dl, con hiponatremia leve (mediana de sodio de 133 mmol/l) y sin hipocalcemia (mediana de potasio sérico de 4,5 mmol/l). Respecto al tratamiento, la mayoría (86,7%) recibió manejo con insulina endovenosa y solo algunos casos seleccionados con CAD leve se manejaron con esquema subcutáneo basal bolo. En los dos pacientes manejados con esquema subcutáneo de insulinas se utilizó insulina glargina e insulina lispro, donde uno de los casos correspondió a una CAD leve que fue manejada en sala general con resolución en menos de 48 horas. El segundo caso cumplía con criterios de CAD leve sin cetonuria y fue

manejado en piso, con esquema subcutáneo basal bolo, resolviéndose la alteración ácido base en menos de 12 horas. Estos dos pacientes fueron atendidos en el periodo de prepandemia.

La mayoría de los pacientes (80,0%) cumplieron los criterios de resolución de CAD en menos de 48 horas, con una mediana de manejo con insulina endovenosa de 16 horas. Para el manejo de líquidos endovenosos se usaron soluciones isotónicas principalmente (46,0%) y solución salina normal (0,9%), seguido de lactato de Ringer (40,0%). No fue posible por la heterogeneidad en los registros de las historias clínicas, el cálculo estadístico del manejo con soluciones isotónicas respecto al bolo inicial y la tasa de infusión posteriores. Solo a un paciente de 16 años (6,7%) se le administró bicarbonato como parte del manejo de la acidemia y este paciente correspondió a una CAD severa,

asociada a una falla ventilatoria que requirió intubación orotraqueal (IOT) y tuvo estancia en UCI, manejada por el grupo de medicina interna.

En la tabla 3 se presentan las complicaciones asociadas a la CAD, donde ningún paciente presentó hipoglucemia durante las primeras 48 horas del tratamiento y la mayoría (53,0%) fueron

manejados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos; además, no se documentó ningún diagnóstico de edema cerebral, aunque sí se presentó un paciente con alto riesgo de este ante un cuadro de CAD y deshidratación severas, con falla ventilatoria sin hallazgos imagenológicos ni evolución compatibles.

Tabla 3. Complicaciones de los pacientes incluidos

Variable	n = 15
Hipoglucemia en las primeras 48 horas, n (%)	0 (0,0)
Requerimiento de UCI pediátrica, n (%)	8 (53,3)
Edema cerebral, n (%)	0 (0,0)
Otras complicaciones, n (%)	
1. Choque	2 (13,3)
2. Hipocalemia	3 (20,0)
3. Hiponatremia	1 (6,6)
Duración estancia UCI, horas, mediana (RIQ) [rango]	95 (56-132) [48-480]*
Duración hospitalización, horas, mediana (RIQ) [rango]	202 (40-342) [7-528]
Mortalidad hospitalaria, n (%)	0 (0,0)

Nota: RIQ: rango intercuartílico; UCI: unidad de cuidado intensivo;

*: duración estancia en UCI 8 observaciones.

Fuente: elaboración propia.

Otras complicaciones documentadas correspondieron a dos pacientes con choque (13,3%), tres pacientes con hipocalemia (20,0%) y un paciente con hipocloremia (6,0%). No se registró mortalidad intrahospitalaria asociada a la CAD y se tuvo una mediana de estancia hospitalaria de 202 horas.

Discusión

En esta cohorte, la mayoría de los casos se presentaron en pacientes con DM1 ya

diagnosticada, fue más frecuente en mujeres y la gran parte de los casos fueron cetoacidosis leves. Además, no se encontraron eventos de edema cerebral y la mortalidad fue nula. Respecto a los factores desencadenantes de la CAD en los pacientes conocidos, la mayoría tenía un mal control metabólico, aunado a un cuadro infeccioso concomitante, donde los más frecuentes fueron infección de vías urinarias y respiratorias. No hubo omisiones de dosis explícitamente registradas en la historia clínica.

En los pacientes con debut de diabetes, el desencadenante fue el retraso en el diagnóstico, este fue frecuentemente asociado a problemas psicosociales y negligencia del cuidador, más que a la no sospecha clínica por parte del personal de salud. Si bien en todos los pacientes debutantes se preguntó y buscó infección, solo en uno de ellos se documentó, esta fue debida a SARS-CoV-2 e infección urinaria. En cuanto a la terapia con infusión continua de glucosa, si bien en un metaanálisis el principal factor desencadenante es la inadecuada función de la bomba o la obstrucción del set de infusión (12), en los dos pacientes usuarios de bomba solo para uno el evento desencadenante fue un mal funcionamiento del dispositivo. En el otro paciente, el desencadenante fue un mal control metabólico.

Comparando regionalmente, en los datos de la cohorte de Manizales, Colombia, esta incluyó a 72 pacientes, con una muestra de mayor predominio masculina (51,0%) y con una edad promedio similar de 10 años. Como en este estudio, donde el 79,0% de los pacientes tenía diagnóstico de DM1, pero la mayoría fueron episodios de CAD severa (42,0%), asociados a infección como factor desencadenante (29,0%). En esta misma cohorte de Manizales no se describió específicamente el tipo de infección, pero sí se reportó la complicación por edema cerebral en un 2,4% (dos pacientes) y mortalidad de un 1,4% (un paciente), lo cual no se asoció a la CAD sino a una parada cardíaca secundaria a sepsis. El uso de bicarbonato en la serie de Manizales fue mayor al encontrado en nuestra población, ya que fue del 20,0% y se relacionó con una mayor severidad de la CAD (9).

En relación con otros datos locales, una cohorte reportada de Medellín, Colombia incluyó a 77 pacientes, con una edad promedio de 8,7 años, donde el 57,1% fueron mujeres y el 53,1% debutaron como CAD. Como causas de la descompensación se encontró un 64,4% que no tuvo adherencia al tratamiento y un 42,8% de infección, donde la mayoría fueron infecciones urinarias, seguidas por gastrointestinales y solo un 7,7% de infecciones del tracto respiratorio. La mediana de duración de los síntomas fue de 41 horas (RIQ: 24-96) en los pacientes que tenían diagnóstico previo de DM1 y de 120 horas (RIQ:

72-240) en los de novo. Predominó la CAD grave: 41,8% y respecto a complicaciones, el 28,6% desarrollaron hipoglicemia y el 5,1% edema cerebral; la mortalidad fue del 2% (6).

En América Latina, una publicación de Chile durante un periodo de 15 años incluyó a 46 pacientes, con una edad media menor de 8,9 años, donde la mayoría (63,0%) fueron mujeres, con una clínica de presentación de polidipsia (63,0%), poliuria (56,5%) y vómito (47,8%). A diferencia de la presente cohorte, el 67% de los pacientes debutaron con CAD y al igual que en otras series y en el presente estudio, el tiempo de duración de los síntomas fue mayor en los pacientes de *novo*. En este estudio, 15 días para los debut y 1 día para los pacientes conocidos. Además, tampoco se reportaron complicaciones de edema cerebral ni mortalidad y el protocolo de manejo fue similar a lo regido por las guías internacionales (7). En la figura 1 se expone el algoritmo de manejo institucional.

Según un estudio llevado a cabo en Kenia, dicha cohorte incluía a 159 pacientes con una edad media similar (13 años), donde la mayoría eran mujeres (57,0%), un 64% contaba con un diagnóstico previo de DM1 y una mediana de duración de hospitalización de ocho días. Además, la mayoría (40,0%) fueron cuadros severos de CAD y se asoció a una mortalidad de 6,9% (8). En este estudio no se propuso la infección ni otros eventos como factores desencadenantes de la cetoacidosis y sí se analizaron los casos con temperaturas superiores a 37,5 °C como variable independiente relacionada a mortalidad, sin encontrar asociación. Las infecciones se describieron como complicaciones de la CAD.

Datos de un estudio en un centro de Croacia, en un periodo de 10 años, incluyó a 58 pacientes; la mayoría mayores de 9 años, donde el 50,0% fueron mujeres y el 80,0% fueron diagnóstico de novo. El 40,0% de los casos correspondieron a CAD severa, con síntomas de presentación similares de polidipsia y poliuria (70,0%), sin embargo, el 60,0% de los pacientes tenía respiración de Kussmaul, el 5,2% (tres pacientes) tuvo edema cerebral y la mortalidad fue del 1,7% (un paciente) (12).

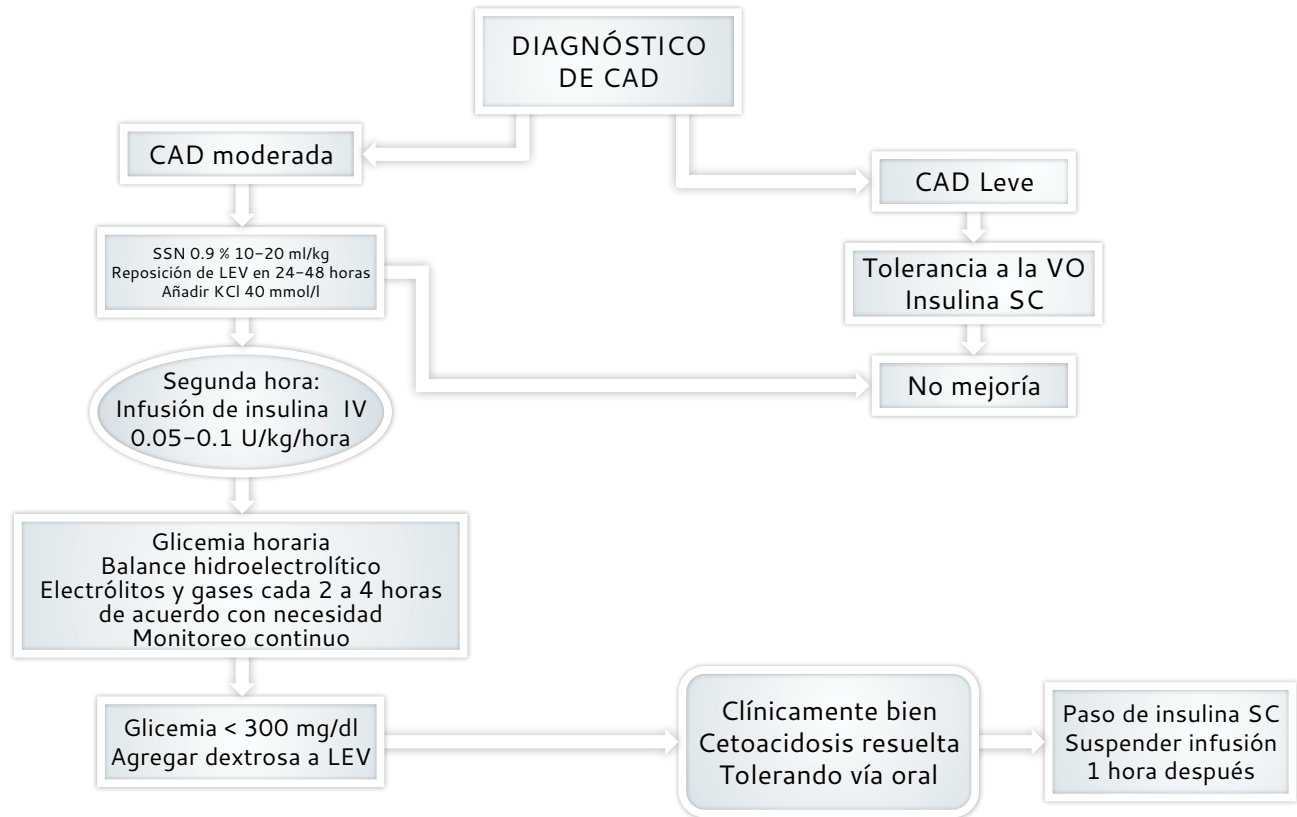


Figura 1. Protocolo institucional manejo CAD

Fuente: adaptado de (4).

En una población diferente, en Hangzhou, China, se observó durante un periodo de 10 años a 341 pacientes con CAD, se tuvo una edad media de 7,9 años, y la clínica fue similar con los principales síntomas de poliuria en un 86,0% y polidipsia en un 90,0%, con una HbA1c promedio similar de 12,5%. La mayoría (36,0%) fueron clasificados como leves, con una estancia media de nueve días, similar a las cifras del presente artículo. No se reportaron datos de complicaciones ni mortalidad en dicha publicación (13). Respecto al edema cerebral, datos adicionales de un estudio en Argentina, que evaluó un periodo de 14 años e incluyó a 639 pacientes, reportaron una prevalencia del 1,4% (IC 95%: 0,8-2,6) (14).

El presente estudio tiene una limitación asociada al tamaño de la muestra, lo que puede dificultar encontrar complicaciones de baja incidencia, como el edema cerebral o la mortalidad, y ello puede subestimar los datos reales de prevalencia de estas

complicaciones. Adicionalmente, al ser un estudio retrospectivo, donde los datos se sacan de las bases electrónicas de historia clínica, la información está sujeta a potenciales sesgos de registro, como por ejemplo ocurrió con la dificultad que se presentó para valorar la forma de automonitoreo, dado que en la mayoría de nuestras historias esta información no se registró.

Conclusiones

En la institución evaluada, la mayoría de los eventos de cetoacidosis se presentaron en pacientes diabéticos conocidos, tal como se reportó en algunas otras series. Las características sociodemográficas de nuestra población fueron similares a lo descrito en otras publicaciones, principalmente mujeres con una edad media de 12 años, con mal control metabólico. Además, la mayor parte de los episodios fueron leves.

En la cohorte se registró una baja tasa de complicaciones, no hubo casos de edema cerebral, no hubo hipoglucemias asociadas al tratamiento ni una mortalidad registrada durante el periodo de observación. Tampoco se encontraron diferencias en la frecuencia de casos entre el periodo previo a la pandemia ni durante esta.

Para evaluar la incidencia real de las complicaciones poco frecuentes pero severas asociadas a este cuadro, se requieren estudios con un tamaño de muestra más grande, que permitan un panorama más amplio de lo que pasa con la CAD en niños en Colombia, para plantear intervenciones tempranas que impacten en las complicaciones y los desenlaces adversos.

Contribución de los autores

Camila Céspedes Salazar: conceptualización, análisis formal, adquisición de fondos, administración del proyecto, supervisión, escritura (borrador original), escritura (revisión del borrador y revisión/corrección); Julio David Silva León: conceptualización, análisis formal, adquisición de fondos, recursos, *software*, supervisión; Sofía Ortigón Ochoa: curación de datos, escritura (revisión del borrador y revisión/corrección); María Natalia Serrano Macías: escritura (borrador original); Catalina Forero Ronderos: conceptualización, análisis formal, adquisición de fondos, administración del proyecto, supervisión, escritura (borrador original), escritura (revisión del borrador y revisión/corrección).

Implicaciones éticas

El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Ética de la Pontificia Universidad Javeriana y del Hospital Universitario San Ignacio. Además, se renunció al consentimiento del paciente, ya que la investigación es retrospectiva y no se ha revelado la identidad de los encuestados.

Declaración de fuentes de financiación

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen intereses financieros en conflicto ni relaciones personales conocidas que pudieran haber influido en el trabajo presentado en este artículo.

Referencias

- [1] Dhataria KK, Glaser NS, Codner E, Umpierrez GE. Diabetic ketoacidosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2020;6(1):40. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0165-1>
- [2] Long B, Koyfman A. Emergency medicine myths: cerebral edema in pediatric diabetic ketoacidosis and intravenous fluids. *J Emerg Med*. 2017;53(2):212–21. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2017.03.014>
- [3] Wolfsdorf JL, Glaser N, Agus M, Fritsch M, Hanas R, Rewers A, *et al.* ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(supl. 27):155–77. <https://doi.org/10.1111/pedi.12701>
- [4] Glaser N, Fritsch M, Priyambada L, Rewers A, Cherubini V, Estrada S, *et al.* ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2022;23(7):835–56. <https://doi.org/10.1111/pedi.13406>
- [5] Kostopoulou E, Sinopidis X, Fouzas S, Gkentzi D, Dassios T, Roupakias S, *et al.* Diabetic ketoacidosis in children and adolescents; diagnostic and therapeutic pitfalls. *Diagnostics*. 2023;13(15):2602. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13152602>
- [6] Ballesteros Calderón AL, Meneses Muñoz AP, Ríos Patiño D, Flórez Gómez ID, Quevedo Vélez A. Características epidemiológicas y clínicas y hallazgos de laboratorio de los niños menores de 15 años con cetoacidosis diabética atendidos en el Hospital Universitario San Vicente Fundación en Medellín, Colombia, entre enero de 2001 y diciembre de 2010.

- latreia. 2013;26(3):278–90. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.14297>
- [7] Del Pozo P, Aránguiz D, Córdova G, Scheu C, Valle P, Cerda J, *et al.* Clinical profile of children with diabetic ketoacidosis in fifteen years of management in a Critical Care Unit. *Rev Chil Pediatr.* 2018;89(4):491–8. <https://doi.org/10.4067/s0370-41062018005000703>
- [8] Musoma SN, Omar A, Mutai BC, Laigong P. Outcomes of children and adolescents admitted with diabetic ketoacidosis at Kenyatta National Hospital (KNH), Kenya. *J Diabetes Res.* 2020;2020:8987403. <https://doi.org/10.1155/2020/8987403>
- [9] Alzate Flórez JA, Alzate Ramos SA, Castaño Castrillón JJ, González Cuartas J, Herrera Bustamante M, Herrera Muñoz V, *et al.* Morbimortalidad de los pacientes con cetoacidosis diabética que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Infantil Universitario de la Cruz Roja, Rafael Henao Toro, de la ciudad de Manizales (Colombia), 2004–2010. *Arch Med.* 2012;12(2):168–77. <https://doi.org/10.30554/archmed.12.2.4.2012>
- [10] Cherubini V, Marino M, Scaramuzza AE, Tiberi V, Bobbio A, Delvecchio M, *et al.* The silent epidemic of diabetic ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes in children and adolescents in Italy during the COVID–19 pandemic in 2020. *Front Endocrinol.* 2022;13:878634. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.878634>
- [11] Rahmati M, Keshvari M, Mirnasuri S, Yon DK, Lee SW, Il Shin J, *et al.* The global impact of COVID–19 pandemic on the incidence of pediatric new-onset type 1 diabetes and ketoacidosis: a systematic review and meta-analysis. *J Med Virol.* 2022;94(11):5112–27. <https://doi.org/10.1002/jmv.27996>
- [12] Lah Tomulić K, Matko L, Verbić A, Milardović A, Severinski S, Kolić I, *et al.* Epidemiologic characteristics of children with diabetic ketoacidosis treated in a pediatric intensive care unit in a 10-year-period: single centre experience in Croatia. *Medicina.* 2022;58(5):638. <https://doi.org/10.3390/medicina58050638>
- [13] Peng W, Yuan J, Chiavaroli V, Dong G, Huang K, Wu W, *et al.* 10-year incidence of diabetic ketoacidosis at type 1 diabetes diagnosis in children aged less than 16 years from a Large Regional Center (Hangzhou, China). *Front Endocrinol.* 2021;12:653519. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.653519>
- [14] González Pannia P, Balboa R, Navarro R, Nocita MF, Ferraro M, Mannucci C. Prevalence of cerebral edema among diabetic ketoacidosis patients. *Arch Argent Pediatr.* 2020;118(5):332–6. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2020.eng.332>