

CETOACIDOSIS DIABÉTICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 1 Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS

Thaynara Tavares Oliveira Ramos¹ 
Juliana Andreia Fernandes Noronha¹ 
Brenda Sales Lins¹ 
Maria Cecília Queiroga dos Santos¹ 
Sheila Milena Pessoa dos Santos¹ 
Anajás da Silva Cardoso Cantalice² 

RESUMEN

Objetivo: estimar la prevalencia y los factores de riesgo de la cetoacidosis diabética en niños y adolescentes con Diabetes Mellitus tipo 1. **Método:** estudio epidemiológico de cohorte transversal en el que se analizaron historias clínicas de niños y adolescentes con Diabetes Mellitus tipo 1 internados en un período de 10 años en un hospital público de referencia del municipio de Campina Grande, Brasil, entre 2009 y 2019. Los datos se recolectaron por medio de estadística descriptiva, bivariada y multivariada por regresión de Poisson. **Resultados:** se analizaron 130 historias clínicas, de las cuales el 46,2% presentó cetoacidosis diabética. Las variables independientes que afectaron en forma significativa y conjunta el desenlace fueron las siguientes: edad, infección, error en la dieta y error en la posología de insulina. **Conclusión:** la cetoacidosis diabética fue un hallazgo común entre niños y adolescentes con Diabetes Mellitus tipo 1. Los resultados contribuyen a la atención de Enfermería y permiten implementar intervenciones para la prevención y el manejo adecuado del problema.

DESCRIPTORES: Cetoacidosis Diabética; Diabetes Mellitus Tipo 1; Niño; Adolescente; Atención de Enfermería.

CÓMO REFERIRSE A ESTE ARTÍCULO:

Ramos TTO, Noronha JAF, Lins BS, Santos MCQ dos, Santos SMP dos, Cantalice A da SC. Cetoacidosis diabética en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 y factores de riesgo asociados. *Cogitare Enferm.* [Internet]. 2022 [acceso en "insertar fecha de acceso, día, mes y año abreviado"]; 27. Disponible: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v27i0.87275>.

¹Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Campina Grande, PB, Brasil.

²Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Cuité, PB, Brasil.

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) tipo 1 es el resultado de la destrucción de células beta del páncreas, lleva a la disminución de insulina en el organismo y causa diversas complicaciones, incluyendo la Cetoacidosis Diabética (CAD)¹ La CAD es una de las principales y más graves complicaciones de la DM y puede estar presente en aproximadamente el 25% de los casos al momento del diagnóstico de DM tipo 1¹, además de ser la causa más común de muerte entre niños y adolescentes². Su desarrollo es progresivo, con manifestaciones típicas de aliento cetónico, deshidratación, taquicardia, taquipnea (Kussmaul), náuseas y vómitos. También interfiere en el funcionamiento del Sistema Nervioso Central y puede generar grados leves de somnolencia, confusión mental e instalación de un estado de coma profundo¹.

El diagnóstico de la CAD se basa en alteraciones bioquímicas como las siguientes: Hiperglicemia (glucosa en sangre >200 mg/dl), con excepción de los casos poco frecuentes de "Cetoacidosis euglicémica", pH de la sangre <7,3 o bicarbonato <15 mmol/l, cetonemia y cetonuria³. De esta manera, los profesionales de la salud, incluso los enfermeros, son imprescindibles en la identificación de las señales y síntomas sugestivos de CAD, pues posibilitan un tratamiento inmediato y efectivo. El diagnóstico correcto y el tratamiento rápido y eficaz de la CAD son fundamentales tanto en la reducción de la morbimortalidad como en la actuación de un equipo de salud capacitado, pues favorecen la reducción del tiempo de internación y los eventos adversos¹.

Identificar los factores de riesgo de un determinado desenlace de una enfermedad, así como las condiciones que pueden agravar el estado de salud del individuo, permite a los pacientes y profesionales de la salud identificar precozmente la enfermedad y e intervenir inmediatamente. En vistas de lo anterior, el objetivo de este estudio fue estimar la prevalencia y los factores de riesgo de la cetoacidosis diabética en niños y adolescentes con Diabetes Mellitus tipo 1.

MÉTODO

Se trata de un estudio epidemiológico de cohorte transversal, con abordaje cuantitativo, realizado a partir de las historias clínicas de niños y adolescentes diagnosticados con DM tipo 1, que fueron internados en un hospital público de referencia en el municipio de Campina Grande, Paraíba, Brasil, entre 2009 y 2019. Los datos se recolectaron entre agosto de 2019 y febrero de 2020.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: historias clínicas de personas de hasta 18 años de edad y portadores de DM tipo 1, internadas en la unidad clínica pediátrica entre 2009 y 2019. Las historias clínicas incompletas se excluyeron del estudio.

Se analizó toda la información contenida en las historias clínicas de 145 pacientes ingresados y evaluados en la unidad pediátrica. Catorce de las historias clínicas fueron excluidas por no cumplir con los criterios de inclusión, y una por presentar datos incompletos, obteniendo así una muestra final de 130 pacientes.

Para recolectar los datos se utilizó un formulario estandarizado con preguntas sociodemográficas y clínicas, adaptado⁴. La variable dependiente fue la incidencia de CAD. Las variables independientes incluyeron aspectos sociodemográficos, historial de DM y datos clínicos de la enfermedad; las variables referentes a los datos de la internación incluyeron el motivo de la internación; infecciones; error en la dieta; error en la posología de insulina; factor psicológico (ansiedad, irritabilidad, tristeza, no aceptación de la

enfermedad); duración de la internación (días); hipoglicemia y edema cerebral. En cuanto al examen físico, se evaluaron temperatura, polidipsia, poliuria, polifagia, pérdida de peso, cuerpos de cetona en la orina, hiperglicemia, estado nutricional, cefalea, fatiga intensa, diarrea, náusea, vómitos, dolor abdominal, deshidratación, disnea de Kussmaul, tos seca, aliento cetónico, confusión mental y nivel de consciencia.

Para el análisis de la consistencia, los datos se recolectaron e ingresaron por medio de doble tipeo en el programa de software Epi Info, versión 3.5.1, para luego exportarlos al programa de software estadístico Stata, versión 15. El análisis descriptivo se realizó por medio de frecuencia simple, medidas de tendencia central (media y mediana) y medidas de variabilidad (desviación estándar y percentiles). Se calculó la prevalencia de CAD en la población investigada.

Se realizó un análisis bivariado para verificar la asociación de los posibles factores de riesgo con el tiempo hasta la aparición del desenlace, utilizando regresión de Poisson con varianza robusta. Con ello se obtuvo la relación entre cada variable independiente y la variable de desenlace (tiempo hasta la aparición de CAD), estimándose la fuerza de la asociación por medio de la Relación de Prevalencia (RP), considerándose un Intervalo de Confianza (IC) del 95%.

Se realizó un análisis bivariado y se seleccionaron las variables independientes que obtuvieron valores $p < 0,20$ para el análisis multivariado por medio del modelo de regresión múltiple, siendo introducidas siguiendo el método Backward. Para el análisis multivariado se retiraron del modelo las variables que obtuvieron valores $p > 0,05$, en orden decreciente.

El proyecto se presentó ante el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de Campina Grande, y la recolección de datos se inició después de su aprobación, conforme al número de opinión 3.594.335.

RESULTADOS

Sesenta de las 130 historias clínicas de los pacientes evaluados presentaron CAD. La prevalencia global fue del 46,2% durante el período del estudio. La mayoría eran niños y adolescentes que viven en otros municipios, del sexo masculino (69 [53,1%]), con una media de edad de 9,35 años ($DE \pm 4,32$) y mediana de 10,0 (cero – 17). En cuanto al historial de diabetes, la media del tiempo desde el diagnóstico fue de 1,72 años ($DE \pm 2,91$), con mediana de cero (cero – 11), mientras que la media de edad al momento del diagnóstico fue de 7,62 años ($DE \pm 4,03$), con mediana de ocho (cero – 17); además, la media de duración de la internación fue de 8,65 días ($DE \pm 4,74$), con mediana de ocho días (1 – 28).

Conforme a lo que se presenta en la Tabla 1, en el análisis bivariado, los factores sociodemográficos y el historial de diabetes no mostraron ser significativos cuando se los asoció con CAD (valor $p > 0,05$).

Tabla 1: Factores sociodemográficos e historial clínico asociados a CAD. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2020

	Cetoacidosis Diabética		Valor p*	RP [IC95%]
	No	Sí		
	n (%)	n (%)		

Sexo				
Masculino	32 (46,3)	37 (53,6)	0,078	0,70 [0,47; 1,04]
Femenino	38 (62,3)	23 (37,7)		
Edad				
Media \pm Desviación Estándar	9,95 \pm 4,14	8,65 \pm 4,45	0,079	0,96 [0,92; 1,00]
Mediana (mínimo – máximo)	11 (0 – 17)	9 (1 – 16)		
Ingreso familiar				
Media \pm Desviación Estándar	722,22 \pm 513,43	849,56 \pm 718,65	0,466	1,0 [0,99; 1,00]
Mediana (mínimo – máximo)	570 (122– 2034)	566 (112 – 3000)		
Tiempo desde el diagnóstico				
Media \pm Desviación Estándar	2,04 \pm 3,25	1,33 \pm 2,41	0,180	0,94 [0,88; 1,02]
Mediana (mínimo – máximo)	0 (0 – 11)	0 (0 – 9)		
Edad al momento del diagnóstico				
Media \pm Desviación Estándar	7,88 \pm 4,03	7,3 \pm 4,05	0,410	0,98 [0,93; 1,02]
Mediana (mínimo – máximo)	8,0 (0 – 17)	7,5 (1 – 16)		
Uso de insulina				
Tradicionales (NPH y Regular)	69 (54,3)	58 (45,6)	0,369	1,45 [0,63; 3,33]
Específicas	1 (33,3)	2 (66,6)		
Índice de Masa Corporal				
Media \pm Desviación Estándar	15,92 \pm 2,21	17,09 \pm 3,88	0,274	1,08 [0,93; 1,24]
Mediana (mínimo – máximo)	15,54 (13,2 – 21,2)	16,69 (12,6 – 25)		

*Modelo de Poisson univariado; Relación de Prevalencia (RP); IC95% = Intervalo de confianza del 95%. Fuente: Datos de la investigación, 2020.

De los datos clínicos analizados, los que demostraron estar asociados a CAD (Tabla 2) fueron infección, infección respiratoria, infección urinaria, error en la dieta, error en la posología de insulina, factor psicológico y duración de la internación (valor $p < 0,05$).

Tabla 2 - Datos clínicos asociados con CAD. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2020

	Cetoacidosis Diabética		Valor p*	RP [IC95%]
	No	Sí		
	n (%)	n (%)		
Infección				
No	69 (83,1)	14 (16,8)	0,000	5,80 [3,58; 9,38]
Sí	1 (2,1)	46 (97,8)		
Infección respiratoria				

No	70 (58,8)	49 (41,1)	0,000	2,42 [1,95; 3,01]
Sí	0 (0)	11 (100)		
Infección urinaria				
No	70 (64,2)	39 (35,7)	0,000	2,79 [2,17; 3,59]
Sí	0 (0)	21 (100)		
Error en la dieta				
No	70 (63,6)	40 (36,3)	0,000	2,75 [2,14; 3,52]
Sí	0 (0)	20 (100)		
Error en la posología de insulina				
No	69 (56,5)	53 (43,4)	0,000	2,30 [1,87; 2,82]
Sí	0 (0)	7 (100)		
Factor psicológico				
No	70 (57,8)	51 (42,1)	0,000	2,37 [1,92; 2,92]
Sí	0 (0)	7 (100)		
Duración de la internación				
Media ± Desviación Estándar	7,52 ± 4,57	9,95 ± 4,63	0,004	1,05 [1,01; 1,08]
Mediana (mínimo – máximo)	6,5 (1 – 28)	9,5 (3 – 25)		
Hipoglicemia				
No	39 (58,2)	28 (41,7)	0,307	1,21 [0,83; 1,76]
Sí	31 (49,2)	32 (50,7)		

*Modelo de Poisson univariado; Relación de Prevalencia (RP); IC95% = Intervalo de Confianza del 95%. Fuente: Datos de la investigación, 2020.

En el examen físico, los resultados que demostraron estar asociados con CAD (Tabla 3) fueron náuseas, vómitos, deshidratación, disnea de Kussmaul y nivel de consciencia.

Tabla 3 - Resultados del examen físico asociados con CAD. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2020

	Cetoacidosis Diabética		Valor p*	RP [IC95%]
	No	Sí		
	n (%)	n (%)		
Temperatura				
Media ± Desviación Estándar	36,6 ± 0,68	36,7 ± 0,80	0,430	1,09 [0,87; 1,36]
Mediana (mínimo – máximo)	36,6 (35,5 – 39,6)	36,5 (36 – 39,9)		
Hipertermia				
No	68 (55,2)	55 (44,7)	0,072	1,59 [0,95; 2,66]
Sí	2 (28,5)	5 (71,4)		

Polidipsia				
No	31 (52,5)	28 (47,4)	0,786	0,94 [0,65; 1,37]
Sí	39 (54,9)	32 (45,0)		
Poliuria				
No	30 (65,5)	18 (37,5)	0,149	1,36 [0,89; 2,08]
Sí	40 (48,7)	42 (51,2)		
Polifagia				
No	48 (58,5)	34 (41,4)	0,154	1,30 [0,90; 1,88]
Sí	22 (45,8)	26 (54,1)		
Pérdida de peso				
No	37 (50,6)	36 (49,3)	0,421	0,85 [0,58; 1,25]
Sí	33 (57,8)	24 (42,1)		
Cuerpos de cetona en la orina				
No	45 (58,4)	32 (41,5)	0,202	1,27 [0,87; 1,83]
Sí	25 (47,1)	28 (52,8)		
Fatiga intensa				
No	54 (56,8)	41 (43,1)	0,241	1,25 [0,85; 1,84]
Sí	16 (45,7)	19 (54,2)		
Diarrea				
No	65 (56,0)	51 (43,9)	0,093	1,46 [0,93; 2,27]
Sí	5 (35,7)	9 (65,2)		
Náuseas				
No	40 (65,5)	22 (35,4)	0,025	1,57 [1,05; 2,34]
Sí	30 (44,1)	38 (55,8)		
Vómitos				
No	41 (63,0)	24 (36,9)	0,040	1,5 [1,01; 2,20]
Sí	29 (44,6)	36 (55,3)		
Dolor abdominal				
No	50 (59,5)	34 (40,4)	0,072	1,39 [0,97; 2,00]
Sí	20 (43,4)	26 (56,5)		
Deshidratación				
No	55 (64,7)	30 (35,2)	0,000	1,88 [1,32; 2,69]
Sí	15 (33,3)	30 (66,6)		
Disnea de Kussmaul				
No	67 (63,2)	39 (36,7)	0,001	2,37 [1,39; 4,04]
Sí	3 (12,5)	21 (87,5)		
Aliento cetónico				
No	69 (57,0)	52 (42,9)	0,056	2,06 [0,98; 4,35]
Sí	1 (11,1)	8 (88,8)		
Confusión mental				

No	69 (55,6)	55 (44,3)	0,177	1,87 [0,75; 4,69]
Sí	1 (16,6)	5 (83,3)		
Nivel de consciencia				
Consciente	53 (75,7)	17 (24,2)	0,002	1,76 [1,23; 2,52]
Somnolencia/Torpor	30 (50)	30 (50)		

*Modelo de Poisson univariado; Relación de Prevalencia (RP); IC95% = Intervalo de Confianza del 95%. Fuente: Datos de la investigación, 2020.

En el análisis multivariado (Tabla 4), se observó que, entre los factores identificados, edad, infección, error en la dieta y error en la posología de insulina afectaron en forma significativa y conjunta la incidencia de CAD.

Tabla 4 - Modelo de predicción del riesgo de incidencia de CAD. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2020

	Cetoacidosis Diabética		Valor p	RP [IC95%]
	No	Sí		
	n (%)	n (%)		
Edad				
Media ± Desviación Estándar	9,95 ± 4,14	8,65 ± 4,45	0,003	0,95 [0,92; 0,98]
Mediana (mínimo – máximo)	11 (0 – 17)	9 (1 – 16)		
Infección				
No	69 (83,1)	14 (16,8)	0,000	5,22 [3,26; 8,35]
Sí	1 (2,1)	46 (97,8)		
Error en la dieta				
No	70 (63,6)	40 (36,3)	0,000	1,97 [1,41; 2,74]
Sí	0 (0)	20 (100)		
Error en la posología de insulina				
No	69 (56,5)	53 (43,4)	0,045	1,59 [1,01; 2,52]
Sí	0 (0)	7 (100)		

Relación de Prevalencia (RP); IC95% = Intervalo de Confianza del 95%. Fuente: Datos de la investigación, 2020.

DISCUSIÓN

En este estudio se estimó una elevada prevalencia de CAD en niños y adolescentes con DM tipo 1. En estudios internacionales, la prevalencia de CAD varió entre el 31,1% y el 35,6%⁵⁻⁷. En Brasil, la prevalencia varió entre el 42,3% y el 58,8%⁸⁻⁹. Esa variabilidad presente en los estudios internacionales y nacionales se puede explicar por el tamaño de la muestra, que fue distinto en cada estudio, y también por el recorte temporal establecido

en cada uno de ellos, o incluso por la diferencia socioeconómica entre los países.

También se observó un ingreso familiar medio bajo, lo que demuestra que la población estudiada presenta un nivel socioeconómico desfavorable. Diversos estudios internacionales evidenciaron que este factor está directamente asociado a tasas de internación por CAD, sugiriendo una persistente necesidad de mejora de la salud y del acceso a la atención^{5,10-11}.

La presencia del factor psicológico derivó en una probabilidad 2,37 veces mayor de desarrollar CAD. Los aspectos psicológicos presentaron una significativa asociación con un control glucémico deficiente¹². Dicho esto, se comprende que la DM tipo 1 exige un control riguroso y afecta a todos los aspectos de la vida cotidiana de los niños y adolescentes acometidos, estando directamente relacionados con adhesión al tratamiento, control metabólico y desarrollo de complicaciones¹³.

Si la internación se extiende en el tiempo, eleva 1,05 veces las probabilidades de que se manifieste el desenlace. Este resultado pone en evidencia que los niños y adolescentes con CAD permanecieron internados más tiempo que otros portadores de DM tipo 1 con otras complicaciones. Un estudio realizado en Pakistán¹⁴ presentó resultados similares, observando una variación de cuatro a cinco días de internación, en virtud de la gravedad del cuadro de CAD.

La mayor duración de las internaciones puede deberse a la gravedad del cuadro de CAD y a la conducta terapéutica utilizada en su manejo. Los enfermeros actúan directamente en el manejo de la CAD, que abarca etapas como control del balance hídrico, monitoreo de los niveles de glucosa, toma de gasometría arterial y evaluación de las señales clínicas¹⁵, así como la implementación de prescripciones médicas para corregir la deshidratación, revertir la acidosis metabólica, restaurar la glucosa en sangre, prevenir complicaciones, identificar y tratar el evento precipitante y prevenir episodios recurrentes¹⁶.

En cuanto a las señales y los síntomas, náuseas, vómitos, disnea de Kussmaul, nivel de consciencia y deshidratación se mostraron significativos y aumentaron la probabilidad de desarrollar CAD. Estos hallazgos corroboran otros estudios que evidenciaron estas señales y síntomas como los más frecuentes en niños y adolescentes con CAD¹⁶⁻¹⁷.

Desde el punto de vista clínico, estas señales y síntomas se justifican por los cambios que ocurren en el organismo a raíz de la CAD. La combinación de deficiencia de insulina con aumento de las hormonas contrarreguladoras dispara el proceso metabólico, que culmina en cetonemia y acidosis metabólica, derivando en diuresis osmótica, pérdida de fluidos y electrolitos y, por consecuencia, en deshidratación¹. Estas alteraciones también afectan al tracto gastrointestinal, causando señales y síntomas como náuseas y vómitos, y a las vías respiratorias, donde la disnea de Kussmaul se debe a la compensación respiratoria de la acidosis metabólica¹⁸.

En el análisis multivariado, cuatro covariables presentaron significancia estadística ($p < 0,05$) para la incidencia de CAD, donde la edad fue la covariable de menor probabilidad ($RP < 1$) e infección, error en la dieta y error en la posología de insulina las de mayor probabilidad ($RP > 1$). Edad más elevada demostró ser un factor de protección para el desarrollo de CAD, con 0,95 veces menos probabilidades. En el estudio realizado en Israel⁷, la media de edad de los niños y adolescentes que desarrollaron CAD fue menor que la media de los individuos que no presentaron la complicación.

Se sabe que el diagnóstico de DM tipo 1 ocurre frecuentemente tras CAD y, por lo tanto, se espera que los estudios cuyo objetivo analizar la primera aparición de esta complicación evidencien una elevada prevalencia en el público más joven. Sin embargo, este resultado no significa que estos individuos sean más propensos a desarrollar CAD, sino que presentaron esta complicación como determinante del diagnóstico de DM. En consecuencia, los estudios que analizan los casos nuevos de un evento, en lo que se refiere a CAD, son propensos a presentar edades menores.

Otro factor de riesgo importante es la infección, presentando 5,22 veces más probabilidades de desarrollar CAD, resultado semejante al de un estudio internacional¹⁵ en el cual se destacaron las infecciones respiratorias y urinarias¹⁹. Los eventos estresantes, como las infecciones, pueden agravar el control glucémico y precipitar el desarrollo de CAD¹. Los procesos infecciosos elevan la glucemia, las hormonas contrarreguladoras y la resistencia a la insulina, culminando así en la descompensación metabólica del individuo, favoreciendo el desarrollo de CAD²⁰.

Las infecciones respiratorias son los tipos de infección que más afectan a los niños, sin presentar diferencias significativas entre personas diabéticas o no diabéticas. A su vez, las infecciones urinarias son más prevalentes entre los portadores de DM, debido al deterioro del sistema inmune y a las alteraciones en el control metabólico que elevan la cantidad de glucosa en la orina, permitiendo así la colonización por microorganismos patogénicos²⁰.

A raíz de las defensas deficientes y de las complicaciones de la enfermedad, los individuos con DM son más susceptibles a nuevas infecciones²¹, que son más frecuentes y graves, aumentando así la morbimortalidad de la enfermedad²². Además de las infecciones, otros factores de riesgo que están directamente relacionados a un estilo de vida saludable y al autocuidado aumentan las probabilidades de padecer CAD.

Los errores en la dieta demostraron ser un factor predictivo de CAD, con 1,97 veces más probabilidades de desarrollar este desenlace. Una investigación realizada con jóvenes que padecen DM se propuso a analizar los comportamientos alimentarios. La gran mayoría padecía DM tipo 1, y el 21,2% presentaba hábitos alimentarios desordenados, con mayor frecuencia de internaciones por CAD²³.

Otro estudio²⁴ evidenció que los niveles de HbA1c fueron significativamente más altos en los niños que presentaban control inadecuado de la DM y de la CAD ($p < 0,001$) que en aquellos que presentaban buen control de la DM. También se demostró una fuerte asociación entre CAD y hábitos alimentarios desordenados, exceso de dulces e ingesta de gran cantidad de alimentos, destacándose como mayores riesgos para el evento la no adhesión a un estilo de vida saludable y la falta de conocimiento sobre el manejo de la DM y el uso de insulina.

Los errores en la posología de insulina también fueron un factor predictivo, con 1,59 veces más probabilidades de desarrollar CAD. Se evidenció no adhesión al tratamiento en algunos estudios²⁵⁻²⁶, que asociaron los episodios de CAD a suspender el uso de insulina.

Los enfermeros tienen un rol fundamental en el diagnóstico precoz de la DM, ya que están presentes en diversos niveles de atención a la salud²⁷, al igual que en la identificación de las señales y los síntomas que anteceden a la CAD, que es una de las primeras y más graves manifestaciones de la DM tipo 1, presente en un tercio de los casos¹. También es responsabilidad del equipo orientar a los niños, adolescentes y familiares con respecto a las características de la DM y promover el empoderamiento y el autocuidado²⁸. Dicho esto, subsidia la relevancia de la actuación clínica del enfermero en la atención específica y en la elaboración y planificación de estrategias de prevención, con acciones destinadas a reconocer los principales factores de riesgo asociados a la CAD.

Se resalta que, entre las limitaciones de este estudio, se destaca la presencia de historias clínicas con datos incompletos y desorganizados, lo que dificultó la recolección de datos y pudo llevar a la pérdida de información importante para la investigación. Puesto que se trató de un estudio transversal, fue necesario obrar con cautela al tratar de comprender la causalidad del desenlace.

CONCLUSIÓN

A partir de los resultados encontrados, es posible verificar que la CAD es un evento común entre niños y adolescentes con DM tipo 1. Tras el análisis bivariado y la etapa de ajuste del análisis multivariado, entre los factores identificados, las infecciones, los errores en la dieta y los errores en la posología de insulina permanecieron como los mejores predictores para el evento estudiado; y edad avanzada permaneció como factor de protección contra la CAD.

Los resultados obtenidos en el estudio ayudan a esclarecer dudas con respecto a la CAD en niños y adolescentes con DM tipo 1. Reconocer precozmente los factores de riesgo para el problema e implementar intervenciones de Enfermería, buscando prevenir, identificar o tratar la enfermedad, pueden impactar directamente en el riesgo de complicaciones graves e incluso casos de fallecimiento, mejorando así la calidad de vida de esta población.

Por consiguiente, este estudio colabora con la atención de Enfermería provista a los pacientes con DM tipo 1, por fundamentar orientaciones de prevención de CAD y por favorecer la adaptación al tratamiento y a hábitos saludables que mejoren la calidad de vida de estos niños y adolescentes. Además, este estudio permitió reconocer las señales y los síntomas característicos de la CAD, permitiendo que los enfermeros identifiquen precozmente esta enfermedad y lleven adelante el manejo adecuado, conjuntamente con el equipo multiprofesional de salud.

Estudios de seguimiento prospectivo a futuro permitirán establecer una secuencia temporal de las variables, fortalecer la inferencia causal de la asociación y, de esta manera, impedir que el desenlace ejerza influencia sobre la variable predictora.

REFERENCIAS

1. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020 [Internet]. SBD. 2019. [acesso em 19 jan 2021] Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas [Internet]. 2019. [acesso em 19 jan 2021] Disponível em: <https://www.diabetesatlas.org/en/>
3. International Diabetes Federation. Pocketbook for managing diabetes in childhood and adolescence in under-resourced countries. Int Diabetes [Internet]. 2017[acesso em 19 jan 2021];3–57. Disponível em: <https://www.idf.org/e-library/guidelines/89-pocketbook-for-management-of-diabetes-in-childhood-and-adolescence-in-under-resourced-countries-2nd-edition.html>
4. Peer N, Kengne A-P, Motala AA, Mbanya JC. Diabetes in the Africa region: An update. Diabetes Res Clin Pract. 2014[acesso em 19 jan 2021];103(2):197–205. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168822713003896>
5. Dabelea D, Rewers A, Stafford JM, Standiford DA, Lawrence JM, Saydah S, et al. Trends in the Prevalence of Ketoacidosis at Diabetes Diagnosis: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. Pediatrics [Internet]. 2014 [acesso em 19 jan 2021];133(4):e938–45. Disponível em: <https://pediatrics.aappublications.org/content/133/4/e938>
6. Vukovic R, Jesic MD, Vorgucin I, Stankovic S, Folic N, Milenkovic T, et al. First report on the nationwide incidence of type 1 diabetes and ketoacidosis at onset in children in Serbia: a multicenter study. Eur J Pediatr [Internet]. 2018 [acesso em 27 jan 2021];177(8):1155–62. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00431-018-3172-4>

7. Eyal O, Oren A, Almasi-Wolker D, Tenenbaum-Rakover Y, Rachmiel M, Weintrob N. Ketoacidosis in newly diagnosed type 1 diabetes in children and adolescents in Israel: Prevalence and risk factors. *Isr Med Assoc J*. 2018 [acesso em 19 jan 2021];20(2):100–3. Disponível em: <https://www.ima.org.il/FilesUploadPublic/IMAJ/0/272/136233.pdf>
8. Negrato CA, Cobas RA, Gomes MB. Temporal changes in the diagnosis of type 1 diabetes by diabetic ketoacidosis in Brazil: A nationwide survey. *Diabet Med [Internet]*. 2012 [acesso em 19 jan 2021];29(9):1142–7. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1464-5491.2012.03590.x>
9. Souza LCVF de, Kraemer G de C, Koliski A, Carreiro JE, Cat MNL, Lacerda L De, et al. Cetoacidose diabética como apresentação inicial de diabetes tipo 1 em crianças e adolescentes: estudo epidemiológico no sul do Brasil. *Rev Paul Pediatr [Internet]*. 2019 [acesso em 19 jan 2021];38:e2018204. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rpp/a/3TVhtphZTZzZGfCCdCHKpMs/?lang=pt>
10. Duca LM, Reboussin BA, Pihoker C, Imperatore G, Saydah S, Mayer-Davis E, et al. Diabetic ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes and glycemic control over time: The SEARCH for diabetes in youth study. *Pediatr Diabetes [Internet]*. 2019 [acesso em 19 jan 2021];20(2):172–9. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/pedi.12809>
11. Lindner LME, Gontscharuk V, Bächle C, Castillo K, Stahl-Pehe A, Tönnies T, et al. Severe hypoglycemia and diabetic ketoacidosis in young persons with preschool onset of type 1 diabetes mellitus: An analysis of three nationwide population-based surveys. *Pediatr Diabetes [Internet]*. 2018 [acesso em 19 jan 2021];19(4):713–20. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/pedi.12628>
12. Andrade CJ do N, Alves C de AD. Influência dos fatores socioeconômicos e psicológicos no controle glicêmico em crianças jovens com diabetes mellitus tipo 1. *J Pediatr (Rio J) [Internet]*. 2019 [acesso em 19 jan 2021];95(1):48–53. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/jped/a/QS4j9BwK93H75rcQgKpTqZg/?lang=pt>
13. Delamater AM, Wit M de, McDarby V, Malik JA, Hilliard ME, Northam E, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Psychological care of children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes [Internet]*. 2018 [acesso em 20 jan 2021];19 Suppl 27:237–49. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30058247/>
14. Shaikh A Al, Farahat F, Saeedi M, Bakar A, Gahtani A Al, Al-Zahrani N, et al. Incidence of diabetic ketoacidosis in newly diagnosed type 1 diabetes children in western Saudi Arabia: 11-year experience. *J Pediatr Endocrinol Metab [Internet]*. 2019 [acesso em 20 jan 2021];32(8):857–62. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31271557/>
15. Taieb A, Cheikh AB, Hasni Y, Maaroufi A, Kacem M, Chaieb M, et al. Etude sur le diabète aigu cétosique inaugural dans un hôpital du Centre-Est Tunisien. *Pan Afr Med J [Internet]*. 2018 [acesso em 20 jan 2021];31:1937–8688. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6462364/>
16. Zambrano NAB, Torres AIR, Subia DLF, García KJQ. Diagnóstico y tratamiento de la cetoacidosis diabética. *RECIMUNDO Rev Científica la Investig y el Conoc ISSN-e 2588-073X, Vol 4, N° Extra 1 (ESP)*, 2020, págs 200-209 [Internet]. 2020 [acesso em 20 jan 2021];4(1):200–9. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7402291&info=resumen&idioma=SPA>
17. Couper JJ, Haller MJ, Greenbaum CJ, Ziegler A-G, Wherrett DK, Knip M, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Stages of type 1 diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes [Internet]*. 2018 [acesso em 20 jan 2021];19 Suppl 27:20–7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30051639/>
18. Pipeleers L, Wissing KM, Hilbrands R. Acid-base and electrolyte disturbances in patients with diabetes mellitus. <https://doi.org/10.1080/17843286.2018.1546983> [Internet]. 2018 [acesso em 20 jan 2021];74(1):28–33. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17843286.2018.1546983>
19. Jouini S, Aloui A, Slimani O, Hebaieb F, Kaddour RB, Manai H, et al. Profils épidémiologiques des acidocétoses diabétiques aux urgences. *Pan Afr Med J [Internet]*. 2019 [acesso em 20 jan 2021];33. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6815504/>

20. Calliari LE, Almeida FJ, Noronha RM. Infections in children with diabetes. *J Pediatr* (Versão em Port [Internet]. 2020 [acesso em 25 jan 2021];96:39–46. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S225555361930179X>
21. Toniolo A, Cassani G, Puggioni A, Rossi A, Colombo A, Onodera T, et al. The diabetes pandemic and associated infections: suggestions for clinical microbiology. *Rev Med Microbiol* [Internet]. 2019 [acesso em 25 jan 2021];30(1):1. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6319590/>
22. Dunachie S, Chamnan P. The double burden of diabetes and global infection in low and middle-income countries. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [Internet]. 2019 [acesso em 25 jan 2021];113(2):56–64. Disponível em: <https://academic.oup.com/trstmh/article/113/2/56/5229286>
23. Nip ASY, Reboussin BA, Dabelea D, Bellatorre A, Mayer-Davis EJ, Kahkoska AR, et al. Disordered Eating Behaviors in Youth and Young Adults With Type 1 or Type 2 Diabetes Receiving Insulin Therapy: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes Care* [Internet]. 2019 [acesso em 25 jan 2021];42(5):859–66. Disponível em: <https://care.diabetesjournals.org/content/42/5/859>
24. Sayed MH, Hegazi MA, Abdulwahed K, Moussa K, El-Deek BS, Gabel H, et al. Risk factors and predictors of uncontrolled hyperglycemia and diabetic ketoacidosis in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus in Jeddah, western Saudi Arabia. *J Diabetes* [Internet]. 2017 [acesso em 27 jan 2021];9(2):190–9. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1753-0407.12404>
25. Singh H, Saroch A, Pannu AK, Sachin HJ, Sharma N, Dutta P. Clinical and biochemical profile, precipitants and prognostic factors of diabetic ketoacidosis: A retrospective study from a tertiary care center of north India. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* [Internet]. 2019 [acesso em 27 jan 2021];13(4):2357–60. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871402119303170>.
26. Al-Hayek AA, Robert AA, Braham RB, Turki AS, Al-Sabaan FS. Frequency and associated risk factors of recurrent diabetic ketoacidosis among Saudi adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Saudi Med J* [Internet]. 2015 [acesso em 27 jan 2021];36(2):216. Disponível em: <https://smj.org.sa/content/36/2/216>.
27. Hamilton H, Knudsen G, Vaina CL, Smith M, Paul SP. Children and young people with diabetes: recognition and management. [Internet]. 2017 [acesso em 27 jan 2021];26(6):340–7. Disponível em: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/bjon.2017.26.6.340>
28. Reis P dos, Marcon SS, Nass EMA, Arruda GO de, Back IR, Lino IGT, et al. Desempenho de pessoas com diabetes mellitus na insulinoterapia. *Cogitare enferm.* [Internet]. 2020 [acesso em 31 mar 2022]; 25. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.66006>

DIABETIC KETOACIDOSIS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS AND ASSOCIATED RISK FACTORS

ABSTRACT

Objective: to estimate the prevalence and risk factors of diabetic ketoacidosis in children and adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus. *Method:* an epidemiological, cross-sectional and cohort study that analyzed the medical charts of children and adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus admitted over a 10-year period to a public reference hospital in the municipality of Campina Grande, Brazil, from 2009 to 2019. The data were analyzed by means of descriptive statistics, both bivariate and multivariate through Poisson regression. *Results:* 130 medical charts were analyzed, of which 46.2% presented diabetic ketoacidosis. The independent variables that significantly and jointly impacted on the outcome were the following: age, infection, diet error and error in insulin dosage. *Conclusion:* diabetic ketoacidosis was a common finding in children and adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus. The results contribute to Nursing care and allow implementing intervention for the prevention and adequate management of the problem.

DESCRIPTORS: Diabetic Ketoacidosis; Type 1 Diabetes Mellitus; Child; Adolescent; Nursing Care.

Recibido en: 10/08/2021

Aprobado en: 09/05/2022

Editor asociado: Tatiane Trigueiro

Autor correspondiente:

Thaynara Tavares Oliveira Ramos

Universidade Federal de Campina Grande

Rua José Caetano de Andrade, N° 469, Centro, Lagoa Seca, Paraíba, Brasil. CEP: 58117-000

E-mail: Thaynara.tavares@outlook.com

Contribución de los autores:

Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño del estudio; o la adquisición, análisis o interpretación de los datos del estudio - Ramos TTO, Noronha JAF, Lins BS; Elaboración y revisión crítica del contenido intelectual del estudio - Ramos TTO, Noronha JAF, Lins BS, Santos MCQ dos, Santos SMP dos, Cantalice A da SC; Responsable de todos los aspectos del estudio, asegurando las cuestiones de precisión o integridad de cualquier parte del estudio - Ramos TTO, Noronha JAF. Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

ISSN 2176-9133



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).