

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE INVESTIGACIONES

ARTICULO



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES



**Morbimortalidad de los pacientes con cetoacidosis
diabética que ingresaron a la unidad de cuidados
intensivos pediátricos del Hospital Infantil
Universitario de la
Ciudad de Manizales (Colombia), 2004-2010**

Autores:

José Abel Alzate Flórez

Susana Andrea Alzate Ramos

José Jaime Castaño Castrillón, Fis, MSc

Juanita González Cuartas

Maryuri Herrera Bustamante

Viviana Herrera Muñoz

Laura Montaña Vieira

Erika Mercedes Posada García

Manizales, Junio 2012

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

José Abel Alzate Flórez*, Susana Andrea Alzate Ramos*, José Jaime Castaño Castrillón, Fis, MSc**, Juanita Gonzalez Cuartas*, Maryuri Herrera Bustamante*, Viviana Herrera Muñoz*, Laura Montaña Vieira*, Erika Mercedes Posada García*.

Resumen

Objetivo: Estudiar la morbimortalidad de los pacientes admitidos a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Infantil Universitario de la Ciudad de Manizales (Colombia) ingresados por cetoacidosis diabética en el período comprendido entre los años 2004 y 2010 (años completos). **Materiales y Métodos:** Se efectuó un estudio de corte transversal en el cual se analizaron las historias de 72 pacientes de 1 mes a 17 años. Se tomaron variables demográficas y propias de la patología, antecedentes y el tratamiento efectuado. **Resultados:** El 42,9% presentó acidosis severa, el promedio de edad fue de 10,83 años, 51,4% del género masculino, 46,2% de los pacientes pertenecían a estratos socioeconómicos I y II, 47,2% ingresaron en estado de somnolencia, el 42% con deficiencia en grado leve de bicarbonato y promedio de glicemia de 406 mg/dl. El promedio de días de hospitalización fue de 2,75, el 97,2% de los pacientes no tuvieron complicaciones, en el 29,2% de los casos el factor desencadenante fue infección. **Conclusiones:** Se puede concluir que con el seguimiento del protocolo para manejo de CAD existente en el Hospital Infantil Universitario de Manizales las complicaciones son poco comunes y la hospitalización en UCIP es corta. Con la instauración de un tratamiento oportuno y precoz el pronóstico de la CAD es bueno. Garantizar la entrega oportuna de medicamentos y planes educativos para los pacientes puede disminuir la incidencia de la CAD.

Palabras clave: Cetoacidosis diabética, concentración de iones de hidrógeno, cuidados Intensivos, pediátrico, edema encefálico, diabetes mellitus tipo 1

Morbidity and mortality of patients with diabetic ketoacidosis admitted to the pediatric intensive care unit of the University Children's Hospital of the Red Cross Rafael Henao Toro in Manizales (Colombia), 2004-2010

Summary

Objective: To study the morbidity and mortality of patients admitted in the Pediatric Intensive Care Unit at the University Children's Hospital in Manizales (Colombia) admitted for diabetic ketoacidosis in the period between 2004 and 2010. **Materials and Methods:** A cross-sectional study was made which analyzed the medical history of 72 patients aged 1 to 17 years. The variables taken include demographic variables and the ones typical of the own pathology, treatment history and the history of diabetes. **Results:** The average age was 10.83 years, 51.4% male, 46.2% of the patients belonged to socioeconomic strata I and II, 47.2% were admitted in a state of somnolence, 47.8% with slight bicarbonate level, and average blood glucose of 406 mg / dl. The average days of hospitalization was 2.75 days, 97.2% of patients had no complications in 29.2% of the cases the precipitating factor was infection, only one patient died. **Conclusions:** It can be concluded that following the protocol to existing diabetic ketoacidosis management in Manizales University Children's Hospital, complications are rare and hospitalization is short. The introduction of early treatment and early prognosis of diabetic ketoacidosis is good. By ensuring timely delivery of medications and patient education may decrease the incidence of diabetic ketoacidosis.

Keywords: Diabetic ketoacidosis, hydrogen- ion concentration, intensive care, pediatric, brain edema, diabetes mellitus, type 1

* Estudiante X Semestre, Programa de Medicina, Universidad de Manizales, Manizales, Caldas, Colombia.

** Profesor Titular, Director Centro de Investigaciones, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Manizales, Carrera 9° 19-03, Tel. 8879688, Manizales, Caldas, Colombia. Correo: jcast@umanizales.edu.co.

Introducción

La diabetes mellitus (DM) comprende un grupo de trastornos metabólicos caracterizados por un déficit relativo o absoluto en la producción de insulina¹. La CAD es la principal causa de morbimortalidad en niños con Diabetes mellitus tipo 1 (T1DM) la cual en un 35 - 40% de los pacientes es la primera manifestación en el diagnóstico de DM y en más del 80% se presenta en diabéticos “previamente diagnosticados”, provocada por alguna enfermedad intercurrente, como una infección, disminución u omisión en la dosis de insulina, entre otras¹⁻⁷.

La mortalidad en la cetoacidosis diabética (CAD) se relaciona con la edad, la severidad de la acidosis, la intensidad del desequilibrio hidroelectrolítico y la tardanza de la atención médica^{8,9}.

La CAD se presenta principalmente en niños y adolescentes, siendo más frecuente en adolescentes independiente de las condiciones socioeconómicas^{2, 3,10}.

La mayoría de casos fatales en la CAD están relacionados con la presencia de edema cerebral, que está presente en el 0,5-2% de los pacientes con CAD, en esta población la mortalidad va del 40% al 90% y existen secuelas en el 10 al 25% de los sobrevivientes; según algunos autores la presencia de edema cerebral está asociada a la administración excesiva de líquidos endovenosos y al uso de bicarbonato que hacen parte del tratamiento inicial, por esta razón se recomienda un manejo conservador^{4, 5, 11-15}.

Los jóvenes insulino dependientes tienen 3 veces más probabilidades de sufrir

CAD y también los que debutan con ella tienen mayor riesgo de complicaciones, principalmente en la población menor de 5 años^{10, 16, 17}.

Hekkala et al², en su estudio sobre cetoacidosis en el diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 1 (T1DM) en niños en el norte de Finlandia han evaluado los cambios producidos en ellos en un período de más de 20 años. Estos autores están entre los que han evaluado dicha enfermedad por más tiempo, siendo además el país donde se presenta con mayor frecuencia el diagnóstico de T1DM; además junto con el estudio realizado por Druet et al¹⁸ en el 2007 muestran la importancia de una atención adecuada y de un buen entrenamiento del personal de salud en dicha patología^{2,18}.

A pesar de la gran cantidad de información sobre la CAD, no se encontró en la literatura médica científica ningún estudio que exponga el comportamiento de la patología en Colombia, que aporte datos específicos acerca de la CAD, por lo tanto para la realización de este estudio se acudió a revisiones de tema en el país y numerosos estudios a nivel mundial donde se observó que un sin número de autores coinciden en indicar que la cetoacidosis se puede identificar hasta en un 35 a 40% en el momento de hacer el diagnóstico de T1DM⁵. La incidencia de CAD en América del Norte y Europa oscila entre el 15% y 67% de todos los pacientes diabéticos¹⁶.

Aunque en Colombia se encuentran varios estudios de revisión de tema y guías de manejo acerca de la CAD en niños, no se ha encontrado ninguno en donde se realice un análisis y caracterización de pacientes así que la presente in-

investigación pretende llenar este vacío estudiando la morbimortalidad de pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos (UCIP) del Hospital Infantil Universitario “Rafael Henao Toro” de la ciudad de Manizales (Caldas, Colombia), por cetoacidosis diabética en el período comprendido entre los años 2004 y 2010.

Materiales y métodos

El presente es un estudio de corte transversal. Se estudió una población en un rango de edad entre 1 mes y 18 años con diagnóstico de CAD que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) del Hospital Infantil Universitario “Rafael Henao Toro” de la ciudad de Manizales (Caldas, Colombia) con o sin diagnóstico previo de diabetes mellitus, incluyendo aquellos pacientes que luego de estar en hospitalización reingresan a UCIP. Se analizó el período comprendido entre enero del 2004 y diciembre del 2010 en el cual se encontró un total de 251 ingresos al hospital con diagnóstico de CAD, de los cuales fue necesario remitir a 72 a la UCIP. Los criterios de inclusión en este estudio fueron: Pacientes menores de 18 años con diagnóstico de cetoacidosis diabética secundaria a diabetes mellitus tipo 1, que tuvieran pH <7,3, glucosa plasmática >250mg/dl, cetonemia, cetonuria, quienes además cumplieran los respectivos criterios de inclusión para ingresar a UCIP. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Las variables consideradas en el estudio fueron: Género (masculino, femenino), edad (años) nivel de edad (0-1 año (lactante) 1-5 años (pre-escolar) 5-10 años (escolar) 10-20 años (adolescente)),

nivel socioeconómico (1 a 6), procedencia (rural-urbana), sitio de procedencia (municipio), glicemia al ingreso a UCIP (> 200 mg/dl), pH arterial al ingreso a UCIP (<7,1: cetoacidosis severa, 7,1-7,2: cetoacidosis moderada, 7,2-7,3: cetoacidosis leve)^{19,20}, grado de deficiencia de bicarbonato al ingreso a UCIP (mEq/L, ≤ 5: cetoacidosis severa, 5-10: cetoacidosis moderada, 10-15: cetoacidosis leve)^{19,20}, estado de conciencia al ingreso a UCIP (somonoliento, alerta, alerta-estupor, estupor-coma)¹⁹, paciente con diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 1 (si, no), factor desencadenante, concentración plasmática de sodio al ingreso a UCIP (mEq/L), concentración plasmática de potasio al ingreso a UCIP (mEq/L), mortalidad, tipo de insulina previa al episodio, número de días de hospitalización en la UCIP, uso de bicarbonato (si, no), complicaciones, tipo de afiliación (subsidiado, contributivo), empresa promotora de salud (EPS) según el régimen de seguridad social colombiano.

Referente a los análisis estadísticos se tiene que en la parte descriptiva las variables nominales se describieron mediante tablas de frecuencia y las de razón mediante promedio y desviación estándar. Referente a la parte inferencial la relación entre variables nominales se determinó mediante la prueba de χ^2 , entre variables nominales y de razón mediante pruebas t, los análisis se efectuaron con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$.

Las bases de datos se elaboraron en el programa ACCES 2007 (Microsoft Corporation), los datos se recolectaron con un formulario electrónico diseñado con el mismo programa. Y se procesaron en el programa IBM SPSS statistics 20 (IBM

Corporation) y el EpiInfo™ 3.5.1 (Centers for Disease Control and Prevention (CDC)).

La presente investigación fue aprobada por el comité de ética e investigación del Hospital Infantil Universitario Rafael Henao Toro de la ciudad de Manizales (Caldas, Colombia). Se respetaron las normas internas del Hospital para el manejo de las historias clínicas, se guardó la privacidad de todos los datos registrados allí.

Resultados

Participaron 72 pacientes, en la Tabla 1 están las variables demográficas, el 51,4% (Ic95%:39,3%-63,3%) de género masculino, edad promedio de 10,83 años (Figura 1), 46,2% estrato socioeconómico 2, la mayor parte adolescentes 59,2%, 75% de procedencia urbana, 40,3% de la ciudad de Manizales, 52,8% tuvo afiliación al régimen subsidiado y el 22,2% se encontró en el grupo EPS de Solsalud.

Tabla 1. Variables sociodemográficas en población atendida en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Hospital Infantil Rafael Henao Toro de la ciudad de Manizales entre los años 2004 y 2010 con diagnóstico de Cetoacidosis Diabética (CAD)

Variable	Nivel	N	%
Género	Masculino	37	51,4%
	Femenino	35	48,6%
Edad (años)	Promedio	10,83	46,2%
	LS 95%	11,89	28%
	LI 95%	9,78	8,4%
	Des. Están.	4,5	7%
	Mínimo	1	4,2%
	Máximo	17	2,8%
	Faltantes	3	4,2%
Nivel de edad	Adolescente	43	59,7
	Escolar	17	23,6
	Pre-escolar	9	12,5
	Lactante	3	4,2

Procedencia	Urbana	54	75%
	Rural	18	25%
Sitio Proce-dencia	Manizales	29	40,3%
	Vereda la Aurora	7	9,7%
	Chinchiná	5	7%
	Anserma	4	5,6%
	Norcasia	3	4,2%
	Salamina	3	4,2%
	Otros	18	25,2%
	Tipo de Afiliación a la seguridad social	Subsidiado	38
Contributivo		24	33,3%
Vinculado		9	12,5%
Faltantes		1	1,4%
EPS	Solsalud	16	22,2
	Saludcoop	8	11,1
	Caprecom	6	8,3%
	Cosmitet	6	8,3%
	Salud Total	6	8,3%
	Cafesalud	5	7%
	Asmet Salud	4	5,6%
	Otros	20	28%
	Faltantes	1	1,4%

4

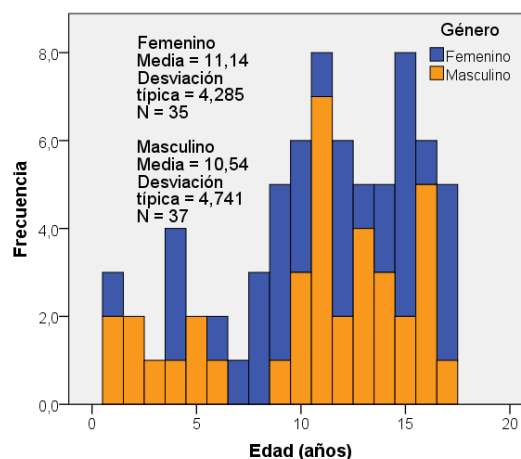


Figura 1. Histograma de edad para los pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Hospital Infantil Rafael Henao Toro de la ciudad de Manizales entre los años 2004 y 2010 con diagnóstico de Cetoacidosis Diabética (CAD).

En la Tabla 2 se encuentran las variables correspondientes a la cetoacidosis diabética, el 47,2% (Ic95%:35,3%-59,3%) presentaban como estado de conciencia

somnoliento al momento de ingresar a UCIP, en el 42,9% (Ic95%:31,1%-55,3%) de los casos presentaron cetoacidosis severa, en el 29,2% (Ic95%:19%-41,1%) de los casos el factor desencadenante fue una infección, el 30,6% de los pacientes (Ic95%:20,2%-42,5%) usaba glargina y glulisina como tipo de insulina antes del episodio de CAD, el 20,8% (Ic95%:12,2%-32%) usó bicarbonato en UCIP, el 2,8% presentó como complicación edema cerebral, según consta en la historia clínica se presentó una mortalidad de 1,4% (Ic95%:0%-7,5%) (Un fallecido, causa: paro cardíaco, sepsis, según información que consta en la historia, no fue por CAD)

El 93,2% (84,7%-97,7%) de los pacientes presentó un nivel de glicemia >200 mg/dl, el promedio de la glicemia fue de 406,47 mg/dl, el 55,1% (Ic95%:42,6%-67,1%) presentaron acidosis con un nivel de pH entre 7,2-7,3, en el 42% (Ic95%:30,2-54,5) tuvo un grado de deficiencia de bicarbonato 10-15 mEq/L, el promedio de la concentración de sodio al ingreso a la UCIP fue de 141 mEq/L, el promedio de la concentración de potasio al ingreso a la UCIP fue de 5,25mEq/L y el promedio de días hospitalización en UCIP fue de 2,75.

Tabla 2. Características de la cetoacidosis diabética (CAD) en los pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Hospital Infantil Rafael Henao Toro de la ciudad de Manizales entre los años 2004 y 2010 con este diagnóstico.

Variable	Nivel	N	%
Gravedad de la cetoacidosis	Severa	30	42,9
	Leve	24	34,3
	Moderada	16	22,9
	Faltantes		
Estado de	Somnoliento	34	47,2
	Alerta	30	41,7

Conciencia al ingreso a la UCIP	Estupor y coma	7	9,7	5
	Consciente	1	1,4	
Diagnóstico previo de diabetes	Si	57	79,2	
	No	15	20,8	
Factor desencadenante	Infección	21	29,2	
	Causa no evidente	14	19,4	
	Falta de tratamiento	13	18,1	
	No especificado	5	7	
	Trauma	2	2,8	
	Mala adherencia al tratamiento	1	1,4	
	No aplicación de insulina	1	1,4	
	Novo	1	1,4	
Tipo de insulina pre-episodio	Situación de estrés	1	1,4	
	Glargina y glulisina	22	30,6	
	No insulina	14	19,4	
	Glargina y homalog	11	15,4	
	Cristalina y NPH	7	9,8	
	Glargina y lispro	7	9,8	
	Cristalina	5	7	
	Glargina	2	2,8	
	Cristalina y glulisina	1	1,4	
	Glargina	1	1,4	
	NPH	1	1,4	
	Paciente no la conoce	1	1,4	
Uso de bicarbonato	No	57	79,2	
	Si	15	20,8	
Complicaciones	No	70	97,2	
	Edema cerebral	2	2,8	
Mortalidad	Vivo	71	98,6	
	Muerto (no por CDA)	1	1,4	
Nivel de glicemia	>350 mg/dl	42	58,3	
	300-349 mg/dl	14	19,4	
	200-299 mg/dl	11	15,3	

	<200 mg/dl	5	6,9
Glicemia (mg/dl)	Promedio	406,47	
	LS 95%	447,69	
	LI 95%	365,25	
	Des. Están.	175,41	
	Mínimo	47	
	Máximo	1000	
Nivel Ph	7,2-7,3	38	55,1
	≤7,1	20	29
	7,1-7,2	11	15,9
	Faltantes	3	
pH arterial al ingreso a UCIP²²	Promedio	7,15	
	LS 95%	7,21	
	LI 95%	7,1	
	Des. Están.	0,22	
	Mínimo	6,01	
	Máximo	7,47	
Grado de deficiencia de bicarbonato²²	10-15	29	42
	5-10	21	30,4
	<5	19	27,5
	Faltantes	4	
Concentración de Sodio al ingreso a la UCIP (mEq/L)	Promedio	141	
	LS 95%	142,63	
	LI 95%	139,57	
	Des. Están.	6,47	
	Mínimo	128	
	Máximo	165	
Concentración de Potasio al ingreso a la UCIP (mEq/L)	Faltantes	1	
	Promedio	4,41	
	LS 95%	4,66	
	LI 95%	4,17	
	Des. Están.	1,03	
Días hospitalización en UCIP	Mínimo	1	
	Máximo	13	
	Promedio	2,75	
	LS 95%	3,29	
	LI 95%	2,21	
	Des. Están.	2,29	

Relaciones entre variables

Empleando el procedimiento de χ^2 se probó la relación entre las variables cetoadicidosis. Nivel de glicemia, Bicarbona-

to, y pH con el resto de variables nominales. Se encontraron pocas relaciones significativas entre ellas cetoadicidosis con estado de conciencia al ingreso a UCIP ($p=0,034$, Figura 2). En esta Figura se observa que el 100% de los pacientes que presentaban estupor y coma tenían cetoadicidosis severa, y el 100% de los que estaban concientes cetoadicidosis leve.

6

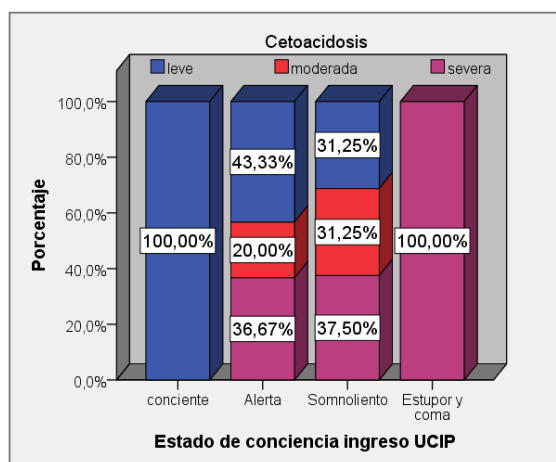


Figura 2. Relación entre estado de conciencia al ingreso a UCIP y gravedad de la cetoadicidosis en población ingresada a la UCIP del Hospital infantil Universitario de Manizales por cetoadicidosis diabética entre los años 2004 a 2010.

Se encontró significativa la relación entre gravedad de la cetoadicidosis y empleo de bicarbonato ($p=0,004$, Figura 3).

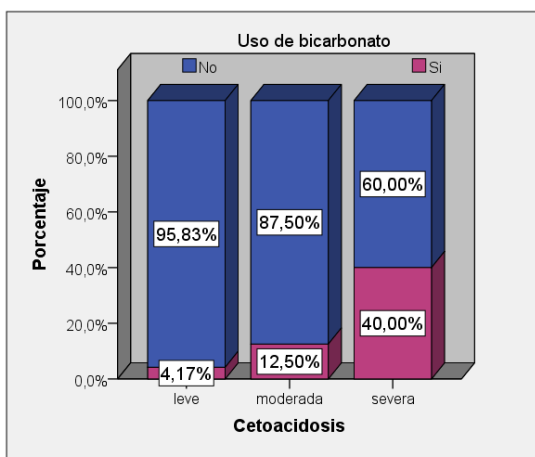


Figura 3. Relación entre uso de bicarbonato en UCIP y gravedad de la cetoacidosis en población ingresada a la UCIP del Hospital infantil Universitario de Manizales por cetoacidosis diabética entre los años 2004 a 2010.

También nivel de glicemia con procedencia ($p=0,013$) como se ve en la Figura 4, en la cual se aprecia que entre la población urbana la proporción de glicemia >350 mg/dl es de 66,7% proporción que baja en la población rural a 33,3%.

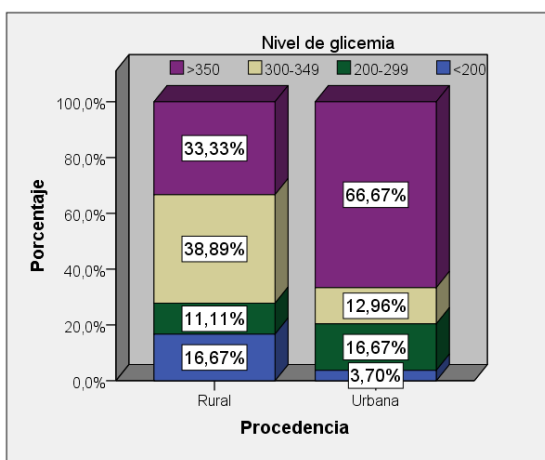


Figura 4. Relación entre nivel de glicemia y procedencia en población ingresada a la UCIP del Hospital infantil Universitario de Manizales por cetoacidosis diabética entre los años 2004 a 2010

Discusión

En el presente estudio y en la mayoría de los trabajos revisados no se recogen

diferencias significativas referentes al género de los niños que ingresan a UCIP con CAD, sin embargo algunos autores han señalado un predominio discreto de las niñas³.

7

En cuanto a la distribución por edades, la mayor acumulación de casos se produjo en el promedio de edad de 10,83 años, datos que no son similares a los de otros estudios ya que a nivel global el promedio de edad de presentación se encuentra en niños menores de 5 años^{5,16,21,3}.

Respecto al nivel socioeconómico, este estudio mostró que la mayoría de los pacientes pertenecían a estratos I y II, 46,2%. En la revisión bibliográfica tres estudios examinaron el efecto de los ingresos familiares, varios estudios europeos encontraron que el ingreso familiar no tuvo efecto significativo en el riesgo de presentar cetoacidosis diabética³. En contraste, un estudio ajustado por edad y género, mostró que el ser de una familia de bajos ingresos estaba asociado con un mayor riesgo de cetoacidosis diabética al igual que en los estudios de Dunger y col⁵, Abdoul-Rasoul y col³ y Ellis y col²¹.

No hay en la literatura científica, reportada por las bases de datos nacionales e internacionales, muchos datos que se puedan correlacionar con la incidencia de CAD y el tipo de seguridad social que tenga el paciente. Existen estudios realizados en Estados Unidos que muestran que el no ser de un régimen contributivo podría propiciar la prevalencia de los casos por la dificultad de acceso al servicio³.

Los niños y jóvenes con diabetes pre establecida tienen más riesgo de ingreso a UCIP por CAD^{10,1}. En la presente investigación el 79,2% ya tenían diabetes, sin embargo, la CAD puede presentarse co-

mo debut de la enfermedad en uno de cada cuatro jóvenes^{2,7,10}.

Según Cabrera y col⁸ el principal factor desencadenante de CAD son las infecciones, dato que corresponde a lo encontrado en este estudio (29,2%), sin embargo diferentes estudios resaltan la relevancia que tiene el retraso en el tratamiento, la omisión de la insulina y la no adherencia al tratamiento en el diagnóstico.

El 30,6% usaba glargina y glulisina como tipo de insulina antes del episodio de CAD dato que no se pudo correlacionar con estudios realizados anteriormente ya que no se encontraron variables donde se tipificara el tipo de insulina que se administraba el paciente antes del episodio.

El 79,2% no usó bicarbonato en UCIP dato acorde con lo consignado en la literatura médica ya que las indicaciones para la terapia con bicarbonato en la CAD no son claras. Varios ensayos controlados con bicarbonato de sodio han podido demostrar poca o ninguna diferencia importante relacionada con su empleo^{5, 15, 22}.

El 42,9% de los pacientes presentó cetoacidosis severa, el 42,8% tuvo un nivel de bicarbonato clasificado como de 10-15 mEq/l, el 58,2%, tuvo un nivel de glicemia mayor que 350 mg/dl, el promedio de la glicemia fue de 406 mg/dl esto muestra que la tasa de hiperglicemia fue alta cumpliendo los requisitos para calificar la patología como CAD, todos estos datos basados en la clasificación propuesta por Céspedes et al¹⁹ y por la guía del Hospital Infantil universitario de Manizales para tratamiento de pacientes con cetoacidosis²⁰ concluyendo que la mayoría de los pacientes ingresaron a UCIP

con CAD moderada-severa (63,8%), estos resultados son difícilmente comparables con los diferentes estudios bibliográficos ya que en estos no se especifica el grado de CAD al ingreso a UCIP.

Los datos encontrados a nivel de electrolitos (sodio, potasio) el promedio de la concentración de sodio al ingreso a UCIP fue de 141 mEq/L y de la concentración de potasio fue de 5,25 mEq/L; los cuales no muestran alteración significativa en el momento de calificar la severidad de la CAD y el ingreso a UCIP de los pacientes^{4,23}.

En estudios realizados con anterioridad se encontró que el estado de conciencia al ingresar a UCIP ya estaba comprometido, resultados que concuerdan con este estudio en donde se encontró que la mayoría de los pacientes 47,2% ingresan en estado de somnolencia.^{5,16,21}

El 97,2% no tuvo complicaciones, según la literatura es una enfermedad que con rápido y efectivo tratamiento no suele complicarse, dato que concuerda con los resultados del presente estudio. Correlacionado con la baja tasa de complicaciones encontradas, la mortalidad fue baja, aunque el único caso presentado no se debió a CDA (1,4%).^{7,16,19,23,24}

Se encontró que el promedio de días de hospitalización en UCIP fue de 2,75 días, dato no comparable con otros estudios debido a la falta de evaluación de esta variable.

En este estudio se encontró que la cetoacidosis diabética posee frecuencia similar entre los géneros femenino y masculino. Mayormente moderada y severa. la frecuencia de cetoacidosis diabética es mayor en el régimen subsidiado. En

cuanto al aspecto clínico se tiene en cuenta el nivel de conciencia con el que ingresan los pacientes estando la mayoría en estado de somnolencia en el momento del ingreso y guarda relación a su vez con el nivel de pH. El factor desencadenante más común fue la infección. El nivel de glicemia en más de la mitad de los casos fue superior a 350 mg y la mayoría de pacientes ya diagnosticados con diabetes utilizan Glargina y glulisina.

Con el seguimiento del protocolo para manejo de CAD existente en el Hospital Infantil Universitario las complicaciones son poco comunes y la hospitalización en UCIP es corta.

Con la instauración de un tratamiento oportuno y precoz el pronóstico de la CAD es bueno.

Entre las causas más frecuentes de CAD encontradas en el presente estudio está la omisión de la dosis de insulina, y también se encontró que esta es una patología más común en el régimen subsidiado, por lo cual se puede concluir que implementando un protocolo que garantice la entrega oportuna de los medicamentos y planes educativos para los pacientes puede disminuir la incidencia de la CAD.

Al igual que en la literatura en este estudio se encontró que estableciendo tiempos que incluyan la toma periódica de gases arteriales y otros paraclínicos se garantiza un seguimiento adecuado.

Según la literatura hay una relación entre el uso de bicarbonato y la presencia de edema cerebral como complicación de la CAD, y en este estudio también se halló esta relación, pues los dos pacientes que presentaron edema cerebral recibie-

ron tratamiento con bicarbonato, por lo cual se sigue recomendando que el uso de bicarbonato sea para casos específicos.

En la revisión bibliográfica para Colombia solo se encontraron artículos de revisión de tema y no se encontraron suficientes estudios que permitan conocer el comportamiento de esta patología en este país.

En este estudio se encontró como limitantes que el número de pacientes fue muy pequeño, también se encontró que en la historia clínica no figuraban todas las variables de los pacientes y de su patología. Al ser la población en el área urbana más numerosa que la del área rural no es posible determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre la incidencia de la CAD en el área rural y el área urbana.

Agradecimientos

A la sección de estadística, y en general a todas las directivas del Hospital Infantil Universitario “Rafael Henao Toro” de la ciudad de Manizales (Colombia), por haber hecho posible la presente investigación.

Conflictos de interés: Ninguno declarado.

Literatura citada

- ¹ Cepedano D, Barreiro C, Pombo A. **Incidencia y características clínicas al manifestarse la diabetes mellitus tipo 1 en niños de Galicia (España 2001-2002).** *An Pediatr (Barc)* 2005; 62(2):123-7.

- ² Hekkala A, Knip M, Veijola R. **Ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes in children in northern Finland: temporal changes over 20 years.** *Diabetes Care* 2007; 30(4):861-6.
- ³ Abdul-Rasoul M, Al-Mahdi M, Al-Qattan H, Al-Tarkait N, Alkhouly M, Al-Safi R, Et al. **Ketoacidosis at presentation of type 1 diabetes in children in Kuwait: frequency and clinical characteristics.** *Pediatr Diabetes.* 2010; 11(5):351-6.
- ⁴ Koves IH, Neutze J, Donath S, Lee W, Werther GA, Barnett P, et al. **The accuracy of clinical assessment of dehydration during diabetic ketoacidosis in childhood.** *Diabetes Care.* 2004; 27(10):2485-7.
- ⁵ Dunger DB, Sperling MA, Acerini CL, Bohn DJ, Daneman D, Danne TP, et al. **Consensus statement on diabetic ketoacidosis in children and adolescents.** *Pediatrics.* 2004; 113(2):133-40
- ⁶ Felner EI, White PC. **Improving Management of ketoacidosis in Children.** *Pediatrics* 2001; 108(3): 735-740.
- ⁷ Pérez R, Castro N, Rivero F, Galindo E. **Morbimortalidad por cetoacidosis diabética en la unidad de cuidados intensivos.** *Archivo Médico de Camagüey* 2005; 9(1): 1025-0255.
- ⁸ Cabrera A, Martinez O, Juarez R. **Manejo actual de la cetoacidosis diabética.** *Med Int Mex* 2003; 19(4):215-20.
- ⁹ Ramirez E. **Cetoacidosis diabetic en pediatría.** *Boletín AMUP* 2006, 9(45): 27-40.
- ¹⁰ Rewers A, Klingensmith G, Davis C, Petitti DB, Pihoker C, Rodriguez B, et al. **Presence of diabetic ketoacidosis at diagnosis of diabetes mellitus in youth: the Search for Diabetes in Youth Study.** *Pediatrics* 2008; 121(5):1258-66.
- ¹¹ Hom J, Sinert R. **Evidence-based emergency medicine/critically appraised topic. Is fluid therapy associated with cerebral edema in children with diabetic ketoacidosis?.** *Ann Emerg Med* 2008; 52(1):69-75.
- ¹² Piva JP, Czepielewski M, Garcia PC, Machado D. **Current perspectives for treating children with diabetic ketoacidosis.** *J Pediatr (Rio J)* 2007; 83(5 Suppl):119-27.
- ¹³ Carlotti AP, St George-Hyslop C, Guergerian AM, Bohn D, Kamel KS, Halperin M. **Occult risk factor for the development of cerebral edema in children with diabetic ketoacidosis: possible role for stomach emptying.** *Pediatr Diabetes.* 2009; 10(8):522-33.
- ¹⁴ Wallace T, Matthews D. **Recent advances in the monitoring and management of diabetic ketoacidosis.** *Q J Med* 2004; 97(12): 773-780.
- ¹⁵ Martinez MA, Solis LP, Bustamante JG, Corona M, Saldaña G. **Cetoacidosis diabética en el niño. Aspectos clínicos, bioquímicos y evaluación de su tratamiento.** *Bol Clin Hosp Infant Edo Son* 2005; 22(2):95-101
- ¹⁶ Wolfsdorf J, Glaser N, Sperling MA. **Diabetic ketoacidosis in infants, children, and adoles-**

- cents: A consensus. Statement from the American Diabetes Association.** *Diabetes Care* 2006; 29(5):1150-9.
- ¹⁷ Inward, C D; Chambers, T L. **Manejo hidroelectrolítico en la cetoacidosis diabética.** *Arch Dis Child* 2002; 86(6):443-444.
- ¹⁸ Druet C, Ong K, Levy Marchal C. **Metabolic syndrome in children: comparison of the International Diabetes Federation 2007 consensus with an adapted National Cholesterol Education Program definition in 300 overweight and obese French children.** *Horm Res Paediatr* 2010; 73(3):181-6.
- ¹⁹ Céspedes C, Bustos C. **Manejo de la cetoacidosis en niños y adolescentes.** *Endocrinol Nutr* 2008; 55(7):289-293.
- ²⁰ Hospital Infantil Universitario "Rafael Henao Toro" Manizales. **Diagnóstico y manejo de la cetoacidosis diabética.** Manizales: Hospital Infantil Universitario "Rafael Henao Toro" Manizales; 2008.
- ²¹ Ellis D, Naar-King S, Templin T, Frey M, Cunningham P, Sheidow A, et al. **Multisystemic therapy for adolescents with poorly controlled type 1 diabetes: reduced diabetic ketoacidosis admissions and related costs over 24 months.** *Diabetes Care* 2008; 31(9):1746-7.
- ²² Burnet DL, Cooper AJ, Drum ML, Lipton RB. **Risk factors for mortality in a diverse cohort of patients with childhood-onset diabetes in Chicago.** *Diabetes Care* 2007; 30(10):2559-63.
- ²³ Gomez N, Montes J R, Molina F A, García M G, Villalobos L, Castillo J, et al. **Tratamiento hidroelectrolítico y ácido base en pacientes con cetoacidosis diabética: Comparación de dos guías terapéuticas.** *Bol Med Hosp Infant Mex* 2004; 61(1):35-43.
- ²⁴ Bradley P, Tobias JD. **An evaluation of the outside therapy of diabetic ketoacidosis in pediatric patients.** *Am J Ther* 2008; 15(6): 516-9.