

ARTICULO ORIGINAL

Estudio descriptivo de las cetoacidosis atendidas en urgencias de un hospital de la Comunidad de Madrid mediante la herramienta Savana Manager

Inmaculada Moreno-Ruiz¹, Iciar Martín-Timón¹, Beatriz Ugalde-Abiega¹, Juan José Marín-Peñalver¹, Olalla Meizoso-Pita¹, Cristina Sevillano-Collantes¹.

Diabetic ketoacidosis in a emergency department of a hospital in Madrid (Spain) using the Savana Manager tool

Resumen: *Objetivo:* El objetivo del estudio fue describir las características y evolución de los pacientes que acudieron a las urgencias de nuestro hospital y fueron diagnosticados de cetoacidosis diabética (CAD) utilizando la novedosa herramienta de Big Data Savana. *Método:* Estudio retrospectivo descriptivo de los pacientes atendidos en urgencias del Hospital Universitario Infanta Leonor durante los años 2011 al 2016 con diagnóstico de CAD. La búsqueda se realizó con Savana Manager. *Resultados:* Se diagnosticaron 95 episodios de CAD en 68 pacientes. Del total de episodios de CAD, 57 fueron en diabéticos tipo 1 (de ellos 4 LADA), 25 en diabéticos tipo 2, 2 en diabéticos postpancreatectomía y 12 fueron debuts diabéticos. Del total, 61 (64,2%) requirieron ingreso hospitalario, de ellos 23 (24,2%) ingresaron en UCI. La media de HbA1c fue de $10,6 \pm 2,1\%$. Tres pacientes requirieron reingreso tras el alta. La mortalidad fue muy baja con el fallecimiento en 1 paciente diagnosticado simultáneamente de cáncer pulmonar. Los desencadenantes de la CAD fueron: 35 casos (36,8%) falta de adherencia al tratamiento, 31 (32,6%) infecciones, 12 (12,6%) debuts, 8 (8,4%) varias causas y 9 (9,5%) no se pudo determinar la causa. Se clasificaron como CAD de gravedad leve un 28%, un 38% como de gravedad moderada y 34% como graves. La duración del ingreso no se relacionó con la severidad de la cetoacidosis. *Conclusiones:* La CAD es una complicación grave que afecta tanto a diabéticos tipo 1 como a tipo 2 con elevado porcentaje de ingresos hospitalarios y en UCI, aunque con baja mortalidad en nuestro medio. La duración de los ingresos no se relaciona con la severidad del cuadro. *Palabras clave:* Diabetes mellitus, Cetoacidosis diabética, Hiperglucemia, Servicio de urgencia.

1. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid. España.

* Correspondencia: Inmaculada Moreno Ruiz / inmaculada.moreno@salud.madrid.org Hospital Universitario Infanta Leonor. Gran Vía del Este, nº 80, 28031 Madrid Fax: +34911918878

Recibido: 06-02-2019. Aceptado: 20-04-2019.

Abstract: *Objective:* the study was designed to describe the clinical features and evolution of the diabetic patients attended in our hospital emergency department with diabetic ketoacidosis (DKA) using the novel Big Data tool Savana. *Method:* Retrospective descriptive study of the patients attended in the emergency room of the Infanta Leonor University Hospital during the years 2011 to 2016 with diagnosis of CAD. The search was made with Savana. *Results:* 95 episodes of DKA were diagnosed in 68 patients. Of the total episodes of CAD 57 were in type 1 diabetics (of which 4 were LADA), 25 in type 2 diabetics, 2 in diabetics postpancreatectomy and 12 were new onset of diabetes. Of the total, 61 (64.2%) required hospital admission, of which 23 (24.2%) were admitted to the intensive care unit (ICU). The mean HbA1c was $10.6 \pm 2.1\%$. Three patients required readmission after discharge. Mortality was very low with death in 1 patient simultaneously diagnosed of lung cancer. The triggers of CAD were: 35 cases (36.8%) lack of adherence to treatment, 31 (32.6%) infections, 12 (12.6%) new onset, 8 (8.4%) various causes and 9 (9.5%) the cause could not be determined. They were classified as mild DKA 28%, 38% as moderate and 34% as severe. The duration of admission was not related to the severity of ketoacidosis. *Conclusions:* DKA is a serious complication that affects both, type 1 and type 2 diabetics patients, with a high percentage of hospital and ICU admissions, although with low mortality in our environment. The length of the stay in hospital is not related to the severity of the DKA. *Key words:* Diabetes mellitus, Diabetic ketoacidosis, Emergency department, Hyperglycaemia.

Ninguno de los autores ha recibido ninguna beca ni ayuda para la realización del manuscrito.

Introducción

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad con alta prevalencia, en nuestro medio se calcula que afecta al 14%¹ y está previsto que aumente en los próximos años.

La cetoacidosis diabética (CAD) es una complicación frecuente de la DM tipo 1 con elevada morbimortalidad² que requiere con frecuencia ingreso hospitalario y en unidades de cuidados intensivos (UCI), siendo la causa más frecuente de hospitalización en diabéticos tipo 1. La CAD es consecuencia de un déficit de insulina, motivo por lo que suele aparecer en la DM tipo 1, aunque, bajo ciertas circunstancias como estrés, algunos tratamientos farmacológicos, cirugía, etc se describe cada vez con mayor frecuencia en diabéticos tipo 2³.

El avance actual de la tecnología está haciendo que entendamos de forma distinta el acceso a la información. Están apareciendo herramientas que utilizan big data y permiten gestionar de forma diferente el conocimiento incluida la información de las historias clínicas.

Disponemos en la actualidad de un buscador, SAVANA, que obtiene los datos de las historias clínicas electrónicas, utilizando tecnología EHRead que es capaz de procesar el lenguaje natural o no estructurado.

El objetivo del estudio fue describir las características, y evolución de los pacientes que acudieron a las urgencias de nuestro hospital y fueron diagnosticados de CAD.

Métodos

Se realizó un estudio observacional retrospectivo descriptivo, en el Hospital Universitario Infanta Leonor (hospital de nivel 2, Comunidad de Madrid), de los pacientes atendidos en el servicio de urgencias durante los años 2011 a 2016 con el diagnóstico de cetoacidosis diabética (CAD).

La búsqueda se realizó mediante SAVANA indicando que localizase las historias en las que aparece el término cetoacidosis como dato clínico. Se llevó a cabo sobre todos los informes de urgencias realizados desde el 1 de enero de 2011 hasta el 31 de diciembre de 2016. Los datos se obtienen de las historias clínicas electrónicas, utilizando tecnología EHRead. Esta herramienta es capaz de entender las historias clínicas, y transformarlas en big data. De esta forma, da la posibilidad de encontrar los pacientes necesarios sin necesidad de haberlos registrado previamente.

Posteriormente, las historias se revisaron para confirmar que se trataba de pacientes vistos en urgencias y que la CAD era uno de los diagnósticos por los que había requerido atención médica. Se descartaron las historias que no cumplían estos requisitos.

Se recogieron datos tanto de niños como de adultos siempre que cumplieren los criterios de CAD propuestos por the American Diabetes Association (ADA) en 2009, definidos por hiperglucemia, cetosis y acidosis⁴. Se incluyó el antecedente de diabetes para explicar los casos de CAD euglicémica, como puede ocurrir con el uso de inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa 2 (SGLT-2) o durante el embarazo.

Se analizaron el sexo, edad, tipo de diabetes, causa desencadenante de la CAD y tiempo de evolución de la enfermedad. Se incluyó una hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c), como manifestación del grado de control metabólico,

esta se obtuvo durante el ingreso o de los 3 meses previos. Las determinaciones analíticas que se recogieron fueron: pH, bicarbonato, glucosa, Na⁺, K⁺, Cl⁻ y se calculó el anión GAP. El grado de severidad de la CAD se calculó según criterios recomendados por la ADA distribuyéndose en leve (glucemia plasmática mayor de 300 mg/dl, pH 7,25-7,30, HCO₃⁻ 15-18 mmol/l, anión GAP >10 y estado de conciencia alerta), moderada (glucemia plasmática mayor de 300 mg/dl, pH 7,00-7,24, HCO₃⁻ 10-15 mmol/l, anión GAP >12 y estado de conciencia alerta o somnoliento) y grave (glucemia plasmática mayor de 300 mg/dl, pH < 7, HCO₃⁻ <10 mmol/l, anión GAP >12 y estupor o coma)⁴. En caso de no ser coincidentes todos los criterios se eligió el de mayor severidad.

Se registró el tiempo de estancia en urgencias, en UCI y en planta de hospitalización en el caso de ser ingresado. Si el ingreso se llevó a cabo, se registró a cargo de quien se efectuó ya sea servicio de endocrinología u otras especialidades. Se valoró también si se produjeron reingresos y si ocurrieron fallecimientos.

Al tratarse de un estudio retrospectivo no pudo realizarse consentimiento informado. Se ajustó a la Declaración de Helsinki (Fortaleza, 2013).

Estadística

Mientras que la descripción de las variables cuantitativas se realizó con media y desviación estándar (DE), las variables cualitativas se describieron como frecuencias absolutas y relativas. La comparación de medias entre variables cuantitativas se realizó mediante la prueba t de Student. La significación estadística se estableció para un valor de p<0,05.

Resultados

Se analizaron 558.143 documentos elaborados en urgencias entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2016 que correspondían a 196.955 pacientes. Se localizaron 314 episodios realizando la búsqueda como CAD en el total de los informes de los procesos atendidos. Hubo que descartar 219 de ellos, de los cuales en 10 aparecía CAD como antecedente personal, en 28 aparecía el término en el juicio clínico como hiperglucemia sin cetoacidosis y 181 pacientes que habían acudido a un centro de atención a drogodependientes (comparte las siglas CAD con cetoacidosis diabética). Finalmente 95 episodios de CAD, en 68 pacientes, cumplían los criterios para ser incluidos en el análisis. El número de episodios por año fue 12 (2011), 13 (2012), 7 (2013), 20 (2014), 25 (2015) y 18 (2016).

En la tabla 1 se recogen las características de los pacientes.

La edad media fue de 42,6 ± 22,8 años con 27 (39,7%) mujeres y 41 (60,3%) hombres.

Del total de los episodios de CAD, 57 se produjeron en diabéticos tipo 1 (de ellos 4 LADA), 25 en diabéticos tipo 2, 1 en un diabético postpancreatectomía y 12 aparecieron en pacientes no diagnosticados previamente de diabetes (debuts diabéticos). En los diabéticos ya conocidos la duración media de la enfermedad fue de 11,5 ± 7,8 años.

De los diabéticos tipo 2 el 45% estaban en tratamiento con insulina, el 40% en tratamiento con fármacos orales y 15% con una asociación de ambos.

La causa que con más frecuencia desencadenó la CAD

ARTICULO ORIGINAL

Tabla 1. Características y datos bioquímicos de los pacientes.

Características	Valores
Edad (años)	42,7±22,8
Varones (%)	60,3
Diabéticos conocidos tipo 1: tipo 2 (n)	57:25
Diabéticos de reciente diagnóstico	12
Episodios que requirieron ingresos en UCI	23
Episodios que requirieron ingreso hospitalario	1
Datos bioquímicos	Valores
Glucosa (mg/dl)	472 ± 183
pH	7,19 ± 0,11
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	12,4 ± 5,4
Cetonas sangre	5,6 ± 1,5
orina (mg/dl)	67,1 ± 23,1
Potasio (mmol/l)	4,8 ± 0,7
HbA1c (%)	10,6 ± 2,1

UCI, unidad de cuidados intensivos.

fue la no adherencia al tratamiento, en 35 casos (36,8%) que se combinaba en 9 (9,4%) de ellos con abuso de alcohol. Los cuadros infecciosos fueron la siguiente causa desencadenante en frecuencia, apareciendo en 31 pacientes (32,6%). Dentro de las infecciones los procesos respiratorios causaron 15 episodios (15,7%), las infecciones gastrointestinales intervinieron en 9 (9,5%) las infecciones urinarias en 4 (4,2%) y los restantes 3 se relacionaron con un absceso cutáneo, una infección dental y un síndrome febril del que no se filió la causa. Otros precipitantes fueron un episodio de síndrome coronario agudo en 2 pacientes (2,1%), una modificación del tratamiento habitual que incluía el inicio de un inhibidor de SGLT2 en otros 2 pacientes (2,1%), un tromboembolismo pulmonar masivo, un cólico renoureteral, la presencia de vómitos incoercibles tras gastrectomía y un problema con el funcionamiento de un sistema de infusión subcutáneo continuo de insulina, cada uno de ellos en 1 paciente (1%). En 9 casos (9,5%) no se pudo determinar la causa desencadenante.

La media de HbA1c fue de 10,6 ± 2,1%. No se consiguió un valor de HbA1c en 22 episodios. La excesiva producción de cuerpos cetónicos se demostró mediante su determinación en una muestra de orina en 77% de los episodios o midiendo cetonemia en sangre capilar en 23%. Los niveles de K⁺ en cetoacidosis grave fueron 5,2 ± 0,9 mmol/l, 4,6 ± 0,6 mmol/l en los cuadros moderados y 4,7 ± 0,6 mmol/l en cetoacidosis leves. La diferencia entre los niveles de K⁺ entre los cuadros graves y leves fue significativa (p 0,001).

Se clasificaron como CAD de gravedad leve un 28%, un 38% como de gravedad moderada y 34% como graves. Un 13,6% de los pacientes cuando se atendieron en urgencias presentaban alteración del nivel de conciencia.

Del total de los episodios, 61 (64,2%) requirieron ingreso hospitalario y de ellos 23 (24,2%) ingresaron previamente en UCI. La distribución de ingresos por servicios fue: 33 en el servicio de medicina interna (MI), 16 en el servicio de endocrinología

y nutrición de adultos, 7 en el servicio de pediatría, 1 en el servicio de nefrología y 4 se trasladaron a otro centro. Uno de los traslados se trataba de una gestante con cetoacidosis severa para la que no se disponía en ese momento de cama en UCI, otro paciente se trasladado a un hospital con servicio de cirugía cardiaca ya que se diagnosticó de TEP masivo con trombos de origen cardiaco y dos pacientes se trasladaron a su hospital de referencia para ingreso en planta después de estabilizarse en urgencias. 32 pacientes no precisaron ingreso y fueron dados de alta directamente desde el servicio de urgencias y 2 pacientes solicitaron alta voluntaria.

El tiempo medio de estancia hospitalaria fue 119 ± 176 horas en el caso de CAD leve, 64 ± 59 horas en CAD de gravedad moderada y de 126 ± 137 horas en las cetoacidosis clasificadas como graves.

Valorando un periodo de 15 días, 3 pacientes requirieron atención en urgencias tras el alta (3,1% de los episodios), siempre por una nueva descompensación metabólica. La mortalidad fue muy baja con el fallecimiento de 1 paciente (1%) diagnosticado de un cáncer pulmonar.

Discusión

Hay que destacar la importancia de las nuevas herramientas de las que disponemos en la actualidad, como Savana, para realizar investigación clínica. Son capaces de interpretar el lenguaje habitual de las historias clínicas con lo que esto supone de facilidad en el acceso a la información. En nuestro estudio, ha permitido localizar los episodios de CAD entre los numerosos documentos clínicos revisados. Las CAD suponen un 0,01% de todos los cuadros atendidos en urgencias. Hay que reseñar que también localizó un número importante de pacientes que habían acudido a un centro de atención a drogodependientes, resaltando que el uso de los acrónimos puede llevar a confusiones a la hora de interpretar los datos. Aspecto este en que deberá mejorar la herramienta.

Casi la cuarta parte de los episodios se produjeron en diabéticos tipo 2, hecho que se ha relacionado con el aumento de prevalencia de DM tipo 2. Por tanto, es importante sospechar el cuadro también en este tipo de pacientes, lo que permitirá un diagnóstico y tratamiento precoz⁵.

Se ha encontrado un predominio en varones sobre las mujeres, dato coincidente con lo encontrado en otros estudios^{6,7}.

Hemos observado que más de la mitad de los casos de CAD son debidos a la omisión del tratamiento. Una circunstancia similar se ha encontrado en países donde la falta de recursos económicos puede justificar la discontinuación del tratamiento^{8,9}. Esto no ocurre en nuestro país donde el sistema sanitario público cubre prácticamente al 100% de la población. En nuestro medio, es posible que el no ser conscientes de la importancia de no interrumpir la medicación sea la causa de su abandono, lo que hace que sea fundamental reforzar la educación.

En segundo lugar, y similar a lo descrito en la literatura, la causa desencadenante más frecuente han sido las infecciones^{4,6}. Se debería instruir a los pacientes para que se pongan en contacto con sus profesionales sanitarios en caso de enfermedad, así como, la necesidad de no interrumpir el tratamiento con insulina, iniciar la ingesta de líquidos azucarados si presentan náuseas y comprobar la posible presencia de cetonemia en muestras de sangre capilar en un intento de disminuir la frecuencia de

aparición de los cuadros de CAD^{10,11}.

Dos de los pacientes que desarrollaron CAD habían iniciado recientemente tratamiento con inhibidores de SGLT2. Este grupo farmacológico, el último añadido al arsenal terapéutico de la diabetes, se ha descrito que se puede asociar a la aparición de CAD¹². Los inhibidores de SGLT2 lo facilitarían por varios mecanismos: la disminución o supresión de la dosis de insulina para prevenir una hipoglucemia haría que los niveles circulantes de insulina fuesen insuficientes para prevenir la lipólisis y cetogénesis, además promueven la secreción de glucagón activando los receptores de las células α del páncreas¹³. Se ha estimado una incidencia de 0.1- 0.8 por 1.000 pacientes año entre los pacientes DM tipo 2 en tratamiento con inhibidores de SGLT2¹⁴.

Uno de nuestros pacientes, DM tipo 1, era portador de un sistema de infusión subcutánea continua de insulina. Esta circunstancia en el pasado se asoció con aumento de frecuencia de cetoadicidosis¹⁵, pero la incidencia ha disminuido al mejorar la tecnología y su conocimiento.

La hiperglucemia (>300 mg/dl) se consideró un criterio diagnóstico de cetoadicidosis, pero las cifras de glucemia en urgencias pueden ser muy variables, en algunos casos pueden ser normales, lo que se denomina cetoadicidosis euglucémica, siendo los niveles de glucosa independientes de la severidad del cuadro. En nuestra población se han encontrado 13 paciente (12 de ellos DM tipo 1 y un debut) con glucemia inferior a 300 mg/dl. A estas cifras de glucosa poco elevadas pueden contribuir varios factores como la restricción en la ingesta^{16,17}, abuso de alcohol, uso de inhibidores de SGLT2¹⁸, fallo hepático o incluso la administración de dosis de insulina en el traslado a urgencias por los servicios de emergencias⁴.

Las cifras de HbA1c tan elevadas que se han encontrado, en nuestros pacientes, ponen de manifiesto que estos episodios ocurren con más frecuencia si el control metabólico previo de la diabetes es malo. Por otro lado, no se pudieron conseguir niveles de HbA1c en 22 episodios ya que estos pacientes no tenían seguimiento regular ni en consulta hospitalaria ni en su centro de atención primaria. Una forma de intentar prevenir la CAD sería intentar mejorar el control metabólico y el seguimiento mediante programas de educación y autocuidado^{10,11}.

El porcentaje de ingresos fue cercano al 64%, similar al encontrado por otros¹⁹, lo cual puede indicar la estandarización de los criterios utilizados.

No se encontró diferencias en la duración de los ingresos dependiendo de la gravedad de la CAD. La duración de los ingresos dependió de la causa desencadenante siendo los dos episodios más prolongados los provocados por un síndrome coronario agudo.

En algún estudio se ha postulado que los niveles de potasio al ingreso pueden ser un reflejo de la severidad del cuadro de CAD⁶. Habitualmente se encuentra hiperpotasemia, aunque exista una depleción del potasio corporal total, debido a la salida de potasio intracelular al torrente sanguíneo motivado por la acidosis²⁰. En nuestro grupo se han encontrado diferencias significativas en los niveles de potasio entre el grupo de cetoadicidosis graves y leves.

Hemos encontrado una mortalidad muy baja, similar a la de otros países occidentales, en los que esta ha disminuido de forma importante, siendo en la actualidad < del 1% en el

Reino Unido²¹ y EEUU⁴, y del 2,9% en Canadá²², mientras que en otros se mantiene más elevada. En Sudáfrica se ha descrito cercana al 17%²³ y en Benin Eregie and Unadike²⁴ encontraron una mortalidad aproximada al 28%.

En nuestro medio los fallecimientos se relacionan más con la enfermedad de base que con las complicaciones de la hiperglucemia^{20,25} hecho que también ocurre en el paciente que falleció en nuestro hospital.

Referencias

1. Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: The Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 2012; 55: 88-93.
2. Umpierrez G, Korytkowski M. Diabetic emergencies - ketoacidosis, hyperglycaemic hyperosmolar state and hypoglycaemia. *Nat Rev Endocrinol*. 2016; 12: 222-232.
3. Newton CA, Raskin P. Diabetic ketoacidosis in type 1 and type 2 diabetes mellitus: clinical and biochemical differences. *Arch Intern Med*. 2004; 164: 1925-1931.
4. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM, Fisher JN. Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. *Diabetes Care* 2009; 32: 1335-1343.
5. Voulgari C, Tentolouris N. The performance of glucose-ketonemeter in the diagnosis of diabetic ketoacidosis in patients with type 2 diabetes in the emergency room. *Diabetes Technol Ther*. 2010; 12: 529-35.
6. Lee MH, Calder GL, Santamaria JD and MacIsaac RJ. Diabetic ketoacidosis in adult patients: an audit of factors influencing time to normalisation of metabolic parameters. *Intern Med J*. 2018; 48: 529-534.
7. Hinojosa MC, González E, Hinojosa J, Zurro J. Asistencia urgente del paciente diabético. *An Med Interna*. 2004; 21: 7-11.
8. Musey VC, Lee JK, Crawford R, Klatka MA, McAdams D, Phillips LS. Diabetes in urban African-Americans. I. Cessation of insulin therapy is the major precipitating cause of diabetic ketoacidosis. *Diabetes Care* 1995; 18: 483-489.
9. Maldonado MR, Chong ER, Oehl MA, Balasubramanyam A. Economic impact of diabetic ketoacidosis in a multiethnic indigent population: analysis of costs based on the precipitating cause. *Diabetes Care* 2003; 26: 1265-1269.
10. Jefferies CA, Nakhla M, Derraik JG, Gunn AJ, Daneman D, Cutfield WS. Preventing diabetic ketoacidosis. *Pediatr Clin North Am*. 2015; 62: 857-871.
11. Vanelli M, Chiari G, Ghizzoni L, Costi G, Giacalone T, Chiarelli F. Effectiveness of a prevention program for diabetic ketoacidosis in children. An 8 year study in schools and private practices. *Diabetes Care*. 1999; 22: 7-9.
12. Peters AL, Buschur EO, Buse JB, Cohan P, Diner JC, Hirsch IB. Euglycemic diabetic ketoacidosis: A potential complication of treatment with sodium-glucose cotransporter 2 inhibition. *Diabetes Care*. 2015; 38: 1687-1693.
13. Taylor SI, Blau JE and Rother KI. SGLT2 inhibitors may predispose to ketoacidosis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015; 100: 2849-2852.
14. Erondy N, Desai M, Ways K and Meiningner G. Diabetic ketoacidosis and related events in the canagliflozin type 2 diabetes clinical program. *Diabetes Care*. 2015; 38: 1680-1686.
15. Peden NR, Broatan JT, McKenry JB. Diabetic ketoacidosis during long-term treatment with continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabetes Care*. 1984; 7: 1-5.
16. Munro JF, Campbell IW, McCuish AC, Duncan LJ. Euglycaemic diabetic ketoacidosis. *Br Med J*. 1973; 2: 578-580.
17. Burge MR, Hardy KJ, Schade DS. Shortterm fasting is a mechanism for the development of euglycemic ketoacidosis during periods of insulin deficiency. *J Clin Endocrinol Metab*. 1993; 76: 1192-1198.
18. Gammons, Counselman LF. Sodium-glucose cotransporter-2 Induced Diabetic Ketoacidosis with Minimal Hyperglycemia. *Clinical Practice and Cases in Emergency Medicine*. 2018; 2: 48-50.
19. Sanz-Almazán M, Montero-Carretero T, Sánchez-Ramón S, Jorge-Bravo MT, Crespo-Soto C. Estudio descriptivo de las complicaciones agudas diabéticas atendidas en un servicio de urgencias hospitalario. *Emergencias*. 2017; 29: 245-248.
20. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Murphy MB, Barrett EJ, Kreisberg RA, Malone JI, et al. Management of hyperglycemic crises in patients with diabetes. *Diabetes Care*. 2001; 24: 131-153.
21. Gibb FW, Teoh WL, Graham J, Lockman KA. Risk of death following admission to a UK hospital with diabetic ketoacidosis. *Diabetologia*. 2016; 59: 2082-2087.
22. Galm BP, Bagshaw SM, Senior PA. Acute management of diabetic ketoacidosis in Adults at 3 teaching hospitals in Canada: a multicentre, retrospective cohort study. *Can J Diabetes*. 2018. En prensa

ARTICULO ORIGINAL

23. Ndebele NFM, Naidoo M. The management of diabetic ketoacidosis at a rural regional hospital in KwaZulu-Natal. *Afr J Prim Health Care Fam Med.* 2018; 10(1): e1-e6.
24. Eregie A, Unadike BC. Common causes of morbidity and mortality amongst diabetic admissions at the University of Benin Teaching Hospital, Benin City, Nigeria. *Pak J Med Res.* 2010; 49: 89-93.
25. Umpierrez GE, Kelly JP, Navarrete JE, Casals MM, Kitabchi AE. Hyperglycemic crises in urban blacks. *Arch Intern Med.* 1997; 157: 669-675.