

Complicaciones en pacientes con cetoacidosis y enfermedad renal crónica

Complications in patients with ketoacidosis and chronic kidney disease.

Noricel Padilla Olea,¹ Nadia Mabel Pérez Vielma,² Víctor Ricardo Aguilera Sosa,² María Magdalena Valencia Gutiérrez,³ Eleazar Lara Padilla,⁴ César Ochoa Martínez,⁵ Modesto Gómez López,⁶ Víctor Hugo Córdova Pluma,⁷ Ramón Jesús Barrera Cruz,⁸ Eduardo Meneses Sierra⁹

Resumen

OBJETIVO: Determinar las complicaciones más frecuentes en pacientes con cetoacidosis diabética de acuerdo con el estadio de la enfermedad renal crónica.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio retrospectivo, transversal y analítico efectuado en el Hospital General Regional 1 del IMSS, Ciudad de México, en pacientes con diagnóstico de cetoacidosis diabética y antecedente de enfermedad renal crónica, atendidos entre el 1 de marzo del 2015 y el 31 de octubre del 2018. *Criterios de inclusión:* hombres y mujeres mayores de 18 años, con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio 3, 4 y 5 más cetoacidosis diabética. *Criterios de exclusión:* pacientes con enfermedades autoinmunitarias, insuficiencia hepática y embarazadas. Se obtuvieron variables clínicas, bioquímicas, relacionadas con el tratamiento y las complicaciones asentadas en los expedientes. Se efectuó la clasificación de gravedad y tiempo de permanencia en el hospital de acuerdo con los criterios de la American Diabetes Association.

RESULTADOS: Se estudiaron 87 pacientes en quienes la hipoglucemia se documentó en el 20.7%, hipopotasemia en el 29.9% y el 6.9% resultó con edema agudo de pulmón. Se encontró que la enfermedad renal crónica en estadio KDIGO4 es un factor protector para hipopotasemia con RM 0.390 (IC95%: 0.097-0.985).

CONCLUSIONES: Los pacientes con enfermedad renal crónica, secundaria a diabetes mellitus tipo 1 o 2 pueden resultar con cetoacidosis diabética, generalmente asociada con el incumplimiento del tratamiento o la coexistencia de infecciones. Al determinar la indicación de tratamiento médico es fundamental disminuir los requerimientos de líquidos y de insulina.

PALABRAS CLAVE: Cetoacidosis diabética; complicaciones; estadio de la enfermedad renal crónica; hipoglucemia; hipopotasemia; KDIGO4.

Abstract

OBJECTIVE: To determine the most frequent complications in patients with diabetic ketoacidosis according to stage of chronic kidney disease.

MATERIALS AND METHODS: This retrospective, cross-sectional, analytical study was conducted at IMSS Regional General Hospital 1 in Mexico City. It included patients diagnosed with diabetic ketoacidosis and chronic kidney disease who were treated between March 1, 2015, and October 31, 2018. Inclusion criteria: Men and women over 18 years of age diagnosed with stages 3, 4, or 5 chronic kidney disease and diabetic ketoacidosis. Exclusion criteria included patients with autoimmune diseases, liver failure, and pregnant women. Clinical, biochemical, treatment-related, and complication variables were obtained from the patients' medical records. The degree of severity and length of hospital stay were classified according to ADA criteria.

RESULTS: A total of 87 patients were studied. Of these patients, 20.7% had documented hypoglycemia, 29.9% had hypokalemia, and 6.9% had acute pulmonary edema. Having

¹ Especialista en Medicina Crítica, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional La Raza IMSS, Ciudad de México.

² Doctorada en investigación en medicina, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud, Unidad Santo Tomás (CICS-UST), área de posgrado, Ciudad de México.

³ Maestra en ciencias de la salud, Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Michoacán, Hospital General de Zona 83, servicio de urgencias, Morelia, Michoacán.

⁴ Doctorado en ciencias, Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Medicina, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Ciudad de México.

⁵ Médico internista y endocrinólogo, doctorado en ciencias, Center for Clinical Research at Western Medical Center, Western University of Health Sciences, Pomona, CA, USA.

⁶ Doctorado en investigación médica, Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Medicina, área de Posgrado, Biología Molecular del Proceso Inflamatorio, Ciudad de México.

⁷ Médico internista, Unidad de Neurociencias, Hospital Ángeles México, Departamento de Medicina Interna, Hospital Ángeles del Pedregal, Ciudad de México.

⁸ Médico internista, Universidad Anáhuac-Mayab, Yucatán.

⁹ Médico internista, especialista en Medicina Crítica y Anestesiología, jefe de servicio de medicina interna, Hospital General del ISSSTE, Saltillo, Coahuila de Zaragoza.

Recibido: enero 2026

Aceptado: febrero 2026

Correspondencia

Modesto Gómez López
moygl@yahoo.com.mx

Este artículo debe citarse como:

Padilla-Olea, Pérez-Vielma NM, Aguilera-Sosa VR, Valencia-Gutiérrez MM, Lara-Padilla E, Ochoa-Martínez C, Gómez-López M, Córdova-Pluma VH, Barrera-Cruz RJ, Meneses-Sierra E. Complicaciones en pacientes con cetoacidosis y enfermedad renal crónica. Med Int Méx; 2026; 42: e10994.



NUEVO

NEXUS H[®]

Amlodipino 5mg / HCTZ 12.5mg

Para aquellos pacientes que **no alcanzan** su meta antihipertensiva y necesitan una **terapia combinada**.

- ▶ **El uso combinado de BCC** (bloqueadores de los canales de calcio) **más tiazidas en 30,791 pacientes concluye:**

Es de **gran utilidad en pacientes con hipertensión sistólica aislada** y en el paciente de edad avanzada.

- ▶ **La combinación tiene una significativa disminución del riesgo de:**



Infarto al miocardio



Enfermedad cerebrovascular



NEXUS-H-01A-19 NÚMERO DE ENTRADA: 193300202C1807

 IPAL[®]

Senosiain[®]

Revisar IP:



chronic kidney disease in KDIGO stage 4 was found to be a protective factor for hypokalemia, with an odds ratio (OR) of 0.390 (95% confidence interval [CI]: 0.097-0.985).

CONCLUSIONS: Patients with chronic kidney disease due to type 1 or type 2 diabetes mellitus may develop diabetic ketoacidosis, which is usually associated with noncompliance with treatment or coexisting infections. When determining the need for medical treatment, reducing fluid and insulin requirements is essential.

KEYWORDS: Diabetic ketoacidosis, complications, stage of chronic kidney disease, hypoglycemia, hypokalemia, KDIGO4.

ANTECEDENTES

La cetoacidosis diabética es una descompensación glucémica caracterizada por concentraciones de glucosa mayores de 250 mg/dL, cetonuria +++, acidosis con pH menor de 7.30, bicarbonato (HCO_3) menor de 18 mEq/L.¹ De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 (ENSANUT) en México la prevalencia de diabetes mellitus diagnosticada en individuos mayores de 20 años es del 12.6% y la no diagnosticada de 5.8%; es decir, un total de 18.4%, de los que el 22.8% cuenta con el diagnóstico de enfermedad renal crónica. Esto, sin duda, es un gran desafío para la salud mundial.² En el estudio de Ramphul K y colaboradores se identificaron 220,340 pacientes con un diagnóstico primario de cetoacidosis diabética (61.6 casos de cetoacidosis diabética por cada 10,000 ingresos). La incidencia de cetoacidosis diabética por cada 10,000 pacientes hospitalizados fue mayor en los hombres (71.2%) que en las mujeres (54.1%).³

Los factores asociados son la omisión de insulina, infecciones subyacentes, infarto de miocardio, consumo de drogas y alcohol y traumatismos.⁴ La mortalidad va del 3 al 5%⁵ y los síntomas clínicos más frecuentes son: náusea, vómito, dolor abdominal, deshidratación, poliuria, polidipsia y cansancio.⁶

Los criterios diagnósticos de la cetoacidosis diabética son: cetonemia mayor de 3 mmol/L o cetonuria mayor de 2+ en las tiras urinarias; glucosa en sangre superior a 11 mmol/L y concentraciones de bicarbonato (HCO_3) menores de 15 mmol/L o pH venoso menor de 7.⁶ Las guías internacionales existentes para tratamiento de la cetoacidosis diabética se asientan en tres pilares terapéuticos principales: 1) terapia de reanimación hídrica, 2) infusión de insulina y 3) tratamiento electrolítico.⁷ Hasta llegar a los criterios de resolución del pH mayor de 7.3 o anion gap más o menos inferior a 12 mmol/L, bicarbonato más o menos mayor de 15 mmol/L, cetonas en sangre menores de 0.6 mmol, concentraciones de glucosa en sangre inferiores a 200 mg/dL (menos de 11.1 mmol/L).

A pesar de que la enfermedad renal crónica es común en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, la cetoacidosis diabética es poco frecuente en este grupo de población porque la pérdida de la función renal se asocia con una disminución de la gluconeogénesis renal y de la eliminación de la insulina. En pacientes con diálisis regular se observa una mejora en la sensibilidad a la insulina y se consigue un mejor control de la glucemia.⁸

El tratamiento de pacientes con cetoacidosis diabética se fundamenta en las recomendaciones

emitidas por la American Diabetes Association (ADA), European Association for the Study of Diabetes (EASD), Joint British Diabetes Societies for Inpatient Care (JBDS), American Association of Clinical Endocrinology (AACE) y Diabetes Technology Society (DTS, 2024) que se basan en la reposición del déficit de líquidos, administración de insulina y la reposición de potasio.⁹ Los protocolos actuales para pacientes con cetoacidosis diabética, estandarizados, no se dirigen a quienes padecen, además, enfermedad renal crónica. El seguimiento a largo plazo ha demostrado que hasta el 70% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 mueren debido a enfermedad renal terminal, enfermedad macrovascular o cetoacidosis diabética.¹⁰

En el periodo inmediatamente posterior a la diálisis, la cetoacidosis diabética puede pasar inadvertida debido a la disminución de las concentraciones de glucosa y a la corrección de la acidosis y la hiperpotasemia debidas a la diálisis. La acidosis y la hiperpotasemia pueden volver a iniciarse con el tiempo y serán más graves si el paciente no acude a la diálisis.¹¹ Además, en los pacientes con insuficiencia renal la semivida de la insulina se prolonga; a pesar de todas las precauciones, los pacientes con insuficiencia renal y cetoacidosis diabética siguen teniendo mayor riesgo de complicaciones.

Los Estándares de Atención Médica en Diabetes y Enfermedad Renal 2022 de la American Diabetes Association (ADA): Mejora de los Resultados Globales (KDIGO) 2022 proporcionan recomendaciones basadas en la evidencia para el tratamiento de pacientes con diabetes, concluyen que quienes padecen enfermedad renal crónica y cetoacidosis diabética tienen mayor riesgo de eventos hipoglucémicos, lo que indica que pueden ser necesarias las disminuciones en las dosis acumuladas de insulina. Hacen hincapié en que hacen falta ensayos prospectivos para evaluar, más a fondo, el tratamiento óptimo para esta afección en pacientes con enfermedad renal

crónica.¹² En pacientes con nefropatía crónica las complicaciones de edema agudo pulmonar, hipocalemia o hipercalemia, con arritmias letales e hipoglucemia, pueden pasar inadvertidas y ser mortales.¹⁰ Por lo tanto, el objetivo del estudio fue: determinar las complicaciones más frecuentes en pacientes con cetoacidosis diabética de acuerdo con el estadio de la enfermedad renal crónica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio transversal, retrospectivo y analítico con reporte de resultados conforme a los señalado en las guías STROBE. El ensayo se llevó a cabo en el Hospital General Regional 1 del IMSS, en la Ciudad de México. Se analizaron los expedientes de pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias, atendidos entre el 1 de marzo del 2015 y el 31 de octubre del 2018. *Criterios de inclusión:* hombres y mujeres mayores de 18 años, con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio 3, 4 y 5 más cetoacidosis diabética. *Criterios de exclusión:* pacientes con enfermedades autoinmunitarias, insuficiencia hepática y embarazadas.

Posteriormente, se obtuvieron variables clínicas, bioquímicas relacionadas con el tratamiento y las complicaciones asentadas en los expedientes. Se efectuó la clasificación de gravedad y tiempo de permanencia en el hospital de acuerdo con los criterios de la ADA. El protocolo fue aprobado por el comité de ética en investigación CONBIOTETICA 09 CEI 0162017061, con folio de autorización R-2019-3609-042.

Análisis estadístico

El cálculo de tamaño de muestra se hizo con la fórmula de diferencia de proporciones en el programa Open Epi con los datos reportados por Galindo RJ y colaboradores (2021) quienes reportaron una prevalencia de cetoacidosis diabética y enfermedad renal crónica del 70.23%.¹³

El requerimiento fue de un tamaño de muestra de 28 pacientes por grupo para un total de 84 para alcanzar un intervalo de confianza al 95%, con una potencia del 80%.

El análisis estadístico se procesó en el programa SPSS versión 23.0. En el análisis univariado las variables cualitativas se expresan en frecuencias y porcentajes. Las variables cuantitativas, de acuerdo con la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, se informan en medias y desviación estándar o en medianas y rangos intercuantilares. Para el análisis multivariado, los pacientes se dividieron en tres grupos, de acuerdo con los criterios de la clasificación propuesta por la *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) 3, 4 y 5 con base en los valores de filtración glomerular de acuerdo con el estadio de la enfermedad renal crónica. Las variables cuantitativas de distribución normal se compararon con la prueba ANOVA y las correlaciones se procesaron con la prueba de Pearson.

RESULTADOS

Se incluyeron 87 pacientes: 37 mujeres (42.5%) y 50 hombres (57.5%), con una función renal KDIGO estadio 3 a 5, de acuerdo con los criterios de gravedad de la cetoacidosis diabética fueron 14 (16.1%) leves, 43 (49.4%) moderados y 30 (34.5%) graves. **Cuadro 1**

Los factores precipitantes más relevantes fueron: infección (57.5%) y transgresión medicamentosa (20.7%). Los requerimientos de líquidos fueron de 3,250 a 7,900 mL. El requerimiento de insulina de 42-126 U, con un tiempo de permanencia de 20 (12 a 32) horas. Las complicaciones más frecuentes fueron: hipoglucemia (20.7%) e hipocalcemia (29.9%). La mortalidad fue de 2.3%.

Cuadro 2

Al dividir a los pacientes por grupo de edad de 20 a 50 y de 51 a 90 años, los valores de glucosa en los mayores de 51 años se ubicaron en 259 a

Cuadro 1. Características basales clínicas y bioquímicas de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica y cetoacidosis diabética del servicio de urgencias

Variables	Resultados
Edad (años), m(RIQ)	52 (39-67)
Hombre, n (%)	50 (57.5%)
TFG (mL/min/1.73 m ²), m(RIQ)	22 (7-40)
Creatinina (mg/dL), m (RIQ)	2.6 (1.81-6.65)
TSFR	14 (16.1%)
pH, m(RIQ)	7.27 (7.08-7.30)
Bicarbonato (mEq), m(RIQ)	9.8 (4.5-12.7)
Glucosa (mg/dL), m(RIQ)	544 (369-739)
Gravedad, n (%)	
Leve	14 (16.1%)
Moderada	43 (49.4%)
Aguda	34.5%)

TFG: tasa de filtrado glomerular; m(RIQ): mediana (rango intercuartilar); TSFR: tratamiento sustitutivo de la función renal.

Cuadro 2. Características del cuadro clínico de pacientes con enfermedad renal crónica y cetoacidosis diabética en urgencias

Variables	Resultados
Factor precipitante, n(%)	
Infección	50 (57.5%)
Transgresión medicamentosa	18 (20.7%)
Transgresión alimenticia	4 (4.6%)
Desconocido	15 (17.2%)
Tratamiento	
Requerimiento de líquidos totales ml, m(RIQ)	4750 (3250-7900)
Requerimiento de insulina (UI), m(RIQ)	70 (42-126)
Tiempo de resolución de cetoacidosis diabética (horas), m(RIQ)	20 (12-32)
Complicaciones, n(%)	
Hipoglucemia	18 (20.7%)
Hipopotasemia	26 (29.9%)
Edema pulmonar agudo	6 (6.9%)
Desenlace, n(%)	
Piso	70 (80.5%)
UCI	15 (17.2%)
Finado	2 (2.3%)

m(RIQ)= mediana (rango intercuartilar).

1092 mg/dL. La cantidad de líquidos administrados en el tratamiento fue mayor en el grupo de mayores de 51 años, con una mediana de 416 a 27,388 mL. Los requerimientos de insulina también fueron más en el grupo de mayores de 51 años: 27 a 345 unidades. **Cuadro 3**

Al estratificar a los pacientes según su función renal en KDIGO-3, 4 y 5 se encontró que quienes se ubicaron en el estadio 4 fueron de mayor edad (63-79 años), el sexo predominante fue el masculino. Una cantidad relevante de pacientes con KDIGO-5 (66.7%) no tuvieron tratamiento sustitutivo de la función renal. Además, el factor desencadenante más frecuente fue la infección.

Cuadro 4

Al analizar el tratamiento médico, de acuerdo con el grado de KDIGO, se encontró que se requirió más insulina en los pacientes con estadio KDIGO-4 (p = 0.021). El tiempo de permanencia en el hospital fue mayor con el incremento de la gravedad de la lesión renal KDIGO-5 (p = 0.001). En pacientes con mejor función renal hubo una tendencia a la hipopotasemia (p = 0.077). Las complicaciones fueron similares para hipoglucemia y edema pulmonar agudo. **Cuadro 5**

Al aplicar la regresión logística múltiple se encontró que en la enfermedad renal crónica el estadio KDIGO-IV la hiperpotasemia crónica fue un factor protector durante el tratamiento de la cetoacidosis diabética, con RM 0.309 (IC95%: 0.097-0.985). El resto de las asociaciones fueron

inespecíficas y no se encontró una relación entre el grado de KDIGO con la hipoglucemia o con el edema agudo pulmonar. **Cuadro 6**

DISCUSIÓN

En esta investigación se encontró que la cetoacidosis diabética fue más frecuente en pacientes con KDIGO 4 (49.4%) y mediana de edad de 52 (39 a 67) años. En un estudio de Pino de la Llave A (2024) llevado a cabo en un hospital de segundo nivel en 50 pacientes la incidencia mayor de cetoacidosis diabética fue la moderada (46%), con una edad mayor a 65 años en 32%, con edades mayores a las reportadas en el estudio.¹⁴ En el ensayo de Gangu K y coautores (2022) se analizaron 106.9 millones de pacientes atendidos de 2016 a 2018 en Estados Unidos en quienes compararon las características la cetoacidosis diabética con y sin enfermedad renal crónica. La cetoacidosis diabética-enfermedad renal crónica (3.47%) fue más prevalente en pacientes de 30 a 49 (52.74%) años, porcentaje similar al que se reporta en el estudio que aquí se publica. La prevalencia fue mayor en mujeres (52.4%) diferente a este estudio. La raza con mayor prevalencia fue la caucásica (42.78%).¹⁵ En el estudio de Galindo RJ y su grupo (2021) efectuado en 307 pacientes con cetoacidosis diabética la enfermedad renal crónica se encontró en el 22.1%. La edad media fue de 54.9 ± 16.5 años, similar a este estudio, con más prevalencia en mujeres (66%) distinto a lo aquí encontrado.¹⁶

Cuadro 3. Características bioquímicas, tratamiento médico y tiempo a la resolución por grupo de edad

Variables, m(RIQ)	20-50 años (n=41)	51-90 años (n=46)
Creatinina (mg/dL)	8.13 (6.59-30.47)	3.94 (1.5-20)
Glucosa (mg/dL)	596 (210-1311)	612 (259-1092)
Líquidos totales (ml)	4983 (180-20823)	6753 (416-27388)
Insulina total (UI)	97 (19-463)	104 (27-345)
Tiempo a la resolución (h)	35 (6-192)	27 (3-87)

* m(RIQ)= mediana y rango intercuartilar.

Cuadro 4. Características clínicas, bioquímicas, factor precipitante y desenlace de la población de acuerdo con el estadio de enfermedad renal crónica

Variables	KDIGO 3	KDIGO 4	KDIGO 5
Edad, m(RIQ)	43 (34.5-53.5)	64 (63-67)	47 (38-67)
Hombre, n(%)	18 (64.3)	14 (60.9)	18 (50)
Creatinina, mg/dL, m(RIQ)	1.7 (1.53-1.81)	2.29 (1.91-2.82)	7.28 (5.7-13.27)
Sin tratamiento sustitutivo	28 (100)	21 (91.3)	24 (66.7)
Gravedad n(%)			
Leve	3 (10.7)	3 (13)	8 (22.2)
Moderado	15 (53.6)	10 (43.5)	18 (50)
Agudo	10 (35.7)	10 (43.5)	10 (27.8)
Factor precipitante, n(%)			
Ninguno	6 (21.4)	1 (4.3)	0 (0)
Infección	10 (35.7)	12 (52.2)	28 (77.8)
Transgresión de medicamentos	9 (32.1)	5 (21.7)	4 (11.1)
Transgresión alimenticia	2 (7.1)	4 (17.4)	2 (5.6)
Desenlace, n(%)			
Piso	19 (67.9)	17 (73.9)	34 (94.4)
UCI	7 (25)	6 (36.1)	2 (5.6)
Finado	2 (7.1)	0 (0)	0 (0)

m(RIQ)= mediana (rango intercuartilar).

Cuadro 5. Tratamiento médico, complicaciones y tiempo a la resolución según el estadio de enfermedad renal crónica

Variables	KDIGO 3 28 (32.2%)	KDIGO 4 23 (26.4%)	KDIGO 5 36 (41.4%)	p
Requerimiento de líquidos totales (mL), m(RIQ)	4875(4062.5-6500)	4300(3850-7900)	4400(1600-10125)	0.267
Insulina (UI), m(RIQ)	68 (36.75-85.5)	98 (46-128)	87 (42-159)	0.021
Resolución, horas, m(RIQ)	15 (9-19.5)	12 (8-128)	37 (24-82)	0.001
Hipoglucemia, n(%)	3 (10.7)	5 (21.7)	10 (27.8)	0.245
Hipopotasemia, n(%)	11 (39.3)	9 (39.1)	6 (16.7)	0.077
Edema pulmonar agudo, n(%)	1 (3.6)	3 (13)	2 (5.6)	0.380

m(RIQ)= mediana (rango intercuartilar); KDIGO= Kidney Disease Improving Global Outcomes.

La cetoacidosis diabética moderada fue más frecuente en estadio KDIGO5 (50%), similar a lo informado por Ponce-García JD y coautores (2024) quienes reportaron que en México son más frecuentes los casos de cetoacidosis diabética aguda (46%), seguida de casos moderados (42%).¹⁷

El factor precipitante más frecuentes fue un proceso infeccioso (57.5%). De acuerdo con el estudio de Ponce-García JD y colaboradores (2024) las causas desencadenantes más reportadas en pacientes de México fueron: la falta de apego al tratamiento (94%), infección urinaria (22%), infección por COVID-19 (18%), otras

Cuadro 6. Regresión logística múltiple de asociación entre las complicaciones en cetoacidosis según el estadio de la función renal crónica

Variables	Hipoglucemia	Edema pulmonar agudo	Hipopotasemia
KDIGO4, RM (IC95%)	3.20 (0.789, 13.025)	1.58 (0.137, 18.46)	0.309 (0.097, 0.985)
KDIGO5, RM (IC95%)	1.38 (0.405, 4.739)	0.392 (0.060, 2.55)	0.311 (0.093, 1.046)
R2	0.053	0.051	0.085

infecciones (14%) y transgresión dietética (44%), porcentajes algo diferentes a los encontrados en este estudio donde las infecciones fueron la causa más repetida.¹⁷ En el estudio de Evans (2019) se reportó como causa más frecuente el diagnóstico reciente de diabetes tipo 1.¹⁸

El requerimiento de líquidos no tuvo diferencias significativas en los distintos estadios KDIGO3 y 4. En el ensayo de Pino de la Llave A y su grupo (2024) solo se reportaron los líquidos administrados al ingreso, de 1 a 2 litros.¹⁴ Para la reposición hídrica es indispensable hacer el cálculo de acuerdo con el peso y porcentaje de agua corporal total; esto explicaría porqué es complejo conocer si el cálculo de líquidos administrados es alto.

El tiempo de hospitalización fue de 20 (12 a 32) horas; mayor en pacientes con KDIGO5 de 37 (24 a 82) horas. En el ensayo de Pino de la Llave (2024) el tiempo de permanencia en el hospital fue de 24 a 48 horas, similar al del estudio que aquí se publica, incluso mayor; sin embargo, al compararlo con lo reportado por Gangu K y coautores de 5.36 días, un tiempo de estancia en el hospital mucho mayor.¹⁵ Pero si se compara con lo informado por Galindo RJ y su grupo (2024) el tiempo de atención fue de 7 (4 a 12.5) días de hospitalización.¹⁶

Las complicaciones fueron: hipoglucemia en 18 (20.7%) pacientes en estadio KDIGO5. En el estudio de Galindo RJ (2021) y colaboradores la hipoglucemia concomitante con enfermedad renal crónica se registró en 30% de los pacientes,

además de otras complicaciones: infartos (10%), sepsis (22%) y trombosis venosa (7%).¹⁶

La hipopotasemia (29.2%) fue más frecuente en pacientes con KDIGO3. Al estimar la regresión logística múltiple se encontró que el estadio KDIGO4 fue un factor protector en contra de la hipopotasemia con RM de 0.390 (IC95%: 0.097-0.985), lo que explica el 8.5% de su causa; porcentajes similares a los mencionados por Galindo RJ y coautores (2021), quienes reportaron que las concentraciones de potasio fueron mayores en estadios más avanzados de la enfermedad renal crónica; es decir, que resultó en un factor de protección para estos pacientes. Ellos reportaron concentraciones de potasio para enfermedad renal crónica moderada de 5.3 ± 1.1 mmol/L y en enfermedad renal crónica avanzada 5.6 ± 1.3 mmol/L.¹³

El edema agudo de pulmón se registró en 6 pacientes (6.9%), fue más frecuente en los clasificados con KDIGO4. En el estudio realizado por Pino de la Llave (2024) solo se reportó un caso de edema agudo de pulmón en un paciente con cetoacidosis diabética aguda. En otros estudios similares no se observaron complicaciones de edema agudo de pulmón.

La mortalidad reportada en este estudio fue de 2.3% en estadio KDIGO3, similar a la comunicada por Gangu K y su grupo (2022) de 0.83%. En el ensayo de Galindo JR y coautores la mortalidad a 30 días fue del 10% y al año de 18%, esto quizá debido a que la tasa de filtrado glomerular fue menor de 15 mL/min/m².¹⁶

CONCLUSIONES

Los pacientes con enfermedad renal crónica, secundaria a diabetes mellitus tipo 1 o 2 pueden resultar con cetoacidosis diabética, generalmente asociada con el incumplimiento del tratamiento o la coexistencia de infecciones. Al determinar la indicación de tratamiento médico es fundamental disminuir los requerimientos de líquidos y de insulina. En este estudio se observó que el tiempo hasta la desaparición de la complicación es mayor en los pacientes en estadio KDIGO 5 comparado con otros estadios. Además, se identificó que la hiperpotasemia coexistente en pacientes con KDIGO 5 constituye un factor protector frente a la aparición de hipopotasemia.

Agradecimientos

A los directivos del Hospital General Regional 1, IMSS, Ciudad de México.

REFERENCIAS

1. Healy AM, Faherty M, Khan Z, et al. Diabetic ketoacidosis diagnosis in a hospital setting. *J Osteopath Med* 2023; 123 (10): 499-503. <https://doi.org/10.1515/jom-2023-0019>
2. Escamilla-Nuñez MC, Castro-Porras L, Romero-Martínez M, et al. Detección, diagnóstico previo y tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mexicanos. *Ensanut* 2022. *Salud Publica Mex* 2023; 65 (supl 1): S153-S162. <https://doi.org/10.21149/14726>
3. Ramphul K, Joynauth J. An update on the incidence and burden of diabetic ketoacidosis in the U.S. *Diabetes Care* 2020; 43: e196-7. <https://doi.org/10.2337/dc20-1258>
4. Centers for Disease Control and Prevention. Diabetic ketoacidosis. <https://www.cdc.gov/diabetes/basics/diabetic-ketoacidosis.html>
5. Pasquel FJ, Messler J, Booth R, et al. Characteristics of and mortality associated with diabetic ketoacidosis among US patients hospitalized with or without COVID-19. *JAMA Netw Open* 2021; 4: e211091. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33688962>
6. Shahid W, Khan F, Makda A, et al. Diabetic ketoacidosis: clinical characteristics and precipitating factors. *Cureus* 2020; 12 (10): e10792. <https://doi.org/10.7759/cureus.10792>
7. Self WH, Evans CS, Jenkins CA. Pragmatic critical care research group. clinical effects of balanced crystalloids vs saline in adults with diabetic ketoacidosis: a subgroup analysis of cluster randomized clinical Trials. *JAMA Netw Open* 2020; 3 (11): e2024596. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.24596>
8. Wajeeha S, Faria K, Aamir M, et al. Diabetic ketoacidosis: clinical characteristics and precipitating factors. *Cureus* 2020; 12 (10): e10792. <https://doi.org/10.7759/cureus.10792>
9. Umpierrez GE, Davis GM, ElSayed NA, et al. Hyperglycemic crises in adults with diabetes: a consensus report. *Diabetes Care* 2024; 1-19. <https://doi.org/10.2337/dci24-0032>
10. Al Sadhan A, ElHassan E, Altheaby A, et al. Diabetic Ketoacidosis in Patients with End-stage kidney disease: A Review. *Oman Med J* 2021; 36 (2): e241. <https://doi.org/10.5001/omj.2021.16>
11. Al Alawi I, Al Salmi I, Al Mawali A, et al. End-stage kidney failure in Oman: an analysis of registry data with an emphasis on congenital and inherited renal diseases. *Int J Nephrol* 2017; 2017: 6403985. <https://doi.org/10.1155/2017/6403985>
12. Boer IA, Khunti K, Sadusky T, et al. Diabetes management in chronic kidney disease: A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Diabetes Care* 2022; 45: 3075-3090. <https://doi.org/10.2337/dci22-0027>
13. Galindo RJ, Pasquel FJ, Vellanki P, et al. Biochemical parameters of diabetes ketoacidosis in patients with end-stage kidney disease and preserved renal function. *J Clin Endocrinol Metab* 2021; 106 (7): e2673-e2679. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab126>
14. Pino de la Llave A, Hernández-Ambrosio MY, Reséndiz-Dáttoly C, Terapia hídrica inicial en pacientes con cetoacidosis diabética y enfermedad renal crónica en el servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel. *Revista Sanitaria de Investigación* 2024; 5 (2).
15. Gangu K, Basida SD, Vijayan A, et al. Outcomes of Diabetic Ketoacidosis in Adults With End-Stage Kidney Disease: Retrospective Study Based on a National Database. *Cureus* 2022; 14 (5): e24782. <https://doi.org/10.7759/cureus.24782>
16. Galindo RJ, Pasquel FJ, Fayfman M, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients with end-stage renal disease hospitalized with diabetes ketoacidosis. *BMJ Open Diabetes Res Care* 2020; 8 (1): e000763. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2019-000763>
17. Ponce-García JD, Guadarrama-Fernández C, Ruiz-Cerecés JL, et al. Factores de riesgo desencadenantes de cetoacidosis diabética en pacientes con diabetes mellitus. *Rev Educ Investig Emer* 2024; 6 (1): 5-8. <https://doi.org/10.24875/reie.22000210>
18. Evans K., Diabetic ketoacidosis: update on management. *Clinical Medicine* 2019; 19 (5): 396-98. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2019-0284>