



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de:
MEDICINA DE URGENCIAS

**RELACIÓN DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN LA PRESENTACIÓN DE
CETOACIDOSIS DIABÉTICA SEVERA EN PACIENTES QUE INGRESAN AL ÁREA
DE URGENCIAS EN UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL DE MARZO DE 2022 A
FEBRERO DE 2023**

R- 2023-2402-051

PRESENTA

César Alejandro Avalos Navarro

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. Jorge Luis Espinoza Vargas

Médico No Familiar, Especialidad en Medicina de Urgencias

DIRECTOR CLÍNICO

Dra. Karla Penélope Ramos Aguilar

Médico No Familiar, Especialidad en Medicina de Urgencias

AGOSTO 2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de:
MEDICINA DE URGENCIAS

**Relación de infección de vías urinarias en la presentación de
Cetoacidosis Diabética Severa en pacientes que ingresan al área de
urgencias en un hospital de segundo nivel de marzo de 2022 a febrero
de 2023**

César Alejandro Avalos Navarro

No. de CVU del CONACYT 1324475

Identificador de ORCID: 0009-0003-9594-7773

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. Jorge Luis Espinoza Vargas

No. de CVU del CONACYT 2053808

Identificador de ORCID: 0009-0001-3541-8429

DIRECTOR CLÍNICO

Dra. Karla Penélope Ramos Aguilar

No. de CVU del CONACYT 874435

Identificador de ORCID: 0009-0000-9683957

SINODALES

Dr. Sinney Ovet Loredo Donato
Presidente

Dra. Lizbeth Palomec Antonio
Sinodal

Dr. Moisés Acosta Morales
Sinodal

Dra. Verónica Olavide Aguilera
Sinodal suplente

AGOSTO 2024



Relación de infección de vías urinarias en la presentación de cetoacidosis diabética severa en pacientes que ingresan al área de urgencias en un hospital de segundo nivel de marzo de 2022 a febrero 2023 © 2024 Por César Alejandro Avalos Navarro. Se distribuye bajo [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

RESUMEN

RELACIÓN DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN LA PRESENTACIÓN DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA SEVERA EN PACIENTES QUE INGRESAN AL ÁREA DE URGENCIAS EN UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL DE MARZO DE 2022 A FEBRERO DE 2023

Avalos Navarro CA¹.

Autores: Espinoza Vargas JL, Avalos Navarro CA, Ramos Aguilar KP.

Antecedentes. A medida que aumenta el número de casos nuevos de Diabetes Mellitus (DM) en todo el mundo, los médicos de urgencias se enfrentan con frecuencia a pacientes con hiperglucemia y los desafíos que rodean su atención aunada a que la frecuencia con la que se produce la cetoacidosis diabética severa (CAD) varía dependiendo de su etiología desencadenante. Son pocos los estudios recientes sobre el factor desencadenante relacionado con la severidad en cetoacidosis. **Objetivo.** Determinar la relación que existe entre la infección de vías urinarias como factor desencadenante de severidad en la presentación de cetoacidosis diabética severa en pacientes que ingresan al área de urgencias del Hospital General de Zona N°1 con Medicina Familiar de marzo de 2022 a febrero de 2023. **Material y métodos.** Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de casos y controles en los pacientes con CAD para establecer la relación que existe entre la infección de vías urinarias y la presentación de severidad. **Resultados.** Fueron identificados 92 registros de pacientes con CAD con mediana de edad de 47 años, de los cuales 57 mujeres y 35 hombres con diagnóstico de CAD, de los cuales 14 mujeres y 9 hombres se catalogaron con CAD severa. Al ingreso la mediana de niveles de glucosa en sangre fue de 515 mg/dl para el grupo de casos, con 82% de los casos con causa infecciosa como factor desencadenante de severidad, además se observó una relación con la edad observándose mayor relación de mediana de edad de 33 años para los pacientes que desarrollaron CAD severa. **Conclusiones.** Se confirmó la hipótesis de trabajo, pues se identificó que existe relación ≥ 3 veces en comparación con los pacientes que ingresaron con cetoacidosis no severa y la IVU como factor desencadenante en la presentación de CAD severa, además de encontrar relación con la edad y los niveles séricos de glucosa.

Palabras clave. *Cetoacidosis diabética, diabetes mellitus, infección de vías urinarias, factores precipitantes.*

ÍNDICE

Página

RESUMEN	4
ÍNDICE	6
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE GRÁFICAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	9
LISTA DE DEFINICIONES	10
DEDICATORIAS	11
MARCO TEÓRICO	12
JUSTIFICACIÓN	22
HIPÓTESIS	24
OBJETIVOS	25
MATERIAL Y MÉTODOS	26
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	34
NORMAS ÉTICAS Y REGULATORIAS	35
RESULTADOS	38
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN	49
CONCLUSIONES	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	56

LISTA DE TABLAS

	<u>Pagina</u>
Tabla 1. Características generales de la población en estudio.	40
Tabla 2. Características clínicas de la población de estudio.	41
Tabla 3. Distribución de los casos de CAD por severidad y con base a la presencia de IVU	42

LISTA DE GRÁFICAS

Página

Gráfica 1. Características clínicas de la población de estudio por sexo.	38
Gráfica 2. Características clínicas de la población de estudio por tipo de Diabetes.	39
Gráfica 3. Características clínicas de la población de estudio por tipo de tratamiento.	39
Gráfica 4. Características clínicas de la población en estudio por causa desencadenante.	42
Gráfica 5. Características clínicas de la población en estudio por severidad.	42
Gráfica 6. Distribución de los casos y controles de CAD por severidad y con base en causa infecciosa y no infecciosa.	45
Gráfica 7. Distribución de los casos y controles de CAD por mediana de edad.	45
Gráfica 8. Distribución de los casos de CAD por severidad y con base a la presencia de IVU.	46

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

CAD. Cetoacidosis diabética

DM1. Diabetes Mellitus tipo 1

DM2. Diabetes Mellitus tipo 2

DMG. Diabetes mellitus gestacional

EE.UU. Estados Unidos

IVU. Infección de vías urinarias

I.V. Intravenosa

SHH. Estado hiperglucémico hiperosmolar

UCI. Unidad de cuidados intensivos

≈. Aproximadamente

LISTA DE DEFINICIONES

Diabetes mellitus: Conjunto de enfermedades que se caracterizan por una insuficiente acción de la insulina endógena, lo que suele provocar hiperglucemia, alteraciones en los lípidos séricos y lesiones vasculares¹.

Cetoacidosis diabética: Complicación grave de la diabetes en la que el cuerpo produce un exceso de ácidos en la sangre (cuerpos cetónicos)¹.

Cetoacidosis diabética severa: Complicación de la diabetes en la cual el cuerpo produce un exceso de ácidos en la sangre, la ADA lo define con criterios bioquímicos de $\text{pH} \leq 7.00$, $\text{HCO}_3 \leq 10 \text{ mEq/L}$ ¹.

Infección de vías urinarias: Serie de procesos que se asientan en el aparato urinario y que tienen como común denominador la presencia de microorganismos en la orina⁴⁰.

DEDICATORIAS

- *Para mi hija **Constanza María**, que, aunque ya no estes físicamente me has enseñado a vivir con la motivación todos los días como si aún estuvieras aquí.*
- *A mis padres, **Enrique Avalos Carreón** y **Josefina Navarro Hernández** que siempre me han apoyado en todos mis proyectos y han estado presentes en mis tropiezos y victorias.*
- *Mis **maestros** que me enseñaron el arte y la pasión por la Medicina de Urgencias.*
- ***Dra. Karla Fuentes de Gyves** por todo su apoyo como maestra, amiga y compañera.*

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

En su primera descripción clínica de la Diabetes Mellitus en el siglo II d.C., *Aretaeus* dio una descripción detallada de los sujetos con crisis hiperglucémicas, pero fue *Julius Dreschfeld*, un patólogo alemán quien describió a la cetoacidosis diabética (CAD) en su conferencia al *Royal College of Physicians* de Londres en 1886 donde informó sobre los principales cuerpos cetónicos: cetonas, acetoacetato y β -hidroxibutirato, y su determinación química¹.

La CAD fue invariablemente fatal hasta el descubrimiento de la insulina en la década de 1920 con una mortalidad atribuible que superó el 90%^{1,2}; sin embargo, la mortalidad relacionada con la CAD se ha reducido significativamente a lo largo de los años, donde la implementación de protocolos estandarizados para la reanimación y el reemplazo de insulina ha contribuido a la supervivencia casi universal, pero, a pesar de esta mejora marcada en la supervivencia, la CAD sigue siendo una complicación grave y, con frecuencia, evitable y contribuye a la mayor morbilidad en pacientes diabéticos².

Como antecedentes epidemiológicos al trabajo actual, se ha estimado que la prevalencia de CAD en estudios más antiguos varía de 4 a 8 episodios por cada 1,000 pacientes ingresados por diabetes. A menudo existen bajos ingresos familiares, poco apoyo de los padres y niveles de educación del paciente, y menos cobertura de seguro de salud con menor acceso a la atención, todo lo cual contribuye al mal cumplimiento del tratamiento y altas tasas de CAD recurrentes³.

En 2015, *Guisado et al*, realizó un estudio retrospectivo y transversal de 164 ingresos consecutivos de pacientes adultos de 2008 a 2012 en España con diabetes mellitus tipo 1 (DM1) y tipo 2 (DM2) cuyos resultados revelaron una tasa de mortalidad del 1.2% con una prevalencia acumulada de 2.66 casos/1,000 pacientes en 4.5 años predominantemente de casos graves⁴.

Más recientemente, *Barranco et al*, en 2017, identificaron que un total de 3,157 atenciones médicas en Andalucía que fueron diagnosticadas como crisis de hiperglucemia por el servicio de emergencias, lo que representa 2.9 casos por cada 1,000 personas con diabetes [95% intervalos de confianza (IC) 2.8 a 3.0]. La prevalencia de cetoacidosis diabética fue de 2.5 casos por cada 1,000 personas con diabetes (IC del 95%: 2.4 a 2.6)⁵.

Marco conceptual

La hiperglucemia es una entidad clínica común en pacientes de urgencias⁶. Más del 20% de todas las visitas al servicio de urgencias incluyen diabetes como diagnóstico, con un aumento en estas proporciones en la última década¹ y a medida que aumenta el número de casos nuevos de diabetes mellitus (DM) en todo el mundo, los médicos de urgencias se enfrentan con frecuencia a pacientes con hiperglucemia y los desafíos que rodean su atención⁶.

Incluso hasta un 30-40% de los pacientes atendidos en los servicios de urgencias pueden ser diabéticos y frecuentemente consultan por complicaciones agudas diabéticas, alguna de las cuales puede tener compromiso vital⁷. La CAD y el estado hiperglucémico hiperosmolar (SHH) representan dos extremos en el espectro de la disglucemia, que presentan enormes desafíos clínicos y de manejo⁶.

La CAD consiste en la tríada bioquímica de hiperglucemia, cetonemia y acidosis metabólica que resulta de una deficiencia de insulina absoluta o relativa en presencia de un aumento en las hormonas contrarreguladoras (glucagón, catecolaminas, cortisol y hormona del crecimiento)¹.

Ocurre predominantemente en personas con DM1^{8,9}, aunque ocasionalmente también se observa en DM2 o diabetes mellitus gestacional (DMG)⁸. El número de casos de CAD reportados en pacientes con DM2 representa al menos un tercio de todos los casos. Estudios epidemiológicos globales han informado sobre la prevalencia de CAD entre pacientes con DM1⁹.

Se trata de una emergencia metabólica aguda^{10, 11} común de la DM1¹, y los pacientes afectados con mayor frecuencia presentan hiperglucemia, acidosis metabólica por brecha aniónica e hipercetonemia¹⁰ que pueden conducir a una morbilidad y mortalidad significativas si no se maneja de manera efectiva¹¹ donde las complicaciones dan como resultado una alta utilización de recursos y un alto costo económico¹⁰.

Epidemiología

La prevalencia de DM está teniendo un aumento dramático en las últimas décadas. *Wild et al*, estimaron que en los países desarrollados se produciría un aumento del 54% de esta enfermedad en 2030 (9% de la población total), lo que aumentaría aún más (hasta el 80%) en >65 años⁵.

La CAD suele ser la presentación inicial de la DM⁹. Su presencia a menudo sugiere una complicación de la DM^{16, 12, 13} (hasta en un 66%)¹⁴ que ocurre en cualquier edad¹⁵, con una distribución aproximada de 15% a 20% de los adultos¹⁵. Sin embargo, también puede ocurrir en DM2 en condiciones de estrés extremo⁶ con una frecuencia que va del 34%¹⁴ hasta el 50% de los casos en algunas regiones¹⁶, especialmente en pacientes de ascendencia africana o hispana¹⁷.

Las personas con DM1 tienden a tener el mayor trastorno metabólico¹⁶ potencialmente fatal¹⁷, con un pH más bajo en comparación con las personas con DM2¹⁶. Sorprendentemente, se ha informado de un número creciente de casos sin causa precipitante en adultos con DM2. Dichos pacientes presentan hiperglucemia y cetosis severas como en la DM1, pero pueden mantener un control glucémico aceptable con dieta o hipoglucemiantes orales después de unos pocos meses¹⁸.

La frecuencia con la que se produce la CAD varía geográficamente. En el Reino Unido, la prevalencia bruta de un año en personas con diabetes tipo 1 se ha informado en un 3.6%, lo que equivale a 4.8 episodios por cada 100 años de vida. En la región del Pacífico occidental, la tasa es de 10 por cada 100 pacientes, pero es mucho más baja

en algunas partes del norte de Europa. En América del Norte, la prevalencia de un año es de entre el 1% y el 5% de las personas con DM1, lo que corresponde a aproximadamente 145,000 casos por año⁸.

Un ejemplo de esto, se observa en el estudio de *Azevedo et al*, quienes de 2002 a 2009, observaron que la incidencia de CAD en Edmonton, Canadá por cada 1,000 ingresos fue de 4.59 (IC 95%, 3.64-5.71). Los pacientes eran adultos con CAD de moderada a grave².

Es la principal causa de mortalidad entre los jóvenes adultos con DM1 que representa el 50% de todas las muertes en esta población^{19,20}. En general la mortalidad registrada en los Estados Unidos (EE.UU.) es <1%, pero aún se reportan tasas más altas en pacientes >60 años y los individuos con enfermedades concomitantes que amenazan la vida¹⁹.

Factores precipitantes y fisiopatología

Varias condiciones pueden conducir al desarrollo de la CAD, como infecciones (particularmente neumonía e infecciones del tracto urinario)⁹. Sin embargo, la mayoría de los casos de CAD surgen debido a la omisión de dosis de insulina, ya sea como resultado de negligencia o de un nivel socioeconómico deficiente¹⁰.

Otros desencadenantes de la CAD incluyen accidentes cerebrovasculares, abuso de alcohol/drogas, pancreatitis, infarto de miocardio, trauma; quemaduras; cirugía; medicamentos como glucocorticoides, bloqueadores beta, tiazidas y antipsicóticos atípicos; factores psicológicos que incluyen depresión y trastornos alimentarios y uso de sustancias ilícitas. En este sentido, las modificaciones simples en el estilo de vida, como educar a los pacientes para que no se salten ninguna dosis de insulina, especialmente durante una enfermedad, y proporcionarles un régimen de insulina adecuado, pueden reducir en gran medida la aparición de CAD¹¹.

En particular, muchos estudios de infección en CAD no especifican la fuente de infección o los resultados de las pruebas microbiológicas, como el organismo causal¹².

En un estudio a cargo de *Pannu et al*, la infección de vías urinarias fue el síndrome infeccioso más prevalente (32.2%), seguido de neumonía y empiema (26.3%), infecciones de piel y tejidos blandos (6.6%), sepsis de origen primario desconocido (6.6%), tuberculosis pulmonar (4.6%), infecciones rinocerebrales (4.6 %), diarrea infecciosa (3.9 %) y encefalitis viral (2.6 %). La mayoría de las infecciones fueron adquiridas en la comunidad (94.7%). El 80.3% de los casos de estudio tenían DM tipo 2¹³.

Independientemente del factor incitador, la fisiopatología de la CAD consiste en una deficiencia de insulina, que conduce a una disminución de la utilización de la glucosa en las células. La deficiencia de insulina puede ser una consecuencia de la insuficiencia de insulina y/o la resistencia a la insulina. Otro componente importante es el aumento de la producción de hormonas contrarreguladoras, como el glucagón, las catecolaminas, el cortisol y la hormona del crecimiento¹⁴.

Esto, junto con la deficiencia de insulina, resulta en cetosis, glucogenólisis y gluconeogénesis aceleradas, lo que lleva a la hiperglucemia. La hiperglucemia provoca un aumento de la osmolalidad sérica que, en combinación con una disminución de la insulina, produce diuresis osmótica. Esta diuresis conduce a muchas de las anomalías electrolíticas observadas en la CAD, a saber, anomalías de sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruro y fosfato. La diuresis osmótica puede causar hipovolemia, que puede ser profunda y puede llevar a una disminución de la perfusión de los órganos, incluidos los riñones¹⁵.

Finalmente, la disminución de la acción de la insulina junto con las alteraciones hormonales conduce a la lipólisis y se liberan los ácidos grasos libres. En el hígado parece suprimir directamente la cetogénesis¹⁶, los ácidos grasos libres se metabolizan en cuerpos cetónicos. La acumulación de cuerpos cetónicos produce una acidosis metabólica de brecha aniónica característica de la CAD¹⁷.

Estas alteraciones en los niveles hormonales y la subsiguiente respuesta inflamatoria forman la base de los mecanismos fisiopatológicos implicados en la CAD. La enfermedad intercurrente puede conducir a la producción de hormonas contrarreguladoras y, por lo tanto, a la hiperglucemia, y el estado proinflamatorio resultante de una infección precipita la CAD²⁴. Aunque hasta ahora, el mecanismo para la disfunción aguda grave de las células β que conduce a la CAD aún no se ha aclarado de manera concluyente y sigue siendo un tema de mayor investigación¹.

Infección de vías urinarias como factor precipitante de CAD

La CAD puede ser precipitada por cualquier estrés fisiológico, incluidas las infecciones, siendo las infecciones del tracto urinario y la gastroenteritis las causas principales. A menudo se da menos importancia a la infección de vías urinarias (IVU) en pacientes con diabetes, prestándose más atención a las complicaciones macrovasculares y microvasculares¹⁸.

Esto puede explicarse a las concentraciones más altas de glucosa en la orina pueden promover el crecimiento de bacterias patógenas. Las deficiencias en el sistema inmunitario, incluida la inmunidad humoral, celular e innata, pueden contribuir a la patogenia de la IVU en la DM¹⁹.

Los factores que aumentan el riesgo de IVU en la diabetes incluyen la edad, el control metabólico, la nefropatía diabética, la neuropatía autonómica y las complicaciones vasculares²⁰⁻²².

Se han implicado cuatro factores en la patogenia de la IVU:

- (i) Bacterias formadoras de gas.
- (ii) Un alto nivel de glucosa en los tejidos (que favorece el rápido crecimiento bacteriano).
- (iii) Alteración de la perfusión tisular (la nefropatía diabética puede provocar un compromiso adicional del suministro regional de oxígeno en el riñón, lo que da

como resultado isquemia y necrosis tisulares, así como la liberación de nitrógeno durante la necrosis tisular).

- (iv) Una respuesta inmunitaria defectuosa debido a un suministro vascular deteriorado. Aunque un nivel alto de glucosa en los tejidos podría proporcionar un ambiente favorable para el crecimiento de bacterias productoras de gas en pacientes con diabetes, la hiperglucemia produce vasculopatía renal, neuropatía renal y disfunción leucocitaria²³.

Diagnóstico

Los pacientes con CAD suelen presentarse en cuestión de horas a días de desarrollo de poliuria, polidipsia y pérdida de peso, se detectan náuseas, vómitos y dolor abdominal en 40-75% de los casos. El examen físico revela signos de deshidratación, cambios en el estado mental, hipotermia y el aliento cetónico del paciente, un patrón de respiración profunda y forzada (Kussmaul) en pacientes con acidosis metabólica severa²³.

Por ejemplo, *Ahuja et al*, en 2019 describieron las presentaciones clínicas comunes de pacientes con CAD, encontraron que estas incluyeron vómitos intensos (32.2 %), dolor abdominal (27.9 %) y estado mental depresivo (DMS) (26.8 %). Las infecciones (36.5%) y la dosis inadecuada de insulina (22.5%) se consideraron con frecuencia como factores predisponentes. En una cuarta parte de los pacientes, este episodio de CAD fue la primera presentación de DM (26,8%)²⁵.

Los criterios utilizados para definir la CAD varían en diferentes partes del mundo y actualmente, existen diferencias en los criterios diagnósticos de CAD entre Reino Unido y EE. UU^{26, 27}.

Las guías de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) de los EE. UU. sugieren el uso de un umbral de glucosa de >250 mg/dL (13.9 mmol/L) en suero y presencia cetonas orina con una brecha aniónica, y un pH arterial <7.30 y/ bicarbonato sérico <18 mEq/L para hacer el diagnóstico²⁸.

Por otra parte, la guía del Reino Unido establece que, para hacer un diagnóstico de CAD, una historia previa de DM, independientemente de las concentraciones de glucosa, aunque (se especifica una glucosa >11 mmol/L, es decir >200 mg/dL), son criterios diagnósticos suficientes. Debido a la disponibilidad de la prueba de 3-beta-hidroxibutirato en la cabecera, se ha sugerido la medición de cetonas séricas con un valor >3 mmol/L como parte de los criterios diagnósticos de CAD²² o cetonuria más de 80 mg/dL. Además, las directrices del Reino Unido deben utilizarse un pH venoso <7.30 o bicarbonato inferior a 15 mEq/L para el diagnóstico de acidosis, considerándose grave si el pH es <7.10 o bicarbonato es <5 y leve si el pH es de 7.20-7.30 y el bicarbonato es de 10-15 mEq/L²⁹.

Aunque todas las definiciones de CAD coinciden en que los tres componentes deben estar presentes, las concentraciones de glucosa y el método para documentar la cetosis varían. Además, todas las guías coinciden en que el pH venoso o arterial debe ser <7.30 ³⁰.

La mayor diferencia entre las guías es la clasificación de la severidad de CAD, pero es importante mencionar que existen varias ventajas al categorizar CAD según la severidad²⁸.

La gravedad de la CAD generalmente se clasifica como leve, moderada o severa según la ADA. Sin embargo, existen variaciones en los criterios entre las diferentes sociedades profesionales. Cabe señalar que los criterios de gravedad de la CAD se derivaron principalmente de los países occidentales y que aún no está claro si los criterios son apropiados para las poblaciones asiáticas y si la gravedad de la CAD está asociada con las características clínicas, los trastornos bioquímicos y los resultados en las poblaciones asiáticas³¹. Además, actualmente se desconoce si la gravedad de la CAD en función de los parámetros clínicos y bioquímicos difiere en pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2³².

Relevancia del tratamiento

El número de pacientes con CAD que se presentan en el servicio de urgencias sigue aumentando y el costo para tratar a estos pacientes está aumentando. Una gran parte de este costo depende del tiempo empleado en la unidad de cuidados intensivos (UCI)³³ y debido a que la hiperglucemia puede afectar los resultados de otras enfermedades agudas, es importante prestar atención adecuada a esta condición que, de no manejarse de manera efectiva, estas dos condiciones pueden llevar a una morbilidad y mortalidad significativas³⁴.

El manejo de la CAD puede ser complejo y puede estar asociado con una serie de complicaciones peligrosas, que incluyen hipoglucemia, hiperpotasemia e hipopotasemia, arritmias cardíacas y edema cerebral. Además, la hospitalización por cetoacidosis diabética supone una carga económica sustancial para los sistemas sanitarios. En muchos casos, la cetoacidosis diabética se puede prevenir mediante la atención ambulatoria adecuada, la educación y la comunicación con los proveedores de atención primaria de la salud³⁵.

Estudios previos han demostrado que la atención basada en el protocolo es eficaz en el manejo de la CAD, y la implementación de un algoritmo de tratamiento que pueda disminuir aún más la duración del estado de acidosis y posteriormente disminuir la necesidad de ingreso en la UCI es fundamental para mejorar el costo de la atención mientras se mantiene al paciente la seguridad³³.

Además, las pautas enfatizan la importancia de la normalización de los niveles de cetona, el uso de monitores de cetona en la cama para ayudar al tratamiento y una infusión de insulina intravenosa (I.V.) basada en el peso en el tratamiento inicial hasta que la CAD se haya resuelto³⁶. Esto requiere precisión para prevenir complicaciones adicionales (por ejemplo, edema cerebral) y se recomienda que los pacientes reciban tratamiento en un entorno de unidad de alta dependencia (HDU) o al menos en un entorno con personal experimentado³⁷.

Es claro que el desafío está en el control del desequilibrio electrolítico, la deshidratación, la acidosis y la etiología subyacente de la descompensación. El tratamiento estándar de la CAD, aunque variable en diferentes instituciones, tiene el mismo punto final multifacético: reversión de la acidosis, corrección de la hipovolemia y resolución de la hiperglucemia².

Estudios relacionados

En 2006 en Paraguay *Gómez et. al.* encontró que en los ingresos al servicio de urgencias de pacientes con diagnóstico de cetoacidosis diabética tenía mayor prevalencia la infección de vías urinarias.³⁹

En 2021 *Neira et. al.* realizó un estudio trasversal observacional en el Hospital General Martín Icaza en Ecuador que determinó la frecuencia de los ingresos al servicio de urgencias con cetoacidosis diabética severa y encontró con mayor frecuencia la infección de vías urinarias como factor desencadenante hasta un 65%.⁴⁰

En 2022 en Ecuador, *Alcázar M.* publicó un estudio descriptivo donde documentó las infecciones de vías urinarias como factor desencadenante para la presentación de cetoacidosis diabética en una unidad de cuidados intensivos, en un 66%.⁴¹

JUSTIFICACIÓN

La hiperglucemia es una ocurrencia común en pacientes de urgencias. A medida que aumenta el número de casos nuevos de DM en todo el mundo, los médicos de urgencias se enfrentan con frecuencia a pacientes con hiperglucemia y los desafíos que rodean su atención aunada a que la frecuencia con la que se produce la CAD varía geográficamente⁴³.

El manejo de la CAD requiere precisión para prevenir complicaciones adicionales y se recomienda que los pacientes reciban tratamiento en un entorno con personal experimentado. Ya que esta condición impone una carga sustancial al sistema de salud individual, familiar y general⁴³.

Por su parte, las infecciones son comunes en pacientes con diabetes, y algunas de estas infecciones ocurren casi exclusivamente en pacientes con DM2, siendo el tracto urinario el sitio más frecuente, y se ha recomendado un buen control diabético como medio para disminuir este riesgo³⁸. A menudo se da menos importancia a la IVU en pacientes con DM2, prestándose más atención a las complicaciones macrovasculares y microvasculares. El conocimiento de la enfermedad, el conocimiento del espectro de bacterias y su sensibilidad a los antibióticos y las complicaciones comunes de la IVU ayudarán a reducir la morbilidad y la mortalidad.

Actualmente hay escasez de datos sobre la carga de las emergencias diabéticas en los centros de emergencia de los hospitales de nivel inicial, ya que la mayoría de los estudios se centraron en las unidades de cuidados intensivos o de alto nivel en países con buenos recursos. Aunado a esto, no existen estudios publicados en nuestro país que hayan evaluado de forma aislada a la IVU como un factor que influya en la CAD severa, así como en los resultados de esta, de ahí la relevancia del presente en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona con Medicina Familiar No.1 que haga sospechar al médico del servicio de urgencias el factor desencadenante más probable de la descompensación de la diabetes en su severidad y tratar su causa.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La CAD es el sello distintivo de la deficiencia absoluta de insulina que ocurre predominantemente en personas con DM1, aunque ocasionalmente también se observa en DM2 o DMG. Además, cualquier factor que cause estrés en el cuerpo, como infecciones, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, traumatismo y abuso de sustancias, puede provocar CAD⁴³.

Las guías para el manejo de la CAD reconocen la importancia de su abordaje y que, de no tratarse de manera efectiva, pueden llevar a una morbilidad y mortalidad significativas⁴³.

Las infecciones más frecuentes en este grupo de pacientes son las infecciones del tracto urinario, respiratorio, y los tejidos blandos. A pesar de una alta incidencia de trastornos infecciosos, así como del aumento de la población con DM en países de medianos ingresos, los estudios que abordan las infecciones con DM son pocos⁴³.

Incluso, muchos estudios de infección en CAD no especifican la fuente de infección o los resultados de las pruebas microbiológicas, como el organismo causal. Derivado de lo previamente descrito, se ha desarrollado la siguiente pregunta de investigación⁴³.

Pregunta de investigación

En pacientes que ingresan al área de urgencias en un hospital de segundo nivel ¿Qué relación tiene la infección de vías urinarias en la presentación de cetoacidosis diabética severa como factor desencadenante, en comparación con los pacientes que ingresaron con cetoacidosis diabética no severa?

HIPÓTESIS

Hipótesis alterna

En pacientes que ingresan al área de urgencias en un hospital de segundo nivel, la relación entre infección de vías urinarias y la presentación de cetoacidosis severa es ≥ 3 veces en comparación con los pacientes que llegaron con cetoacidosis no severa.

Hipótesis nula

En pacientes que ingresan al área de urgencias en un hospital de segundo nivel no, hay relación entre infección de vías urinarias y la severidad de la cetoacidosis.

OBJETIVOS

General

Determinar la relación que existe entre la infección de vías urinarias y la presentación de cetoacidosis diabética severa como factor desencadenante en pacientes que ingresan al área de urgencias en un hospital de segundo nivel de marzo de 2022 a febrero de 2023.

Específicos

1. Revisar los expedientes clínicos de los pacientes que hayan ingresado al área de urgencias con diagnóstico de cetoacidosis diabética severa e infección de vías urinarias.
2. Recabar los elementos clínicos, bioquímicos y analíticos para describir el factor desencadenante en la presentación de la cetoacidosis diabética severa en pacientes que ingresan al área de urgencias.
3. Identificar la relación sobre la severidad en la cetoacidosis y la infección de vías urinarias como factor desencadenante de severidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Clínica.

Diseño de investigación

Estudio retrospectivo de casos y controles, observacional.

Población, lugar y tiempo de estudio

El universo para el presente estudio está compuesto por todos los expedientes de los pacientes adultos, que sean derechohabientes y fueron atendidos en el área de urgencias con diagnóstico de Diabetes Mellitus en el Hospital General Zona con Medicina Familiar N°1 del Instituto Mexicano del Seguro Social en San Luis Potosí durante el periodo de observación.

Se realizó la selección de los expedientes de los casos para evaluación e inclusión al presente estudio de todos los pacientes que fueron atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar N°1 del Instituto Mexicano del Seguro Social en San Luis Potosí en el periodo de 1 de marzo de 2022 a 28 de febrero de 2023 en los que se estableció el diagnóstico de cetoacidosis diabética severa con los criterios establecidos por la ADA como lo son glucosa >250 mg/dl, pH <7.00, HCO₃ <10 mEq/L, cetonas en orina +++, por cualquier causa desencadenante que cumplan con criterios de selección y los controles serán aquellos que cumplan criterios de cetoacidosis diabética leve con glucosa >250 mg/dl, pH <7.30 y >7.25, HCO₃ <18 mEq/L y >15 mEq/L, cetonas en orina +++, o moderada con glucosa >250 mg/dl, pH <7.25 y >7.00, HCO₃ <15 mEq/L y >10 mEq/L, cetonas en orina +++, establecidos por la ADA con cualquier causa desencadenante, con registros completos y adecuados en el expediente clínico que sean útiles para la observación y análisis, con el fin de lograr un estudio con el menor sesgo posible.

Para la presente investigación se tuvo como lugar de desarrollo el servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar N°. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

Tipo de muestreo y tamaño de la muestra

Para el presente estudio se efectuó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia hasta llegar a la cuota, en expedientes de pacientes con el diagnóstico de cetoacidosis diabética severa que acudieron al servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar N° 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social durante la fase de observación.

Se calculó el tamaño de muestra para un estudio de casos y controles no pareado considerando un nivel de confianza del 95% y un poder del 80%. Se consideró un índice de 3 controles por cada caso (3:1). Considerando que la probabilidad de relación de infección de vías urinarias como causa de la cetoacidosis diabética es del 40%, y la probabilidad de encontrar infección de las vías urinarias en paciente con cetoacidosis diabética no grave del 10% y que esperamos encontrar un riesgo (OR) mayor o igual a 2 por la infección urinaria, se obtuvo un tamaño de muestra mínimo de 23 casos y 69 controles.

Nos basamos en la fórmula de Lwanga y Lemeshow.⁴²

$$n = \frac{\left[z_{1-\alpha/2} \sqrt{(c+1)p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{cp_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{c(p_2 - p_1)^2}$$

Donde:

$z_{1-\alpha/2}$ = confianza del 95%

$z_{1-\beta}$ = poder estadístico del 80%

c= número de controles por cada caso

p_1 = frecuencia de exposición entre los casos

p_2 = frecuencia de exposición entre los controles

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes que se atendieron con diagnóstico de cetoacidosis diabética en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona con Medicina Familiar N° 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social en San Luis Potosí en el periodo comprendido entre el 1 de marzo 2022 al 28 de febrero de 2023.
- Ambos sexos.
- Mayores de 18 años.
- Que cuenten con estudios de gasometría arterial, biometría hemática, química sanguínea, pruebas de funcionamiento hepático, y examen general de orina.
- En los que se establezca el diagnóstico de infección de vías urinaria con base en el cuadro clínico y hallazgos sugestivos del examen general de orina.
- **Definición de caso:** diagnóstico de CAD severa de conformidad con los criterios de la ADA y debe reunir todo lo siguiente:
 - Glucosa >250 mg/dl.
 - pH \leq 7.00.
 - HCO₃ \leq 10 mEq/L.
 - Cetonas en orina +++.
 - Cualquier causa desencadenante.
- **Definición de control:** diagnóstico de CAD no severa de conformidad con los criterios de la ADA, debe reunir todos los criterios siguientes:
 - Glucosa >250 mg/dl.
 - pH <7.30 y >7.00.
 - HCO₃ entre 10 y 18 mEq/L.
 - Cetonas en orina +++.
 - Cualquier causa desencadenante.

Criterios de exclusión

- Expedientes de pacientes con crisis de hiperglucemia simple no cetónica.
- Con diagnóstico de cetoacidosis alcohólica.
- Con acidosis metabólica crónica con insuficiencia renal.
- Con registro de estudios incompletos o no disponibles o datos incompletos.

Criterios de eliminación

- No aplica

VARIABLES DE ESTUDIO

Tabla 2: Operacionalización de las variables

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operativa	Escala de medición	Fuente de información
Severidad de Cetoacidosis diabética	Cualitativa Dependiente	Severidad de la complicación de la diabetes con base en la determinación de glucosa, pH, y bicarbonato sérico	Se registró con base a los criterios de la de la ADA, con base en la determinación de glucosa sanguínea, pH arterial, bicarbonato, cetonuria según las definiciones en los criterios de inclusión.	Dicotómica con los valores: a) Severa b) No severa	Instrumento de recolección de datos
Infección de vías urinarias	Cualitativa Independiente	Infección que se produce en cualquier parte del sistema urinario: los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra	Se determinó con base en el cuadro clínico y hallazgos de al menos uno de los siguientes: a) examen general de orina con nitritos o esterasa leucocitaria positiva. b) leucocituria mayor a 10/campo y bacterias mayor de + o abundantes.	Dicotómica con valores: a) Si b) No	Instrumento de recolección de datos
Causa desencadenante	Cualitativa Independiente Confusora	Estado patológico que precipita la aparición de CAD.	Se consideraron las siguientes causas a partir de la recolección del expediente clínico: • Infeccioso • Cardíaco • Psicológico/social • Gastrointestinal • Neurológico	Politómica con los valores: a) Infeccioso b) Cardíaco c) Psicológico/social. d) Gastrointestinal e) Neurológico f) Toxicológico g) Farmacológico h) Endocrinos i) Otra	Instrumento de recolección de datos

			<ul style="list-style-type: none"> • Toxicológico • Farmacológico • Endocrinos 		
Diabetes Mellitus	Cualitativa Independiente Confusora	Alteración de la capacidad para metabolizar los hidratos de carbono en glucosa, con base a sus características epigenéticas y de disfunción pancreática subyacente.	Con base a la clasificación de Diabetes Mellitus de la ADA, tomando solo: Tipo 1 y/o Tipo 2	a) Tipo 1 b) Tipo 2	Instrumento de recolección de datos
Glucosa	Cuantitativa continua Exploratoria	Determinación del umbral de glucosa a partir de la muestra de sangre venosa medida en mg/dL.	Glucosa por análisis clínico al momento de su ingreso al servicio de urgencias con base al registro en el expediente clínico	En mg/dl	Instrumento de recolección de datos
Edad	Cuantitativa continua Independiente	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	Se refiere la vida con base al número de años que presenta el paciente al momento de su ingreso al servicio de urgencias con base al registro en el expediente clínico	En años	Instrumento de recolección de datos
Sexo	Cualitativa Independiente	Conjunto de características físicas, que distinguen entre	Se refiere al sexo biológico del individuo al momento de su ingreso al servicio de urgencias con base al registro	Dicotómica con los valores a) Masculino b) Femenino	Instrumento de recolección de datos

		masculino y femenino.	en el expediente clínico.		
Índice de comorbilidad de Charlson	Cuantitativa discreta Independiente	Estado patológico que transcurre a la par de la Diabetes Mellitus en los pacientes	Fueron consideradas la del conocimiento del paciente y observadas por el médico que registra al momento de su ingreso al servicio de urgencias con base al registro con el expediente clínico	<ul style="list-style-type: none"> a) Hipertensión arterial b) Enfermedad renal c) Cardiopatías d) Neumopatías e) Secuelas neurológicas 	Instrumento de recolección de datos

Procedimiento general del estudio

Previa revisión y recopilación bibliográfica sobre temas de cetoacidosis diabética, así como infección de vías urinarias se procedió a redactar y definir el título de investigación. Posteriormente se elaboró el protocolo de Investigación y se envió a SIRELCIS para ser evaluado y aprobado.

Al contar con el registro para elaborar la presente investigación, se procedió a la identificación de las unidades de observación elegibles durante el periodo de estudio, eliminando aquellos que no cumplieron con criterios de inclusión/exclusión.

Además, se tomó y captó del expediente clínico y para posterior captura registro de constantes clínicas registradas al ingreso del servicio de urgencias: edad, sexo, enfermedades concomitantes, causa desencadenante, confirmación de diagnóstico de infección de vías urinarias, severidad de cetoacidosis diabética, tipo de Diabetes Mellitus, glucosa, pH, nivel de bicarbonato, cetonas en orina, resultados clínicos, a fin de recabar todos los datos bioquímicos y del estado de salud necesarios para el presente estudio de investigación.

Es importante mencionar que se consideró que todos los pacientes incluidos fueron tratados de acuerdo con las directrices actuales de las sociedades médicas (ADA).

Además, el diagnóstico de infección de vías urinarias, se realizó con base en el cuadro clínico y hallazgos sugestivos del examen general de orina.

Posteriormente del grupo de casos seleccionados, se procedió al conteo de las unidades de observación y de las variables registradas identificadas en cada uno de los expedientes mediante la recolección global de la información a fin de establecer la frecuencia en forma relativa y absoluta (prevalencia) durante el periodo de estudio y en el total de los pacientes seleccionados, la cual destaca por ser objetivo general de la investigación. Los resultados clínicos fueron evaluados de forma binaria al término del tratamiento considerándose solo egreso y mortalidad.

Para el presente estudio se diseñó una herramienta de recolección de modo lista de cotejo conformado por suficientes ítems con respuestas cerradas, y en escala (numérica) definidas a priori por el investigador, que reflejan en conjunto un dominio específico de contenido de lo que se medirá, a su vez reproducible y que, por tanto, no requiere llevar a cabo su validación a través del análisis de confiabilidad o la aplicación de prueba piloto para lograr los objetivos del presente estudio.

Se realizó la recolección final de los datos observados y la información recolectada se integró en una base de datos estadística electrónica, realizando el análisis de datos y emitiendo las conclusiones de la presente investigación.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Fueron capturados los datos en una hoja de recolección electrónica (hoja de cálculo) de Excel de Microsoft Office 2019 para Windows para desarrollar una base de datos para efectuar el análisis estadístico utilizando el software Epi Info 7, el cual es de uso gratuito (https://www.cdc.gov/epiinfo/esp/es_index.html).

Se hizo estadística descriptiva para cada variable y su distribución en cada grupo de la variable de interés (cetoacidosis severa o cetoacidosis no severa). Se presentaron en un cuadro. Las variables cualitativas se expresaron en números absolutos y porcentajes. Las variables cuantitativas se sometieron a análisis de su distribución con la prueba de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov para definir su normalidad o no y se expresarán en medias y desviaciones estándar en caso de cumplir el supuesto para normalidad o en medianas y rangos intercuartílicos si su distribución es no normal.

Se realizó el análisis inferencial relacionando cada variable cualitativa con el evento de interés mediante el uso de la prueba Chi-2 o exacta de Fisher según el número resultante en cada casilla de la tabla de contingencia 2x2. Se tomó como estadísticamente significativos aquellos con valor de punto crítico (p-value) <0.05.

El análisis de las variables cuantitativas y el evento de interés se realizó con la prueba de t-student si cumplen el supuesto de normalidad y de homogeneidad de varianza con la prueba de Bartlett. En caso de no cumplir ambos supuestos, se hizo análisis con estadística no paramétricas mediante la prueba de rangos de Wilcoxon. Todos los resultados se expresarán con intervalos de confianza al 95% y se consideraron como diferentes estadísticamente significativos aquellos con valor de punto crítico (p-value) <0.05.

La presentación de los datos será con gráficos (de pastel, barras histogramas u otros) y tablas.

NORMAS ÉTICAS Y REGULATORIAS

Este estudio considera los aspectos éticos en la declaración de Helsinki, en su última modificación por la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Apegándose a lo señalado en: los principios generales; los riesgos, costos y beneficios; los requisitos científicos y protocolos de investigación; los comités de investigación; la privacidad y confidencialidad; así como en el consentimiento informado.

Este estudio considera también los principios éticos básicos señalados en el Informe Belmont (1979) que sustentan toda la investigación con sujetos humanos: respeto por las personas, beneficencia y justicia.

Así mismo este estudio considera los aspectos señalados en la Ley General de Salud (7 de febrero de 1984, última reforma DOF 12-07-2018) en su Título Quinto, Investigación para la Salud, Capítulo Único: desarrollo de acciones que comprende la investigación para la salud (artículo 96); bases conforme a las cuales se debe desarrollar la investigación en seres humanos (artículo 100); y sanciones correspondientes que se hará acreedor quien realice investigación en seres humanos contraviniendo lo dispuesto en dicha Ley (artículo 101).

En este estudio se considera además el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud (6 de enero de 1987, última reforma DOF 02-04-2014): Título Segundo, de los aspectos éticos de investigación en seres humanos: Capítulo I (Disposiciones comunes).

Del respeto a la dignidad y la protección de los derechos y bienestar de los seres humanos sujetos de estudio (Artículo 13); de las bases conforme a las cuales deberá desarrollarse la investigación realizada en seres humanos (artículo 14); y de la protección de la privacidad del individuo en las investigaciones en seres humanos (artículo 16).

En lo que respecta al riesgo de la investigación (artículo 17, Título Dos de aspectos éticos en la investigación en seres humanos, Capítulo Uno), el presente estudio se clasifica en la siguiente categoría, artículo 17, la presente se considerará como investigación sin riesgos: debido a que se trata de un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y en los que no se desarrolla intervención o modificación de variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos participantes en el estudio.

En cuanto a lo relacionado al consentimiento informado, el presente estudio considera lo descrito en los artículos 20, 21, 22 y 24 y, por tanto, no requiere de consentimiento informado.

Título Sexto. De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud. Capítulo Único. La conducción de la investigación estará a cargo de un investigador principal (artículo 113), que desarrollará la investigación de conformidad con un protocolo (artículo 115), estando encargado de la dirección técnica del estudio y con las atribuciones señaladas (artículo 116), siendo el quién seleccione a los investigadores asociados (artículo 117), así como al personal técnico y de apoyo (artículo 118), teniendo la responsabilidad, al término de la ejecución de la investigación, de presentar al comité de investigación de la institución de atención a la salud un informe técnico (artículo 119), pudiendo publicar informes parciales y finales del estudio (artículo 120).

Se protegerá la información obtenida, utilizando para la identificación de los sujetos únicamente un folio consecutivo; todos los resultados serán utilizados cuando se requieran y, en caso de publicar los resultados, no serán revelados los datos personales.

A fin de evitar los riesgos sobre la información recopilada de la investigación recolectada será captura y resguarda en un medio electrónico digital portátil de tipo USB flash 3.0 que será únicamente utilizada para tal fin, la cual cuenta con un medio

de cifrado electrónico conocido únicamente por el alumno tesista, esto para evitar la afectación de la privacidad y confidencialidad de los datos obtenidos evitando la fuga o develo de la información.

Los resultados obtenidos solo serán empleados con fines científicos, con la seguridad que no será identificado ningún sujeto en las publicaciones que se desprendan de este estudio, resguardando la información obtenida a través del uso de una sola base de datos solo por los investigadores que proponen la presente investigación.

RESULTADOS

Se incluyó en total la información de 92 pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con el diagnóstico de cetoacidosis diabética durante el periodo de selección. La información del total de pacientes se presenta en la tabla N°1.

Tabla 1. Características generales de la población de estudio.

	Media, frecuencia (n=92)	Porcentaje
Edad (mediana, RIC)	47 (39)	
Sexo		
Femenino (%)	57	61.9%
Masculino (%)	35	38.04%
Tipo de diabetes		
DM1	19	20.65%
DM2	73	79.35%
Tiempo de diagnóstico	7.6	
Tratamiento		
Ambos	26	28.26%
Hipoglucemiantes orales	33	35.87%
Insulina	23	25.00%
Sin tratamiento	10	10.87%
Niveles de glucosa (mediana, RIC)	380.5	307.5-505 (197.5)
Índice de comorbilidad de Charlson (mediana, RIC)	1	1-2 (1)

Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

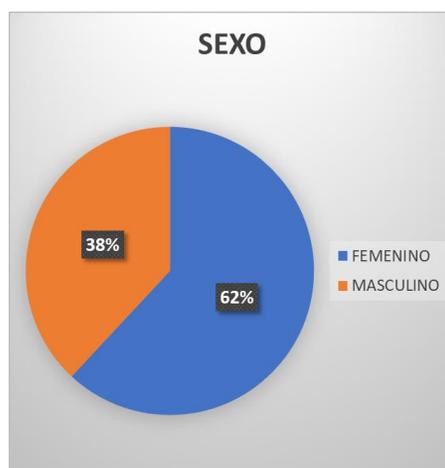
Las variables cuantitativas mostraron una distribución no normal, por lo que se hizo análisis con mediana y rangos intercuartílicos (RIC). La mediana de edad al momento de la presentación de la CAD fue de 47 años. La distribución por sexo se encontró predominio de pacientes femeninos con 57 (61.96%) versus 35 masculinos (38.04%), con una proporción de 1.62:1.

La CAD se presentó en pacientes con diabetes tipo 1 en el 20.65% de los casos, el resto fueron en pacientes con diabetes tipo 2. El tiempo de evolución de la DM al momento de la CAD fue de 7.6 ± 6.9 años.

Con respecto al tratamiento, el 35.87% de los pacientes usaban hipoglucemiantes orales, insulina el 25.0% y estaban con tratamiento combinado el 28.26%. El 10.87% de los pacientes no se encontraban recibiendo tratamiento al momento de la presentación de CAD.

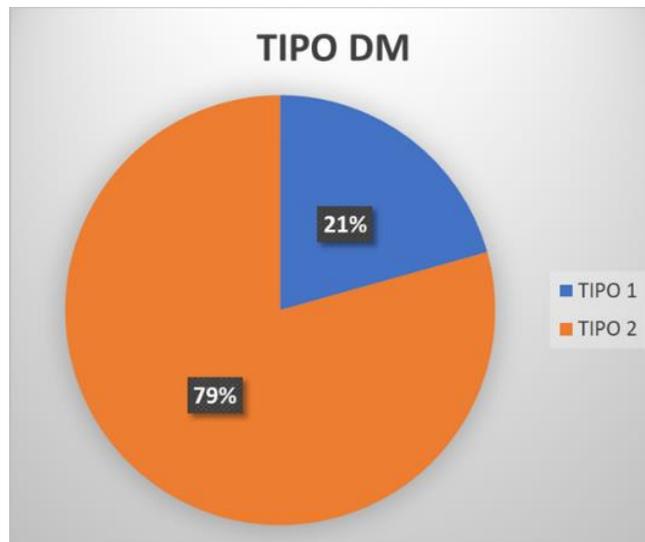
Al ingreso a urgencias, la mediana de valor de glucosa fue de 380 mg/dl (RIC de 197.5 mg). Durante la estancia en el servicio de urgencias se identificó que como motivo de descompensación de la DM la etiología de origen infecciosa fue del 40.22% versus el 59.78% de etiología no infecciosa.

Gráfica 1. Características clínicas de la población de estudio por sexo.



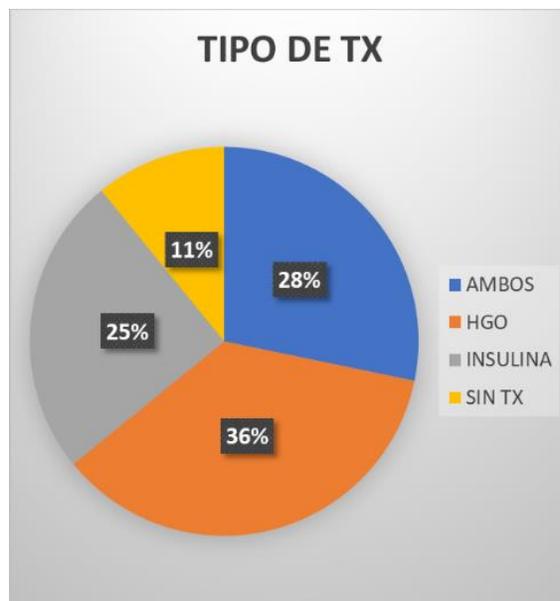
Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

Grafica 2. Características clínicas de la población de estudio por tipo de Diabetes.



Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

Grafica 3. Características clínicas de la población de estudio por tipo de tratamiento.



Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

Tabla 2. Características clínicas de la población de estudio.

	Media, frecuencia (n=92)	Porcentaje
Causa de descompensación		
Infeccioso	37	40.22%
IVU	24	26.09%
No infecciosa	55	59.78%
Hallazgo de gasometría		
pH (media, DS)	7.2	7.16 (0.15)
Nivel HCO₃	12.3	
Severidad		
Leve	40	43.48%
Moderada	29	31.52%
Severa	23	25.00%

Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

Dentro de la analítica se identificó pH de 7.2 ± 0.2 y HCO₃⁻ de 12.3 ± 4.5 mEq/L. En la totalidad de los pacientes se informó cetonuria +++.

El análisis de severidad mostró que el cuadro clínico fue leve en 43.48% (n=40), moderada en 31.52% (n=29) y severa en 25.0% (n=23).

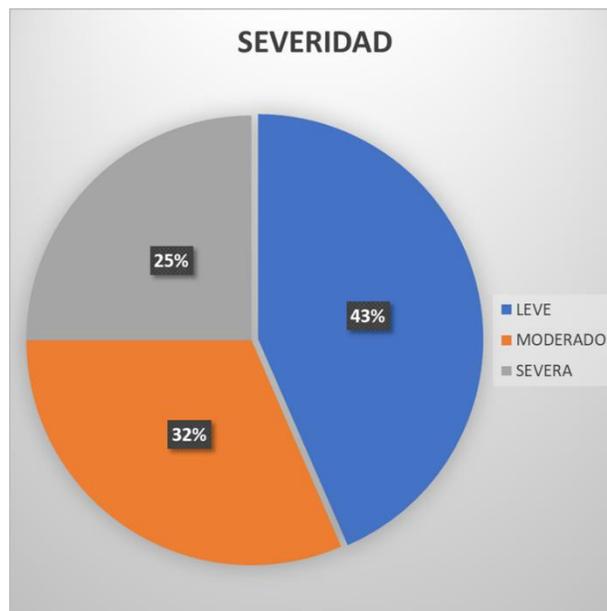
Se hizo la distribución de las variables de acuerdo al criterio de casos y controles. Los resultados se muestran en la **Tabla 3**.

Grafica 4. Características clínicas de la población en estudio por causa desencadenante.



Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

Gráfica 5. Características clínicas de la población en estudio por severidad.



Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

Tabla 3. Distribución de los casos de CAD por severidad y con base a la presencia de IVU.

Variable	Casos n=23	Controles n=69	P
Edad (Mediana)	33.5 (RIC 19-51)	52 (RIC 29-67)	0.016
Sexo			
Mujer	14 (60%)	43 (62%)	0.90
Hombre	9 (39%)	26 (37%)	
Tipo de DM			
DM1	6 (26%)	13 (18%)	0.45
DM2	17 (73%)	56 (81%)	
Glucosa (Mediana)	515 (RIC 405-634)	356 (RIC 297-478)	<0.001
Causa			
Infeccioso	23 (100%)	14 (20%)	<0.001
No infeccioso	0 (0%)	56 (81%)	
Severidad			
Leve	0	40 (57%)	<0.001
Moderado	0	29 (42%)	
Severo	23 (100%)	0	
pH (Mediana)	6.9 (RIC 6.87-7.01)	7.26 (RIC 7.23-7.28)	<0.001
HCO3 (Mediana)	2.9 (RIC 0-5)	15 (RIC 13-16)	<0.001
Índice Charlson	1	1	0.96
Infección			
IVU	19 (82%)	5 (7%)	<0.001
Neumonía	3 (13%)	4 (5%)	<0.001
Tejidos blandos	1 (4%)	4 (5%)	0.19
Ninguna	0	56 (76%)	0.65

Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

Se hizo análisis no paramétrico con las variables continuas de acuerdo a su presentación de casos y controles, y las variables categóricas con la prueba de Chi-cuadrada.

La edad en los casos mostró una mediana de 33.5 y en los controles de 52 diferencias estadísticamente significativas.

En relación a sexo, la distribución fue de 14 mujeres y 9 hombres en los casos 43 mujeres y 26 hombres en los controles sin diferencias significativas. En el tipo de diabetes en total fueron 19 con DM 1 y 73 con DM 2, sin diferencias significativas.

La mediana de glucosa en los casos fue 515 mg/dl y en los controles de 356 mg/dl, lo cual confirma la gravedad de los casos, siendo la mediana de glucosa en la CAD leve de 357 mg/dl, en moderada de 347 mg/dl, y severa de 515 mg/dl.

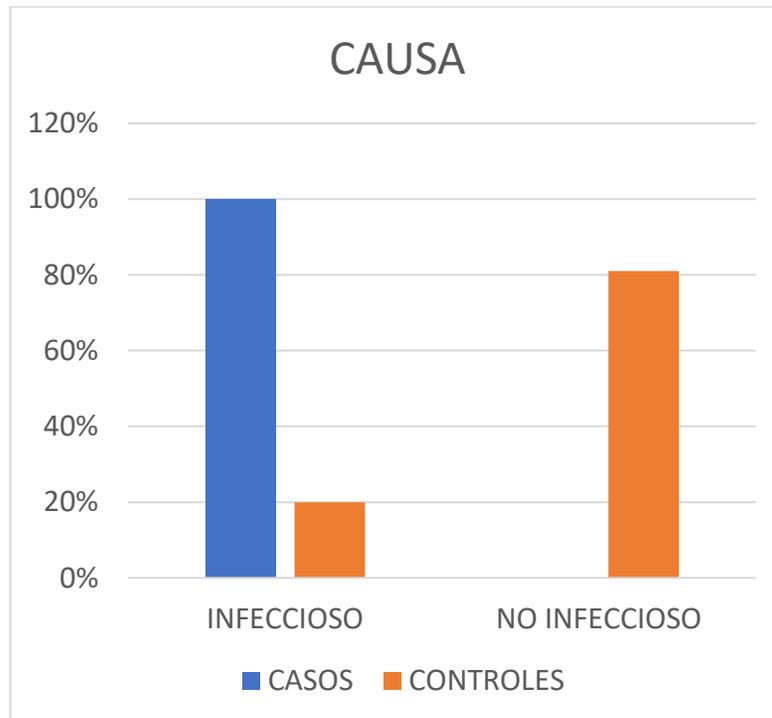
Mediante el uso de la prueba Chi-2 se encontró que el 100% de los casos de cetoacidosis se asoció con infección, y en los controles 20%, resultando que existe una relación de ≥ 3 con diferencia estadísticamente significativas.

En 19 de los 23 controles (82%) y 5 de los casos (7%) la causa infecciosa identificada y asociada a la CAD fue la infección de vías urinarias, con una diferencia estadísticamente significativa, $p < 0.001$.

No hubo diferencias en la comorbilidad evaluada por el índice de Charlson al comparar la puntuación en casos y los controles.

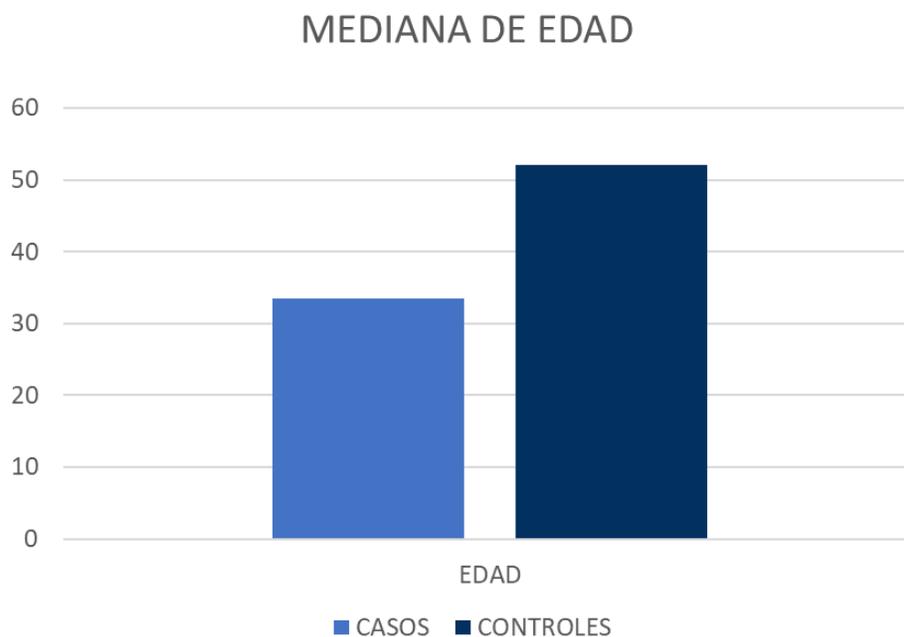
Dado que no se incluyeron suficiente cantidad de pacientes con cetoacidosis diabética severa, no fue posible realizar análisis de regresión logística, para conocer el efecto de cada uno de los variables.

Gráfica 6. Distribución de los casos y controles de CAD por severidad y con base en causa infecciosa y no infecciosa



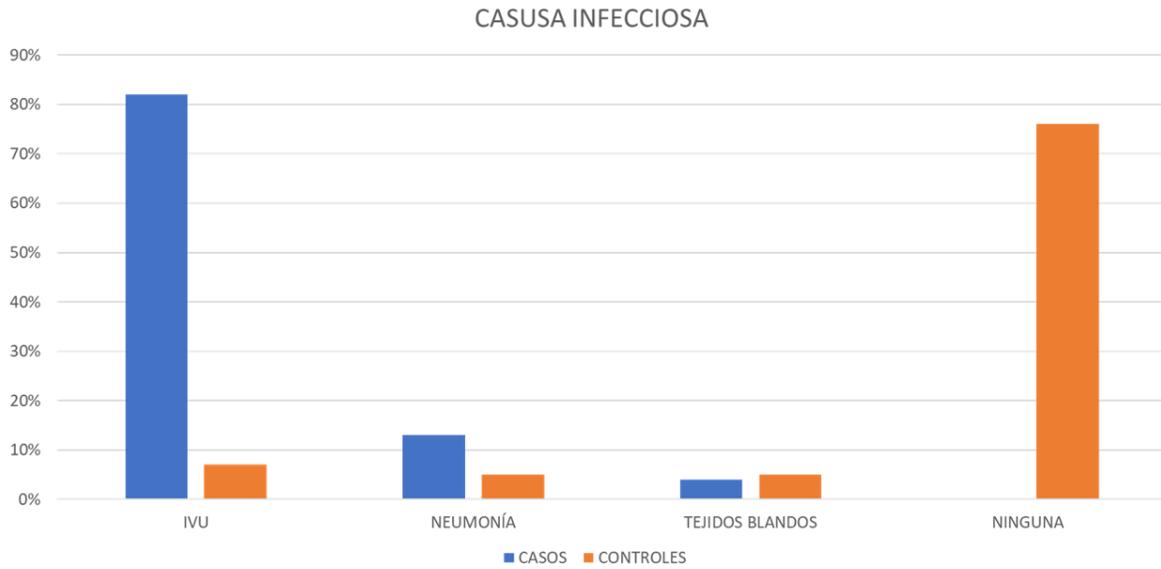
Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

Gráfica 7. Distribución de los casos y controles de CAD por mediana de edad.



Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P

Grafica 8. Distribución de los casos de CAD por severidad y con base a la presencia de IVU.



Fuente. Expedientes de pacientes del servicio de urgencias del Hospital General Zona con Medicina Familiar No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de San Luis Potosí, S.L.P.

DISCUSIÓN

En este estudio encontramos respuesta a la pregunta de investigación donde sí existe relación entre infección de vías urinarias y la presentación de cetoacidosis severa, la cual es ≥ 3 veces en comparación con los pacientes que desarrollaron cetoacidosis no severa.

La DM2 es un problema de salud global que tiene varias complicaciones, y la CAD es una complicación aguda que requiere hospitalización para un diagnóstico y tratamiento tempranos. Existen varios biomarcadores para diagnosticar la CAD. La infección es un desencadenante común de la CAD tal cual se observa en el presente con 4 de cada 10 pacientes y los pacientes con CAD que la padecen tienen una tasa de mortalidad más alta⁴¹.

En este estudio la causa más común asociada a la CAD fue la no infecciosa, con una incidencia menor de presentaciones de CAD asociada a infección ($\approx 60\%$ versus 40%).

Dada la severidad de la CAD y la posibilidad de que se asocie a infección, puede llevar a la prescripción inadecuada de antimicrobianos en el contexto de CAD y sospecha de infección, pero en nuestros casos se identifica que sólo el 40% de ellos lo requerirían. Estos hallazgos son consistentes con estudios internacionales de departamentos de emergencia que demuestran una prescripción inadecuada y el uso de amplio espectro de terapia antimicrobiana para IVU e infecciones de la piel y tejidos blandos³⁹.

Mahesh et al., en su estudio encontró que la edad media fue de 42.33 años, con una proporción hombre: mujer de 1.2:1 que difieren en la distribución por sexo del presente. Las quejas más comunes fueron vómitos y debilidad generalizada, observados en 55 (50%) y 49 ($44,5\%$) casos respectivamente. Los factores precipitantes más comunes fueron las infecciones y el mal cumplimiento del tratamiento antidiabético observado

en 57 (52%) y 23 (21%) casos respectivamente⁴⁵, también con hallazgos que no fueron consistentes con el actual.

Por su parte, *Lotter et al.*, encontraron que la infección y el cumplimiento deficiente del medicamento fueron los precipitantes más frecuentes 79 (40.1%) y 52 (26.4%) respectivamente, mostrando similitudes con el actual. Sin embargo, la mayoría de las infecciones estaban relacionadas con el tracto respiratorio (n=23; 29.1%) y el sistema gastrointestinal (n=15; 19%). Otras infecciones incluyeron infecciones de tejidos blandos (n=12; 16%), infecciones del tracto urinario (n=11; 15%), sepsis indefinida (n=8; 10%), infecciones del sistema nervioso central (n=5; 6,3%) e infecciones ginecológicas (n=3; 4%)⁴⁴, con similitudes proporcionales a la presencia de IVU con el estudio actual.

La evaluación de cetonas en orina (mediante una tira reactiva) se utilizó en lugar de la prueba de cetonas séricas (realizada en laboratorio) para detectar la presencia de cetosis en pacientes hiperglucémicos. La presencia de cetonas en la orina (cetonuria) se utiliza a menudo como marcador sustituto de las cetonas séricas (cetonemia), ya que las pruebas de laboratorio de cetonas séricas son más costosas y no están fácilmente disponibles en todas partes. Sin embargo, hay dos cetonas que desempeñan un papel en la CAD, el acetoacetato y el β -hidroxibutirato, siendo este último la cetona predominante en la CAD grave no tratada. El acetoacetato se detecta en las tiras reactivas urinarias, mientras que el beta-hidroxibutirato no⁴⁰. Fue un factor a considerar en la severidad de los cuadros seleccionados.

La gravedad de la CAD en el momento de la presentación, que da lugar a un recuento total de leucocitos proporcionalmente mayor, puede contribuir a la probabilidad de prescripción de antimicrobianos, ya que los médicos pueden atribuir este valor a una infección oculta y/o no tratada. Nuestros datos se suman a la literatura con respecto a la evaluación de la probabilidad de infección¹².

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

Debido a la naturaleza potencialmente mortal de la CAD, el tratamiento debe adoptar un enfoque agresivo hacia la corrección de la acidosis y la depleción de volumen con grandes cantidades de líquidos intravenosos, insulina intravenosa y corrección de electrolitos.

El perfil químico en serie y el cierre de la brecha aniónica son parámetros importantes para monitorear la respuesta y fueron recabados en el presente, aunque no se llevó a cabo el seguimiento de los casos en cuanto a su tratamiento. Mientras se trata la CAD, también se debe buscar y tratar la causa subyacente, por lo que podemos considerar que, en los pacientes incluidos, se diagnosticaron y trataron eficazmente la IVU subyacente⁴⁰.

Finalmente, una limitación de este estudio es su naturaleza retrospectiva de revisión de registros médicos y, como tal, algunos datos pudieron ser incorrectos o no estar disponibles.

Otra limitación importante es la imposibilidad de la medición de β -hidroxibutirato sérico, por lo que se utilizó como criterio diagnóstico la cetonuria.

En la recopilación de la bibliografía para este estudio se encontraron pocos estudios similares realizados en el servicio de urgencias, siendo que es una condición muy frecuente en dicho servicio, y ningún estudio realizado en la población mexicana, la mayoría de estos realizados en unidades de cuidados intensivos.

Una tarea importante es replicar este tipo de estudios en otras unidades de urgencias con diferentes poblaciones y determinar el factor desencadenante para el desarrollo de la severidad, y así mismo encontrar dicha relación y avanzar en estos estudios con resultados de urocultivos y antibiograma para detectar el agente causal más frecuente para dicha población y así tratar de manera oportuna la causa desencadenante y evitar en manera de lo posible el mal uso de terapia antimicrobiano y resistencias del mismo.

CONCLUSIONES

- A. Sí existe relación de ≥ 3 entre la infección de vías urinarias y la presentación de CAD severa como factor desencadenante en comparación con la CAD no severa.
- B. Se identificó que la hiperglicemia juega un papel importante en el desarrollo de la CAD severa.
- C. Se encontró una mediana de 33 años en el desarrollo de CAD severa en comparación con la mediana de 57 años en la CAD no severa.
- D. La mayor desencadenante fue la etiología no infecciosa, aunque en el desarrollo de severidad, la IVU representó el factor desencadenante en un 82%.
- E. No se encontró diferencias significativas entre los casos y los controles con las variables sexo, el tipo de diabetes y comorbilidades; en conjunto, con la CAD.
- F. La edad del paciente que desarrolla CAD severa se asoció a la población joven en comparación a los pacientes con CAD no severa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nyenwe EA, Kitabchi AE. The evolution of diabetic ketoacidosis: An update of its etiology, pathogenesis and management. *Metabolism* 2016; 65 (4): 507-21.
2. Azevedo L, Choi H, Simmonds K, Davidow J, Bagshaw S. Incidence and long-term outcomes of critically ill adult patients with moderate-to-severe diabetic ketoacidosis: retrospective matched cohort study. *J Crit Care* 2014; 29(6): 971-7
3. Corwell B, Knight B, Olivieri L, Willis G. Current diagnosis and treatment of hyperglycemic emergencies. *Emerg Med Clin North Am* 2014; 32 (2): 437-52.
4. Guisado P, Cano M, Carrasco M, Corres J, Matei A, González O. Clinical features, mortality, hospital admission, and length of stay of a cohort of adult patients with diabetic ketoacidosis attending the emergency room of a tertiary hospital in Spain. *Endocrinol Nutr* 2015; 62 (6): 277-84.
5. Barranco R, Gómez F, Abreu C, Delgado M, Moreno A, Romero F et al. Incidence, recurrence and cost of hyperglycaemic crises requiring emergency treatment in Andalusia, Spain. *Diabet Med.* 2017; 34(7): 966-972.
6. Echouffo J, Garg R. Management of hyperglycemia and diabetes in the emergency department. *Curr Diab Rep* 2017; 17 (8): 56.
7. Sanz M, Montero T, Sánchez S, Jorge M, Crespo C. Acute diabetic complications attended in a hospital emergency department: a descriptive analysis. *Emergencias* 2017; 29 (4): 245-248.
8. Dhatariya K. Blood Ketones: Measurement, interpretation, limitations, and utility in the management of diabetic ketoacidosis. *Rev Diabet Stud* 2016; 13 (4): 217-225.
9. Eledrisi MS, Elzouki A. Management of Diabetic Ketoacidosis in Adults: A Narrative Review. *Saudi J Med Sci.* 2020; 8:165–73.
10. Fayfman M, Pasquel F, Umpierrez G. Management of hyperglycemic crises: Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Med Clin North Am* 2017; 101 (3): 587-606.

11. Almalki MH, Buhary BM, Khan SA, Almaghamsi A, Alshahrani F. Clinical and biochemical characteristics of diabetes ketoacidosis in a tertiary hospital in Riyadh. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes*. 2016; 9:7–11.
12. Gassiep I, Bachmeier C, Hendry S, Emeto TI, Armstrong M, Sangla K, et al. Antimicrobial stewardship in diabetic ketoacidosis: a single-centre experience. *Intern Med J*. 2020;50(2):173–7.
13. Pannu AK, Saroch A, Singla V, Sharma N, Dutta P, Jain A, et al. Clinical spectrum, etiology and outcome of infectious disease emergencies in adult diabetic patients in northern India. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2020;14(5):921–5.
14. Donahey E, Folse S. Management of diabetic ketoacidosis. *Adv Emerg Nurs J* 2012; 34 (3): 209-15.
15. Thuzar M, Malabu U, Tisdell B, Sangla K. Use of a standardized diabetic ketoacidosis management protocol improved clinical outcomes. *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 104 (1): e8-e11.
16. Huang C, Chen W. Diabetic ketoacidosis as the initial presentation of hyperthyroidism. *Am J Emerg Med* 2015; 33 (10): 1540.e1-2.
17. Lehnert H, Reincke M. Endocrine and diabetic emergencies. *Internist (Berl)* 2017; 58 (10): 1009-1010.
18. Zayed H. Epidemiology of diabetic ketoacidosis in Arab patients with type 1 diabetes: a systematic review. *Int J Clin Pract*. 2016; 70 (3): 186-95.
19. Vellanki P, Umpierrez G. Diabetic ketoacidosis: A common debut of diabetes among African Americans with type 2 diabetes. *Endocr Pract* 2017; 23 (8): 971-978.
20. Dhatariya K, Skedgel C, Fordham R. The cost of treating diabetic ketoacidosis in the UK: a national survey of hospital resource use. *Diabet Med* 2017; 34 (10): 1361-1366.
21. Desai D, Mehta D, Mathias P, Menon G, Schubart U. Health care utilization and burden of diabetic ketoacidosis in the U.S. over the past decade: A nationwide analysis. *Diabetes Care* 2018; 41 (8): 1631-1638.

22. Xu Y, Bai J, Wang G, Zhong S, Su X, Huang Z et al. Clinical profile of diabetic ketoacidosis in tertiary hospitals in China: a multicentre, clinic-based study. *Diabet Med* 2016; 33 (2): 261-8.
23. Umpierrez G, Korytkowski M. Diabetic emergencies - ketoacidosis, hyperglycaemic hyperosmolar state and hypoglycaemia. *Nat Rev Endocrinol* 2016; 12 (4): 222-32.
24. Dhatariya KK, Glaser NS, Codner E, Umpierrez GE. Diabetic ketoacidosis. *Nat Rev Dis Prim.* 2020;6(1):1–20.
25. Ahuja W, Kumar N, Kumar S, Rizwan A. Precipitating Risk Factors, Clinical Presentation, and Outcome of Diabetic Ketoacidosis in Patients with Type 1 Diabetes. *Cureus.* 2019;11(5):1–9.
26. Gibb F, Teoh W, Graham J, Lockman K. Risk of death following admission to a UK hospital with diabetic ketoacidosis. *Diabetologia* 2016; 59 (10): 2082-7.
27. Kruljac I, Čačić M, Čačić P, Ostojić V, Štefanović M, Šikić A et al. Diabetic ketosis during hyperglycemic crisis is associated with decreased all-cause mortality in patients with type 2 diabetes mellitus. *Endocrine* 2017; 55(1): 139-143
28. Dhatariya K, Vellanki P. Treatment of diabetic ketoacidosis (DKA)/hyperglycemic hyperosmolar state (HHS): novel advances in the management of hyperglycemic crises (UK versus USA). *Curr Diab Rep* 2017; 17 (5): 33.
29. Lavoie M. Management of a patient with diabetic ketoacidosis in the emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2015; 31 (5): 376-80.
30. Dhatariya KK, Glaser NS, Codner E, Umpierrez GE. Diabetic ketoacidosis. *Nat Rev Dis Prim.* 2020;6(1):1–20.
31. Charoenpiriya A, Chailurkit L, Ongphiphadhanakul B. Comparisons of biochemical parameters and diabetic ketoacidosis severity in adult patients with type 1 and type 2 diabetes. *BMC Endocr Disord.* 2022;22(1):1–8.
32. Fazeli S, Brodovicz K, Soleymanlou N, Marquard J, Wissinger E, Maiese B. Incidence and prevalence of diabetic ketoacidosis (DKA) among adults with type 1 diabetes mellitus (T1D): a systematic literature review. *BMJ Open* 2017; 7 (7): e016587.

33. Doshi P, Potter A, De Los Santos D, Banuelos R, Darger B, Chathampally Y. Prospective randomized trial of insulin glargine in acute management of diabetic ketoacidosis in the emergency department: a pilot study. *Acad Emerg Med* 2015; 22 (6): 657-62.
34. Hamelin A, Yan J, Stiell I. Emergency department management of diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state in Adults: National survey of attitudes and practice. *Can J Diabetes* 2018; 42 (3): 229-236.
35. 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*. 2019;43(5):309-315.e2.
36. Dhatariya K, Nunney I, Higgins K, Sampson M, Iceton G. National survey of the management of diabetic ketoacidosis (DKA) in the UK in 2014. *Diabet Med* 2016; 33(2): 252-60
37. Peeters E, van IJperen W, Robertson L, Royle P, van IJperen W. Analysis of the safety and efficacy of diabetic ketoacidosis management in a Community General Hospital, 2001-2010: a descriptive study. *Scott Med J* 2015; 60(3): 121-5.
38. Rafiq N, Nabi T, Rasool S, Sheikh Yousuf R. A Prospective study of Emphysematous Pyelonephritis in Patients with Type 2 Diabetes. *Indian J Nephrol*. 2021;31(6):536–43.
39. Gómez A, Aurora D, Desencadenantes de cetoacidosis diabética en diabetes mellitus tipo 2, 2006. 36 h p. *bibl, graf*
40. Neira J, Ordoñez A, Solano F, Cetoacidosis en pacientes diabéticos con infección de vías respiratorias y urinarias. (2023)
41. Alcázar A, Factores de riesgo asociado a la cetoacidosis diabética en pacientes críticos, 2023, Artículo Científico de Maestría en Enfermería con Mención en Enfermería de Cuidados Críticos.
42. Lwanga SK, Lemeshow S. Determinación del tamaño de las muestras en los estudios sanitarios. Manual práctico. Ginebra: O.M.S.; 1991
43. Cruz García C, González-Millán DG, Flores-Bravo N, Prevalencia de hipokalemia durante las primeras ocho horas de tratamiento de cetoacidosis diabética en el servicio de urgencias del Hospital General Regional 251 de

enero de 2019 a junio de 2019. Toluca, Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Medicina; 2022.

44. Lotter N., Lahri S., The burden of diabetic emergencies on the resuscitation area of a district-level public hospital in Cape Town, 2020, Stellenbosch University, South Africa.
45. Mahesh MG, Shivaswamy RP, The Study of Different Clinical Pattern of Diabetic Ketoacidosis and Common Precipitating Events and Independent Mortality Factors. J Clin Diagn Res. 2017.

ANEXOS
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No se requiere

Solicitud de dispensa de consentimiento informado

Asunto: Carta de Dispensa para no utilización de formato de Consentimiento informado

Estimados Integrantes del Comité de Ética en investigación, debido a que la propuesta de investigación que estoy sometiendo a su consideración, corresponde a un estudio Sin Riesgo de acuerdo a la clasificación del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, ya que es una investigación de carácter retrospectivo, solicité su dispensa para la NO utilización de la carta de consentimiento informado, en el entendido de mi obligación de resguardar la confidencialidad de los datos personales y médicos obtenidos del expediente clínico de los potenciales participantes se obtendrán los siguientes datos: edad, sexo y enfermedades concomitantes, tipo de diabetes, tratamiento, así como el resultado gasométrico. Reiteramos el compromiso de solo obtener exclusivamente la información necesaria para esta investigación, que serán utilizados, en el Protocolo de Investigación que lleva por título

“Relación de infección de vías urinarias en la presentación de cetoacidosis diabética severa en pacientes que ingresan al servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de marzo de 2022 a febrero de 2023”

La recolección de los datos en mención se iniciará hasta contar con el dictamen de APROBADO, por el comité correspondiente. En caso de hacer uso indebido de la información, estoy consciente de que me haré acreedor (a) a la sanción que corresponda.

Atentamente

Dr. Jorge Luis Espinoza Vargas

Investigador principal



CARTA DE CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACION

Quien suscribe, César Alejandro Avalos Navarro, manifiesto que es mi voluntad participar en el protocolo de investigación para médicos residentes del Instituto Mexicano del Seguro Social, inscritos en cursos especialización médica en **Medicina de Urgencias** y que no tengo interés personal, laboral, profesional, familiar o de negocio alguno que pueda afectar el desempeño en participación en el protocolo de investigación que designe mi tutor IMSS y que será motivo de mi tesis de **Relación de infección de vías urinarias en la presentación de cetoacidosis diabética severa en pacientes que ingresan al área de urgencias en un hospital de segundo nivel de marzo de 2022 a febrero de 2023**. Me comprometo a:

- Mantener la reserva y confidencialidad de toda la información del IMSS a la que tenga acceso.
- No divulgar a terceras personas físicas o morales el contenido de la información.
- No usar la información directa o indirectamente en beneficio propio o de terceros, excepto para cumplir a cabalidad con la obtención de mi grado de maestría o doctorado.
- No revelar total ni parcialmente a ningún tercero la información obtenida como consecuencia directa o indirecta de las conversaciones a que haya habido lugar.
- No enviar a terceros, archivos que contengan la información precisada del protocolo o del establecimiento a través de correo electrónico u otros medios a los que tenga acceso, sin la autorización de mi tutor IMSS.
- Guardar reserva y confidencialidad de los asuntos que lleguen a mi conocimiento con motivo del trabajo que desempeño y en específico a la información precisada.
- Informar a mi tutor IMSS cualquier situación que pueda afectar el desarrollo del protocolo de investigación y mi desempeño en el programa de posgrado.
- Conducirme con respeto hacia mi tutor, compañeros y personal del IMSS con quienes interactúe durante la realización de mi posgrado.
- Firmar los documentos de confidencialidad y resguardo de información cuando los resultados del protocolo requieran ser protegidos para generar propiedad intelectual e/o industrial.
- No realizar plagio, destruir o sustraer de las instalaciones donde se realiza el protocolo de investigación: información, muestras, expedientes o datos, relacionados con el protocolo de investigación en el que participo para la obtención de mi grado de Médico Especialista en Medicina de Urgencias.
- Cumplir con los principios éticos y científicos inherentes a todo trabajo de investigación, así como los instructivos y procedimientos vigentes en el Instituto.

En caso de incumplimiento de lo estipulado en el presente documento, me someto a ser dado de baja del "Programa de apoyo económico complementario para alumnos sin relación contractual con el Instituto Mexicano del Seguro Social, inscritos en cursos de Especialización Médica de investigación en el área de la salud", o a las sanciones que de acuerdo con la falta apliquen.

César Alejandro Avalos Navarro
Nombre completo y firma



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2402.
H GRAL ZONA -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 24 028 082
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 24 CEI 003 2018072

FECHA Sábado, 16 de diciembre de 2023

Médico (a) **KARLA PENELOPE RAMOS AGUILAR**

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **RELACIÓN DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN LA PRESENTACIÓN DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA SEVERA EN PACIENTES QUE INGRESAN AL ÁREA DE REANIMACIÓN DEL SERVICIO DE URGENCIAS EN UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL DE MARZO DE 2022 A FEBRERO DE 2023.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2023-2402-051

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

Imprimir

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Edad: _____ años.
2. Sexo
 - Masculino
 - Femenino
3. Tiempo de diagnóstico: _____ años.
4. Tipo de DM.
 - DM1
 - DM2
5. Tratamiento.
 - Insulina
 - Hipoglucemiantes orales
 - Ambos
6. Cetoacidosis diabética
 - Si
 - No
7. Comorbilidades
 - Hipertensión arterial
 - Enfermedad renal
 - Cardiopatías
 - Neumopatías
 - Secuelas neurológicas
8. Índice de comorbilidad de Charlson: ____
9. Factor desencadenante
 - Infeccioso
 - IVU _____ Vías respiratorias _____ Tejidos blandos _____ Otras _____
 - Cardíaco
 - Psicológico/social
 - Gastrointestinal
 - Neurológico
 - Toxicológico
 - Farmacológico
 - Endocrinos
10. Infección de vías urinarias confirmada: _____ Si/No
 - a. Leucocitos en orina _____ Esterasa _____ Nitritos _____
11. Glucosa: _____ mg/dl
12. pH: _____
13. Bicarbonato: _____ mEq/dl
14. Cetonas: _____ +/+/+++
15. Severidad de la cetoacidosis _____
16. Puntuación SOFA: