



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE SUBZONA CON UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 3**

TESIS:

**“PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA Y SUS FACTORES
PRECIPITANTES EN PACIENTES INGRESADOS AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL
HOSPITAL GENERAL DE SUBZONA CON UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 3”**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MÉDICO
QUIRÚRGICAS**

PRESENTA:

DRA. SARAH ELIZABETH INTRIAGO JUÁREZ

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. ANDREHIDA DIRCIO OCAMPO

ASESORES:

DRA. ROSA ITZEL CARRILLO NIETO

DRA. OLGA BALTAZAR JUÁREZ

DR. RAÚL ORTEGA PEREZ

DR. ROBERTO GUZMÁN CELSO

NÚMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL

R-2025-1102-027

ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO, FEBRERO DEL 2026

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE DIFUSIÓN

Se firma la presente en la ciudad de Atapulco de Juárez, Guerrero, México, a los _____ días del mes de _____ del año _____.

El que suscribe Sarah Elizabeth Intrigado Juárez autor(es) del trabajo escrito (obra intelectual), en su formato de Tesis con el título "Prevalencia de cetoacidosis diabética y sus factores precipitantes ingresados al Servicio de Urgencias del Hospital General de Subzona con Unidad de Medicina familiar No 3"

Por medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en los artículos 5, 18, 24, 25, 27, 30, 32 y 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor; manifiesto mi autoría intelectual y originalidad de la obra mencionada.

Así mismo: (Elegir A), B) o C)

A). Expreso mi conformidad de **ceder los derechos de difusión y autorizo difundir esta obra en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Guerrero a partir de la fecha**, de conformidad con los artículos 13, 14, 15 y 16 de la Ley Orgánica de Universidad Autónoma de Guerrero número 178; para su difusión con fines académicos, de investigación, tecnológicos, históricos, artísticos, sociales, científicos u otra manifestación de la cultura, el cual se podrá realizar a nivel nacional e internacional, de manera parcial o total a través de cualquier medio de información que sea susceptible para ello, en una o varias ocasiones, así como en cualquier soporte documental.

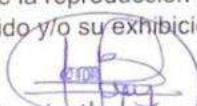
B). Pido un periodo de dos años de resguardo a partir de la fecha, **y acepto difundir en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Guerrero únicamente la portada y el abstract**, ya que el presente trabajo tendrá un subproducto que amerita un proceso de protección intelectual-industrial, aceptando su difusión a partir del día _____ del mes de _____ del año _____, sin previo aviso, a favor de la Universidad Autónoma de Guerrero, de acuerdo al inciso A)


C). Pido un periodo de un año de resguardo a partir de la fecha, **y acepto difundir en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Guerrero únicamente la portada y el abstract**, ya que el presente trabajo tendrá un subproducto que amerita un proceso de protección intelectual-industrial, aceptando su difusión a partir del día _____ del mes de _____ del año _____, sin previo aviso, a favor de la Universidad Autónoma de Guerrero, de acuerdo al inciso A)

Entiendo además que, si necesito incrementar el periodo de resguardo, renovaré la presente carta, dos meses antes que concluya el tiempo solicitado en los incisos B o C.

Lo anterior no genera vinculación obligatoria para la Universidad Autónoma de Guerrero, por tanto, la institución universitaria podrá o no ejercer los derechos cedidos.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin autorización expresa, así como su uso indebido y/o su exhibición o comunicación a terceros.


Sarah Elizabeth Intrigado Juárez
Nombre y firma del autor Vo. Bo.


Andrihuda Duro Ocampo
Director-Tutor

Declaración de Autenticidad y No Plagio

Grado Académico: Nivel del Posgrado

Por el presente documento, yo Sarah Elizabeth Intrago Juárez, con número de matrícula: 12329269, egresado del (a) Nombre del Posgrado Especialidad en urgencias médico-quirúrgicas,

informo que he elaborado el Trabajo de Investigación en formato de: [] Tesis, [] Artículo, denominado:

"Prevalencia de cetoacidosis diabética y sus factores precipitantes en pacientes ingresados al servicio de urgencias del Hospital General de Subzona con Unidad de Medicina Familiar No. 3",

para obtener el Grado Académico de (Nombre del Grado del Posgrado)


Especialidad en urgencias médico-quirúrgicas,

Declaro que este trabajo ha sido desarrollado íntegramente por el(la) autor(a) que lo suscribe y afirmo, que no existe plagio de ninguna naturaleza. Así mismo, dejo constancia de que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no se ha asumido como propias las ideas vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos o en Internet.

Así mismo, afirmo que soy responsable de todo su contenido y asumo, como autor(a), las consecuencias ante cualquier falta, error u omisión de referencias en el documento. Sé que este compromiso de autenticidad y no plagio puede tener connotaciones éticas y legales.

Por ello, en caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a lo dispuesto en las normas académicas que dictamine la Universidad Autónoma de Guerrero y las leyes que para el presente apliquen.

Chilpancingo, Guerrero, México, 30 de Noviembre de 2025



Sustentante

12329269

Sarah Elizabeth Intrago Juárez

Matrícula y Nombre completo del Autor

Vo. Bo.



Nombre completo del Director(tesis)

**El presente formato deberá llenarse a puño y letra; y deberá contener firmas autógrafas.



ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

En la Ciudad y puerto de Acapulco, Guerrero, siendo las nueve horas con treinta minutos, del día veintiuno de noviembre de dos mil veinticinco, los integrantes del Jurado de Tesis, nombrados por la Academia de Posgrado, manifiestan que una vez que revisaron el escrito completo de la tesis "PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA Y SUS FACTORES PRECIPITANTES EN PACIENTES INGRESADOS AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE SUBZONA CON UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 3" presentada por la C. SARAH ELIZABETH INTRIAGO JUÁREZ para obtener el Diploma de Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas, a través de ésta expresan su **APROBACIÓN DE LA TESIS**, autorizan la impresión final de la misma y aceptan que, en cuanto se haya cumplido con los requisitos señalados en el Reglamento Escolar Vigente de la Universidad Autónoma de Guerrero, se proceda a la presentación del Examen de Grado

El Jurado de Tesis

Dra. Andrehida Dircio Ocampo
Directora de Tesis

Dra. Rosa Itzel Carrillo Nieto
Asesora

Dra. Olga Elizabeth Juárez
Asesora

Dr. Raúl Ortega Pérez
Asesor

Dr. Roberto Guzmán Celso
Asesor



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA
ESTATAL GUERRERO (OAD)
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DELEGACIONAL DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN
SALUD
JEFATURA DE SERVICIOS DE PRESTACIONES JURÍDICAS
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

“PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA Y SUS FACTORES
PRECIPITANTES EN PACIENTES INGRESADOS AL SERVICIO DE
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE SUBZONA CON UNIDAD DE
MEDICINA FAMILIAR No.3”

Directora de tesis

Dra. Andrehida Dircio Ocampo

Tesista

Dra. Sarah Elizabeth Intriago Juárez

DOCUMENTO EN TRAMITE



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1102.
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 12 001 066

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 12 CEI 002 2018082

FECHA **Miércoles, 28 de mayo de 2025**

Doctor (a) Andrehida Dircio Ocampo

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA Y SUS FACTORES PRECIPITANTES EN PACIENTES INGRESADOS AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE SUBZONA CON UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 3.** 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-2025-1102-027

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.

ATENTAMENTE


Maestro (a) MARIA DE LOS ANGELES SALGADO JIMENEZ
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1102

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida, por darme los medios para lograr mis sueños y darme la oportunidad de aventurarme en este viaje llamado medicina de urgencias, este camino que tanto anhele y que amo desarrollar día con día.

A mi hija, mi princesa, mi luz, mi motor, el amor de mi vida, por darme la fuerza necesaria para no rendirme, porque el solo ver sus ojos me motiva a seguir, por ser paciente y comprensiva en esta travesía a pesar de su corta edad.

A mi padre, por ser guía y ejemplo de vida, por ser fortaleza, soporte, protección y amor, por ser una de las personas más valiosas que conozco, un gran ser humano, un hombre intachable, el mejor padre que la vida me pudo haber dado, por verme siempre como su “totos”.

A mi madre, por su comprensión, su amor y su paciencia, por siempre demostrarme que pase lo que pase sus brazos siempre están disponibles y listos para sostenerme.

A mis hermanos, Bruno, Isabella y Ariel por su apoyo incondicional y su paciencia, a mi pequeña hermana Luz que vive siempre en nuestros corazones.

Porque gracias a todos y cada uno de ustedes esto ha sido posible, no me alcanzaría la vida para devolverles tanto.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN



INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	14
2	MARCO TEÓRICO.....	14
2.1	Definición.....	14
2.2	Antecedentes específicos.....	15
2.3	Epidemiología.....	16
2.4	Factores precipitantes.....	17
2.5	Fisiopatología.....	19
2.5.1	Cetoacidosis inducida por SGLT2.....	21
2.5.2	Infección por SARS-CoV2 y cetoacidosis diabética.....	21
2.6	Cuadro clínico.....	21
2.7	Diagnóstico.....	22
2.8	Tratamiento.....	24
2.8.1	Manejo de líquidos.....	24
2.8.2	Insulina y electrolitos.....	25
2.8.3	Cetoacidosis euglucémica.....	28
2.9	Criterios de resolución.....	28
2.10	Transición a insulina de mantenimiento.....	29
2.11	Seguimiento clínico y bioquímico.....	30
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	30
4	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	31
5	JUSTIFICACIÓN.....	31
6	OBJETIVO.....	31
6.1	Objetivo general.....	31
6.2	Objetivos específicos.....	31

7	HIPÓTESIS.....	32
7.1	Hipótesis verdadera.....	32
7.2	Hipótesis nula.....	32
7.3	Hipótesis alternativa.....	32
8	MATERIAL Y METODOS.....	32
8.1	Diseño de estudio.....	32
8.2	Universo de trabajo.....	32
8.3	Grupos de estudio.....	32
8.4	Criterios de selección.....	32
8.4.1	Criterios de inclusión.....	32
8.4.2	Criterios de exclusión.....	33
8.4.3	Criterios de eliminación.....	33
8.5	Tamaño de la muestra.....	33
8.6	Técnica de recolección de la muestra.....	33
8.7	Variables.....	33
8.7.1	Variables independientes.....	33
8.7.2	Dependientes.....	34
8.7.3	Covariables.....	34
8.8	Descripción general del estudio.....	35
8.9	Instrumentos.....	36
8.10	Organización de datos.....	36
8.11	Análisis estadísticos.....	36
9	ASPECTOS ÉTICOS.....	36
9.1	Carta de excepción a la carta de consentimiento informado.....	39
10	CARTA DE NO INCONVENIENTE FIRMADA POR EL DIRECTOR.....	40
11	RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	41
12	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	42
13	RESULTADOS.....	43
14	DISCUSIÓN.....	45
15	CONCLUSIÓN.....	46
16	FORTALEZAS, DEBILIDADES O PERSPECTIVAS.....	46
17	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
18	ANEXOS.....	50

LISTA DE CUADROS

- Tablas
 - Tabla 1. Factores relacionados con la cetoacidosis diabética
 - Tabla 2. Criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética
 - Tabla 3. Clasificación de cetoacidosis diabética según severidad
 - Tabla 4. Manejo de líquidos
 - Tabla 5. Casos por sexo
 - Tabla 6. Casos por glucemia
 - Tabla 7. Casos por factor precipitante
 - Tabla 8. Casos positivos por factor precipitante
- Imágenes
 - Imagen 1. Fisiopatología de la cetoacidosis diabética
- Diagramas
 - Diagrama 1. Tratamiento de cetoacidosis diabética
 - Diagrama 2. Casos por edad
- Cuadros
 - Cuadro 1. Cuadro de variables
 - Cuadro 2. Recurso material
 - Cuadro 3. Cronograma de actividades
- Anexos
 - Carta de excepción a la carta de consentimiento informado
 - Carta de no inconveniente firmada por el director
 - Instrumento de recolección

**“PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA Y SUS FACTORES PRECIPITANTES EN
PACIENTES INGRESADOS AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE
SUBZONA CON UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 3”**

RESUMEN

Introducción: La cetoacidosis diabética es una de las complicaciones agudas más graves de la diabetes, consecuencia de una falta absoluta o relativa de insulina y una elevación concomitante de hormonas contrarreguladoras, se caracteriza por hiperglucemia, acidosis metabólica de anión GAP elevado y cetosis. **Objetivo:** Estimar la prevalencia de cetoacidosis diabética en el servicio de urgencias del Hospital General de Subzona con Unidad de Medicina Familiar No. 3 en el periodo del 01 de abril del 2024 hasta 28 de febrero del 2025. **Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio transversal realizando una revisión de los expedientes clínicos (archivo clínico y sistema PHEDS), posteriormente los datos se procesaron y analizaron a través de la prueba estadística Chi². **Resultados:** Se realizó un estudio en 139 pacientes encontrando 68 del sexo masculino (48.2%) negativos para cetoacidosis diabética, el análisis etario encontró una mediana de 63 años para casos positivos, el 100% cursaron con glucemia mayor a 250mg/l, se identificó como factor precipitante más común a los procesos infecciosos. La prevalencia encontrada para cetoacidosis fue de 6%. **Discusión:** Se encontró una prevalencia del 6%, afectando principalmente a hombres con una mediana de 63 años. No se presentaron casos de cetoacidosis euglicémica. Los factores que más contribuyeron fueron procesos infecciosos y la falta de adherencia a tratamiento, otros estudios identificaron factores precipitantes similares. Dada la alta mortalidad y su costo, es importante conocer su prevalencia y causas en urgencias para establecer acciones que reduzcan estos riesgos. **Conclusión:** La prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes ingresados al servicio de urgencias en un hospital de segundo nivel de atención en Chilpancingo es mayor que la de otras unidades en países con nivel socioeconómico similar al nuestro estableciendo a los procesos infecciosos como el factor precipitante más común.

Palabras clave: Diabetes, cetoacidosis diabética, gasometría arterial, glucometría.

ABSTRACT

Introduction: Diabetic ketoacidosis is one of the most severe acute complications of diabetes, resulting from an absolute or relative lack of insulin and a concomitant elevation of counter-regulatory hormones. It is characterized by hyperglycemia, high anion gap metabolic acidosis, and ketosis. **Objective:** To estimate the prevalence of diabetic ketoacidosis in the emergency department of the Subzone General Hospital with Family Medicine Unit No. 3 during the period from April 1, 2024, to February 28, 2025. **Material and Methods:** A cross-sectional study was carried out by reviewing clinical records (clinical archive and PHEDS system). Subsequently, the data were processed and analyzed using the Chi-squared statistical test. **Results:** A study was conducted on 139 patients, finding 68 males (48.2%) negative for diabetic ketoacidosis. Age analysis found a median of 63 years for positive cases. 100% presented with blood glucose greater than 250 mg/L, and infectious processes were identified as the most common precipitating factor. The prevalence found for ketoacidosis was 6%. **Discussion:** A prevalence of 6% was found, mainly affecting men with a median age of 63 years. No cases of euglycemic ketoacidosis were presented. The factors that contributed the most were infectious processes and lack of adherence to treatment; other studies identified similar precipitating factors. Given its high mortality and cost, it is important to know its prevalence and causes in the emergency setting to establish actions that reduce these risks. **Conclusion:** The prevalence of diabetic ketoacidosis in patients admitted to the emergency department of a second-level care hospital in Chilpancingo is higher than that of other units in countries with a similar socioeconomic level to ours, establishing infectious processes as the most common precipitating factor.

Keywords: Diabetes, diabetic ketoacidosis, arterial blood gas, blood glucose monitoring.

1. INTRODUCCIÓN

La diabetes es casi tan antigua como la humanidad. Tal como lo demuestran los escritos de Demetrio de Apomea en el siglo III y el papiro de Ebers, en el imperio de los Faraones donde se describen síntomas de esta enfermedad, así como intervenciones terapéuticas. Areteo de Capadocia en el siglo II quien acuñó el nombre diabetes que de manera literal se traduce “pasar a través de”. Posteriormente Tomas Willis le dio el nombre mellitus que significa miel. La cetoacidosis diabética es una de las complicaciones agudas más graves de la diabetes. Constituye la emergencia hiperglucémica más común en personas con diabetes, es la consecuencia de una falta absoluta o relativa de insulina y una elevación concomitante de hormonas contrarreguladoras, se caracteriza por hiperglucemia, acidosis metabólica de anión GAP elevado y cetosis.

En México, hay unos 14,800 niños y adolescentes con diabetes tipo 1, y esta complicación es muy peligrosa. En 2021, la diabetes tipo 2 fue la principal causa de problemas de salud en México, con más de 11,000 ingresos hospitalarios en 2023, de los cuales varios fueron por cetoacidosis diabética.

La cetoacidosis diabética es más común en pacientes con diabetes tipo 1, aunque también puede afectar a quienes tienen diabetes tipo 2, especialmente durante enfermedades graves, como procesos infecciosos, eventos isquémicos, cirugía o trauma. En México, hay unos 14,800 niños y adolescentes con diabetes tipo 1, y esta complicación es muy peligrosa. En 2021, la diabetes tipo 2 fue la principal causa de problemas de salud en México, con más de 11,000 ingresos hospitalarios en 2023, de los cuales varios fueron por cetoacidosis diabética. Esta condición es una emergencia grave con un riesgo de muerte del 2 al 40%. En países desarrollados, la tasa de mortalidad es menor al 1%, pero en países en desarrollo puede ser cinco veces mayor. La prevalencia de diabetes en México afecta al 9.7% de mujeres y 8% de hombres.

Este estudio se centra en una emergencia endocrinológica poco estudiada en adultos, con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre su aparición y factores desencadenantes. Se busca mejorar la prevención y seguimiento en pacientes con diabetes para reducir complicaciones y asegurar un diagnóstico y tratamiento adecuados.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición

Constituye la emergencia hiperglucémica más común en personas con diabetes, es la consecuencia de una falta absoluta o relativa de insulina y una elevación concomitante de hormonas

contrarreguladoras, se caracteriza por hiperglucemia, acidosis metabólica de anión GAP elevado y cetosis. (1)

2.2 Antecedentes específicos

Beyene Zewdu et. Al. Realizaron un estudio de cohorte retrospectivo institucional cuyo objetivo era evaluar la incidencia de cetoacidosis diabética y sus factores determinantes, el cual fue llevado a cabo del 19 de abril al 17 de mayo del 2021, con un tamaño de muestra predeterminado de 405 historias clínicas, de las cuales finalmente se incluyeron 390 en el estudio, se analizó la tasa de incidencia comparada con la reportada en otras investigaciones llevadas a cabo en otros países, mencionan que esta es mayor a la reportada en un estudio realizado en Australia Occidental con 0.18/100 pacientes por año y en China con una tasa de incidencia 1.21/100 personas por año, además, evidencian un estudio realizado en Hawassa donde se revela una prevalencia de cetoacidosis diabética de alrededor 40%. (Etiopia). Los autores concluyen que la tasa de incidencia de cetoacidosis diabética en pacientes con diabetes tipo 1 fue de 28.8 por 100 pacientes/año (IC del 95%, 22,8-34,8), la tasa de incidencia general de cetoacidosis diabética fue de 26.4 por 100 personas /año (IC del 95%, 21,6-31,2), (2)

Desai et. Al. Realizaron un estudio buscando la incidencia y la carga económica de los ingresos hospitalarios por cetoacidosis diabética, en el cual, se identificaron 220,340 pacientes diagnosticados con dicha entidad, encontraron que la incidencia por cada 10,000 paciente fue mayor en hombres 50.4% (p 0.01), se observó una incidencia de 53.3% (p 0.01) en un grupo etario de 18 a 44 años, con un impacto económico en el 2017 de \$6,757,748,178 dls. (3)

Leal-Nunes et. Al. Se establecieron como objetivo describir la incidencia, así como los hallazgos clínicos y bioquímicos y factores precipitantes en pacientes que ingresaron a un Hospital docente terciario de Sao Paulo, Brasil en el periodo de junio del 2015 y mayo del 2016, esto lo lograron a través de un estudio publicado en 2020 de tipo cohorte prospectivo de pronóstico, incluyeron 55 pacientes con diagnóstico de cetoacidosis diabética de un total de ingreso al servicio de urgencias de 5,943 pacientes por lo tanto, la cetoacidosis diabética supone el 0.87% de todos los ingresos (IC 95% 0,68-1,17), los factores precipitantes más frecuentes fueron incumplimiento del tratamiento e infecciones con un 61% (valor p 0.08) (4)

Dagne-Abate et. Al a través de un estudio de seguimiento retrospectivo con una muestra de 473 pacientes adultos con diabetes, de los cuales se incluyeron 453 en el mismo, analizaron la incidencia y predictores de emergencias hiperglucémicas en la ciudad de Bahir Dar, Etiopia, obteniendo como resultado una incidencia general de emergencias hiperglucémicas de 14.6 por 100 personas/año (IC del 95%, 12.5-17.2) específicamente la incidencia de cetoacidosis diabética fue de 12.5 por 100

personas /año (IC del 95%, 10.5-14.9) de las cuales 35.6 y 6.3 por 100 personas /año entre diabetes tipo 1 y tipo 2, respectivamente. (5)

Karki et. Al realizaron un estudio descriptivo transversal recopilando registros hospitalarios entre marzo y diciembre del 2022 y enero y febrero de 2023 en Nepal incluyendo 200 pacientes, reportan una prevalencia de cetoacidosis diabética en un centro terciario de Nepal fue de 3.5% mas alto que en otros estudios similares como fueron uno realizado en Tamil Nadu, India mostro una prevalencia de 2.4%, otro realizado en Libia mostro una prevalencia de 1.6%, finalmente el llevado a cabo por Karki et al. El 85.71% eran mujeres y 14.29% hombres, de los cuales 14.29% corresponde a diabetes tipo 1 y el resto (85.71%) diabetes tipo 2. En cuanto a los factores desencadenantes concluyeron que las infecciones fue la causa mas común, seguida del incumplimiento del tratamiento. (6)

2.3 Epidemiología

La cetoacidosis diabética suele presentarse principalmente en pacientes con diabetes tipo 1 (2/3 de los casos), incluso, anteriormente se consideraba una característica clave de la diabetes tipo 1, sin embargo, también puede afectar a personas con diabetes tipo 2 de reciente diagnóstico y durante estados hipermetabólicos como infección, cirugía o trauma, afectando hasta el 25% de pacientes mayores de 45 años que cursan con diagnóstico de diabetes. Se desconoce el porcentaje de adultos con diabetes tipo 2 propensa a cetosis, sin embargo, desde principios del 2000, la prevalencia ha incrementado en el mundo. (7)

La diabetes es una de las enfermedades crónicas más frecuentes en la edad pediátrica. En México se estima que el número de niños y adolescentes con diabetes tipo 1, hasta los 14 años es aproximadamente de 14.8 mil, en ellos, la cetoacidosis diabética es una de las complicaciones más peligrosas. (8)

En 2021, la diabetes tipo 2 fue la primera causa de pérdida de salud, responsable del 6.6% del total de la carga de enfermedades en la población mexicana. (9)

La diabetes es un desafío para los sistemas de salud. Según reportes del sistema de vigilancia epidemiológica hospitalaria de diabetes tipo 2 durante el primer trimestre de 2023 se registraron un total de 11,083 ingresos de pacientes con dicho diagnóstico, de los cuales 2835 se debieron a procesos infecciosos y 787 se debieron a cetoacidosis diabética. (10)

La cetoacidosis constituye la emergencia endocrinológica más común, cuya incidencia oscila entre 15-70%, es una situación aguda y grave con riesgo de mortalidad entre 2 a 40%, la tasa de mortalidad en países desarrollados oscila entre 0.15 a 0.31%, siendo esta misma tasa considerablemente mayor en

países con poder adquisitivo medio a bajo, por lo que es considerada un problema de salud pública en nuestro entorno. (11)

La mortalidad en países desarrollados es menor a 1%, sin embargo, en países en vías de desarrollo puede llegar a ser 5 veces mayor (12).

Destaca el hecho de que suele ser más común la presentación en el sexo femenino. (13)

México se encuentra entre el séptimo y noveno lugar con mayor prevalencia de diabetes, afectando al 9.7% de mujeres y 8% de hombres. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) la prevalencia de diabetes en adulto en el 2018 fue de 10.3% siendo mayor en mujeres que en hombres (11.4% vs 9.1% respectivamente). Las crisis hiperglucémicas (cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar) incrementan considerablemente la morbimortalidad, costos en atención médica afectando la calidad de vida a largo plazo de pacientes que la padecen. Específicamente la cetoacidosis diabética tiene una incidencia anual en países desarrollados desde 13 a 15% por cada 1000 pacientes con diabetes insulino dependiente y hasta 35% en pacientes con diabetes no insulino dependiente, además, representa entre 15-20% de pacientes debutantes con una mortalidad hasta del 50% en pacientes menores de 24 años. (14)

2.4 Factores precipitantes

Entre los factores precipitantes sobresalen se encuentran los procesos infecciosos (principalmente infecciones de tracto urinario y gastroenteritis), otras causas son la pobre adherencia al tratamiento hipoglucemiante. (14)

En adultos que ya cuentan con diagnóstico los factores precipitantes incluyen infecciones, enfermedades intercurrentes tales como síndrome coronario agudo, accidentes cerebrovasculares, pancreatitis, síndrome de abstinencia, tromboembolia pulmonar y traumatismos, falla en las bombas de infusión, mala adherencia e incumplimiento de la terapia con insulina, esta última representa más del 50% de las admisiones a urgencias por cetoacidosis diabética. Entre los factores de riesgo menos comunes encontramos nivel socioeconómico bajo, adolescencia, sexo femenino, trastornos psicológicos y alimentarios, dismorfia corporal, hemoglobina glucosilada alta, episodios previos de cetoacidosis. (7)

Existen fármacos que suponen factor de riesgo para CAD, se han informado casos de cetoacidosis en usuarios de inhibidores de la proteína transportadora de sodio-glucosa (SGLT2), consumo de cannabis y otros fármacos que afectan el metabolismo de los carbohidratos como los corticoesteroides, agentes

simpaticomiméticos (descongestionantes nasales) pentamidina, antipsicóticos atípicos, diuréticos tiazídicos, antineoplásicos como inhibidores de puntos de control inmunitarios. (15)

El estado tanto socioeconómico como educativo juega un papel muy importante en el mal apego al tratamiento, sobre todo a la insulina, los niveles supra óptimos de hemoglobina glucosilada nos darían una pauta para sospechar de incidencias en el consumo de fármacos antidiabéticos o bien falta de acceso a los mismos. (16)

TABLA 1.

Factores relacionados con la cetoacidosis diabética

CETOACIDOSIS DIABETICA	CETOACIDOSIS DIABETICA EUGLUCEMICA
Factores precipitantes	Factores precipitantes
Reducción u omisión repetida de la dosis de insulina Infecciones: más frecuente respiratorias y urinarias Incumplimiento de insulina, mal control sin episodio previo Gastroenteritis con vómitos persistentes, deshidratación, consumo excesivo de alcohol, abuso de cocaína y sustancias Infarto agudo de miocardio de mediana edad Trastornos alimentarios, trastornos psiquiátricos, maltrato parental, niñas prepúberes y adolescentes	Reducción de la dosis de insulina en el contexto de buen control glucémico en pacientes con SGLT2 Reducción de la ingesta de carbohidratos Abuso de alcohol, cocaína y sustancias Infarto de miocardio en pacientes de mediana edad Trastornos alimentarios, trastornos psiquiátricos Alcoholismo crónico Embarazo Enfermedad por almacenamiento de glucógeno Enfermedad vascular cerebral Inflamación: pancreatitis aguda, colecistitis
Otros factores relacionados	
Pancreatitis, enfermedad vascular cerebral, en adultos mayores, embarazo Enfermedades endócrinas: acromegalia, Cushing, hipertiroidismo Fármacos: corticoesteroides, tiazidas, pentamidina, simpaticomiméticos, antipsicóticos de segunda generación, cocaína, inhibidores del punto de control inmunitario	

En esta tabla se evidencia un cuadro comparativo entre dos diferentes presentaciones de la cetoacidosis; en la primer columna aquella acompañada de hiperglucemia y en la segunda columna el cuadro que se presenta en ausencia de hiperglucemia (17)

2.5 Fisiopatología

Los mecanismos fisiopatológicos son complejos, la patogenia comienza con una cantidad insuficiente de insulina, lo cual desencadena los siguientes procesos:

1. En la cetoacidosis por ausencia de insulina la glucosa no puede ingresar a la célula para satisfacer las necesidades energéticas de la misma, que conduce a un aumento de la gluconeogénesis (producción hepática de glucosa) , además, de una alteración en la captación y utilización de glucosa en tejidos periféricos lo que se traduce clínicamente como hiperglucemia.
2. La ausencia de insulina ocasiona liberación de hormonas contrarreguladoras tales como glucagón, cortisol, hormona del crecimiento y catecolaminas, estas alteraciones hormonales provocan modificaciones en la producción y eliminación de glucosa, así como aumento de la lipólisis:
 - a) Los ácidos grasos comienza a metabolizarse en ácidos grasos libres que posteriormente en el hígado se convierte en cuerpos cetónicos (principalmente acetoacetato, betahidroxibutirato y acetona) que constituyen ácidos fuertes, el aumento en la síntesis de hormonas contrarreguladoras ocasionado por la deficiencia de insulina desencadena la activación de lipasa sensible a hormonas en el tejido adiposo, esta a su vez provoca lipólisis de triglicéridos que liberan grandes cantidades de ácidos grasos a glicerol los cuales se oxidan en las mitocondrias del hígado a cuerpos cetónicos, esto ultimo mediado por el glucagón
 - b) El glucagón reduce las concentraciones hepáticas de malonil-CoA que es un potente inhibidor de la oxidación de ácidos grasos e inhibe la carnitina palmitoiltransferasa 1 que regula la absorción de ácidos grasos libres en las mitocondrias lo que desencadena acumulación de acetil-CoA que excede la capacidad de metabolizarlos a través del ciclo del acido tricarboxílico por lo que se condensan dos moléculas de acetil-CoA para formar acetoacetil-CoA que a su vez se condensa con una molécula mas de acetil-CoA para formar HMG-CoA la cual se lisa en las mitocondrias para formar acetoacetato que puede degradarse para formar acetona o metabolizarse a beta-hidroxibutirato.

- c) Acetona, acetoacetato y beta-hidroxibutirato son los cuerpos cetónicos producidos a nivel hepático. La acetona es un cuerpo cetónico volátil que al ser exhalado confiere el aliento “afrutado”, el acetoacetato y el beta-hidroxibutirato son cetoácidos con pK de 3.6 y 4.7, respectivamente; la acumulación de estos cetoácidos conduce a una disminución sérica de bicarbonato y la retención de estados ácidos conduce a acidosis metabólica de brecha aniónica amplia.
3. En un individuo sano menos del 20% de la producción de glucosa proviene de metabolismo endógeno en los riñones a través de la gluconeogénesis y glucogenólisis esto derivado de un aumento en la disponibilidad de precursores gluconeogénicos como el lactato, glicerol y varios aminoácidos gluconeogénicos como la alanina, la glicina y la serina. Sumado a este mecanismo se produce liberación de aminoácidos gluconeogénicos y cetogénicos procedentes del catabolismo de las proteínas en los músculos. El catabolismo de la isoleucina, lisina y triptófano conduce a la formación de acetil coenzima A (acetil CoA), el catabolismo de fenilalanina y tirosina conduce a la producción de betahidroxi-metilglutaril-CoA (HMG-CoA) que contribuye a la acidosis.
 4. La hiperglucemia (derivado de la ausencia total o relativa de insulina que dificulta la utilización periférica de glucosa) conduce a la aparición de diuresis osmótica, deshidratación y pérdida de electrolitos. Se estima que puede existir un déficit entre 3 y 6 litros en la mayoría de las cetoacidosis en pacientes adultos, en niños se estima una pérdida de agua en promedio 70 ml/kg , además de la pérdida de agua la diuresis osmótica ocasiona una pérdida de electrolitos lo que resulta en déficits importantes de potasio, magnesio y fosforo. La hipovolemia conduce a hipoperfusión generalizada que puede ocasionar aumento en los niveles de ácido láctico, esta hipoperfusión priva a los tejidos periféricos de oxígeno y ocasiona paso a respiración anaerobia generando lactato y empeorando la acidemia y ocasionar lesión renal.
 5. La insulina esta íntimamente relacionada con la regulación del potasio, la ausencia de insulina provoca que el potasio se traslade al espacio extracelular, el bicarbonato actúa como principal amortiguador de los iones hidrogeno para mantener el pH en niveles fisiológico, los iones hidrogeno se intercambian por el potasio intracelular lo que ocasiona aumento del potasio extracelular, se estima en fase aguda por cada 0.1 unidades que disminuye el pH la concentración sérica de potasio aumenta 0.6 mmol/l pudiendo encontrarse incluso mayor a 7 mmol/l, sin embargo, debido a la diuresis osmótica la concentración de aldosterona aumenta conservando la reabsorción de sodio mediante la excreción de potasio por la orina y secundario a esta pérdida renal se agotan las reservas corporales de potasio estimadas de 3 a 5 mmol/kg.
- (7,18)

2.5.1 Cetoacidosis inducida por inhibidores de SGLT2

Esta presentación es poco frecuente, los inhibidores de cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT 2) promueven la glucosuria lo que reduce las concentraciones de glucosa circulante, a medida que esto ocurre lo hace también la insulina mientras aumenta la concentración de glucagón, estos sucesos promueven la oxidación de lípidos con la consecuente producción de cetoácidos. En usuarios de SGLT2 puede ocurrir una cetoacidosis, pero como las concentraciones de glucosa circulante son bajas se ocasiona una cetoacidosis euglucémica . (7)

2.5.2 Infección por SARS-CoV-2 y cetoacidosis diabética

Este virus es la infección mas conocida como COVID-19 se desencadena por la unión a proteínas S1 y S2 del virus al receptor de membrana ECA II (enzima convertida de angiotensina II) la cual se expresa en pulmones, corazón y páncreas, la infección de este ultimo compromete la regulación endocrina que puede desencadenar una cetoacidosis diabética, sin embargo, en estos pacientes una reanimación hídrica agresiva pudiera resultar contraproducente por el aumento de permeabilidad en la vasculatura pulmonar por lo que la reanimación hídrica en estos casos sufre algunos ajustes, además, de recomendarse la administración de insulina subcutánea. (19)

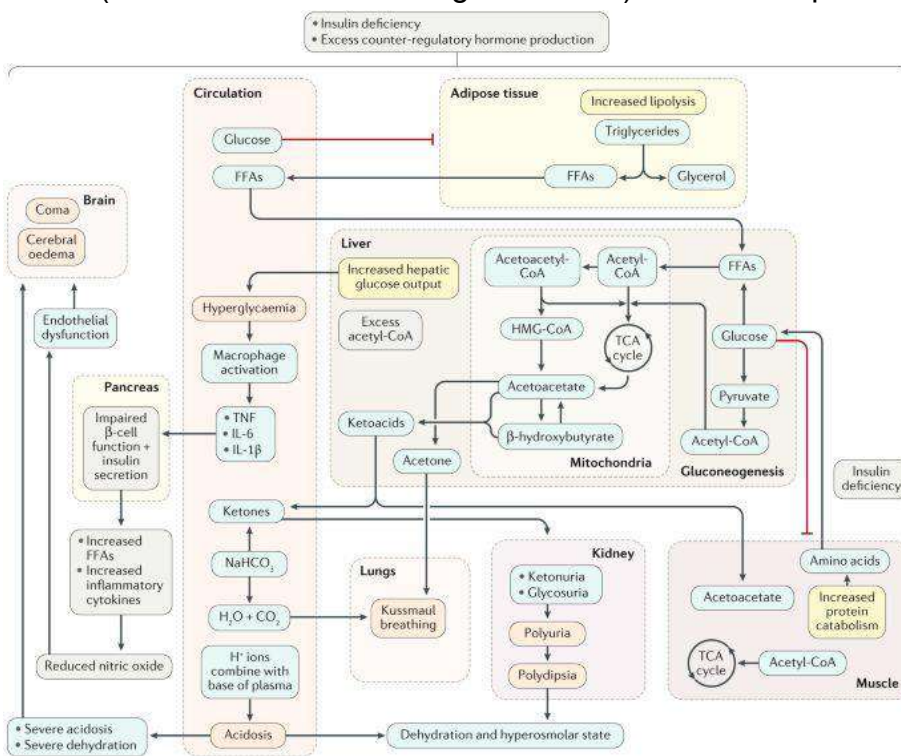


IMAGEN 1 Fisiopatología de la cetoacidosis diabética (7)

2.6 Cuadro clínico

La cetoacidosis diabética suele desarrollarse rápidamente y presentarse con signos y síntomas mínimos, a menudo se desarrollan rápidamente en alrededor de 24 horas, los síntomas y signos que pueden ser indicio de diabetes incluyen polidipsia, poliuria, náuseas y vómito, dolor abdominal, astenia, adinamia, disnea; los síntomas mas comunes de cetoacidosis diabética incluyen alteración del estado de conciencia hasta el letargo, estupor o coma, un signo que se describe con frecuencia en la cetoacidosis diabética es la respiración acelerada y profunda (Kussmaul), piel y tegumentos

deshidratados (perdida de la turgencia de la piel), taquicardia, hipotensión, eritema facial, poliuria, aliento con aroma “afrutado”, cefalea, dolor abdominal, vomito, (20,21).

Es indispensable la correcta realización del interrogatorio para integrar la historia clínica del paciente y de esta manera identificar factores históricos tales como historial y adherencia a tratamiento, síntomas infecciosos, consumo de sustancia y de esta forma lograr reconocer los factores desencadenantes que participan en el desarrollo de esta entidad a los que, a veces, se usan como referencia las cinco “I”

1. Infección
2. Infarto (de miocardio, cerebrovascular, intestinal)
3. Infante “a bordo” (embarazo)
4. Indiscreción (Incumplimiento de dieta)
5. Incumplimiento de administración de fármacos/falla de bombas (18)

2.7 Diagnostico

La Sociedad Británica para el manejo de la cetoacidosis (Joint British Diabetes Societies for Inpatient Care) establece los siguientes criterios para el diagnóstico:

1. Glucosa sérica
2. Cetonas
3. Bicarbonato
4. pH

La Sociedad Americana de Diabetes (ADA) incluye, además, la brecha aniónica no solo para el diagnóstico si no para la clasificación de la misma. Dicho valor se obtiene con la cuantificación electrolítica con la siguiente formula: Sodio (Na)+ Potasio (K) – Cloro (Cl) +Bicarbonato (HCO₃) el valor normal oscila entre 8-12 mEq/l, la acumulación de cetoácidos, tal como se mencionó en la fisiopatología, desencadena una acidosis metabólica de brecha aniónica amplia. Se realiza la medición sérica de beta-hidroxibutirato y resulta ser una herramienta útil para el diagnóstico. En cuanto a los electrolitos se presenta hiponatremia por el desplazamiento del líquido al espacio extracelular secundario a hipoglucemia. El aumento de 62 miligramos de glucosa puede disminuir alrededor de 1 mEq de sodio sérico. Estudios recientes sugiere que el factor de corrección más preciso oscila alrededor de descenso 1.6 mEq/l por cada 100 mg/dl que aumenta la glucosa sérica. (13)

TABLA 2.

Criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética

CRITERIO DIAGNÓSTICO	SOCIEDAD BRITÁNICA	ADA
Glucosa sérica	>11.1 mmol/l (>200 mg/dl)	>13.8 mmol/l (>250 mg/dl)
Cetonas	>3 mmol/l o cetonuria de 2 o + en tiras reactivas de orina	>3 mmol/l o cetonuria de 2 o + en tiras reactivas de orina
Bicarbonato	<15 mmol/l	<18 mmol/l
pH	<7.3	<7.3
Brecha aniónica		>10

En esta tabla podemos observar los criterios diagnósticos comparando las directrices según la Sociedad Británica de Diabetes y la Sociedad Americana de Diabetes

Los criterios diagnósticos para cetoacidosis diabética según la ADA son los siguientes:

TABLA 3.

Clasificación de cetoacidosis diabética según severidad

PARÁMETRO	LEVE	MODERADO	SEVERO
pH arterial	7.25 - 7.3	7.0 - 7.24	<7.0
Bicarbonato sérico	15 - 18	10 - 15	<10
Brecha aniónica	>10	>12	>12
Estado de consciencia	Alerta	Alerta-somnoliento	Estupor-coma
Cetonas en plasma/orina	Positivo	Positivo	Positivo

En esta tabla podemos observar los puntos de referencia para lograr la estadificación de la severidad del cuadro y así guiar las decisiones terapéuticas.

Tomando en cuenta las causas que pueden desencadenar una cetoacidosis diabética son los procesos infecciosos es necesario realizar estudios de laboratorio complementarios como examen general de orina, radiografía de tórax, electrocardiograma de 12 derivaciones, hemocultivos, cultivo de secreción bronquial, urocultivo, incluso, prueba de detección rápida para COVID-19. (14)

2.8 Tratamiento

La aparición de acidosis metabólica y la presencia de cetonas se encuentra relacionado sustancialmente con la presencia de niveles bajos de acción efectiva de insulina. La acción fundamental de la insulina consta de detener la utilización de ácidos grasos por inhibición del glucagón. (22)

El tratamiento debe ser administrado rápido e inmediato, el éxito del mismo consiste en administrar de manera oportuna insulina intravenosa y, además, realizar una correcta monitorización del paciente para prevenir probables complicaciones, es preciso también, reemplazar de manera adecuada y rápida el déficit de líquido y electrolitos. (17)

La existencia de cualquiera de los siguientes criterios indica la necesidad de valoración por unidad de cuidados intensivos para ingreso a la misma:

1. Cetoacidosis severa (cetonas en sangre >6.0 mmol/l, bicarbonato <5.0 mmol/l, pH preferentemente venoso <7.0 , brecha aniónica >16 mmol/l).
2. Hipokalemia (<3.5 mmol/l)
3. Alteración del estado de alerta (puntuación anormal de la escala de coma de Glasgow).
4. Saturación de oxígeno $<92\%$ al aire ambiente (en paciente sin antecedentes de neumopatías).
5. Compromiso hemodinámico (presión arterial sistólica <90 mmHg y/o frecuencia cardíaca >110 latidos por minuto o <60 latidos por minuto. (23)

2.8.1 Manejo de líquidos

Si la presión sistólica es >90 mmHg se debe iniciar una reanimación hídrica agresiva como se especifica en la siguiente tabla: (16)

Tabla 4. Manejo de líquidos

LIQUIDO	VOLUMEN
Cloruro de sodio al 0.9%	1000 ml en la primera hora
Cloruro de sodio al 0.9% más cloruro de potasio	1000 ml en las siguientes dos horas
Cloruro de sodio al 0.9% más cloruro de potasio	1000 ml en las próximas 2 horas
Cloruro de sodio al 0.9% más cloruro de potasio	1000 ml en las próximas 2 horas
Cloruro de sodio al 0.9% más cloruro de potasio	1000 ml en las próximas 4 horas
Cloruro de sodio al 0.9% más cloruro de potasio	1000 ml en las próximas 4 horas

Los objetivos de la reposición hídrica son los siguientes:

1. Restauración del volumen circulatorio
2. Aclaramiento de cetonas
3. Corrección de desequilibrios electrolíticos

En pacientes con falla renal y/o cardiaca, así como ancianos y adolescentes puede que sea necesario ajustar la velocidad y en volumen infundido. De manera inicial el objetivo es corregir la hipotensión, reponer déficits y contrarrestar los efectos de la diuresis osmótica. La solución de elección para reemplazo inicial suele ser cloruro de sodio al 0.9%, sin embargo, una vez que la glucosa sérica disminuye por debajo de 14.0 mmol/l se debe agregar una infusión de dextrosa al 10% para que la glucosa actúe como sustrato de la insulina y de esta manera prevenir eventos hipoglucémicos. (24)

Actualmente la guía de la Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA) recomienda usar de manera inicial una solución cloruro de sodio al 0.9% como un bolo de 15 a 20 ml/kg para reanimación hemodinámica y luego 250 a 500 ml/hora de solución hasta que la glucosa se normalice y posteriormente iniciar infusión de líquidos a 150-250 ml/hora hasta la resolución de la cetoacidosis, incluso, sugiere iniciar la reposición de solución cloruro de sodio al 0.45% posterior al bolo, a menos que exista hiponatremia corregida por hiperglucemia. Algunos autores han abordado la superioridad del uso de soluciones balanceadas sobre cloruro de sodio al 0.9% en el manejo de cetoacidosis diabética con la finalidad de evitar la aparición de acidosis hiperclorémica como un conocido efecto secundario de las soluciones no balanceadas . (25)

Se recomienda ajustar la reposición de volumen acorde a las necesidades de cada paciente con evaluaciones constantes del estado hídrico ya que cada uno de los pacientes será diferente respecto al volumen requerido y puede ser perjudicial la administración de líquidos en exceso. Se sugiere que una vez que se corrija la hipovolemia (en caso de presentarse) con bolos de líquido y se haya llevado los niveles séricos de potasio a metas por vía intravenosa se inicia la administración de líquidos por vía oral para corregir el déficit de agua corporal total. (26)

2.8.2 Insulina y electrolitos

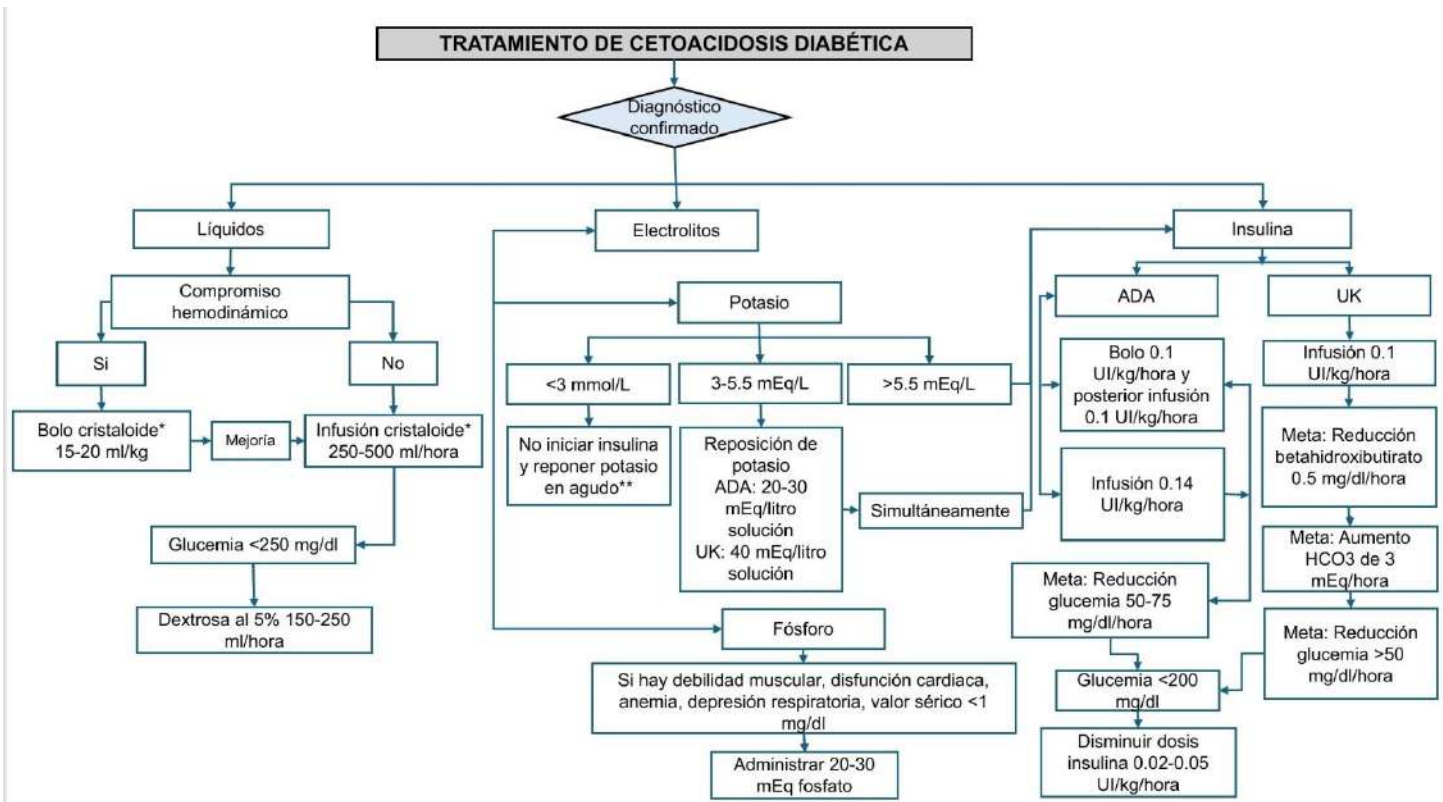
La finalidad de la insulina es detener la lipólisis y, por ende, de la cetogénesis. Existen protocolos que establecen rangos determinados de glucemia tales como 6.1 – 7.8 mmol/L (110-140 mg/dL) o 7.8 – 10 mmol/L (140-180 mg/dL) para pacientes en unidades de cuidados intensivos, sin embargo, esto puede ocasionar dosis inadecuadas (bajas) hasta la interrupción prematura de la administración intravenosa.

1. Insulina: Incluso los pacientes que desarrollan cetoacidosis euglucémica requieren infusión de insulina para detener la cetogénesis, a diferencia, de que se debe iniciar una solución con aporte de dextrosa para evitar hipoglucemias.
 - a) Es de gran importancia recalcar que no se debe iniciar insulina hasta haber iniciado la reanimación hídrica y corroborar los niveles séricos de potasio para evitar empeorar el déficit hídrico o el desplazamiento del potasio del líquido extracelular al intracelular.
 - b) Las guías británicas recomiendan iniciar la insulina intravenosa a dosis fija calculada a 0.1 unidades/kg/hora, por su parte, la Asociación Americana de Diabetes recomienda la infusión de insulina intravenosa a dosis fija calculada a 0.14 unidades/kg/hora o bien, establecer infusión a 0.1 unidades/kg/hora posterior a un bolo de 0.1 unidades /kg/hora; aunque una infusión calculada a 0.1 unidades/kg/hora puede no ser suficiente para detener la producción hepática de glucosa e iniciar la captación por tejidos periféricos, se sugiere que es suficiente para detener la lipólisis y la cetogénesis.
 - c) Una vez iniciada la insulina la ADA recomienda ajustar la tasa de infusión para lograr una meta de reducción de glucemia a una velocidad de 3-4 mmol/L/hora (50-75 mg/dL/hora) hasta alcanzar concentraciones de 8-11 mmol/L (150-200 mg/dL), cuando esto ocurra será posible reducir la tasa de infusión a 0.02-0.05 unidades/kg/hora al mismo tiempo que se deberá agregar dextrosa al 5% cuando la glucemia se encuentra alrededor de 11 mmol/L (200 mg/dL).
 - d) Por su parte, las directrices de Reino Unido sugieren realizar mediciones de beta-hidroxi butirato y de esta forma realizar los ajustes a la infusión de insulina 1 unidad/hora para lograr disminución de cetonemia al menos 0.5 mmol/dL/hora (5.2 mg/dL/hora). La guía expresa que muchas veces no se cuenta con dicho recurso o no se encuentran disponibles las 24 horas del día, además, la cetonemia mayor a 3 mmol/L (>31 mg/dL) suelen no tener mediciones confiables por el coeficiente de variación con disminuciones menores a 0.5 mmol/L/hora (5.2 mg/dL/hora) por lo que recomienda pautas con base en las mediciones de bicarbonato y establece el aumento de la velocidad de infusión de insulina en 1 unidad/hora para conseguir aumentos en la concentración de bicarbonato de al menos 3 mmol/L/hora (>3 mEq/L/hora) (tomando en cuenta que la concentración de bicarbonato pudiera no ser confiable después de mantenerse una infusión de cloruro de sodio por mas de 6 horas debido a una probable acidosis hiperclorémica), o bien, con descensos de glucemia de al menos 3 mmol/L/hora (>50 mg/dL/hora).
2. Es común que los pacientes presenten déficit de potasio corporal total a pesar de los valores normales o altos que presentan al inicio del cuadro.

- a) La ADA recomienda la reposición de 20-30 mEq de potasio por cada litro de solución que se infunda cuando el nivel sérico de potasio se encuentre por debajo de 5.2 mEq/L.
 - b) Reino Unido sugiere 40 mmol/L en cada litro de solución salina infundida cuando el potasio se encuentre por debajo de 5.5 mmol/L. Debido a que la insulina favorece el desplazamiento del potasio hacia el espacio intracelular se recomienda no iniciar tratamiento con insulina cuando el potasio sérico se encuentra por debajo de 3 mmol/L para evitar exacerbar la hipokalemia y sus complicaciones.
 - c) Los niveles deben vigilarse continuamente por el movimiento transcelular de este ion, se recomienda mantener el potasio sérico en un rango de 3.5 a 5.5 mmol/L.
3. Los pacientes con cetoacidosis diabética también pueden presentar déficit de fosfato sérico, sobre todo, inducido por el uso de insulina, pero si la reposición es exagerada esto mismo puede inducir hipocalcemia. Las directrices de Reino Unido recomiendan no realizar una reposición de fosfato a menos que el paciente presente debilidad muscular, ya sea de musculatura respiratoria o músculos esqueléticos, por su parte, la ADA recomienda reponer 20-30 mmol de fosfato en pacientes con disfunción cardíaca, anemia, depresión respiratoria o fosfato sérico menos a 0.32 mmol/L (<1 mg/dL).
4. Las directrices de Reino Unido no recomiendan el uso de bicarbonato en ningún paciente con cetoacidosis diabética debido a los posibles daños y la falta de beneficios sostenidos, se ha evidenciado un empeoramiento paradójico transitorio de la cetosis y mayor requerimiento de potasio. La ADA recomienda la administración lenta de 100 mmol (100 mEq) de bicarbonato de sodio en paciente con pH inferior a 6.9 cuando este sea persistente por más de dos horas. (13, 27)

DIAGRAMA 1.

Tratamiento de cetoacidosis diabética



En este diagrama de flujo se explica el abordaje de la cetoacidosis diabética por rubro según las directrices de la Sociedad Británica de Diabetes (UK) y la Sociedad Americana de Diabetes (ADA), recordando que se recomienda la infusión de soluciones cristaloides balanceadas (*) sobre las no balanceadas para evitar acidosis hiperclorémica, además que la reposición de potasio en agudo(**) se realiza en apego a las guías de hipokalemia.

2.8.3 Cetoacidosis diabética euglucémica

Esta entidad representa un desafío llegando a ser infradiagnosticada lo que desencadena un retraso en el tratamiento, a pesar de la normoglucemia sigue siendo una urgencia médica que amerita manejo precoz, al igual que la cetoacidosis que cursa con hiperglucemia, la cetoacidosis euglucémica requiere administración de fluidos e insulina. (28)

2.9 Criterios de resolución

1. Glucemia <200 mg/dL
2. Bicarbonato sérico >15 mEq/L
3. pH venoso >7.3

4. Anión GAP >12 mEq/L (29)

En un estudio retrospectivo se clasificaron los casos de cetoacidosis diabética de acuerdo a la severidad en leve, moderado y severo; se estimó el tiempo de resolución de la crisis como el intervalo necesario hasta la normalización de los parámetros metabólicos. Los pacientes que presentaron un tiempo de resolución de crisis mayor a 12 horas fueron aquellos que a su ingreso valores de pH y HCO₃ menores y un mayor anión GAP, mayor respuesta leucocitaria, así como un volumen hídrico infundido mayor, el valor de referencia de pH para una estancia hospitalaria mayor a 12 horas se encontró por debajo de 7.13. El tiempo de resolución se ha estimado entre 12 y 18 horas. (16)

2.10 Transición a insulina de mantenimiento

De manera inicial se establece insulina intravenosa la cual se modifica una vez que se cuentan con criterios de resolución, una vez que estos aparecen, se realiza la transición a insulina subcutánea, para evitar un “efecto de rebote” de la cetoacidosis se debe traslapar de 1 a 2 horas entre la interrupción de la insulina intravenosa y la subcutánea. Si existiera la sospecha de que el control con insulina basal fuera inadecuado, o bien, que persistiera alguno de los factores precipitantes para crisis hiperglucémica el régimen deberá cambiarse al momento del egreso y no diferirse en ambulatorio. (29)

La administración de análogos de insulina de acción prolongada tiene efecto benéfico sobre la disminución del tiempo de resolución y la menor incidencia de hiperglucemia recidivante o “de rebote” (glucemia >180 mg/dl en las primeras 24 horas tras el retiro de la infusión intravenosa de insulina) y se lleva a cabo tras el traslape de insulina intravenosa a insulina subcutánea. En un metanálisis de ensayos clínicos que incluyeron 135 casos de cetoacidosis diabética tratados con insulina glargina se observaron reducciones importantes en el tiempo de resolución en aproximadamente 4.19 horas (IC 95%: -7.81-0.57) (p:0.02), así mismo, reducción en las hiperglucemias de rebote (IC: 0.41-2.50)(p:0.97). (19)

Para realizar este traslape se deberá estimar la dosis total estimada y esto puede realizarse a través de 3 métodos diferentes:

1. Por peso: Calculando la dosis entre 0.5-0.6 Ui/kg, esto en pacientes sin tratamiento previo con insulina, se deberá tomar en consideración a los pacientes con alto riesgo de hipoglucemia como adultos mayores y pacientes con insuficiencia renal por lo que el cálculo se estimará a 0.3 Ui/kg.
2. Por insulina ambulatoria previa al ingreso y hemoglobina glucosilada (HbA1c)
3. Por los requerimientos de velocidad de infusión de insulina por hora: En este régimen es necesario considerar como precaución la variación en las necesidades de insulina con base en

la glucotoxicidad, duración del tratamiento, infusión de dextrosa concomitante, ingesta nutricional y fármacos asociados con hiperglucemia.

Una vez que se ha determinado la dosis total estimada se deberá iniciar el régimen multidosis, con insulina basal iniciada 1-2 horas antes de suspender la infusión intravenosa de insulina; se administran frecuentemente los análogos de primera generación y la insulina NPH una vez al día, sin embargo, se ha planteado una mejor cobertura con administración dos veces al día. El régimen “más fisiológico”, con menor incidencia de hipoglucemias después del traslape se ha establecido con el uso de insulina basal en bolo con análogos de insulina basal e insulina de acción rápida. (29)

2.11 Seguimiento clínico y bioquímico

La resolución del cuadro depende de un seguimiento meticuloso el cual amerita controles clínicos y bioquímicos continuos.

Primeras pruebas: hemograma completo, gasometría venosa, glucometría, electrocardiograma, radiografía de tórax, cultivos.

Cada hora:

1. Glucometría capilar: Además debe cotejarse con una cuantificación central porque la glucemia capilar puede ser inexacta cuando existen datos de hipoperfusión periférica.
2. Signos vitales: monitorización cardíaca, presión arterial, pulso, frecuencia respiratoria, oximetría de pulso
3. Balance hídrico: Cuantificación estricta de ingresos y egresos
4. Progresión neurológica: Evaluación de escala de coma de Glasgow o pruebas similares

Al ingreso y cada 2-4 horas, según este clínicamente indicado

1. Bioquímicos: Electrolitos séricos, glucosa, nitrógeno ureico, gases en sangre
2. Bicarbonato sérico.

Objetivo: Reducción de glucosa en 3 mmol//hora, cetonas en 0.5 mmol//hora y elevación de bicarbonato en 3 mmol//hora. (17,30)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La incidencia de cetoacidosis en nuestro entorno va en aumento, a pesar de las estrategias terapéuticas que se han establecido continúa en ascenso la morbimortalidad. La presencia de un caso de cetoacidosis diabética depende de diversos factores tanto médicos tales como, procesos infecciosos, procesos inflamatorios entre ellos pancreatitis, eventos isquémicos tanto miocárdicos,

cerebrales e isquemia mesentérica, incluso, el mismo embarazo, como sociales como son la ignorancia y falta de capacitación en la administración de fármacos antidiabéticos lo que desencadena incumplimientos en el régimen farmacológico, los cuales, aquejan a nuestros usuarios de servicios médicos, los cuales en su mayoría podrían ser prevenidos, diagnosticados y tratados de manera eficaz y oportuna.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la prevalencia con la cual se presentan casos de cetoacidosis diabética en el hospital general de Subzona con unidad de medicina familiar No. 3?

¿Qué factores precipitantes se han identificado con mayor frecuencia en nuestra población?

5. JUSTIFICACION

La cetoacidosis diabética es una complicación de la diabetes con una incidencia que oscila entre 14-70% alrededor del mundo, la mortalidad suele ascender en países en vías de desarrollo, entre ellos se encuentra México.

Esta entidad que supone una emergencia endocrinológica ha sido mayormente estudiada en población pediátrica, siendo muy limitada la epidemiología en pacientes mayores de 18 años, por lo que con este estudio se pretende proveer a nuestra unidad un panorama mas amplio respecto a la aparición de esta complicación, de igual manera, sirve como punto de referencia para la población de nuestra entidad en la identificación de los factores que suelen desencadenar este cuadro, posteriormente, con base en los resultados obtenidos, podrá abrirse un área de oportunidad en la medicina de primer contacto, implementando una mejoría en la prevención y seguimiento de pacientes que viven con diabetes ya que esto podría desencadenar un descenso en la incidencia de sus complicaciones, así mismo, haciendo hincapié en la importancia de proveer de recursos necesarios para el diagnostico, el seguimiento y el tratamiento adecuado y oportuno de la cetoacidosis diabética.

6. OBJETIVO:

6.1 Objetivo general:

Estimar la prevalencia de cetoacidosis diabética y de cada uno de sus factores desencadenantes en el servicio de urgencias del Hospital General de Subzona con Unidad de Medicina Familiar No. 3 en el periodo del 01 de abril del 2024 hasta 28 de febrero del 2025.

6.2 Objetivos específicos:

1. Identificar la distribución de casos por sexo

2. Estimar la frecuencia de cetoacidosis con hiperglucemia vs euglucémica
3. Identificar la frecuencia de los factores precipitantes en cada caso
4. Enlistar en orden de importancia cada uno de los factores precipitantes con la finalidad de identificar del mas frecuente al menos frecuente

7.HIPÓTESIS

7.1 Hipótesis Verdadera: La prevalencia de cetoacidosis diabética será entre 5-20% de los ingresos al servicio de urgencias, esperándose que las dos causas más frecuentes del cuadro sean incumplimiento/mal apego al tratamiento e infecciones.

7.2 Hipótesis nula: La expectativa de ingresos al servicio de urgencias es mayor al 20% del total de ingresos; además, de no existir relación entre el mal apego al tratamiento y los procesos infecciosos y la cetoacidosis diabética.

7.3 Hipótesis alternativa: La expectativa de ingresos al servicio de urgencias no es mayor al 20% del total de ingresos; además, de existir relación entre el mal apego al tratamiento y los procesos infecciosos y la cetoacidosis diabética.

8.MATERIAL Y METODOS:

8.1 Diseño de estudio: Se llevó a cabo un diseño descriptivo, transversal, retrospectivo

8.2 Universo de trabajo: Derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social que acudieron a recibir atención médica en el Hospital General de Subzona con Unidad de Medicina Familiar No. 3

8.3 Grupos de estudio: Incluimos pacientes con diagnóstico de diabetes previo a su ingreso o que se encuentran debutando con un cuadro de cetoacidosis

8.4 Criterios de selección:

8.4.1 Criterios de inclusión:

- Expedientes de pacientes que cuenten con derechohabiencia vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social al momento de su ingreso al área de urgencias
- Expedientes de pacientes mayores de 18 años de edad
- Contar con diagnóstico de diabetes previo a su ingreso al servicio de urgencias, o en su defecto, presentar hiperglucemia a su ingreso.
- Expedientes de pacientes que cumplan con criterios diagnósticos de acuerdo a la Sociedad Británica de Diabetes o la Sociedad Americana de Diabetes

8.4.2 Criterios de exclusión:

- Según registro en expediente, se establezca diagnóstico de crisis hiperglucémica mixta acompañado estado hiperosmolar
- Expedientes de pacientes con acidosis metabólica que no integre más datos clínicos y bioquímicos de cetoacidosis diabética

8.4.3 Criterios de eliminación:

- Expedientes de pacientes en los que no se determine el factor desencadenante de la cetoacidosis diabética

8.5 Tamaño de la muestra

Se realizó el cálculo del tamaño de la muestra mediante fórmula para una proporción con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 5%, esperando el evento en el 10% con una población infinita.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2}$$

Dónde:

Z_{α}^2 = Intervalo de confianza de 95%

e = Error de estimación de 0.05%

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

$$n = \frac{3.84 * 0.1 * 0.9}{0.05^2} = 138.24 = 139$$

8.6 Técnica de recolección de la muestra

Se realizó muestreo no probabilístico por conveniencia de casos consecutivos.

8.7 Definición de variables:

8.7.1 Independientes:

- Diabetes
- Infección
- Falta de adherencia terapéutica
- Isquemia
- Inflamación
- Embarazo

8.7.2 Dependientes:

- pH
- Glucemia
- Bicarbonato sérico
- Cetonuria
- Brecha aniónica

8.7.3 Covariables

- Edad
- Género

	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR
VARIABLES INDEPENDIENTES				
1	Diabetes	Enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevado de glucosa en sangre	Tipo 1 Tipo 2	Nominal Excluyente
2	Infección	Invasión y multiplicación de gérmenes en el cuerpo	Si No	Cualitativa Nominal
3	Falta de adherencia terapéutica	Conducta del paciente que no coincide con la prescripción medica	Si No	Nominal Excluyente
4	Isquemia	Falta de suministro de sangre a una parte del cuerpo	Si No	Cualitativa Nominal
5	Inflamación	Reacción normal de una parte del cuerpo a una herida, lesión o infección	Si No	Cualitativa Nominal
6	Embarazo	Periodo que transcurre entre la fecundación de un ovulo y el parto	Si No	Nominal Cualitativo
VARIABLES DEPENDIENTES				
1	pH	Logaritmo negativo de la concentración de iones hidrogeno	7.25-7.3 7.0-7.24 <7.0	Cuantitativo Ordinal
2	Glucemia	Cantidad de glucosa en sangre	>250 mg/dL	Cuantitativo

			<250 mg/dL	Ordinal
3	HCO ₃	Sales derivadas del ácido carbónico	15-18 10-15 <10	Cuantitativo Ordinal
4	Cetonuria	Presencia de cetonas en orina	+ ++ +++	Cuantitativo Ordinal
5	Brecha aniónica	Diferencia matemática entre aniones y cationes	>10 >12	Cuantitativo Ordinal
COVARIABLES				
1	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad en la vida de una persona	18-100 años	Cuantitativa
2	Género	Conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres	Masculino Femenino	Nominal Cualitativa

8.8 Descripción general del estudio:

Previa autorización del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud (CLIEIS 1102) del Instituto Mexicano del Seguro Social el universo de estudio fueron pacientes que contaron con derechohabencia vigente al momento de su ingreso al servicio de urgencias y se corroboró el diagnóstico de cetoacidosis diabética en el Hospital General de Subzona con unidad de Medicina Familiar No. 3 en Chilpancingo, Guerrero.

De manera inicial se realizó la notificación al director de la unidad médica la aprobación del proyecto de investigación para proceder a la recolección de datos procedente de expediente clínico físico y electrónico.

Por medio de estos expediente se logró corroborar el diagnóstico de ingreso, así como identificar el factor que desencadenó la cetoacidosis diabética.

Una vez recabada la información en el instrumento de evaluación se llevó a cabo el análisis de la misma.

8.9 Instrumentos:

Se realizó un cuestionario elaborado por el alumno para integrar criterios diagnósticos e identificar la causa del mismo.

8.10 Organización de datos:

Los datos obtenidos se integraron en una base de datos del programa Office Excel versión 1.0.1

8.11 Análisis estadístico

Con el programa Excel se obtuvieron las frecuencias de las variables independientes, dependientes y covariables incluidas en este estudio. Para el desarrollo de los objetivos se utilizó un análisis descriptivo e inferencial.

9 ASPECTOS ETICOS

Con autorización previa del comité de Ética e investigación científica local se realizó el presente estudio de investigación. Con base en el documento titulado “principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación” o informe de Belmont, creado por el departamento de salud, educación y bienestar de los Estados Unidos en abril de 1979, explica los principios éticos fundamentales para usar sujetos humanos en la investigación, los cuales se describen a continuación.

Respeto a la autonomía. Se mantuvo protegida la autonomía de los pacientes incluidos en el presente estudio, con la recolección de datos a través de expedientes clínicos. Los investigadores responsables se comprometen al resguardo estricto de confidencialidad de los datos obtenidos de los mismos.

Beneficencia-no maleficencia. El presente estudio se compromete a no ocasionar daño alguno al paciente. El investigador obrará con especial cautela si las personas mantienen con él una relación de dependencia o si existe la posibilidad de que consientan bajo coacción. En este caso, se trata de un estudio sin riesgo, en el cual, no se realizaron intervenciones o modificaciones en los participantes ya que se obtuvo información para su análisis únicamente de expedientes clínicos (físicos y en sistema electrónico institucional), por lo anterior, al no estar en contacto directo con participantes no amerita la recolección de consentimiento informado.

Declaración de Helsinki.

Originalmente fue adoptada en junio de 1964 en Helsinki, Finlandia, ha sido promulgada por la asociación médica mundial como cuerpo de principios éticos que deben guiar a la comunidad médica a nivel mundial y otras personas que se encuentren realizando experimentación en humanos. La

presente investigación se considera sin riesgo ya que los datos a obtener serán a través de los expedientes clínicos.

Código de Núremberg.

Publicado el 20 de agosto de 1947 tras los juicios de Núremberg al final de la segunda guerra mundial. Uno de los puntos a resaltar es que el presente estudio no necesita consentimiento informado ya que la información que se utilizará será obtenida de expedientes clínicos. Este estudio busca evitar todo sufrimiento o daño físico o mental.

La ley general de salud en materia de investigación en su última edición vigente 02 de abril 2014 en sus artículos 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22 y 24.

Artículo 13. Respeto a la dignidad y la protección de los derechos y bienestar, este estudio se encuentra apegado a los principios éticos, la información a utilizarse será únicamente con fines de investigación.

Artículo 14. Los datos obtenidos serán utilizados con ética profesional, teniendo bajo seguridad los datos personales de los pacientes incluidos en este estudio omitiendo su nombre y número de seguridad respectivamente.

Artículo 15. Los datos obtenidos serán extraídos de expedientes clínicos, por lo que no se dañara a los sujetos de investigación, ya que, este estudio no es de experimentación.

Artículo 16. La privacidad de los pacientes será protegida de manera que no se dará a conocer el nombre o número de seguridad social.

Artículo 17. El presente estudio es de tipo prospectivo por lo que los datos recolectados serán a través de los instrumentos de evaluación, sin embargo, esta será recabada en su totalidad a partir del expediente clínico, considerándose así una investigación sin riesgo.

Artículos 20, 21 y 22. La utilidad de consentimiento informado no será necesario, ya que la información que obtendremos será directamente de los expedientes clínicos.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 la cual establece los criterios para la ejecución de los proyectos de investigación para la salud en seres humanos, establece los criterios normativos de carácter administrativo, ético y metodológico que, en correspondencia con la ley general de salud y el reglamento en materia de investigación para la salud, son de observancia obligatoria para solicitar la autorización de proyectos o protocolos con fines de investigación.

La Ley General de Protección de Datos en Posesión de Particulares; Artículo 11 se procura que los datos personales contenidos en los expedientes sean verídicos, actualizados y pertinentes, cuando los datos de carácter personal hayan dejado de ser necesarios para su cumplimiento de la finalidad previa por el aviso de privacidad y disposiciones legales implacables serán cancelados o eliminados de forma relativa al cumplimiento de la obligación contractual.

Artículo 12. La recolección de datos deberá limitarse al cumplimiento de la finalidad prevista en el aviso de privacidad.

Artículo 13. Los datos obtenidos en los expedientes será el necesario, adecuado y relevante para el presente estudio con la finalidad prevista en el aviso de privacidad, limitado al periodo de tiempo establecido.

9.1 CARTA DE EXCEPCION A LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
OAO GUERRERO
JEFATURA DE SERVICIOS DE PRESTACIONES MEDICAS
COORDINACION CLINICA DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
HOSPITAL GENERAL DE SUBZONA CON UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 3

Chilpancingo, Guerrero a 26 de Marzo del 2025

CARTA DE EXCEPCION A LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de OAO Guerrero que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Frecuencia de cetoacidosis diabética y sus factores precipitantes en pacientes ingresados en el servicio de urgencias del Hospital General de Subzona con Unidad de Medicina Familiar No. 3" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes.

1. Nombre
2. Numero de seguridad social
3. Edad
4. Genero
5. Tratamiento antidiabético previo
6. Resultados de laboratorio (gasometría arterial/venosa, examen general de orina)

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este producto.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización de este protocolo "Frecuencia de cetoacidosis diabética y sus factores precipitantes en pacientes ingresados en el servicio de urgencias del Hospital General de Subzona con Unidad de Medicina Familiar No. 3" cuyo producto es una tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables

ATENTAMENTE

Sarah Elizabeth Intriago Juárez
MEDICO RESIDENTE DE URGENCIAS MEDICO
QUIRURGICAS

Andrehida Dircio Ocampo
MEDICO ESPECIALISTA EN EPIDEMIOLOGIA
INVESTIGADOR RESPONSABLE

10 CARTA DE NO INCONVENIENTE FIRMADA POR EL DIRECTOR



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN GUERRERO
JEFATURA DE SERVICIOS DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL
HOSPITAL GENERAL DE SUBZONA CON UMF No. 3 CHILPANCINGO, GUERRERO

Chilpancingo, Guerrero a 01 de abril del 2025

ASUNTO: Carta de no inconveniente

Dra. María De Los Ángeles Salgado Jiménez
Presidente del Comité Nacional de Investigación Científica
PRESENTE

Por este medio me permito manifestar que no existe inconveniente que en este hospital se realice la ejecución del estudio de investigación que lleva título:

PREVALENCIA DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA Y SUS FACTORES PRECIPITANTES EN PACIENTES INGRESADOS AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE SUBZONA CON UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 3

El protocolo está dirigido por la Dra. Andrehída Dircio Ocampo, investigador responsable, médico adscrito del Hospital General de Subzona con Unidad de Medicina Familiar No. 3 en Chilpancingo de la Delegación Guerrero del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Se le autoriza la revisión de expediente de una vez que el protocolo presente dictamen de autorizado por el Comité de Investigación y que está basado en los principios éticos vigentes.

Así mismo, el equipo de investigación se compromete a respetar la confidencialidad y privacidad de los datos, comprometiéndose a solo redactar los datos necesarios para la investigación, sin recolectar información personal, identificando a cada paciente con un número de folio e iniciales. Los investigadores, además, han adquirido el compromiso a jamás revelar la identidad de los participantes o información que surja en el presente protocolo.

ATENTAMENTE

Dra. Olga Baltazar Juárez
C.C.F.I.S.
Coordinación Clínica
de Educación y Salud
Investigación CIMEP No. 3

Dra. Brenda Gisela Martínez Fuentes

Directora del Hospital General de Subzona con UMF No.3 Chilpancingo, Guerrero



11 RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Se cuenta con recurso humano, funge como investigador responsable la Dra. Andrehida Dircio Ocampo, médico especialista en Epidemiología adscrito al Hospital General de Subzona con Unidad de Medicina Familiar No.3, como investigadores asociados: Dra. Rosa Itzel Carrillo Nieto, médico especialista en endocrinología pediátrica, Dr. Raúl Ortega Pérez, médico internista, Dr. Gibert Maza Ramos, médico pediatra y Dra. Sarah Elizabeth Intriago Juárez. Residente de tercer año del curso de especialización en Medicina de urgencias, con área de adscripción Hospital general de Subzona con unidad de medicina familiar No. 3.

Recurso material



Recursos materiales por utilizar			
Hojas blancas	Bolígrafos	Lápices	Impresora
Equipo de Computo	Paquete Windows 10		Expedientes Clínicos

Los recursos económicos necesarios para desarrollar este proyecto de investigación serán financiados en su totalidad por el médico residente de Medicina de urgencias .

Los recursos que se utilizaron para realizar las determinaciones clínicas y bioquímicas son las que el IMSS ofrece a sus derechohabientes.

12 CRONOGRAMA

Actividades	2025											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Selección de tema de investigación	R											
Elaboración de plan de trabajo	R											
Recopilación de bibliografía		R										
Estructuración del protocolo			R									
Revisión de protocolo por Investigador			R									
Obtener folio sirelcis				P								
Recolección de datos					P							
Recolección de datos					P							
Análisis de resultados						P						
Redacción de resultados						P						
Revisión y corrección							P					
Elaboración de gráficas y tabas de acuerdo a resultados.								P				
Revisión de tesis.								P				
Ajustes de acuerdo a revisores.									P			
Revisión de tesis.									P			

R: Realizado	
P: Pendiente	

Actividades realizadas por el investigador responsable: Dirigir la investigación, supervisar la inocuidad del mismo, revisar, evaluar y comprobar la veracidad de la información plasmada en este estudio, realizar las correcciones pertinentes para su correcto desarrollo.

Actividades realizadas por el investigador asociado: Definir, planear y preparar los lineamientos del estudio, establecer y desarrollar la estructura del protocolo de investigación y ejecutar las correcciones señaladas

13 RESULTADOS

Se realizó un estudio en 139 pacientes encontrando 68 del sexo masculino (48.2%) negativos para cetoacidosis diabética, así como, 5 casos del sexo masculino (3.59%) positivos para el mismo.

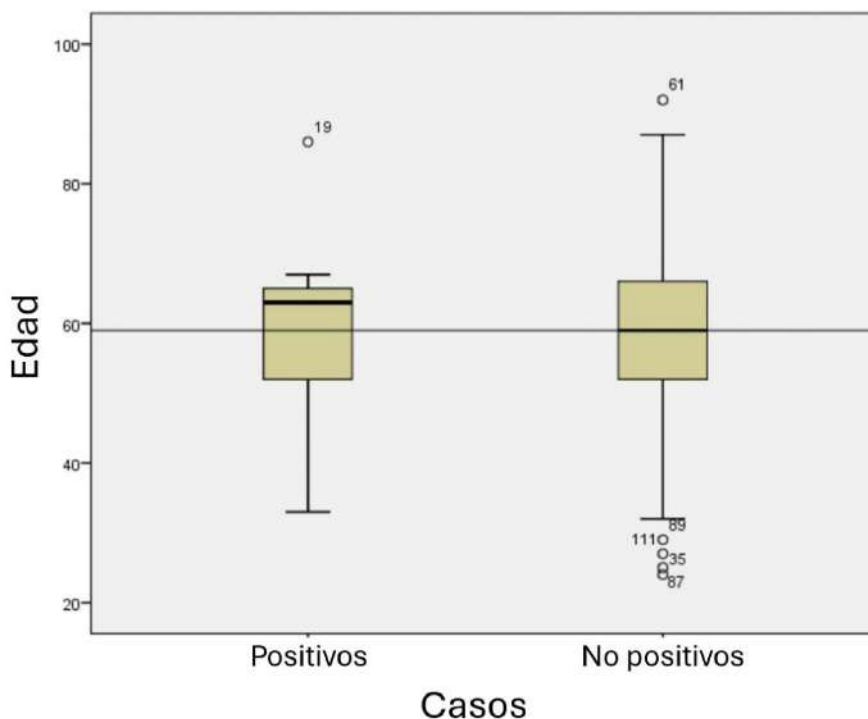
Tabla 5. Casos por sexo

		Casos	
		Positivos	Negativos
Genero	Femenino	4(2.8%)	62 (44.60%)
	Masculino	5 (3.59%)	68 (48.92%)

Fuente: Base de datos

Se llevó a cabo un análisis etario el cual nos arrojó una mediana de 63 años para los casos positivos. Se presenta un diagrama de caja y bigotes en la cual se evidencia una distribución asimétrica con tendencia a presentarse en pacientes mas jóvenes en los casos positivos, por el contrario, encontramos una distribución simétrica en los casos no positivos encontrando la mediana en 59 años.

Diagrama 2. Casos por edad



Fuente: Base de datos

Se encontraron 9 casos positivos (100%) que cursaron cetoacidosis con glucemia mayor a 250mg/l.

Tabla 6. Casos por glucemia

		Casos	
		Positivos	Negativos
Glucemia	Mayor 250mg/dl	9	73
	Menor 250mg/dl	0	57

Fuente: Base de datos

De acuerdo a la información recabada se identificó como factor precipitante mas común a los procesos infecciosos presentándose 101 casos de los 139 que se incluyeron en este estudio ocupando el 71.94% del total Inflamatorios

Tabla 7. Casos por factor precipitante

Factores precipitantes	Si	No	%
Infección	101	38	71.94
Falta de adherencia terapéutica	13	126	9.4
Isquemia	13	126	9.4
Inflamatorios	12	127	8.6
Embarazo	0	0	0

Fuente: Base de datos

Se realizó un análisis bivariado para encontrar la asociación entre factores precipitantes y la presencia de cetoacidosis sin encontrar asociación significativa para alguno de los factores precipitantes.

Tabla 8. Casos positivos por factor precipitante

	Positivos		P*	
	SI	NO		
Infección	101	7	94	0.722
Falta de adherencia terapéutica	13	0	13	0.319
Isquemia	13	0	13	0.319
Inflamatorios	12	2	10	0.133
Embarazo	0	0	0	

Fuente: Base de datos

*Chi2

La prevalencia encontrada para cetoacidosis fue de 6% en 139 pacientes.

14 DISCUSIÓN

En este estudio se determinó que la prevalencia de cetoacidosis diabética en el Hospital General de Subzona con unidad de medicina familiar #3 de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, es de 6%, siendo la población mayormente afectada los del sexo masculino, con una mediana de 63 años en los casos positivos, de acuerdo al análisis realizado se encontró que 100% de los casos positivos estudiados en el periodo de tiempo establecido para esta investigación cursaron con hiperglucemia (con un valor establecido según guías internacionales como mayor a 250 mg/dl), nuestra prevalencia de cetoacidosis euglucémica durante este periodo de tiempo fue nula. Según los datos recabados el factor precipitante mas común en nuestro entorno fueron los procesos infecciosos y en segundo lugar encontramos la falta de adherencia terapéutica.

De acuerdo a otros estudios similares realizados en distintos entornos encontramos que Zewdu et. Al identificaron una mediana de edad de 26 años, con una incidencia mayor en el sexo masculino según lo referido por Ramphul et.al. Leal-Nunes et.al. reportan una prevalencia de 0.87% de todos los ingresos a su servicio de urgencias identificando como factor precipitante mas común el incumplimiento terapéutico y colocando en segundo lugar los procesos infeccioso como causa de esta descompensación glucémica. Por otro lado, contamos con los datos recabamos por Karki et.al en un estudio realizado en Nepal en el cual estimó una prevalencia de 3.5% estableciendo como factor precipitante de mayor prevalencia a los cuadros infecciosos seguidos del incumplimiento terapéutico.

Se observaron coincidencias en la prevalencia de casos por sexo en comparación con otros estudios realizados lo cual nos sugiere que a pesar de contar con una prevalencia mayor en mujeres respecto a diabetes, el sexo masculino tiende a cursar con mayor número de factores que podrían desencadenar un cuadro de descompensación glucémica tales como sepsis o choque séptico ya que la población del sexo femenino tiende a acudir con mayor frecuencia a atención médica. Se evidenció una concordancia de acuerdo a factores precipitantes en lo establecido por Karki et.al, sin embargo, en el estudio desarrollado por Leal-Nunes et. Al. Muestra una discordancia con nuestro estudio el cual podría estar relacionado con que su revisión de los registros hospitalarios implicó una búsqueda minuciosa de impresiones médicas dirigidas al record de cumplimiento terapéutico de los participantes .

Tomando en cuenta que la cetoacidosis diabética es un trastorno con alta mortalidad en nuestro entorno, además, del impacto económico que supone su tratamiento al sistema de salud, sumado, a la poca información con la que contamos de cetoacidosis en nuestra unidad, es prioritario conocer la prevalencia de esta patología en nuestros servicios de urgencias, así como lograr la identificación de las causas más probables que nos desencadenan esta urgencia hiperglucémica para poder establecer en nuestro hospital acciones que nos ayuden a reducir el riesgo de cursar con dichos factores precipitantes.

15 **CONCLUSIÓN**

La prevalencia de cetoacidosis diabética en pacientes ingresados al servicio de urgencias en un hospital de segundo nivel de atención en Chilpancingo es mayor que la de otras unidades en países con nivel socioeconómico similar al nuestro estableciendo a los procesos infecciosos como el factor precipitante más común.

16 **FORTALEZAS, DEBILIDADES O PERSPECTIVAS**

Este fue un estudio unicéntrico, con un tamaño de muestra pequeño, utilizando una muestra por conveniencia lo cual posiblemente limita su potencia estadística, además, que nuestros resultados pueden no concordar con entornos diferentes al nuestro.

17 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Palenzuela-Ramos Y, Moreira-Díaz LR, Maciñeira-Lara IE, Torres-Martínez Y, Gamboa-Díaz Y. Comportamiento de la cetoacidosis diabética en una Unidad de Cuidados Intensivos. Vol. 16, No. 1 (2020). Disponible en <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/378>. ISSN 1990-7990
2. Zewdu B, Belachew T, Ahmed K, Tilahun L, Dagnaw K. Incidencia y determinantes de la cetoacidosis diabética en personas con diabetes en el hospital integral especializado de Woldiya, Etiopía: un estudio de cohorte retrospectivo. BMC Endocr Disord [Internet]. 2024;24(1):34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12902-024-01552-1>
3. Ramphul K, Joynauth J. Actualización sobre la incidencia y la carga de la cetoacidosis diabética en la atención de la diabetes en EE. UU. [Internet]. 2020;43(12):e196–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2337/dc20-1258>
4. Nunes RTL, Mota CFMGP, Lins PRG, Reis FS, Resende TC de F, Barberino L de A, et al. Incidencia, características y resultados a largo plazo de pacientes con cetoacidosis diabética: un estudio de cohorte prospectivo de pronóstico en un servicio de urgencias. Sao Paulo Med J [Internet]. 2021;139(1):10–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2020.0285.R1.21102020>
5. Abate MD, Semachew A, Emishaw S, Meseret F, Azmeraw M, Algaw D, et al. Incidencia y predictores de emergencias hiperglucémicas en pacientes diabéticos adultos en hospitales públicos de la ciudad de Bahir Dar, noroeste de Etiopía, 2021: Un estudio multicéntrico de seguimiento retrospectivo. Front Public Health [Internet]. 2023;11:1116713. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2023.1116713>
6. Karki L, Khadka M, Oli MP, Joti S, Tamrakar R, Adhikari S, et al. Cetoacidosis diabética en pacientes diabéticos ingresados en el departamento de medicina de un centro de atención terciaria: Un estudio descriptivo transversal. JNMA J Nepal Med Assoc [Internet]. 2023;61(261):409–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31729/jnma.8158>
7. Dhatariya KK, Glaser NS, Codner E, Umpierrez GE. Cetoacidosis diabética. Nat Rev Dis Primers [Internet]. 2020;6(1):40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41572-020-0165-1>
8. Oseguera Brizuela MA. Cetoacidosis diabética: un cuadro de importancia en pediatría. Acta Médica Grupo Ángeles [Internet]. 2023;21(2):158–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/110263>
9. Montoya A, Gallardo-Rincón H, Silva-Tinoco R, García-Cerde R, Razo C, Ong L, et al. Epidemia de diabetes tipo 2 en México. Análisis de la carga de la enfermedad 1990-2021 e implicaciones

- en la política pública. *Gac Med Mex* [Internet]. 2023;159(6). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/gmm.23000378>
10. Secretaria de Salud, Dirección de vigilancia epidemiológica de enfermedades no transmisibles. Informe de sistema de vigilancia epidemiológica hospitalaria diabetes mellitus tipo 2. Corte al 01 de abril del 2024. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/909922/Informe_SVEHDMT2_1ertrim_2024.pdf
 11. Alison BPS, Moran AEA, Alejandro CVM, Vera AAP, Gabriela VFK, Stefania VQ, et al. Revisión bibliográfica: manejo de urgencia en la cetoacidosis diabética. *Braz J Hea Rev* [Internet]. 2023;6(1):1818–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv6n1-144>
 12. Sierra-Vargas EC, Muñoz-Mejía ÓA, Zamudio-Burbano MÁ, Gómez-Corrales JD, Builes-Barrera CA, Román-González A. Cetoacidosis diabética: características epidemiológicas y letalidad en adultos atendidos en un hospital universitario en Colombia. *IATREIA* [Internet]. 2020;34(1):7–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.iatreia.63>
 13. Rodríguez-Puente E, Fernández-García M, Rojina-López HA. Cetoacidosis diabética como un reto para el médico de urgencias: una revisión bibliográfica. *Revista de Educación e Investigación en Emergencias* [Internet]. 2024;6(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/reie.23000040>
 14. Crisis Hiperglucémicas: Cetoacidosis Diabética y Estado Hiperosmolar Hiperglucémico. Revisión Narrativa. Ediciones Prado; 2022
 15. Padilla Elizondo DS, Chaves Morales KP, Vargas Fernández R. Manejo de la cetoacidosis diabética. *Rev Médica Sinerg* [Internet]. 2022;7(7):e864. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31434/rms.v7i7.864>
 16. Ramírez Stieben LA, Gago Noble PM, Jaimet MC. Análisis de las variables involucradas en el tiempo de resolución de los parámetros metabólicos en adultos con cetoacidosis diabética. 2022 09 16. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Córdoba* [Internet]. 2022;79(3):223–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31053/1853.0605.v79.n3.34968>
 17. Muneer M, Akbar I. Acute Metabolic Emergencies in Diabetes: DKA, HHS and EDKA. *Adv Exp Med Biol*. 2021;1307:85-114. doi: 10.1007/5584_2020_545. PMID: 32488607.
 18. Dingle HE, Slovis C. Diabetic hyperglycemic emergencies: a systematic approach. *Emerg Med Pract*. 2020;22(2):1–20
 19. Medicina Interna de México. Cetoacidosis diabética: puesta al día. vol. 38. Nieto Editores; 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.24245/mim.v38i3.4343>

20. Rivera-Zamora ME, Jimenez-Figueroa EE, Huerta-Cordero AW, Neira-Tircio DC. Criterio clínico y complicaciones en pacientes con cetoacidosis diabética. Dom. Cien Vol.7, num. 6, Octubre-Diciembre 2021, pp 1337-1353. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/dc.v7i6.2397>
21. Lowie BJ, Bond MC. Cetoacidosis diabética. Emerg Med Clin North Am [Internet]. 2023;41(4):677–86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.emc.2023.06.002>
22. Rodríguez-González P, Actuaciones terapéuticas frente a la cetoacidosis diabética. NPunto Vol. III Numero 29. Agosto 2020;27-42. ISBN 978-84-17013-47-9
23. Dhatariya K. Cetoacidosis diabética y crisis hiperosmolar en adultos. Medicina (Abingdon) [Internet]. 2022;50(10):665–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpmed.2022.07.009>
24. Dhatariya KK, Sociedades británicas de diabetes conjuntas para la atención hospitalaria. El tratamiento de la cetoacidosis diabética en adultos: una guía actualizada de la Sociedad británica de diabetes conjunta para la atención hospitalaria. Diabet Med [Internet]. 2022;39(6):e14788. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/dme.14788>
25. Besen BAMP, Boer W, Honore PM. Fluid management in diabetic ketoacidosis: new tricks for old dogs? Intensive Care Med [Internet]. 2021;47(11):1312–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-021-06527-7>
26. Besen BAMP, Ranzani OT, Singer M. Manejo de la cetoacidosis diabética. Intensive Care Med [Internet]. 2023;49(1):95–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-022-06894-9>
27. Karslioglu French E, Donihi AC, Korytkowski MT. Cetoacidosis diabética y síndrome hiperglucémico hiperosmolar: revisión de la diabetes aguda descompensada en pacientes adultos. BMJ [Internet]. 2019;365:l1114. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.l1114>
28. Reyes Melo CA. Cetoacidosis diabética euglucémica. RECIAMUC [Internet]. 2024;8(1):108–14. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(1\).ene.2024.108-114](http://dx.doi.org/10.26820/reciamuc/8.(1).ene.2024.108-114)
29. Umpierrez, GE, Davis, GM, ElSayed, NA *et al.* Crisis hiperglucémicas en adultos con diabetes: un informe de consenso. *Diabetologia* 67 , 1455–1479 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00125-024-06183-8>
30. Glaser N, Fritsch M, Priyambada L, Rewers A, Cherubini V, Estrada S, *et al.* Pautas de consenso de práctica clínica de la ISPAD 2022: cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglucémico. *Pediatr Diabetes* [Internet]. 2022;23(7):835–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/pedi.13406>

INSTRUMENTO DE EVALUACION			
NOMBRE:			
EDAD:			
GENERO:			
Diagnóstico previo de diabetes.....	Si	No	
Debut diabetes.....	Si	No	
Infección.....	Si	No	
Falta de adherencia terapéutica.....	Si	No	
Isquemia (Infarto agudo de miocardio, evento cerebrovascular, isquemia mesentérica)..	Si	No	
Inflamatorios (pancreatitis, sepsis).....	Si	No	
Embarazo.....	Si	No	
Glucemia >250 mg/dL.....	Si	No	
pH <7.3.....	Si	No	
Bicarbonato sérico <18 mEq/L.....	Si	No	
Examen general de orina.....	Si	No	
Cetonuria.....	Si	No	N/A
Brecha aniónica >10.....	Si	No	

TABLA 1.

Factores relacionados con la cetoacidosis diabética

CETOACIDOSIS DIABETICA	CETOACIDOSIS DIABETICA EUGLUCEMICA
<p>Factores precipitantes</p> <p>Reducción u omisión repetida de la dosis de insulina</p> <p>Infecciones: más frecuente respiratorias y urinarias</p> <p>Incumplimiento de insulina, mal control sin episodio previo</p> <p>Gastroenteritis con vómitos persistentes, deshidratación, consumo excesivo de alcohol, abuso de cocaína y sustancias</p> <p>Infarto agudo de miocardio de mediana edad</p> <p>Trastornos alimentarios, trastornos psiquiátricos, maltrato parental, niñas prepúberes y adolescentes</p>	<p>Factores precipitantes</p> <p>Reducción de la dosis de insulina en el contexto de buen control glucémico en pacientes con SGLT2</p> <p>Reducción de la ingesta de carbohidratos</p> <p>Abuso de alcohol, cocaína y sustancias</p> <p>Infarto de miocardio en pacientes de mediana edad</p> <p>Trastornos alimentarios, trastornos psiquiátricos</p> <p>Alcoholismo crónico</p> <p>Embarazo</p> <p>Enfermedad por almacenamiento de glucógeno</p> <p>Enfermedad vascular cerebral</p> <p>Inflamación: pancreatitis aguda, colecistitis</p>
<p>Otros factores relacionados</p> <p>Pancreatitis, enfermedad vascular cerebral, en adultos mayores, embarazo</p> <p>Enfermedades endócrinas: acromegalia, Cushing, hipertiroidismo</p> <p>Fármacos: corticoesteroides, tiazidas, pentamidina, simpaticomiméticos, antipsicóticos de segunda generación, cocaína, inhibidores del punto de control inmunitario</p>	

En esta tabla se evidencia un cuadro comparativo entre dos diferentes presentaciones de la cetoacidosis; en la primer columna aquella acompañada de hiperglucemia y en la segunda columna el cuadro que se presenta en ausencia de hiperglucemia (17)

TABLA 2.

Criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética

CRITERIO DIAGNÓSTICO	SOCIEDAD BRITÁNICA	ADA
Glucosa sérica	>11.1 mmol/l (>200 mg/dl)	>13.8 mmol/l (>250 mg/dl)
Cetonas	>3 mmol/l o cetonuria de 2 o + en tiras reactivas de orina	>3 mmol/l o cetonuria de 2 o + en tiras reactivas de orina
Bicarbonato	<15 mmol/	<18 mmol/l
pH	<7.3	<7.3
Brecha aniónica		>10

En esta tabla podemos observar los criterios diagnósticos comparando las directrices según la Sociedad Británica de Diabetes y la Sociedad Americana de Diabetes

TABLA 3.

Clasificación de cetoacidosis diabética según severidad

PARÁMETRO	LEVE	MODERADO	SEVERO
pH arterial	7.25 - 7.3	7.0 - 7.24	<7.0
Bicarbonato sérico	15 - 18	10 - 15	<10
Brecha aniónica	>10	>12	>12
Estado de consciencia	Alerta	Alerta-somnoliento	Estupor-coma
Cetonas en plasma/orina	Positivo	Positivo	Positivo

En esta tabla podemos observar los puntos de referencia para lograr la estatificación de la severidad del cuadro y así guiar las decisiones terapéuticas.

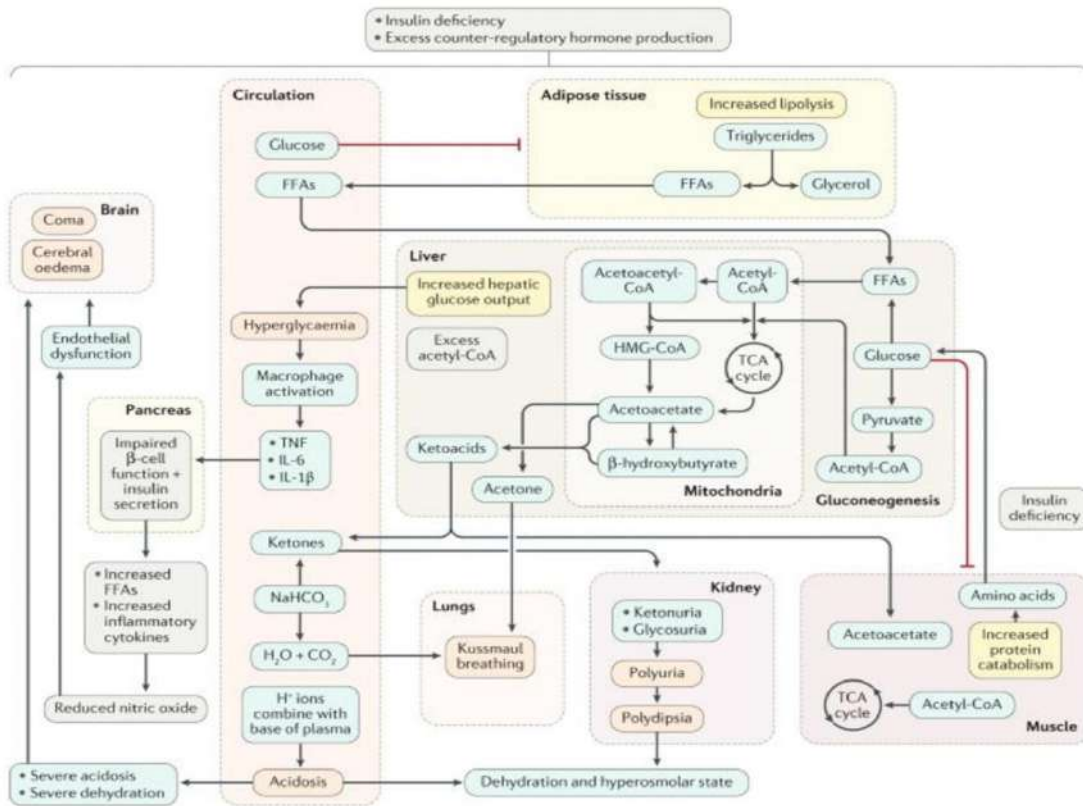
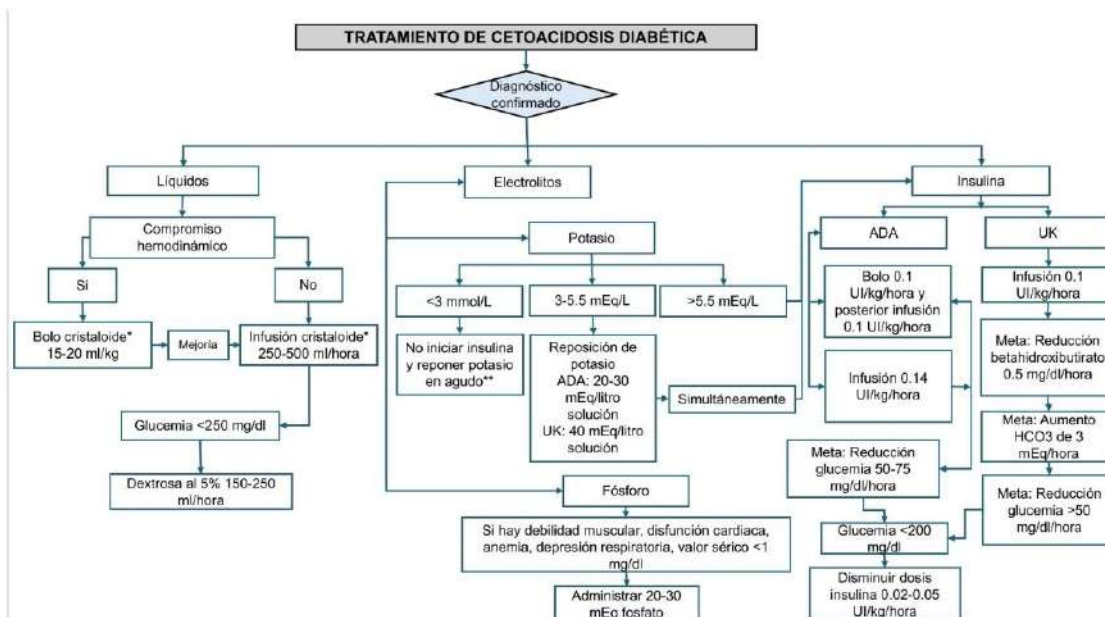


IMAGEN 1 Fisiopatología de la cetoacidosis diabética (7)

DIAGRAMA 1.

Tratamiento de cetoacidosis diabética



En este diagrama de flujo se explica el abordaje de la cetoacidosis diabética por rubro según las directrices de la Sociedad Británica de Diabetes (UK) y la Sociedad Americana de Diabetes (ADA), recordando que se recomienda la infusión de soluciones cristaloides balanceadas (*) sobre las no balanceadas para evitar acidosis hiperclorémica, además que la reposición de potasio en agudo(**) se realiza en apego a las guías de hipokalemia.