



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA REGIONAL EN BAJA CALIFORNIA
Hospital General de Zona No. 30
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en
Salud



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Facultad de Medicina Mexicali
Coordinación General de Postgrado e investigación

Título

**“Frecuencia de acidosis hiperclorémica en pacientes con cetoacidosis
diabética en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 30”**

Trabajo para obtener el diploma de Especialidad en Urgencias Médico-Quirúrgicas

Presenta

Alumno Tesista:

Dr. Edy Alexis Izaguirre Miranda
Residente de Urgencias Médico-Quirúrgicas

Investigador Principal/responsable

Dra. Carmen María Sañudo Ley

Investigadores Asociados

Dr. Edy Alexis Izaguirre Miranda

Mexicali, B.C., Septiembre 2024

IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES

Investigador Responsable y Temático

Nombre: Dra. Carmen María Sañudo Ley

Adscripción: Profesora Titular del Curso de Residencia de la especialidad de Urgencias Médico-Quirúrgicas.

Matricula: 98023202

Lugar de trabajo: H.G.Z. No. 30 IMSS

Teléfono: 664-36-48-868

Correo electrónico: Carmen.sanudo@uabc.edu.mx

Alumno Tesista

Nombre: Izaguirre Miranda Edy Alexis

Adscripción: Médico Residente de la especialidad de Urgencias Médico-Quirúrgicas

Matricula: 96044757

Lugar de trabajo: Hospital General de Zona (HGZ) No. 30 Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Teléfono:(55) 6682548047

Correo electrónico: alexismiranda@hotmail.esm

Indice

RESUMEN	
MARCO TEÓRICO	
ANTECEDENTES	
JUSTIFICACIÓN	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
OBJETIVOS	
MATERIAL Y MÉTODOS	
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	
Análisis estadístico	
ASPECTOS ÉTICOS Y NORMATIVOS	
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	
Resultados	
Análisis	
Conclusión	
ANEXOS	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

RESUMEN

Título: Frecuencia de acidosis hiperclorémica en pacientes con cetoacidosis diabética en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 30

Sañudo Ley Carmen María¹, Izaguirre Miranda Edy Alexis¹

1. Hospital General de Zona no. 30, Mexicali, Baja California.

Introducción: de forma particular, la cetoacidosis diabética tiene una incidencia al año en países desarrollados de trece punto seis por ciento a catorce punto nueve por ciento por cada mil pacientes con diabetes tipo 1 y se presenta en un treinta y cinco por ciento de los casos en pacientes con diabetes tipo dos, además constituye la presentación de inicio aproximadamente en quince al veinte por ciento de los adultos y representa aproximadamente el cincuenta por ciento de las causas de mortalidad en menores de veinticuatro años con diabetes. En pacientes con CAD, el uso de solución salina al 0.9% puede estar asociado con un mayor tiempo de resolución de la CAD, niveles más altos de cloruro sérico post- reanimación con acidosis hiperclorémica, niveles más bajos de bicarbonato sérico post- reanimación y estancia hospitalaria más prolongada en comparación con cristaloides balanceados como solución Hartmann. **Objetivo:** determinar la frecuencia de acidosis hiperclorémica en pacientes con cetoacidosis diabética en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No.30 en el periodo de enero a Junio 2024. **Material y métodos:** el diseño del estudio es observacional, descriptiva, longitudinal y retrospectivo, la población de estudio serán pacientes adultos que ingresen a urgencias HGZ No. 30 con diagnóstico de cetoacidosis diabética y el periodo de estudio será enero a Junio del 2024. Incluirán las siguientes variables: edad, sexo, comorbilidades, acidosis hiperclorémica posterior a 24 horas de tratamiento con soluciones cristaloides, cantidad y tipo de soluciones cristaloides utilizadas, tipo de diabetes. **Recursos e infraestructura:** incluyen a los asesores y el tesista como recursos humanos; de infraestructura y material (equipo de cómputo, Software Excel). Los recursos financieros serán aportados por el alumno tesista. **Experiencia del Grupo:** los investigadores tienen nivel especialidad y experiencia en elaboración de protocolos de investigación y trabajo en área de Urgencias a nivel hospitalario. **Tiempo a desarrollarse:** 4 meses.

Palabras clave: cetoacidosis, acidosis, hiperclorémica, soluciones.

MARCO TEÓRICO

Generalidades de diabetes mellitus tipo 2 y crisis hiperglucémicas

La diabetes es un problema de salud que afecta a una gran parte de la población en el mundo, en México es causa de múltiples complicaciones que afectan la calidad de vida de quienes lo padecen y es un factor de riesgo importante para aumento de morbilidad y mortalidad en enfermedades agudas. Es también, causa de complicaciones agudas graves entre ellas la cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar, la primera entidad, así como su manejo y complicaciones es la causa del presente estudio.¹

Según la organización panamericana de la salud la diabetes mellitus es una enfermedad metabólica crónica que se caracteriza por la glucosa en sangre elevada (hiperglucemia).¹ Hay varios tipos de diabetes, siendo la más predominante la diabetes tipo 2, anteriormente denominada “diabetes no insulino dependiente”, la cual representa entre el 90% y el 95% de todos los tipos. Este tipo de diabetes incluye a personas que tienen deficiencia de insulina relativa y resistencia periférica a la insulina. De inicio es posible que estas personas no necesiten tratamiento con insulina para seguir con vida.¹

En cuanto a la diabetes mellitus tipo uno es una enfermedad de etiología autoinmune, caracterizada por destrucción de células beta pancreática en individuos genéticamente predispuestos, se presenta con deficiencia completa de insulina. Es más común en población pediátrica y adolescente. En Estados Unidos uno de cada cuatrocientos jóvenes es diagnosticado, al menos un 15-20 por ciento son menores de cinco años. Datos recientes revelan que muchos presentan cetoacidosis diabética al momento del diagnóstico y mantienen un autocontrol subóptimo de la glicemia.²

Epidemiología

Se sabe que aproximadamente hay 62 millones de humanos en el continente americano (cuatrocientos veintidós millones de personas en todo el mundo) que sufren algún tipo de diabetes, la mayoría vive en países en vías de desarrollo (1.5 millones en todo el globo) se adjudican directamente a la diabetes cada año. Tanto el número de casos como la prevalencia de diabetes han incrementado constantemente durante las últimas décadas.³

México se encuentra entre el séptimo y noveno lugar de los países con mayor prevalencia de diabetes, con un 9.7 por ciento en mujeres y de 8 por ciento en hombres. Entre las complicaciones agudas

más frecuentes, se encuentran las crisis hipoglucémicas, las cuales se entienden dos entidades: cetoacidosis diabética y estado hiperglucémico hiperosmolar las cuales están relacionadas a una alta morbimortalidad, el manejo de ambas se basa en el uso de soluciones cristaloides tipo solución salina 0.9% e insulina, que pueden conllevar a otras complicaciones, motivo de este presente estudio.³

Cetoacidosis diabética

De forma individual, la cetoacidosis diabética es una de las complicaciones más letales de la diabetes mellitus, tiene una incidencia anual en países desarrollados del trece punto seis a catorce punto nueve por cada mil pacientes con diabetes tipo uno y se presenta en un treintaicinco por ciento de los casos en pacientes con diabetes tipo 2, además constituye la presentación inicial aproximadamente en el quince al veinte por ciento de los adultos y representa aproximadamente el cincuenta por ciento de las causas de muerte en menores de veinticuatro años con diabetes.⁴

De acuerdo con la encuesta nacional de salud y nutrición del 2018-2019, la prevalencia de diabetes en mexicanos adultos durante el año 2018 fue de diez punto tres por ciento, siendo mayor en mujeres que en hombres (once punto cuatro por ciento contra el nueve punto uno por ciento respectivamente), y la cetoacidosis diabética se presentó en el cuatro punto tres por ciento de los diabéticos con mal control en su tratamiento.⁴

Se ha buscado minuciosamente estadísticas fiables de la prevalencia morbilidad y mortalidad de la cetoacidosis en México y Baja California, no obstante, incluso en la guía de práctica clínica mexicana se hace uso de epidemiología recabada en los estados unidos y otros países de primer mundo al no tener datos exactos de esta patología.

Factores desencadenantes

Los factores que desatan la cetoacidosis diabética son: infecciones (con un treinta a cuarenta por ciento), mal manejo de insulina (del veinte al treinta por ciento), debut de la diabetes (del veinte al treinta por ciento), estrés extremo, evento cerebro-vascular (ECV), medicamentos (corticosteroides, terbutalina, pentamidina, antipsicóticos atípicos y diuréticos tiazídicos), procesos abdominales agudos (apendicitis o pancreatitis), abuso de sustancias (alcohol o cocaína), y errores frecuentes de la administración de insulina.⁵

Fisiopatología

Cetoacidosis diabética (CAD) y estado hiperosmolar (EHH) se caracterizan por un déficit absoluto o relativo de insulina asociado a un incremento de los niveles circulantes

de hormonas contra reguladoras (glucagón, catecolaminas norepinefrina, epinefrina) y cortisol las cuales estimulan la producción hepática de glucosa a través del aumento de la glucogenólisis y gluconeogénesis.⁵

Se produce un incremento en la producción de glucosa por el hígado y el riñón, y una baja en su utilización periférica con hiperglucemia e hiperosmolaridad. El aumento de la lipólisis causa cetonemia y acidosis metabólica, produciendo dicha cetonemia, junto a la hiperglucemia, una diuresis osmótica y deshidratación.⁶

El organismo metaboliza triglicéridos y aminoácidos en vez de glucosa para obtener energía. Las concentraciones de glicerol y de ácidos grasos libres se incrementan debido a la lipólisis irrestricta. Los niveles de alanina se aumentan debido al catabolismo muscular. El glicerol y la alanina son sustratos para la gluconeogénesis hepática estimulada por la exasiva secreción de glucagón que acompaña a la deficiencia de insulina.⁷

Dichos ácidos grasos se metabolizan por medio de la b-oxidación incompleta ya que el ciclo de Krebs está bloqueado y se producen los cuerpos cetónicos en las mitocondrias de los hepatocitos. Este mecanismo llamado cetogénesis da origen a los ácidos acetoacético, b-hidroxiacético y a la acetona. Además, también esta baja el empleo periférico de los cuerpos cetónicos, por el cual se mantiene y aumenta su nivel circulante.⁸

Un componente importante en la identificación de la cetoacidosis diabética es la brecha aniónica. Se representa en un 70% por cargas negativas representadas por albumina, fosfato y sulfatos. Al acumularse más aniones no medidos como los cetooniones esta brecha aumenta, la hipovolemia secundaria a la natriuresis tiende a concentrar más la albumina plasmática, que promueve el incremento en esta brecha.⁹

Diagnóstico

Por lo antes mencionado, para el diagnóstico, se requiere registrar la cantidad de la hiperglucemia (glucosa en sangre > 250 mg / dL) acidosis metabólica (pH arterial <7.30 con el nivel de bicarbonato en sangre <15 mEq / L) y cetonas en sangre.¹⁰

Tratamiento

La terapia de primera línea implica una infusión vigorosa de solución cristaloides para corregir la hipovolemia, administrar insulina y monitorear minuciosamente los electrolitos con reposición. La deficiencia de sodio generalmente varía de 7 a 10 mmol/kg y está

asociada con déficits de agua (100 mL/kg), lo que resulta en una disminución del volumen de líquido extracelular.¹¹

Las guías indican como solución de inicio la salina isotónica (0.9% NaCl), y que esta sea administrada a un rango de quinientos a mil mililitro hora en las primeras 2-4 horas. En pacientes con niveles corregidos de Na⁺ sérico elevados, la solución ideal es la de cloruro de sodio al 0.45%, administrada a doscientos a quinientos mililitros horas.¹¹

Terapia electrolítica

El mantenimiento y control de los electrolitos durante el tratamiento es de vital importancia, casos donde la concentración en sangre de potasio sea >5.2 mEq/L no esta indica la reposición. Los pacientes con niveles de potasio en sangre de <3.3 mEq/L requieren que su manejo inicial incluya reposición de líquidos y reemplazo de potasio en lo que se espera el inicio de la insulina hasta que los niveles de potasio en sangre estan >3.3 mEq/L, con el objetivo de evitar arritmias cardíacas, debilidad de los músculos de la respiración o parada cardiaca.¹²

Insulinoterapia

Todos los pacientes con cetoacidosis diabética necesitan terapia con insulina (incluso las personas con la llamada cetoacidosis diabética euglucémica). Su administración, en la forma de perfusión continua intravenosa o por la vía subcutánea, varía según la severidad del cuadro de la enfermedad. Si el episodio de cetoacidosis diabética se registra como leve, la insulina en perfusión continua vía intravenosa es el tratamiento de elección. Las guías Americanas sugieren administrar la insulina a razón de 0.14 unidades/kg/h.¹³

Criterios de resolución

Los criterios para la resolución de la cetoacidosis diabética son:

Un pH venoso $\geq 7,3$ o bicarbonato > 18 mmol/l.

Cetonas $< 0,6$ mmol/l.

Glucosa idealmente < 200 mg/dl (11,0 mmol/l).¹⁴

Acidosis hiperclorémica

Cuando se usan cristaloides, la solución salina de cero punto nueve por ciento es oficialmente administrada por ser isotónica con respecto al plasma intravascular, no obstante, importantes alteraciones en el estado de equilibrio ácido-base se presnetan en pacientes a quienes se les indican grandes cantidades de esta solución. Esta entidad es descrita como acidosis metabólica hiperclorémica (AMH). Las repercusiones de la indicación de soluciones isotónicas al cero punto nueva peciento de manera exagerada en la reanimación de inicio sobre la concentración de hidrogeno se entiende mediante el análisis y cálculo de la diferencia de iones fuertes aparente y efectivo (DIFa).¹⁵

Un ion fuerte es aquel que está completamente disociado a pH fisiológico. El sodio y el cloro son los primordiales iones fuertes del plasma y su relación relativa es uno a uno. La DIFa resulta de la diferencia de cationes y aniones en los líquidos del ser humano con valores neutros plasmáticos de cuarenta a cuarenta y dos. (Ecuaciones 1, 2 y 3).¹⁵

$DIFa = Na^+ + K^+ + Ca^{++} + Mg^{++} - (Cl^- + Lactato)$ Ecuación 1

$Ca \text{ mmol/L} = Ca \text{ (mg/dL)} \times 10/40$ $Ca \text{ mEq/L} = Ca \text{ mmol/L} \times 2$ Ecuación 2

$Mg \text{ mmol/L} = Mg \text{ (mg/dL)} \times 10/24.3$ $Mg \text{ mEq/L} = Mg \text{ mmol/L} \times 2$ Ecuación 3

(Valor 40 meq/L)

El Cl⁻ corregido (Cl Corr) se adquiere con la ecuación 4 $Cloro \text{ Corr} = Cl \text{ medido} \times (140/Na \text{ medido})$ Ecuación 4

(Valor < 112 meq/L)

Para continuar con el principio del electro neutralidad a nivel sistémico una baja del DIFa por aumento en la densidad de cationes, los hidrógenos aumentan su densidad por ser aniones débiles, por lo que causara acidosis metabólica. La administración de grandes volúmenes de solución salina isotónica no balanceada al cero punto nueva por ciento en el paciente grave disminuye la DIF en el plasma y produce acidosis metabólica hiperclorémica.¹⁵

La acidosis hiperclorémica dificulta el tratamiento o la resolución de la cetoacidosis porque enmascara la resolución al disminuir el pH.¹⁵ Las soluciones bajas en cloruro son una alternativa aceptable a la solución salina normal en el tratamiento de la cetoacidosis diabética. Su uso puede estar asociado con una normalización más rápida del pH pero con un retraso en la corrección de la hiperglucemia. ¹⁶

La reanimación con soluciones electrolíticas balanceadas en pacientes con cetoacidosis diabética se asoció con concentraciones más bajas de cloruro y más altas de bicarbonato. Esto sugiere que las soluciones electrolíticas balanceadas previene la acidosis metabólica hiperclorémica en pacientes con cetoacidosis diabética.¹⁷

ANTECEDENTES

En Italia, Gago y colaboradores, en 2024, estudiaron el tiempo de resolución de la crisis en la cetoacidosis diabética (TRC), ellos refieren que el uso de solución salina al 0.9%, aumentaban significativamente el TRC, pues contribuye al aumento de la acidosis metabólica por el efecto acidificante del cloruro y que entre mayor tiempo de uso de soluciones cristaloides se aumentaba también el TRC.¹⁸

Rewers y colaboradores publicaron en el 2021 (revista de la Asociación Americana de Diabetes) un ensayo clínico controlado donde trataban de demostrar si las diferentes terapias o protocolos de fluidos afectaban la normalización de los parámetros bioquímicos durante la cetoacidosis diabética y aparición de acidosis hiperclorémica. Ellos separaron a los pacientes con la enfermedad en 4 grupos, dos usaban solución salina al 0.9%, un grupo con administración rápida de fluidos y otra lenta, otros dos grupos usaban solución salina al 0.45%, también separados en un grupo con administración rápida y otra lenta, concluyeron que la tasa de cambio del pH no difirió entre los grupos, si en los niveles de cloruro y sodio, y la acidosis hiperclorémica ocurrió con más frecuencia en la administración de fluidos rápidos (ambos grupos) en comparación con los lentos, aunque este estudio se realizó en niños no hay variables diferentes con respecto a adultos en cuanto manejo por lo que consideramos puede extrapolarse a los adultos .¹⁹

También en Estados Unidos de América en el 2022, Catahay y colaboradores, publicaron un metaanálisis, los cuales comprendían artículos que comparaban el uso de la solución salina contra soluciones balanceadas en el tratamiento de la cetoacidosis diabética, al final, solo 3 estudios cumplían con los parámetros establecidos y nivel de evidencia, concluyendo que el uso de soluciones balanceadas en la cetoacidosis diabética se asociada con una resolución más rápida de la misma, además de concentraciones más bajas de cloro y consecuente, menor aparición de acidosis hiperclorémica, comparada con el uso de solución salina isotónica.²⁰

En el 2020, en el Hospital de Vanderbilt, Nashville, Estados Unidos de América, se realizó un ensayo clínico donde los pacientes con diagnóstico de cetoacidosis diabética que ingresaban al departamento de urgencias de dicho hospital durante 15 meses, los separaban en dos grupos, en uno utilizaban solución salina y en el otro ringer lactato o plasma-lyte. Al final del estudio, se concluyó, que el grupo que usaba soluciones balanceadas tuvieron un menor tiempo de resolución de la cetoacidosis hasta de 4 horas,

y con menor tiempo de discontinuación de la insulina. El grupo de la solución salina, tuvo mayor recurrencia de exacerbación de la acidosis metabólica por aumento del ion cloro (acidosis hiperclorémica). Ellos recomiendan el uso de soluciones balanceadas para el manejo de la enfermedad.²¹

En Argentina en el 2018, Toledo y colaboradores, realizaron un estudio prospectivo con pacientes hospitalizados por cetoacidosis diabética, de duración de 2 años, el estudio tenía el objetivo de determinar la prevalencia de acidosis metabólica con componente hiperclorémico en niños, encontrando una prevalencia del 55%, y concluyendo que la presencia de hiperclorémica no estaba asociada a una mejor hidratación o una mejoría en la respuesta al tratamiento medida en tiempo.²²

En México, el Hospital Civil de Guadalajara en Junio 2022, Andrade realizó una actualización sobre el manejo de cetoacidosis diabética, en donde registró que la solución salina al 0.9%, en el manejo hídrico en pacientes con cetoacidosis diabética, ocasionaba alteraciones de los iones cloro y sodio, ocasionando hiperclorémica y acidosis, y a su vez, efectos nocivos para el enfermo, además de aparición de lesión renal aguda, recomendando el uso de soluciones balanceadas pues tienen una menor cantidad de dichos electrolitos.²³

En la guía de práctica clínica mexicana en su actualización 2022 se recomienda que la solución salina isotónica al 0.9%, es la solución de uso de primera línea y que se administre de 500 a 1000 ml/h durante las primeras 2 a 4 horas, luego de la primera hora de reposición de cristaloides, la velocidad de infusión de solución salina al cero punto nueve por ciento, se reduzca a doscientos cincuenta a quinientos mililitros hora o cambiarse a solución salina al cero punto cuarenta y cinco por ciento (250-500 ml/h) dependiendo de la concentración sérica de sodio: □ Sodio serico > 135 mEq/l utilizar solución salina 0.45%. □ Sodio sérico menor < 135 mEq/l utilizar solución salina 0.9%.²⁴

La mayoría de la bibliografía encontrada fue de Estados Unidos de América, no hay estudios en México, ni Baja California, que hablen sobre la frecuencia de la acidosis hiperclorémica y sus efectos.

JUSTIFICACIÓN

La cetoacidosis diabética sigue siendo una de las complicaciones más significativas de la Diabetes Mellitus, representando aproximadamente 30 admisiones a hospitalización por cada 1000 personas atendidas, calculando una tasa anual del 6.3%. La terapia de primera línea implica infusión vigorosa de soluciones cristaloides, que en numerosos estudios mencionan que son causante del desarrollo de acidosis hiperclorémica. Siendo esta entidad, la causante de aumento del tiempo hospitalario de los pacientes con cetoacidosis, además de, aumento de la mortalidad.²⁵

Para mejorar la atención de los derechohabientes del Hospital general de Zona no. 30 de Mexicali, es importante, conocer cuáles son los factores que intervienen o benefician el desarrollo de acidosis hiperclorémica en pacientes con cetoacidosis diabética, para poder implementar las intervenciones adecuadas tanto para el diagnóstico oportuno, prevención y tratamiento, y de esta manera, disminuir su incidencia y sus complicaciones. El estudio trae beneficios, tanto al derechohabiente, a los médicos a cargo del servicio de urgencias e inclusive a la institución, pues disminuye costos por hospitalización y uso de recursos.

Es importante mencionar que el hospital cuenta con los recursos humanos y materiales suficientes para realizar el estudio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como hemos mencionado previamente, la cetoacidosis diabética es una condición que pone en peligro de vida, y su relación con la acidosis hiperclorémica podría aumentar el tiempo de resolución de la cetoacidosis y la mortalidad. Hay numerosos estudios internacionales que hablan sobre la presencia de esta condición y en su mayoría, la relacionan con el uso de soluciones cristaloides, principalmente la solución salina al 0.9%, pero el resto de factores que intervienen en su desarrollo aún no son claros.²⁶

Tanto en Baja California como en el resto del país, no hay muchos estudios que hablen sobre la presencia de la acidosis hiperclorémica y sus factores de riesgo, además, su presencia no es, muchas veces, reconocida por los médicos que atienden el servicio de urgencias, lo que vuelve imperante el recabar información sobre esta entidad.

Es necesario, que los médicos que tratan la cetoacidosis diabética, tomen decisiones adecuadas sobre el tratamiento, como el uso de la solución cristaloides para reanimación, ya sea solución salina al 0.9%, o al 0.45%, y obtener más evidencia sobre la necesidad de otro tipo de soluciones como Hartmann.

Por lo antes descrito es importante identificar los datos laboratoriales que integran la acidosis hiperclorémica en contexto de cetoacidosis diabética y sus causas, saber identificarla en aquellos pacientes durante su atención y tratamiento con soluciones cristaloides, por lo que surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cual es la frecuencia de acidosis hiperclorémica en pacientes con cetoacidosis diabética en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No 30?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar la frecuencia de acidosis hiperclorémica en pacientes con cetoacidosis diabética en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No.30 en el periodo de enero a abril 2024.

Objetivos específicos

- Identificar el grado de severidad de la cetoacidosis diabética en la población afectada.
- Conocer las características socio demográficas de acuerdo con: edad y sexo.
- Enlistar las principales comorbilidades: hipertensión arterial sistémica, obesidad, enfermedad renal crónica, dislipidemia, otras.
- Describir la cantidad y tipo de soluciones cristaloides utilizadas en las primeras 8 horas de tratamiento.
- Determinar la presencia de acidosis hiperclorémica posterior a 8 horas de tratamiento con soluciones cristaloides.
- Identificar la frecuencia de acidosis hiperclorémica según el tipo de diabetes: diabetes tipo 1, tipo 2 y otros tipos de diabetes.
- Calcular el tiempo de resolución de la cetoacidosis diabética

HIPOTESIS

El presente estudio es una investigación de carácter descriptivo, por lo que no requiere de hipótesis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio: Observacional, descriptivo, longitudinal y retrospectivo.

Población de Estudio: Población adulta que ingrese a urgencias HGZ No. 30 con diagnóstico de cetoacidosis diabética.

Periodo de estudio: 01 Enero a 30 junio del 2024

Lugar de Realización: Hospital General de Zona (HGZ) No. 30 del IMSS.

Muestreo: No se realizará ya que se incluirá a todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión

Criterios de selección:

De Inclusión

- Pacientes adultos con diagnósticos de cetoacidosis diabética que acuden al servicio de urgencias Hospital General de Zona (HGZ) No. 30 del IMSS en el periodo de Enero a junio de 2024.

De Exclusión

- Pacientes con cetoacidosis diabética con estancia menor a 8 horas.

De Eliminación

- Que fallezcan previo al manejo
- Expedientes incompletos

Instrumentos de medición

Hoja de recolección de datos. Incluirán las siguientes variables: Edad, sexo, grado de severidad de la cetoacidosis diabética, comorbilidades, presencia de acidosis hiperclorémica posterior a 8 horas de tratamiento, cantidad y tipo de solución cristalóide utilizada, tipo de diabetes, tiempo de resolución de la cetoacidosis diabética. (Anexo 1).

Procedimiento

Con previa autorización del Comité Local de Investigación y el Comité de Ética en Investigación, y del director de la unidad. (Anexo 2), se realizará el siguiente proceso:

1. El alumno tesista, usando la base de datos proporcionada por el Coordinador Clínico de 2do nivel, obtenida desde la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS), buscará a los pacientes con diagnóstico de

Cetoacidosis diabética, con la clave de CIE 10 E10.1, E13.1 y E14.1, que ingresen a urgencias en el periodo establecido, que cuenten con criterios de inclusión.

2. Se recabaran en un primer momento de la nota de ingreso, las variables como edad, sexo, severidad, comorbilidades y tipo de diabetes (Anexo 1).
3. Las variables como: cantidad de soluciones cristaloides utilizadas y tipo de solución cristaloides utilizada se obtendrán desde la nota inicial y notas de evolución, así como registros de enfermería, hasta cumplir las 8 horas, donde también se calculará si se desarrolló acidosis hiperclorémica (Anexo 1).
4. Se calculará el tiempo de resolución de la cetoacidosis, desde el momento de diagnóstico, hasta que cumpla con los criterios de resolución.
5. Posteriormente se recabará la información en una hoja de Excel, y después será analizado mediante el programa estadístico SPSS v24.
6. El proceso de recolección de datos será supervisado por la investigadora responsable.
7. El análisis de datos será realizado por el tesista y la investigadora responsable.
8. La información de la base de datos que se obtenga, se resguardara en la oficina de la investigadora responsable.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Indicador
Edad	Es el intervalo de tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento a la fecha actual.	Años cumplidos del paciente registrado en el expediente clínico	Cuantitativa Discreta	18 años y más
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	Grupo de personas que tienen un fenotipo en común registrado en el expediente clínico	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Hombre 2. Mujer

Grado de severidad de la cetoacidosis diabética	Grado de severidad de la cetoacidosis según los criterios de la American Diabetes Association	Se calcularan según los datos del expediente clínico y estudios de laboratorio en: -Leve: pH 7.25-7.3, HCO ₃ 15-18, AG >10, cetonas positivo. -Moderado: pH 7-7.24, HCO ₃ 10-15, AG >12, cetonas positivo. -Severo: pH <7.0, HCO ₃ <10, AG >12.	Cualitativa ordinal	1. Leve 2. Moderado 3. Severo
Comorbilidades	Enfermedad crónica que presenta un individuo.	Enfermedades crónicas que presenta el paciente desde hace tiempo, se recabara del expediente	Cualitativa nominal	1. Hipertensión Arterial Sistémica 2. Enfermedad renal crónica 3. Obesidad 4. Dislipidemia 5. Otros
Tipo de Soluciones cristaloides utilizadas	Líquidos intravenosos que se utilizan en el ámbito médico para la reanimación de fluidos y el mantenimiento de la hidratación	Tipo de solución administrada, se recabará la información de las indicaciones médicas, durante las primeras 24 horas de atención.	Cualitativa Nominal	1. Solución NaCl 0.9% 2. Solución Hartmann 3. Ambas
Cantidad de soluciones cristaloides utilizadas en total	Cantidad en mililitros de líquidos intravenosos que se utilizan en el ámbito médico para la reanimación de	Cantidad en mililitros de soluciones utilizadas durante la reanimación recabada del	Cuantitativa discreta	Cantidad en mililitros de solución administrada en total

	fluidos y el mantenimiento de la hidratación.	expediente clínico, tanto en indicaciones médicas como registro de enfermería, durante las primeras 24 Horas de atención.		
Tipo de Diabetes mellitus	La diabetes mellitus (DM) es un grupo de alteraciones metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas	La diabetes tipo 1 es una etiología autoinmune compleja, presenta destrucción autoinmune de las células beta del páncreas, lo que conlleva a una deficiente producción de insulina y la DM tipo 2 su etiopatogenia no totalmente aclarada y no puede ponerse en relación con un solo mecanismo patogénico, la información se recabará del expediente clínico	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diabetes mellitus tipo 1 2. Diabetes mellitus tipo 2 3. Otros tipos de diabetes

<p>Presencia de acidosis hiperclorémica, posterior a 8 horas de tratamiento</p>	<p>Acidosis metabólica en contexto de concentraciones de cloro elevado</p>	<p>Resulta de la diferencia de cationes y aniones en los líquidos del organismo con valores normales plasmáticos de 40 a 42. (Ecuaciones 1, 2 y 3) DIFa = Na⁺ + K⁺ + Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ – (Cl⁻ + Lactato) Ecuación 1 Ca mmol/L = Ca (mg/dL) x 10/40 Ca mEq/L = Ca mmol/L x 2 Ecuación 2 Mg mmol/L = Mg (mg/dL) x 10/24.3 Mg mEq/L = Mg mmol/L x 2 Ecuación 3</p> <p>(Valor normal 40 meq/L) El cloro corregido (Cl Corr) se obtiene con la ecuación 4 Cl Corr = Cl medido x (140/Na medido) Ecuación 4 (Valor normal < 112 meq/L)</p> <p>Calculada de los estudios de laboratorio del expediente clínico</p>	<p>Cualitativa nominal dicotómica</p>	<p>1. Si 2. No</p>
---	--	---	---------------------------------------	------------------------

<p>Tiempo de resolución de la cetoacidosis diabética</p>	<p>Tiempo que transcurre entre el diagnóstico de cetoacidosis diabética y que cumpla con criterios de resolución.</p>	<p>Resolución de cetoacidosis diabética que cumpla con los siguientes criterios: Glucosa <200 mg/dl, Bicarbonato mayor a 15, Anión Gap menor a 12. Los cuales se obtendrán del expediente clínico</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	<p>1. 12-16 horas 2. 16-24 horas 3. 24-32 horas 4. >32 horas</p>
--	---	--	----------------------------	---

Análisis estadístico

El alumno tesista realizará el análisis estadístico descriptivo, por lo que para las variables cuantitativas se utilizarán medidas de tendencia central y dispersión, y para variables cualitativas se expresarán en frecuencias o porcentajes, utilizando el programa estadístico SPSS v.24.

ASPECTOS ÉTICOS Y NORMATIVOS

Esta investigación será conforme a las normas establecidas en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, respetando la confidencialidad del paciente y manejándose de manera privada los datos recopilados del paciente y del código de Nuremberg donde debe suponer el beneficio y no producir daño.^{26,27} Del código de ética sobre no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia descritos en el informe Belmont.²⁸

Con apego al Reglamento de la Ley General de Salud, (LGS) en materia de investigación en el título segundo, capítulo primero, en sus artículos: 13-16, donde se menciona que se debe respetar y proteger los derechos y dignidad de los participantes. Es una investigación de riesgo mínimo como lo indica el artículo 17, ya que incluye resultados de laboratorio, cultivos, y datos que se recaban del expediente.²⁹

Y apego de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos y se mencionan los lineamientos de los protocolos de investigación.³⁰

Con autorización del Comité Local de Investigación en Salud, y del Comité de Ética de Investigación y con cumplimiento de las normas institucionales en materia de investigación en salud y seres humanos y la autorización del director del HGZ 30 Mexicali, donde se realizará el estudio, de acuerdo con el Reglamento General de Salud en Materia de Investigación todo estudio debe contar con firma de consentimiento informado, siendo el Comité de Ética en Investigación el único facultado para conceder una dispensa del mismo, por lo que se solicitará por escrito a dicho comité (ANEXO 3). Y de acuerdo con el artículo 16 de dicho reglamento, se protegerá la privacidad de los expedientes de los participantes en el estudio, no utilizando nombres, ni datos identificables, se utilizarán números de folio.³⁰

Beneficios del estudio

Los beneficios obtenidos serán para la institución y los derechohabientes, pues al conocer la frecuencia de la acidosis hiperclorémica y su asociación a soluciones cristaloides, se podrán realizar medidas preventivas, y con ello mejorar su atención y estancia hospitalaria.

Aspecto de bioseguridad

Este estudio carece de manejo de residuos biológico-infecciosos de alto riesgo, lo cual no representa un peligro para el proceso de la investigación en el HGZ 30.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Humanos

Investigador Responsable y temática: Dra. Carmen María Sañudo Ley.

Alumno Tesista: Dr. Edy Alexis Izaguirre Miranda

Infraestructura y materiales

- Expedientes o base de datos de los pacientes
- Pluma, lápiz y borrador
- Computadora

Financieros

Todos los recursos serán provistos por el tesista.

Factibilidad

El proyecto es factible, se cuenta con recursos humanos, materiales y financieros para que el mismo se lleve a cabo.

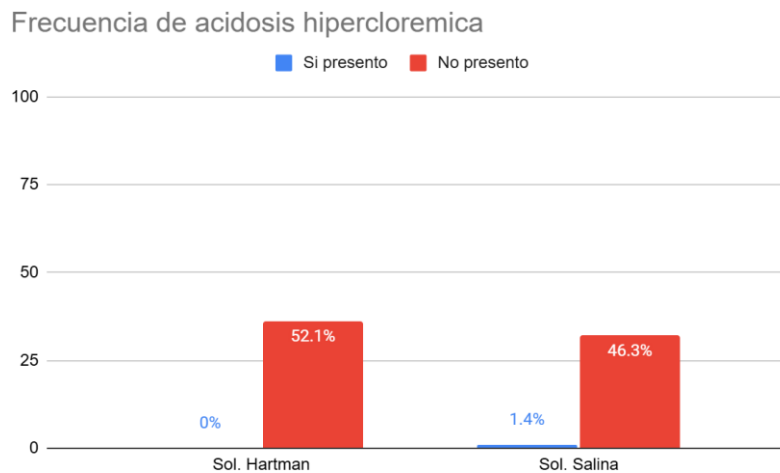
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	Enero 2024 Julio 2024	Agosto 2024	Septiembre 2024	Octubre 2024	Noviembre- Diciembre 2024
Elaboración del Protocolo	X				
Envío al comité		X	X		
Desarrollo del Proyecto				X	
Captura de Datos				X	
Análisis de Resultados					X
Reporte Final y Entrega a los Asesores					X

Resultados

Durante el mes de enero a junio del 2024 se recabaron los expedientes de pacientes con diagnóstico de ingreso de cetoacidosis diabética, de los cuales solo 69 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión.

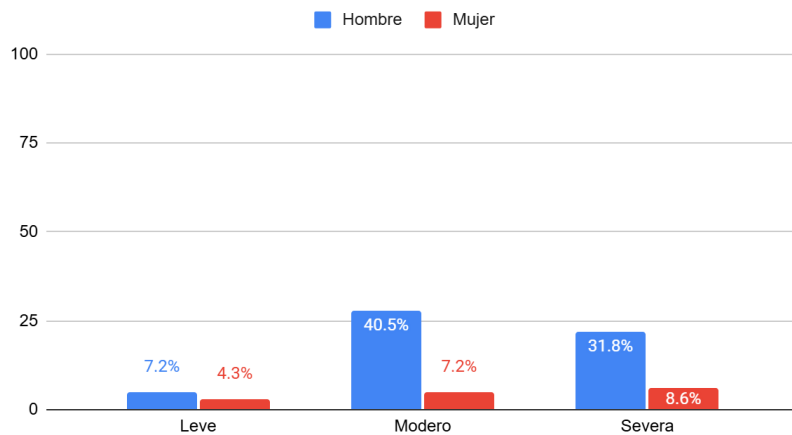
El objetivo general del estudio fue conocer la frecuencia de acidosis hiperclorémica en Hospital General de Zona número 30, encontrandola solo el 1.44% de los pacientes estudiados. (grafica1).



(Grafica 1)

Con respecto a la clasificación por severidad de la cetoacidosis diabética, en el grupo de severidad leve fue el 11.5%, severidad moderada el 47.7%, finalmente en la severa el 40.4% de los pacientes (Grafica 2)

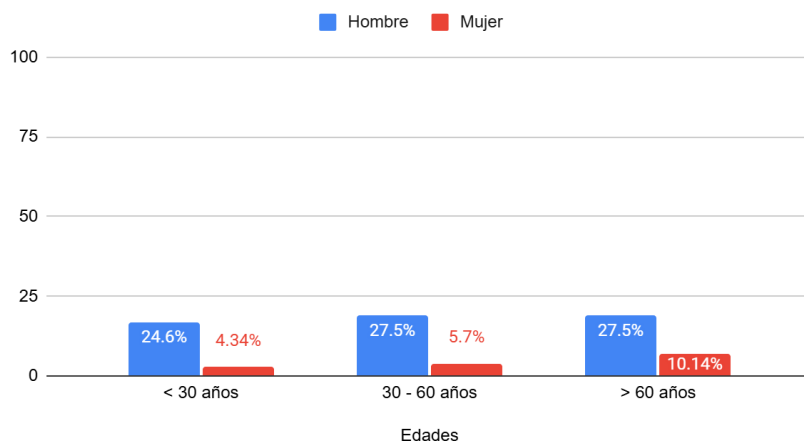
Severidad CAD en sexo



(Grafica 2)

Se agrupó a los pacientes entorno a la edad, los pacientes menores 30 años fueron el 28.9%, en el grupo etario de 30 a los 60 años 33.2% y en el grupo de mayores de 60 años fueron el 37.6% (Grafica 3)

Características de edad y sexo

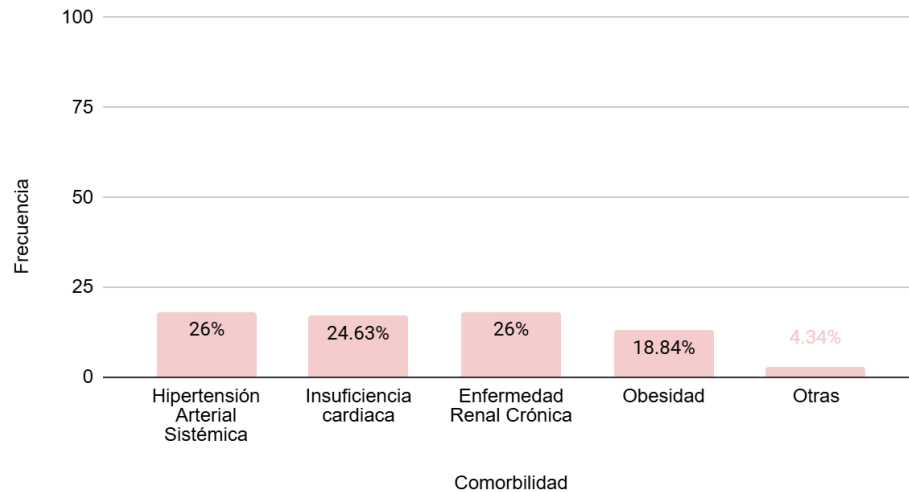


(Grafica 3)

Se registraron también las principales comorbilidades asociadas a la diabetes mellitus al momento de presentarse la cetoacidosis diabética, de los 69 pacientes el 26% registraron

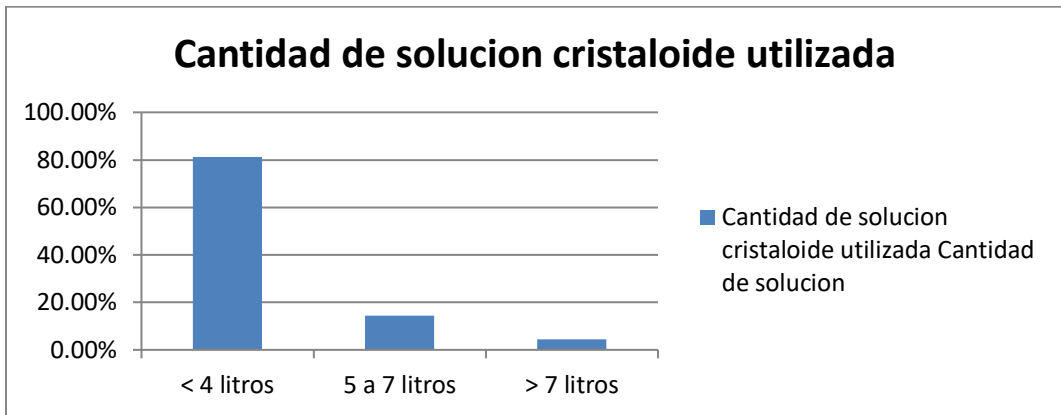
hipertensión arterial sistémica, 26% enfermedad renal crónica, seguidos de insuficiencia cardiaca congestiva con un 24.63% pacientes, obesidad registrada en el 18.84% de los casos y otras causas como enfermedad pulmonar obstructiva crónica o cardiopatía isquémica se registraron 4.34% pacientes. (Grafica 4)

Principales comorbilidades asociadas

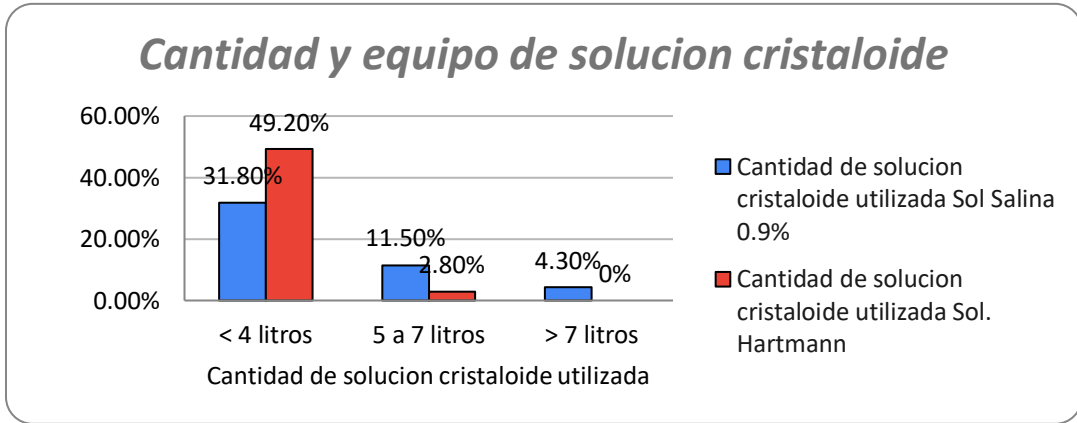


(Grafica 4)

Respecto al uso y cantidad de solución cristaloide se registraron en 4 litros o menos con el 81.12%, en el grupo de los 5 a 7 litros 14.48%, en el grupo de más de 7 litros se registró el 4.34% (grafica 5.1)

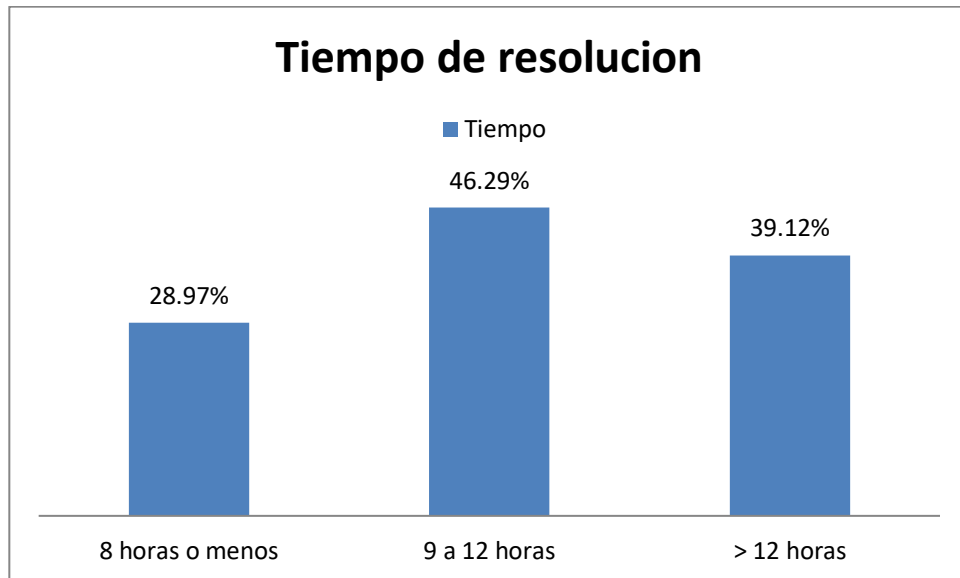


(Grafica 5.1)



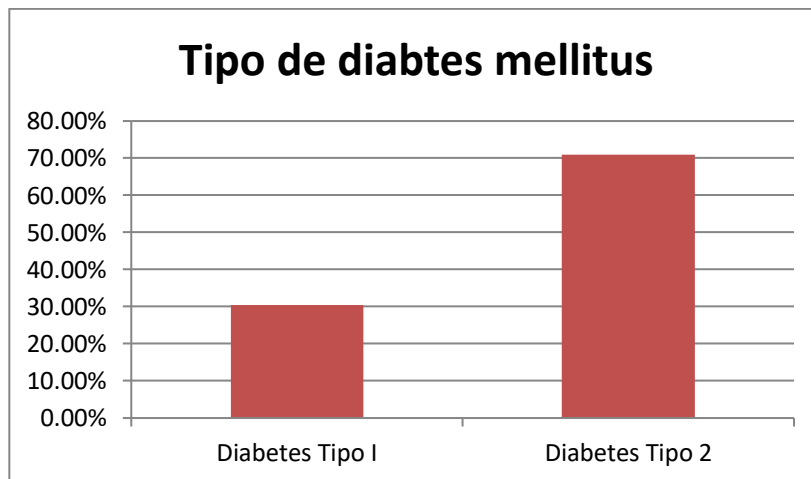
(Grafica 5.2)

En cuanto al tiempo de resolución se hicieron 3 grupos, el primero de 8 horas o menos con el 28.97%. En el grupo de 9 a 12 horas se registraron el 46.29%, por último en el grupo de más de 12 horas se registraron 39.12% (grafica 6)



(Grafica 6)

Por último también se registró el tipo de diabetes, en total fueron 30.43% de diabetes mellitus tipo 1 y 71%% de los pacientes de diabetes tipo 2 (grafica 7)



(Grafica 7)

Discusión

Analizando la información obtenida, de los 69 pacientes registrados para este estudio la presencia de acidosis hiperclorémica fue muy baja 1 solo paciente la desarrollo durante el

periodo de estudio (1.44%) , nuestros resultados son similares al estudio del Hospital Civil de Guadalajara en Junio 2022 por Andrade, donde también encontraron muy baja la frecuencia.

Con respecto a la clasificación por severidad de la cetoacidosis diabética, en el grupo de severidad leve fue el 11.5%, severidad moderada el 47.7%, finalmente en la severa el 40.4% de los pacientes, un porcentaje más alto en el grupo moderado de nuestro estudio con respecto al realizado en el Hospital de Vanderbilt, Nashville, Estados Unidos de América en el 2020

En el grupo de sexo, los hombres presentan una mayor frecuencia similar a la estadística encontrada en la guía de práctica clínica mexicana.

Las principales comorbilidades presentes en los pacientes estudiados fueron la hipertensión arterial sistémica, siendo esta la más presentada con un 26% empatando con la enfermedad renal crónica también con un 26%, estas 2 enfermedades crónicas degenerativas son diferentes de las mencionadas en la guía europea de cetoacidosis donde ellos mencionan la obesidad y otras dislipidemia como las comorbilidades más frecuentes.

En la cantidad total de soluciones utilizadas en litros, el 81% obtuvo criterios de resolución con menos de 4 litros de solución administrada, resultados similares a los recomendados en la sociedad española de endocrinología 2020 donde se recomienda no exceder los 4L/día en la reanimación

Del total de pacientes estudiados 56 presentaron criterios de resolución en menos de 8 horas, a 34 pacientes (49%) se les indicó solución Hartmann como manejo. Estos resultados son semejantes y congruentes con los obtenidos en Estados Unidos de América en el 2022, Catahay y colaboradores así como Gago y colaboradores en 2024 donde se asocia el uso de solución Hartmann a una mayor velocidad de resolución de CAD.

En cuanto el tipo de diabetes en nuestro estudio se registró que sólo en el grupo de diabetes mellitus tipo 2 se presentó acidosis hiperclorémica, esta variable no está documentada en los

estudios donde se comparan el uso de soluciones balanceadas versus salina al 0.9%.

Con estos estudios, no se puede determinar la relación entre el uso de soluciones y la cantidad de los mismos y la aparición de acidosis hiperclorémica.

Conclusión

El presente estudio proporciona una visión detallada de las características de la cetoacidosis diabética en la población de estudio, así como de la frecuencia de la acidosis hiperclorémica en estos pacientes atendidos en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 30.

Si bien los resultados obtenidos sugieren pudieran sugerir una asociación entre el tipo de solución cristalóide utilizada y la frecuencia de acidosis hiperclorémica, no es concluyente determinar que una solución específica sea la causa directa de la complicación, pues solo apareció en una ocasión, a pesar de que el estudio es prolongado.

De manera más destacada, se observó que la cantidad total de soluciones administradas y el tiempo de resolución parecen ser factores determinantes en la evolución de los pacientes, ya que aquellos que recibieron menos de 4 litros de solución mostraron criterios de resolución en un periodo de tiempo más corto.

Esto sugiere que un manejo adecuado de líquidos en relación a la cantidad como en tiempo de administración, podría ser clave para el tratamiento eficaz de la cetoacidosis diabética.

Entre las ventajas del estudio están su duración, al hacerlo durante seis meses permitió analizar la evolución de los pacientes a lo largo de un periodo más extenso y obtener una muestra adecuada y datos más completos sobre el tratamiento y resolución de la cetoacidosis diabética.

Además de la frecuencia de acidosis hiperclorémica, se incluyó información sobre comorbilidades, tipo de diabetes y características demográficas lo que ofreció un panorama integral de los pacientes. La inclusión de todos los pacientes con diagnóstico de cetoacidosis diabética durante el periodo establecido garantiza el registro población atendida en el hospital.

La limitación es que es un estudio retrospectivo, al basarse en la revisión de expedientes

clínicos, la calidad y precisión de los registros médicos pueden introducir sesgos. La falta de estandarización en el manejo de algunos casos podría afectar la validez de los resultados. Otra limitación es la falta de variables adicionales, el estudio no consideró variables como los factores genéticos o el comportamiento del paciente durante el tratamiento (por ejemplo, adherencia o complicaciones no registradas), los cuales podrían haber influido en los resultados. Al realizarse en un solo hospital, los resultados podrían no ser completamente aplicables a otras instituciones o contextos, lo que limita la capacidad de generalización de las conclusiones.

Con este estudio observamos algunas áreas de oportunidad para iniciar nuevos proyectos sobre el tema, se puede dar seguimiento y realizar investigaciones prospectivas que permitan un control más riguroso de las variables externas y la implementación de protocolos específicos para el uso de soluciones cristaloides. Esto ayudaría a mejorar la validez externa de los resultados. Se puede continuar con estudios metacéntricos, expandir la investigación a varios hospitales lo cual permitiría obtener una muestra más representativa y comparar los resultados entre diferentes poblaciones y contextos hospitalarios.

ANEXOS

ANEXO 1. Hoja de recolección

Folio	
Edad	18 años y más
Sexo	1.Hombre 2.Mujer
Grado de severidad de la cetoacidosis diabética	1. Leve 2. Moderada 3. Severa
Comorbilidades	1.Hipertensión Arterial Sistémica 2.Enfermedad renal crónica 3.Obesidad 4.Otros
Tipo de soluciones cristaloides utilizadas	1.Solución NaCl 0.9% 2.Solución Hartmann 3. Ambas
Cantidad de soluciones cristaloides utilizadas	Cantidad en mililitros de cada solución
Tipo de Diabetes mellitus	1.Diabetes mellitus tipo 1 2.Diabetes mellitus tipo 2 3.Otros tipos de diabetes
Presencia de acidosis hiperclorémica posterior a 8 horas de tratamiento con soluciones cristaloides	1.Si 2.No
Tiempo de resolución de la cetoacidosis diabética	1.12-16 horas 2.16-24 horas 3.24-32 horas 4.>32 horas

Anexo 2. Carta de no inconveniencia del director del HGZ no. 30



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Carta de no inconveniencia

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 30

Fecha: 01 de Agosto del 2024

Comité Local de Investigación en Salud
Comité de Ética en Investigación
Presente

En mi carácter de Director General del Hospital General de Zona no. 30, declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta Unidad, el protocolo de investigación con título "Frecuencia de acidosis hiperclorémica en pacientes con cetoacidosis diabética en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona no. 30". Que será realizado por Edy Alexis Izaguirre Miranda, como investigador responsable la Dra. Carmen María Sañudo Ley, en caso de que sea aprobado por ambos comités de Evaluación.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, recurso financiero y personal capacitado para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del protocolo autorizado.

Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.

Atentamente:  Dr. Alejandro Vizcaino García
DIRECTOR H.G.Z. II No. 30
IMSS Matrícula: 98081804
Ced. Prof. 6247488

Dr. Alejandro Vizcaino García
Director HGZ no. 30

Excepción a la carta de consentimiento informado

Anexo 3. Carta de excepción al consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Excepción a la carta de consentimiento informado

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 30

Fecha: 01 de Agosto del 2024

SOLICITUD AL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION EXCEPCION DE 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 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Frecuencia de acidosis hiperclorémica en pacientes con cetoacidosis diabética en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona no. 30." Es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- | | |
|---|---|
| A) Edad | F) Tipo de soluciones cristaloides utilizadas |
| B) Sexo | G) Acidosis hiperclorémica |
| C) Comorbilidades | H) Tipo de diabetes |
| D) Grado de severidad | I) Tiempo de resolución de la cetoacidosis |
| E) Cantidad de soluciones cristaloides-utilizadas | |

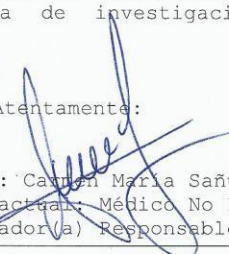
MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

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 protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo antes mencionado, cuyo propósito es producto comprometido (tesis, artículo, cartel, presentación, etc.)

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:


Nombre y firma: Carmen María Sañudo Ley
Categoría contractual: Médico No Familiar
Investigador(a) Responsable

Excepción a la carta de consentimiento informado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Diabetes [Internet]. Paho.org. [citado el 24 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
- 2- 01-01-. revista médica sinergia. [citado el 2 de julio de 2024]; Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/452/967>
- 3- ADA [Internet]. Diabetespromember.org. [citado el 24 de abril de 2024]. Disponible en: https://diabetespromember.org/STANDARDSSEARCH0224?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw26KxBhBDEiwAu6KXty93AewHfF86HBYizlvPnCwLcZ3cr7SUClinXRHUl5WfE7tB5clnZxoCpl4QAvD_BwE
- 4- Basto A, López N, Rojas R, Aguilar CA, Moreno GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. Salud Publica Mex [Internet]. 2023;65:s163–8. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/doctos/analiticos/21-Diabetes-ENSANUT2022-14832-72458-2-10-20230619.pdf>
- 5- Critical Care, Emergency Medicine. Crisis Hiperglucémicas: Cetoacidosis Diabéticay Estado Hiperosmolar Hiperglucémico.Revisión Narrativa [Internet]. Criticalcareandemergencymedicine.com. [citado el 24 de abril de 2024]. Disponible en: <https://criticalcareandemergencymedicine.com/2022/10/19/crisis-hiperglucemicas-cetoacidosis-diabetica-y-estado-hiperosmolar-hiperglucemico-revision-narrativa/>
- 6- [citado el 22 de julio de 2024]. Disponible en: <http://file:///C:/Users/Dr%20Quintero/Downloads/S1696281814701696.pdf>
- 7- Brutsaert EF. Cetoacidosis diabética [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. [citado el 22 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-mx/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/cetoacidosis-diab%C3%A9tica>
- 8- Org.ar. [citado el 22 de julio de 2024]. Disponible en: https://smiba.org.ar/revista/smiba_02/ceto.htm

- 9- [citado el 22 de julio de 2024]. Disponible en: <http://file:///C:/Users/Dr%20Quintero/Downloads/34611-Texto%20del%20art%C3%ADculo-108557-1-10-20180920.pdf>
- 10-Actualización de cetoacidosis diabética [Internet]. Studocu. [citado el 22 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-mayor-de-san-marcos/anatomia/actualizacion-de-cetoacidosis-diabetica/67189815>
- 11-Título 1. 1., Diabética :. Cetoacidosis. I. NOMBRE Y CÓDIGO [Internet]. Gob.pe. [citado el 22 de junio de 2024]. Disponible en: <http://www.diresacusco.gob.pe/saludindividual/servicios/Normas/Gu%C3%ADas%20Pr%C3%A1cticas%20Cl%C3%ADnicas/Propuestas%20previas%20de%20GPC/Gu%C3%ADas%20Pr%C3%A1cticas%20Cl%C3%ADnicas%20en%20Cuidados%20Intensivos/oo.cetoacidosis%20diabetica.UCl.pdf>
- 12-Toledo I, Wainsztein R, Mannucci C, Ferraro M, Ferreira J, Balestracci A. Impact of the hyperchloremic component of metabolic acidosis on the patient's hydration status and the treatment of diabetic ketoacidosis. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2018;116(3). Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2018/v116n3a09e.pdf>
- 13-Moncayo, YR, De La Cruz Córdoba, DN, Espinosa, CGZ, & Zambrano, MDF (2024). Cetoacidosis diabética: Revisión de la literatura. Ciencia Ecuador , 6 (25), 37–54. <https://doi.org/10.69825/cienec.v6i25.223>
- 14-Tucker, M. E. (2023, noviembre 1). Nueva guía de urgencias sobre hiperglucemia actualiza la definición de cetoacidosis diabética. Medscape. <https://espanol.medscape.com/verarticulo/5911611?form=fpf>
- 15-Torres, A. F. S., Torres, H. C., Fortuna Custodio, J. A., Fierro Flores, L. L., Rivera Marchena, J. R., & Méndez Martínez, M. A. (s/f). Acidosis hiperclorémica asociada a reanimación hídrica con cristaloides: Evaluación mediante un modelo matemático a su ingreso a UCI. Medigraphic.com. Recuperado el 4 de septiembre de 2024, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2010/ti104c.pdf>
- 16-Barski L, Golbets E, Jotkowitz A, Schwarzfuchs D. Management of diabetic ketoacidosis. Europ Journ Inter Med 2023; 117 (1): 38-44.

- 17-Othman MI, Nashwan AJ, Alfayoumi M, Khatib M, Abujaber AA. Plasma-lyte-148 versus normal saline 0.9% in diabetic ketoacidosis management: A review. Cureus [Internet]. 2023; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.41079>
- 18-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. Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba [Internet]. 2022;79(3):223–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31053/1853.0605.v79.n3.34968>
- 19-Rewers A, Kuppermann N, Stoner MJ, Garro A, Bennett JE, Quayle KS, et al. Effects of fluid rehydration strategy on correction of acidosis and electrolyte abnormalities in children with diabetic ketoacidosis. Diabetes Care [Internet]. 2021 [citado el 5 de Julio de 2024];44(9):2061–8. Disponible en: <https://diabetesjournals.org/care/article/44/9/2061/138861/Effects-of-Fluid-Rehydration-Strategy-on>
- 20-Catahay JA, Polintan ET, Casimiro M, Notarte KI, Velasco JV, Ver AT, et al. Balanced electrolyte solutions versus isotonic saline in adult patients with diabetic ketoacidosis: A systematic review and meta-analysis. Heart Lung [Internet]. 2022;54:74–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrtlng.2022.03.014>
- 21-Self WH, Evans CS, Jenkins CA, Brown RM, Casey JD, Collins SP, et al. Efectos clínicos de los cristaloideos balanceados frente a la solución salina en adultos con cetoacidosis diabética: un análisis de subgrupos de ensayos clínicos aleatorizados por conglomerados. JAMA Netw Open [Internet]. 2020 [citado el 5 de agosto de 2024];3(11):e2024596. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.24596>
- 22-Toledo I, Wainsztein R, Mannucci M, Ferraro M, Ferreira J, Valestracci A. Impact of the hyperchloremic component of metabolic acidosis on the patient's hydration status and the treatment of diabetic ketoacidosis. Arch Argent Pediatr 2018; 116(3): 365-370.
- 23-Andrade CA. Cetoacidosis diabética: puesta al día. Med Int Méx 2022; 38 (3): 634-641.
- 24-Cenetec-difusion.com. [citado el 4 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-SS-160-22/ER.pdf>
- 25-Tamzil R, Yaacob N, Noor NM, Baharuddin KA. Comparing the clinical effects of balanced electrolyte solutions versus normal saline in managing diabetic

ketoacidosis: A systematic review and meta-analyses. Turk J Emerg Med 2023;
23:131-8.

- 26-Szabó GV, Szigetváry C, Turan C, et al. Fluid resuscitation with balanced electrolyte solutions results in faster resolution of diabetic ketoacidosis than with 0.9% saline in adults- a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev.* 2024; 3831: 1-13.
- 27-Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 1964 última enmienda octubre 2013. Asociación Médica Mundial. <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- 28-Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación. National Institutes of Health. 16 de abril de 2003. [acceso 1/11/2023].
https://www.conbioeticamexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatividad-internacional/10_INTL_Informe_Belmont.pdf
- 29-Informe Belmont. Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación. National Institutes of Health. 16 de abril de 2003. [acceso 1/11/2023].
https://www.conbioeticamexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatividad-internacional/10_INTL_Informe_Belmont.pdf
- 30-Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Cámara de Diputados del H. Congreso de La Unión. Última reforma publicada DOF 02-04-2014. [acceso 20/10/2023].
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
- 31-Secretaría de la Federación. Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. DOF: 04/01/2013. [acceso 1/11/2023].
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#gsc.tab=