



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

PROYECTO DE TITULACIÓN

**PROYECTO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA
EN EL ÁREA DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL MONTE SINAI**

Profesor

Dra. María Pilar Gabela

Autor

Ariel Andrés Montiel Choez

2023

Resumen

Introducción: La diabetes mellitus tiene complicaciones agudas como; el estado hiperosmolar, la cetoacidosis diabética y la hipoglucemia que son de vital importancia debido a que pueden ser mortales para el paciente. La cetoacidosis diabética es causada por el déficit de insulina, el diagnóstico oportuno y el tratamiento precoz puede evitar las complicaciones que amenazan la vida del paciente. En Ecuador, la incidencia de cetoacidosis diabética es de 7,8 – 10 episodios por cada mil pacientes con diagnóstico diabetes en general. Según la Organización Mundial de la Salud, la cetoacidosis es mayor en los pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo I y en los adultos mayores con diabetes mellitus tipo II (James Neira, 2022).

Objetivo: Fortalecer la prevención, control, diagnóstico y tratamiento de pacientes con Cetoacidosis diabética a través de un proyecto de prevención y control en el área de emergencias del Hospital Monte Sinaí.

Metodología: Estudio cuantitativo descriptivo transversal, se realizó una encuesta al personal de salud; médicos generales y especialistas del Hospital General Monte Sinaí. Se evaluaron 30 profesionales del área de emergencias que comprende triaje, box de atención, emergencias de cirugía menor, emergencias de traumatología, emergencias clínicas, observación y choque.

Resultados: Se evidenció el bajo nivel de conocimiento sobre cetoacidosis diabética, además diferentes enfoques de diagnóstico y tratamiento de la enfermedad, lo que retrasa el correcto manejo de la cetoacidosis y provoca un mayor gasto público.

Conclusiones: Se evidenció mediante la encuesta realizada que el personal médico no tiene un criterio claro sobre el manejo de la cetoacidosis diabética en el área de emergencias, por el uso inadecuado de bicarbonato intravenoso, el uso incorrecto de insulina y, los diversos procedimientos al momento de atender a los pacientes con diagnóstico de cetoacidosis. La diversidad de tratamientos empleados en emergencias hace necesario la estandarización del manejo de cetoacidosis diabética, favoreciendo a los pacientes y disminuyendo el gasto público.

Palabras claves: Cetoacidosis Diabética, complicación de la diabetes

Abstract

Introduction: Diabetes mellitus has acute complications such as hyperosmolar state, diabetic ketoacidosis and hypoglycemia that are of vital importance because they can be fatal for the patient. Diabetic ketoacidosis is caused by insulin deficiency, timely diagnosis and early treatment can prevent complications that threaten the patient's life. In Ecuador, the incidence of diabetic ketoacidosis is 7.8 - 10 episodes per 1,000 patients with diabetes in general. According to the World Health Organization, ketoacidosis is higher in pediatric patients with type I diabetes mellitus and in older adults with type II diabetes mellitus (James Neira, 2022).

Objective: To strengthen the prevention, control, diagnosis and treatment of patients with diabetic ketoacidosis through a prevention and control project in the emergency area of Hospital Monte Sinai.

Methodology: A cross-sectional descriptive quantitative study was carried out with a survey of health personnel; general practitioners and specialists of the Hospital General Monte Sinai. Thirty professionals from the emergency area were evaluated, including triage, box care, minor surgery emergencies, trauma emergencies, clinical emergencies, observation and shock.

Results: The low level of knowledge about diabetic ketoacidosis was evidenced, in addition to different approaches to diagnosis and treatment of the disease, which delays the correct management of ketoacidosis and leads to higher public expenditure.

Conclusions: The survey showed that medical personnel do not have clear criteria on the management of diabetic ketoacidosis in the emergency area, due to the inadequate use of intravenous bicarbonate, the incorrect use of insulin and the different procedures when attending patients diagnosed with ketoacidosis. The diversity of treatments used in emergencies makes it necessary to standardize the management of diabetic ketoacidosis, favoring patients and reducing public spending.

Key words: Diabetic ketoacidosis, diabetes complications.

Tabla de contenido

CAPITULO I	6
Planteamiento del problema.....	6
Justificación del proyecto	8
CAPITULO II	9
Objetivos.....	9
Objetivos específicos	9
CAPITULO III.....	10
Marco Teórico	10
Definición	10
Etiología.....	10
Epidemiología.....	11
Fisiopatología.....	11
Clínica, signos y síntomas.....	12
Diagnóstico	13
Tratamiento	13
Terapia electrolítica.....	14
Potasio.....	14
Bicarbonato	15
Fosfato.....	15
Insulinoterapia.....	15
Complicaciones.....	16
Edema cerebral.....	16
Anomalías electrolíticas.....	16
Complicaciones cardiacas respiratorias y musculares	17
Criterios de resolución de la cetoacidosis diabética	17
CAPITULO IV.....	18

Metodología	18
Materiales, métodos	18
Instrumento	18
Muestra	19
Población elegible	19
Criterios de inclusión	19
Criterios de exclusión	19
Variables estudiadas	19
Tiempo de acción frente a la cetoacidosis diabética en emergencia	19
Operacionalización de variables	20
Análisis de Resultados	21
Discusión.....	29
Propuesta.....	30
Plan de actividades.....	31
Conclusiones	34
Recomendaciones	35
Anexos	40
Matriz de involucrados, equipo multidisciplinario.	41
Matriz de stakeholders	42
PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS	42
Encuesta: Variables de estudio	43

CAPITULO I

Planteamiento del problema

La diabetes es un tipo de enfermedad metabólica crónica que causa daño significativo al corazón, vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios, debido a la elevación de glucosa en la sangre con el tiempo. La diabetes tipo II es la más prevalente, típicamente diagnosticada en adultos, es provocada por la resistencia a la insulina o por una producción inadecuada de insulina. La incidencia de la diabetes tipo II ha experimentado un aumento significativo en países de todos los niveles de ingresos durante las últimas tres décadas. En cuanto a la prevalencia, en las Américas, aproximadamente 62 millones de personas y, a nivel mundial 422 millones de personas padecen de diabetes. De estas cifras, alrededor 1.5 millones de muertes se deben directamente a la diabetes cada año (Salud, 2022).

El segundo desencadenante más frecuente de los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) es la diabetes, que refleja las complicaciones que experimentan las personas con diabetes a lo largo de sus vidas. La mortalidad prematura causada por la diabetes aumentó un 5 % a nivel mundial entre el 2000 y 2016. La diabetes fue considerada como la sexta causa principal de muerte en las Américas en el año 2019, con un estimado de 244084 muertes causadas directamente por ella (Salud, 2022).

El acceso a un tratamiento asequible, incluida la insulina, es crucial para que las personas con diabetes aseguren su bienestar. La comunidad mundial se ha fijado el objetivo de poner fin al aumento de la diabetes y la obesidad para el 2025. La Cetoacidosis Diabética es la complicación metabólica aguda más frecuente, desarrollada por la imposibilidad del cuerpo para producir suficiente insulina que desempeña una función fundamental para el paso de la glucosa, para brindar energía a los tejidos y músculos en todo el cuerpo. Sin la cantidad necesaria de insulina, el cuerpo acumula cuerpos cetónicos (Clinic, 2022).

En la Cetoacidosis Diabética los factores de riesgo más comunes son; la obesidad/sobrepeso, falta de actividad física, diabetes tipo I, omisión o insuficiente dosificación de insulina, infecciones, trauma, embarazo, abuso de alcohol o drogas (Vergel & al, 2012). Es de importancia mencionar las complicaciones más recurrentes de la Cetoacidosis Diabética como; convulsiones, edema de pulmón, hipoglicemias, edema cerebral. Suele presentarse en pacientes pediátricos edema cerebral como complicación de la Cetoacidosis Diabética con posterior desenlace de daño neurológico permanente o muerte (Tavera & Coyote, 2006).

En el estudio de cetoacidosis diabética de las características epidemiológicas y su letalidad en adultos en un hospital universitario en Colombia se determinó que los factores mas comunes de padecer la enfermedad son; la suspensión del tratamiento con el 36%, infecciones 32%, diabetes de nuevo diagnóstico 28%, es más común relacionar las infecciones en diabetes tipo II que en diabetes tipo I y los focos de infección más comunes son urinario, pulmonar y partes blandas. El inicio de tratamiento de forma oportuna es relevante ya que las causas de muertes son choque séptico, choque no especificado e insuficiencia ventilatoria no especificada (Sierra, 2021)

De acuerdo a los objetivos planteados es imprescindible implementar este proyecto de salud pública con la finalidad de prevenir, controlar y dar tratamiento adecuado en el menor tiempo posible a la cetoacidosis diabética en el Hospital General Monte Sinaí de la ciudad de Guayaquil, fortaleciendo así la calidad de vida del paciente y la salud pública.

Justificación del proyecto

El incremento de la incidencia de diabetes mellitus y sus complicaciones agudas, especialmente la Cetoacidosis Diabética, representa un desafío social, político y económico debido a las implicaciones colectivas e individuales que produce, considerando la salud física y mental de quienes la padecen. La diabetes engloba un grupo de trastornos metabólicos originados por déficit parcial o total de insulina, puede estar presente en todos los grupos etarios, afectando la calidad de vida y el estado funcional de la población diagnosticada con esta enfermedad. Adicionalmente, ocasiona importantes gastos de salud asociados a discapacidad, uso de medidas invasivas, uso de medicamentos, hospitalizaciones y muerte (Llanes, 2012).

Diabetes es la segunda causa de muerte después de las enfermedades cardíacas. En el 2016 fallecieron 2.628 mujeres y 2.278 hombres con relación al año 2007, el índice de mortalidad se incrementó en un 51% para el año 2016. Según avanza la edad las atenciones hospitalarias relacionadas a la diabetes se incrementa (Censos, 2017).

En Latinoamérica hay pocos estudios en los que se especifiquen los factores predisponentes, la clínica y la progresión de cetoacidosis diabética, sin embargo; la pobre adherencia al tratamiento y las infecciones son las causas más comunes para desarrollar la enfermedad, su mortalidad global en países desarrollados es alrededor del 1% y en regiones con medianos y bajos ingresos es alrededor de 5 veces mayor en comparación a los países desarrollados (Sierra, 2021).

El presente proyecto tiene como fin realizar un protocolo de diagnóstico y tratamiento de cetoacidosis diabética en área de emergencias para estandarizar la atención, mejorando los tiempos de acción frente a la emergencia clínica además de optimizar el uso de recursos públicos, evitando realizar exámenes de laboratorio e imágenes que no se justifiquen en la atención.

Se ha observado una elevada tasa de atención por complicaciones agudas de la diabetes mellitus en el Área de Emergencias, debido a múltiples enfoques de tratamiento, retrasos en el diagnóstico por la ambigüedad de los síntomas, lo que enlentece la acción médica. La necesidad de implementar el proyecto de salud pública se debe al mal manejo de la Cetoacidosis Diabética en Área de Emergencias, falta de monitoreo estricto de glicemias, mal manejo de electrolitos, falta de switch de insulino terapia, falta de conocimiento fisiopatológico y falta de un protocolo que permita regularizar la atención.

CAPITULO II

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer la prevención, control, diagnóstico y tratamiento de pacientes con Cetoacidosis diabética a través de un proyecto de prevención y control en el Área de Emergencias del Hospital Monte Sinaí.

Objetivos específicos

Determinar el nivel de conocimiento de los profesionales sobre el manejo de la cetoacidosis diabética en el Área de Emergencias del Hospital General Monte Sinaí.

Determinar de acuerdo a las necesidades del paciente un área propicia para su manejo, con la finalidad de brindar una atención oportuna, evitar complicaciones y disminuir el gasto público de salud en el Área de Emergencias del Hospital General Monte Sinaí.

Fortalecer la atención de los pacientes con cetoacidosis diabética a través del desarrollo de un protocolo para la atención en Área de Emergencias del Hospital General Monte Sinaí.

CAPITULO III

Marco Teórico

Definición

La cetoacidosis es una complicación de la diabetes tipo I y tipo II, causada por la deficiencia relativa o absoluta de insulina. Es un síndrome que cursa con cetosis, acidosis e hiperglucemia debido a la ausencia de insulina que es provocado por el incremento de hormonas contrarreguladoras, hormonas de crecimiento, cortisol, catecolaminas, glucagón. Los factores que desencadenan la cetoacidosis son: diagnóstico reciente de diabetes mellitus, estrés emocional, ingesta excesiva de alcohol, alteraciones alimentarias, drogas, feocromocitoma, traumatismos, enfermedad de Cushing. (Vergel & al, 2012). El diagnóstico y tratamiento precoz puede evitar las complicaciones que amenazan la vida del paciente.

Etiología

La presencia de cetoacidosis requiere tres componentes claves; “D” significa una concentración de glucosa de $> 200\text{mg/dl}$ o tener previamente diabetes, la “K” indica la presencia de beta-hidroxibutirato en el plasma de -3.0 mmol/l o presencia de cetonas en orina de más de dos cruces, por último, la “A” significa que debe tener un $\text{PH} < 7.3$ o un bicarbonato sérico $< 15\text{ mmol/l}$. En recientes estudios las organizaciones como la Asociación Americana de la Diabetes (ADA), Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos, la Asociación Estadounidense de Educadores en Diabetes, la Sociedad Endocrina, establecen el diagnóstico de cetoacidosis diabética (CAD) cuando las concentraciones de cetonas en orina superen el rango -3.0 , si el valor es de 0.6 mmol/l se podría pensar en un sobrediagnóstico de cetoacidosis diabética, además de concentraciones de bicarbonato $< 15\text{mmol/l}$ o un $\text{pH} < 7,3$. (ketan, 2019).

Hay un nuevo interés en la cetoacidosis diabética por el aumento de su incidencia en personas con tratamiento de los inhibidores del cotransportador de sodio y glucosa tipo 2 (SGLT2). En estudios recientes, las personas que usan como tratamiento los inhibidores del cotransportador de sodio y glucosa tipo 2 en la diabetes mellitus tipo 1 han demostrado un riesgo significativo de desarrollar CAD, por lo que existe un interés apremiante de poder realizar el diagnóstico y dar tratamiento adecuado.

Epidemiología

La prevalencia de Cetoacidosis diabética varía en todo el mundo, en América del Norte los registros para personas atendidas son del 3% cada 3 meses, con relación a cifras anteriores de 1%. Cifras del departamento de salud y servicios humanos sugieren un incremento de 19.5 a 30.2 % sin una explicación clara, durante la última década; el número de pacientes con cetoacidosis ha aumentado aproximadamente 160.000 ingresos en hospitalización solamente en el 2017 (Censos, 2017).

Aunque la prevalencia es dominante en los diabéticos tipo I, aproximadamente 1/3 ocurre en los diabéticos tipo II, el tratamiento es el mismo para las dos situaciones. En el primer mundo, la incidencia tuvo el pico más alto en los pacientes de 18 a 24 años de edad y se ha sugerido que oscila entre 8 y 51.3 casos por 1000 pacientes al año con diabetes tipo I. Se estima que en el Reino Unido un episodio de Cetoacidosis diabética (CAD) tiene un costo al estado de 2064 € y, en los Estados Unidos es exponencialmente más costoso; un solo episodio aproximadamente cuesta 26.566 \$ (Ketan, 2019).

En Ecuador el índice de Cetoacidosis diabética es de 7.8 – 10 episodios por cada mil pacientes con diabetes en general. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que, en relación a la edad de los pacientes, la cetoacidosis tiene un porcentaje mayor en los pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo I y, en los adultos mayores con diabetes mellitus tipo II (James Neira, 2022).

Fisiopatología

Los mecanismos para la cetoacidosis diabética son: aumento de hormonas de tipo contrarreguladoras como el cortisol, glucagón, hormona del crecimiento y catecolaminas, deficiencia importante de insulina que puede ser relativa o absoluta. Con el aumento de las hormonas consideradas contrarreguladoras se incrementa la gluconeogénesis y glucogenólisis, resultando en mayor producción de glucosa a nivel hepático. El déficit de insulina puede activar la hormona sensible a lipasa y conducir a la degradación progresiva de triglicéridos en ácidos grasos libres, que en el hígado son progresivamente oxidados a cuerpos cetónicos de β -hidroxibutirato y acetoacetato. Generalmente este proceso es condicionado por el glucagón. La mayor producción de cuerpos cetónicos induce al establecimiento de la acidosis metabólica y a la reducción del bicarbonato (Padilla Elizondo & et al, 2022).

Es importante determinar que la acidosis metabólica con brecha aniónica alta sea por cetoacidosis diabética y no por otra causa, el anión gap es la diferencia entre la concentración

sérica de sodio más potasio y la suma de las concentraciones de cloro y del bicarbonato total su valor normal es de 8 a 12 mEq/L. Otras causas de acidosis metabólica con anión gap elevado aparte de la cetoacidosis diabética son: acidosis láctica, cetoacidosis alcohólica, hipoadosteronismo, acidosis tubular renal distal tipo I, injuria renal aguda o crónica, derivación ureteral. El déficit de los electrolitos y los líquidos como sodio, potasio, magnesio, cloro, fosfato, son causados por la glucosuria que es inducido por la diuresis osmótica (Padilla Elizondo & et al, 2022).

Clínica, signos y síntomas

Las características clínicas de base de la cetoacidosis son los de la diabetes; polidipsia, polifagia y pérdida de peso, poliuria, respiraciones rápidas y profundas denominadas respiraciones de Kussmaul, dolor abdominal, náuseas y vómitos, síntomas por deshidratación y pérdidas de electrolitos, debilidad y calambres musculares. Aunque la alteración del estado mental, respiración de Kussmaul y el aliento afrutado son indicativos de cetoacidosis avanzada. (Hofheinz Sylvia Belda, 2014)

La intervención para su diagnóstico preciso por laboratorio debe ser inmediato con una biometría completa, teniendo en cuenta que se puede evidenciar leucocitosis por estrés de la cetoacidosis diabética y no se relacionaría a infecciones. Se debe tomar exámenes de laboratorio con glicemia, gasometría arterial para evaluar si hay acidosis, evaluar bicarbonato y pCO₂, electrolitos completos sodio, calcio, potasio, fósforo, magnesio, además de evaluar la función renal con urea y creatinina en sangre. Una vez iniciado el tratamiento se debe hacer control horario en cetoacidosis grave (Hofheinz Sylvia Belda, 2014)

Se puede encontrar como variante la cetoacidosis euglicémica que es una condición en que la glucosa en sangre se mantiene menor a 200 mg/dL, está directamente asociada a un ayuno prolongado, embarazo, intoxicación por alcohol, depresión, intoxicación por salicilatos y pancreatitis aguda. Con el auge de los fármacos inhibidores del cotransportador de sodio y glucosa del tipo 2 (SGLT-2), son una nueva familia para el tratamiento de enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus que impiden la reabsorción renal de glucosa y sodio e incrementan la glucosuria a pacientes con diabetes mellitus produciendo una disminución de glicemia, simultáneamente estos fármacos producen aumento del glucagón plasmático. El glucagón alto produce una reducción de insulina plasmática disminuyendo la relación insulina/glucagón, induce la lipólisis aumentando la oxidación de lípidos en un 20% y

disminuyendo la oxidación de carbohidratos aumentando los sustratos para producción de cetonas (Colegliano, Bvilaqua, & Nishide, 2022).

Diagnóstico

Es importante contar con resultados de laboratorio, niveles de cetona en plasma u orina, prueba de función renal, gasometría arterial y venosa, niveles de glucosa en plasma, electrolitos completos y de acuerdo con cada caso clínico, un electrocardiograma y una radiografía de tórax podrían aportar información adicional de interés. (Esra Karslioglu French A. c., 2019)

De los criterios diagnósticos para la cetoacidosis diabética, la glucosa plasmática es mayor a 200mg/dl, pH < 7.3, el rango de bicarbonato para cetoacidosis es menor de 15mmol/L, la brecha aniónica es >16 y el acetoacetato en orina positivo. Dentro de los desequilibrios electrolíticos, la hipopotasemia es una de las más comunes, en la práctica y la mayoría de los casos suele ser asociado al mal control de la diabetes mellitus y en especial a la cetoacidosis diabética. Se define la hipopotasemia con un k plasmático < 3.5mEq/l, en personas mayores de 55 años y con diabetes mellitus varía de 1.0 a 1.2 % y se presenta aún más si el individuo tiene como comorbilidad enfermedad renal crónica, además de un aumento fisiológico con la edad. (Esra Karslioglu French 1. A., 2019).

Los marcadores de severidad de la cetoacidosis diabética son: cetonas en sangre >6 mmol/L, niveles de bicarbonato < 7, hipopotasemia < 3.5mmol/L, deterioro del sensorio Glasgow < 12/15, frecuencia cardíaca >100 o < 60 latidos por minuto, anión gap > 16. La presencia de más uno de estos parámetros indica un alto grado de severidad (Padilla Elizondo & et al, 2022)

Tratamiento

El tiempo de resolución de esta condición se estima aproximadamente de 10 a 18 horas, pero puede variar según la severidad y la individualización del paciente, es importante la monitorización constante de signos vitales, gasto urinario y glicemia.

Se realizan dos etapas de hidratación en la cetoacidosis; se estima aproximadamente 6000ml, con una expansión con solución salina al 0.9% 1500 ml aproximadamente durante la primera hora, lo ideal es reponer el 50% de déficit de agua en un estimado de 12 horas. Además, una vez que la glicemia haya disminuido a < 250 mg/dL debería añadir dextrosa lo que brindaría la prevención de insulina, dentro del objetivo terapéutico la concentración plasmática va desde 3.5 hasta 5.0 mEq/L se recomienda administrar junto con la insulina 20mEq/L y si se evidencia hipopotasemia < 3.5, se administra 40mEq /L por cada 1000ml de cloruro de sodio al 0.9%. La

cantidad total que debería administrarse no debería exceder los 200mEq/L, esta contraindicada si existe oliguria (María A. Vergel, 2012)

Los laboratorios pueden repetirse cada 2 a 4 horas excepto los controles de glicemia que deberían realizarse cada hora y registrarse en la historia clínica para un mejor control, la acidosis se puede monitorizar con gases venosos y arteriales. La cetoacidosis diabética leve y moderada puede manejarse en el área de emergencia, la cetoacidosis diabética crítica o severa debería ser tratada en área de cuidados intensivos. (Padilla Elizondo & et al, 2022)

Terapia electrolítica

Potasio

Los pacientes con cetoacidosis diabética suelen presentar hiperpotasemia leve a moderada el valor normal es k 3,5 – 5 mEq/L si los valores de potasio están por debajo de 3,3mEq/L se necesita reemplazo de potasio y reposición de líquidos por lo que se posterga el inicio de tratamiento con insulina hasta que los niveles de potasio estén en rango sobre los 3,3 mEq/L para evitar debilidad de músculos respiratorios, arritmias cardiacas o paro cardiaco. (Padilla Elizondo & et al, 2022)

El potasio tiene un importante papel en la fisiología del organismo, con su déficit se pueden producir cambios en el funcionamiento muscular, cardiovascular, renal incluso a nivel hormonal. La hipopotasemia leve puede ser asintomática con respecto a la relación directa en niveles de potasio y los síntomas y signos no son lineales dependiendo del estado clínico de cada paciente y factores intrínsecos teniendo más incidencia en diabéticos dependiendo de las comorbilidades. (Colegliano, Bvilaqua, & Nishide, 2022)

Para el manejo de la hipopotasemia es necesario que se hayan identificado las causas y se estén manejando las etiologías subyacentes, es necesario parar las pérdidas significativas de potasio debido a vómitos o diarreas excesivas. En su mayoría los casos de hipopotasemia, las alteraciones están acompañadas de desequilibrios ácidos-básicos por lo que debe controlarse los gases arteriales constantemente, en existencia de acidosis metabólica debido a cetoacidosis diabética, se debe realizar la corrección de potasio antes de administración de bicarbonato, la hipomagnesemia se debe corregir con la administración de sulfato de magnesio, el déficit de magnesio puede dificultar la corrección de la hipopotasemia (Colegliano, Bvilaqua, & Nishide, 2022).

Bicarbonato

Se recomienda la administración de 50 – 100 mmol de bicarbonato de sodio en solución isotónica en 400ml de cloruro de sodio hasta que el pH sea > 6.9 . El bicarbonato solo está indicado en un pH arterial $< o$ igual a 6.9, una vez corregida la deshidratación es recomendable usar infusión a 1-2 mEq/kg durante por una hora o hasta que se alcance el pH de >7.0 (Vergel & al, 2012).

La terapia con bicarbonato aumenta el riesgo de hipopotasemia y edema cerebral por lo que se debe usar bajo estricta monitorización. La administración de bicarbonato no ha demostrado mejoría clínica, morbimortalidad o estancia hospitalaria en pacientes con cetoacidosis diabética (Padilla Elizondo & et al, 2022).

Fosfato

Existe un déficit corporal total de fosfato, aunque en la cetoacidosis diabética los niveles de fosfato por lo general se mantienen elevados o normales y podrían disminuir con la terapia de insulina. Sin embargo, se ha llegado a la conclusión que el reemplazo o reposición de fosfato no mejora los resultados de la cetoacidosis diabética. En pacientes con depresión respiratoria, disfunción cardíaca, anemia o niveles de fosfato $< 3,2\text{mmol/L}$ la American Diabetes Association ADA sugiere administrar fosfato de potasio 20 – 30 mmol (Padilla Elizondo & et al, 2022).

Insulinoterapia

El uso de insulina es indispensable en la cetoacidosis diabética ya que inhibe la secreción de glucagón, la lipólisis, la cetogénesis, aumenta la utilización de glucosa y reduce la producción de glucosa a nivel hepático, provocando la disminución de glucosa plasmática y disminuyendo la progresión de cetoacidosis. En el tratamiento la insulinoterapia se incluye un bolo intravenoso e infusión continua de insulina a dosis de 0.1 u/kg de insulina. La infusión se preparará en 250ml de cloruro de sodio más 50 unidades de insulina cristalina a 0.1 u /kg/hora, se debe mencionar que solo debe iniciarse la insulinoterapia si los valores de potasio son $> 3.3\text{mmol/L}$. Se debe administrar dextrosa al 5% cuando los niveles de glucosa bajen de 200mg/dL y la infusión de insulina debe reducirse a 0.02 – 0.05 U/kg/h para poder continuar con el tratamiento hasta la corrección de la cetoacidosis (Padilla Elizondo & et al, 2022).

Complicaciones

Edema cerebral

Se define como la acumulación de solutos y agua en el parénquima cerebral, el volumen agregado actúa como lesión ocupante de espacio, ocasionando isquemia y desplazamientos cerebrales, las formas más comunes de edema cerebral son hidrocefálico, citotóxico, vasogénico, osmótico, intersticial o tumoral.

El edema cerebral es la complicación más grave de la cetoacidosis diabética principalmente en población pediátrica. El edema cerebral sintomático es la forma de presentación más extrema de un fenómeno fisiopatológico de las cetoacidosis, en el 95% de los casos son pacientes menores de 20 años de edad. Las recomendaciones son; mantener la glucosa en sangre en valores entre 250 – 300 mg/dL para evitar edema cerebral, es indispensable el reconocimiento temprano de deterioro de conciencia, cefalea, vómitos recurrentes, respiraciones anormales, aumento tardío de sodio o, evidencia de disfunción de nervios craneales que sugiere la aparición de edema cerebral, Administrar manitol a 0,5 – 1g/kg durante 20 minutos, podría evitar un deterioro mayor del estado neurológico (Esra Karslioglu French A. c., 2019).

El tratamiento con manitol 0.5 – 1 g/kg se puede repetir en 30 minutos si no hay una respuesta inicial. Se puede administrar solución salina hipertónica al 3% 5 – 10 mL/kg durante 30 minutos, posteriormente a este tratamiento si no se obtiene respuesta se puede realizar una tomografía axial computarizada para descartar otras posibles causas de deterioro neurológico. El uso de corticoides y diuréticos no tienen beneficios en el tratamiento del edema cerebral en la cetoacidosis diabética (Padilla Elizondo & et al, 2022).

Anomalías electrolíticas

Con mayor frecuencia las alteraciones electrolíticas como hiperpotasemia, hipopotasemia, acidosis metabólica hiperclorémica e hipoglucemia.

La hiperpotasemia en gran parte se da por la reposición de potasio endovenoso agresivo con más frecuencia en pacientes con fallo renal asociado. La hipopotasemia por retardos en la administración de suplementos con potasio insuficiente y la hipoglicemia suelen deberse a la dosis de insulina administrada en infusiones agresivas y al bajo control de glicemias o falta de administración de glucosa o dextrosa cuando el valor de glucosa sérico es menor de 13.9mmol/L o 250mg/dL. (Esra Karslioglu French A. c., 2019).

Complicaciones cardiacas respiratorias y musculares

La rabdomiólisis es la destrucción rápida de tejido muscular más liberación de sus componentes celulares en la circulación sistémica que es progresivamente grave, se manifiesta por dolor muscular, impotencia funcional, edema de miembros, coluria y elevación de la creatinquinasa (CK), su severidad puede ser desde la elevación de CK con sintomatología leve o asintomática o la falla renal aguda, arritmias cardiacas, síndrome compartimental, shock hipovolémico por lo que es imprescindible su diagnóstico y manejo adecuado (Cortés Rocío, 2018).

La cetoacidosis es un estado de hipercoagulabilidad que puede producir complicaciones que pueden ser letales como evento cerebrovascular, infarto agudo de miocardio, coagulación diseminada intravascular por lo que es indispensable el monitoreo de signos vitales, electrocardiograma, glicemia capilar, cetonas en sangre, gasto urinario (Cortés Rocío, 2018)

Criterios de resolución de la cetoacidosis diabética

Se establece la resolución de Cetoacidosis diabética cuando presenta los siguientes parámetros de laboratorio: pH > 7,3, cetonas en sangre < 0.6mmol/L, bicarbonato \geq 15 mmol/L, Anión Gap \leq 12mmol/L y niveles de glucosa en sangre < 200mg/dL (Padilla Elizondo & et al, 2022).

Debido a la ambigüedad de los síntomas de la cetoacidosis diabética y a la falta de conocimiento del personal médico sobre la enfermedad se da la diversidad de abordaje del diagnóstico y el tratamiento dejando una brecha negativa en la evolución del paciente por el mal manejo de la enfermedad, la falta del control horario de la glicemia y las cetonas en sangre y, mal manejo de electrolitos y dosis de insulino terapia.

CAPITULO IV

Metodología

La cetoacidosis es una complicación aguda de la diabetes mellitus que comprende una emergencia y con frecuencia requiere hospitalización, causado por ausencia parcial o total de insulina en el organismo, antes del año 1921 con el descubrimiento de la insulina la mortalidad asociada a la cetoacidosis diabética representaba $> 90\%$ paulatinamente con el avance del tratamiento de cetoacidosis diabética el índice se ha reducido a $< 2\%$, sin embargo se sigue considerando una emergencia médica de importancia vital, por lo que el objetivo de este proyecto es fortalecer la prevención, control, diagnóstico y tratamiento de pacientes con cetoacidosis diabética. (Padilla Elizondo & et al, 2022)

La alta incidencia de complicaciones por cetoacidosis diabética se produce por el mal manejo inicial de los pacientes con signos de gravedad que llegan a el área de emergencias, recibiendo múltiples enfoques de tratamiento, lo que provoca un retraso en el diagnóstico por la ambigüedad de los síntomas, lo que enlentece la acción médica.

En pacientes graves con cetoacidosis más sintomatología y compromiso hemodinámico o una disminución del estado de conciencia, aumentan el riesgo de edema cerebral, alteraciones electrolíticas, hipoxia y rabdomiólisis.

Bajo estas condiciones, se llevó a cabo un estudio cuantitativo descriptivo transversal mediante una encuesta, para determinar la percepción y conocimiento del personal de salud sobre esta condición.

Materiales, métodos

Instrumento

Se realizó una encuesta de 16 preguntas de opciones múltiple, con opciones dicotómicas y politómicas al personal médico (generales y especialistas) del Hospital General Monte Siná. Se evaluaron las respuestas de 30 profesionales del área de emergencias que comprende triaje, box de atención, emergencias de cirugía menor, emergencias de traumatología, emergencias clínicas, observación y choque.

Previo al levantamiento de la información, los participantes firmaron el consentimiento informado en el que se indicó el propósito de la encuesta en usar los datos con fines académicos, los temas de interés sobre la cetoacidosis diabética. La encuesta fue anónima.

Se realizó el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas con gráficos circulares utilizando hipervínculos con Excel.

Universo

Personal médico de todas las áreas que laboran en el Hospital General Monte Sinaí.

Muestra

Personal médico que labora en área de emergencias del Hospital General Monte Sinaí.

Población elegible**Criterios de inclusión**

Médicos generales de atención en emergencias del Hospital General Monte Sinaí.

Médicos especialistas de atención en emergencias del Hospital General Monte Sinaí.

Criterios de exclusión

Trabajadores del hospital que no sean médicos de atención en emergencias

Variables estudiadas

Nivel de conocimiento del personal médico en área de emergencias del Hospital General Monte Sinaí.

Tiempo de acción frente a la cetoacidosis diabética en emergencia

Operacionalización de variables

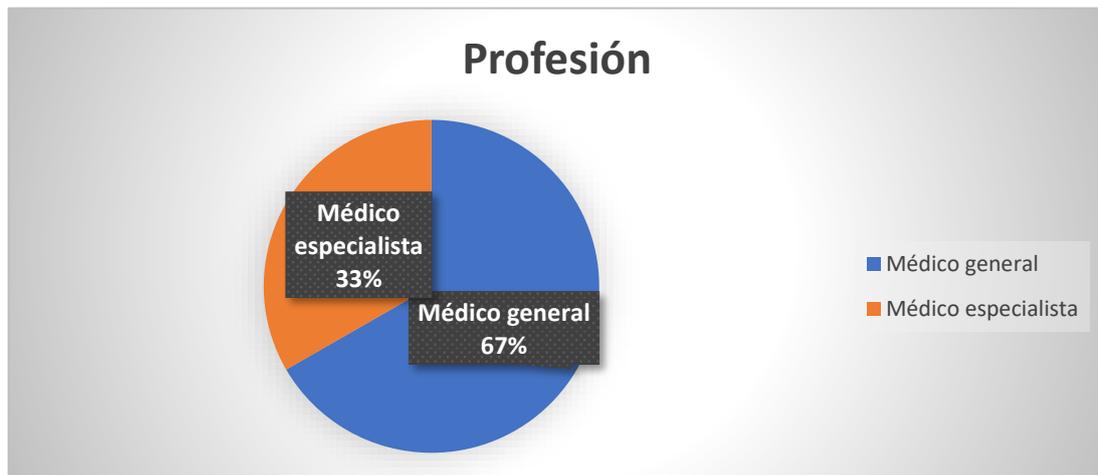
Variab les	Definición conceptual	Definición operacional-indicador	Escala de medición
Nivel de conocimiento	Conocimiento sobre cetoacidosis diabética diagnóstico y tratamiento.	Demuestra conocimiento sobre la cetoacidosis diabética No demuestra conocimiento sobre la cetoacidosis diabética	Variable independiente cualitativa ordinal
Tiempo de acción frente a la cetoacidosis diabética en emergencia	Tiempo desde que el paciente llega al triaje de emergencia hasta el diagnóstico y su tratamiento	Acción inmediata 0 minutos. Acción de emergencia 10-15 minutos. Acción de urgencia 60 minutos. Acción de urgencia menor 2 horas. Acción de no urgencia 4 horas.	Variable independiente cuantitativa ordinal

Análisis de Resultados

Enfoque del estudio: Cuantitativo Encuesta: Variables de estudio

Seleccione la respuesta de acuerdo a su conocimiento y/o percepción:

Seleccione su profesión



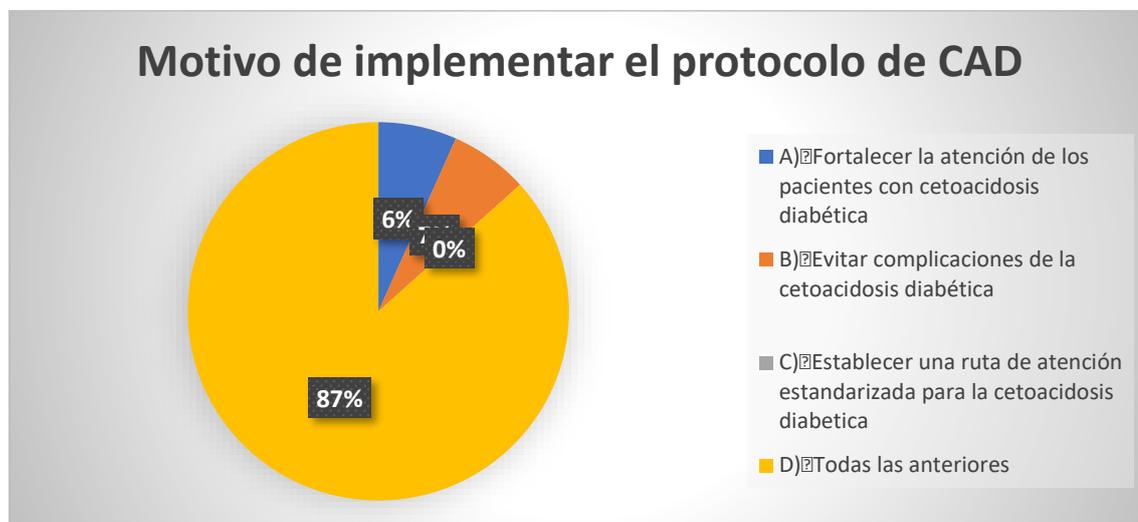
La encuesta realizada fue dirigida específicamente al personal que es responsable de los pacientes en emergencias médicos generales y médicos especialistas con un predominio de 2 a 1 en médicos generales.

¿Considera usted fundamental que el Hospital General Monte Sinaí tenga un protocolo para cetoacidosis diabética?



Todo el personal que realizó la encuesta es decir el 100% consideró fundamental tener un protocolo para diagnóstico y tratamiento de cetoacidosis diabética en el área de emergencias del Hospital General Monte Sinaí.

¿Por qué considera importante la implementación de un protocolo de atención para la cetoacidosis diabética?



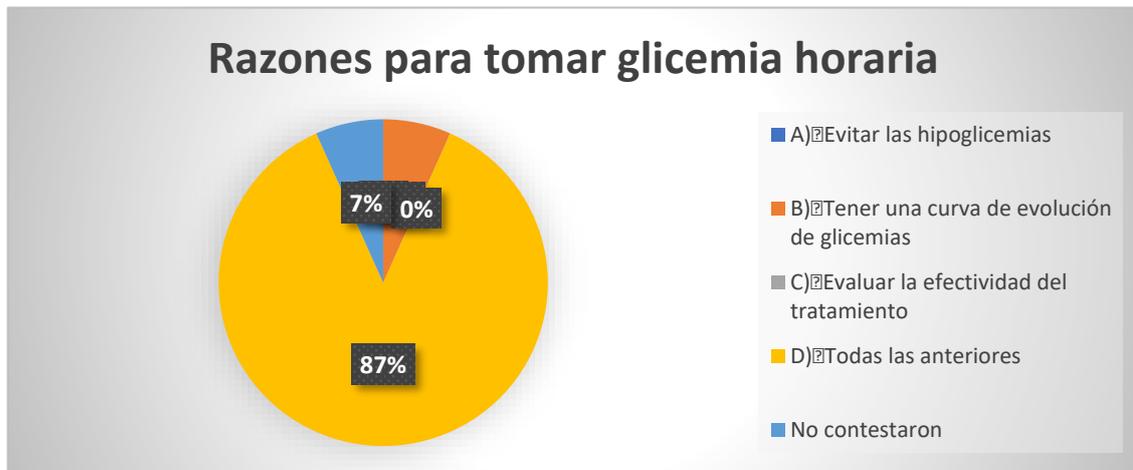
El 87% de los encuestados seleccionó la respuesta correcta, que eran todas las respuestas anteriores, sin embargo; el 13% seleccionaron respuestas aisladas esto indica que no hay un criterio claro por parte de los profesionales con respecto a la necesidad del uso del protocolo dentro del Hospital General Monte Sinaí.

¿La toma de glicemia en la cetoacidosis diabética debe ser necesaria cada hora?



El tratamiento indicado en la cetoacidosis es la insulino terapia, lo que puede provocar cuadros de hipoglicemia, es indispensable la toma de glicemia horaria hasta superar el cuadro de cetoacidosis y mantener una glicemia de 200 a 250 aproximadamente, aun así, se obtuvo un 7% que no indicaría tomar glicemias horarias por lo que debe estandarizarse para garantizar su evolución óptima.

¿Por qué considera recomendable la toma de de glicemia en la cetoacidosis diabética cada hora?



La importancia de la medición horaria de glicemia debería ser unánime para un mejor control ya que es un punto clave en la corrección de la enfermedad e incluso en evitar la hipoglicemia causada por la administración de insulina que es el tratamiento base de la cetoacidosis, sin embargo; el 13% de los participantes seleccionaron respuestas aisladas a la correcta que eran todas las anteriores.

¿Cree usted que el volumen de reanimación que se utiliza en la cetoacidosis diabética sea necesario 6000 ml de cloruro de sodio al 0.9% en 24 horas?



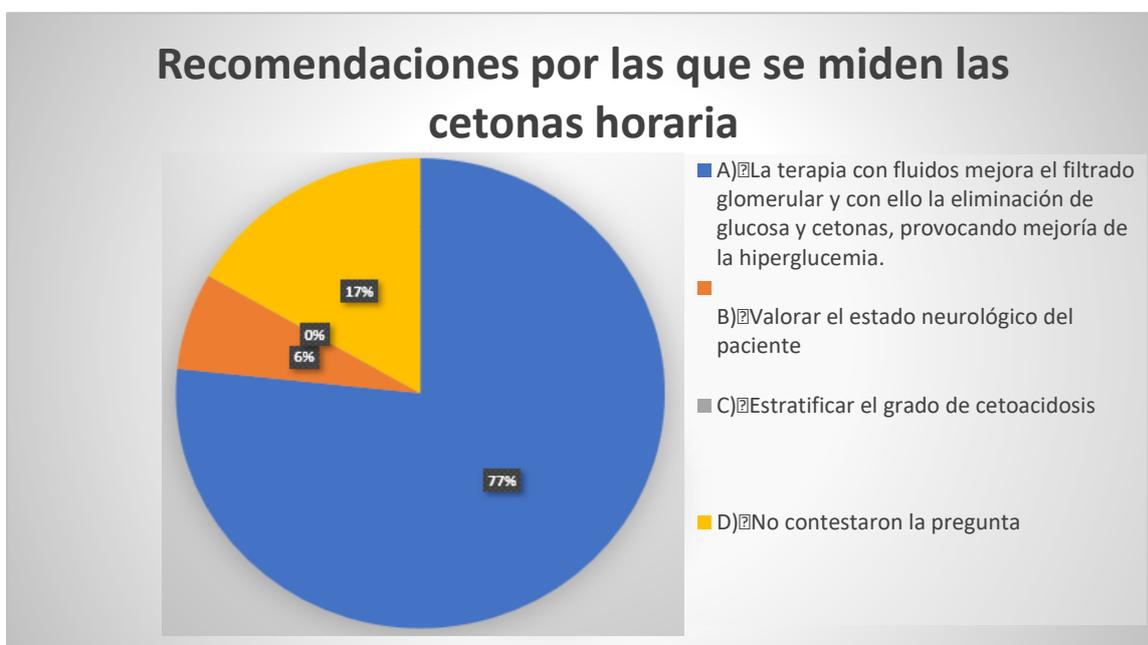
En la encuesta realizada sobre cetoacidosis diabética y la relación con el tratamiento con hidratación con cloruro de sodio al 0.9%, el 80% de los encuestados indicaron que si usarían de ser necesario aproximadamente 6 litros de cloruro de sodio mientras que el 20% no usaría 6 litros de volumen para reposición de líquidos endovenosos.

¿Considera oportuno medir las cetonas en sangre cada hora luego de empezar su tratamiento?



El control de los niveles de cetonas en sangre de forma horaria está indicado por el 47% de participantes en la encuesta y el 53% se opone a la medición horaria de cetonas, el descenso de los niveles de cetonas es importante para evaluar la mejoría y avance clínico de la cetoacidosis diabética.

¿Por qué considera oportuno medir las cetonas en cada hora luego de empezar su tratamiento?



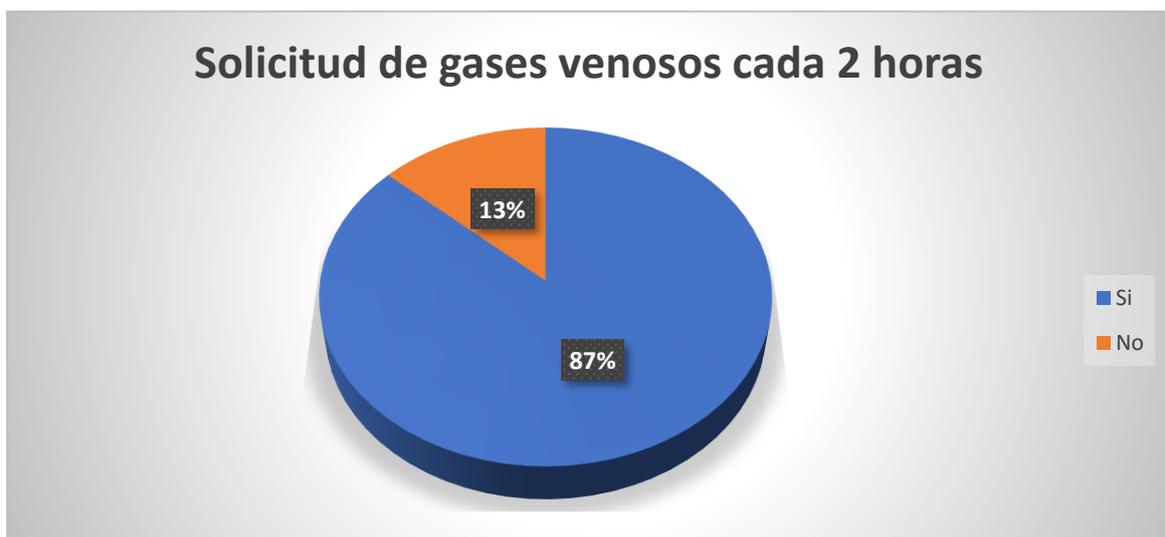
El 77% de los encuestados considera que la medición horaria de cetonas ayuda a evaluar la mejoría de la hiperglucemia y en general de la mejoría clínica el 23% de los encuestados considero otras causas para la medición de cetonas en sangre.

¿Cree usted que la medición de cetonas en sangre nos podemos basar en valores de Insulina?



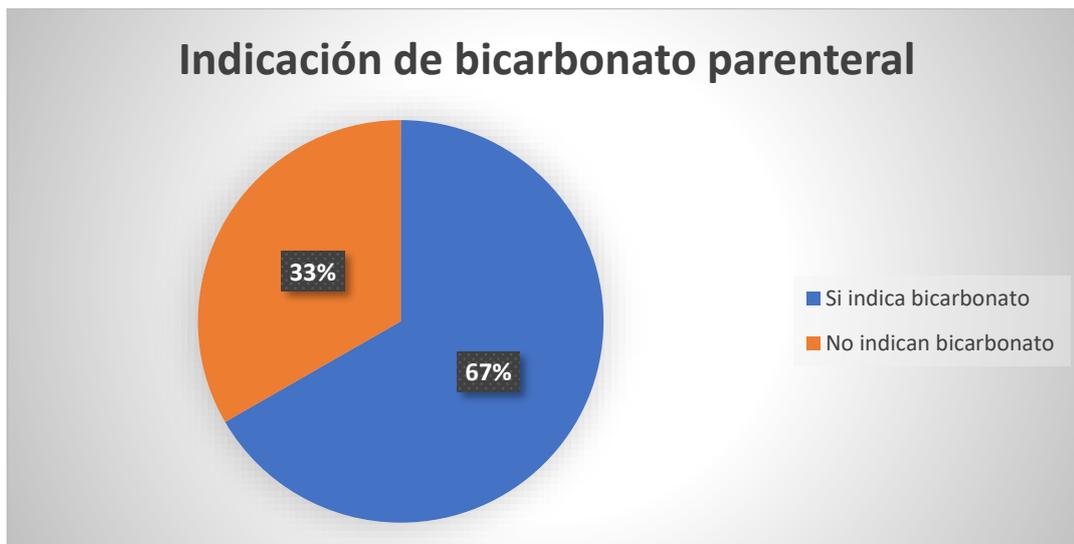
Se evidencia que el 73% marca la respuesta negativa y el 27% están de acuerdo con la relación cetonas insulina, sin embargo; si los niveles de insulina son deficientes, la glucosa no puede entrar a la célula provocando elevación de las cetonas por la descomposición de grasas.

¿Se puede medir los gases venosos pH, bicarbonato, potasio a la hora y luego cada 2 horas?



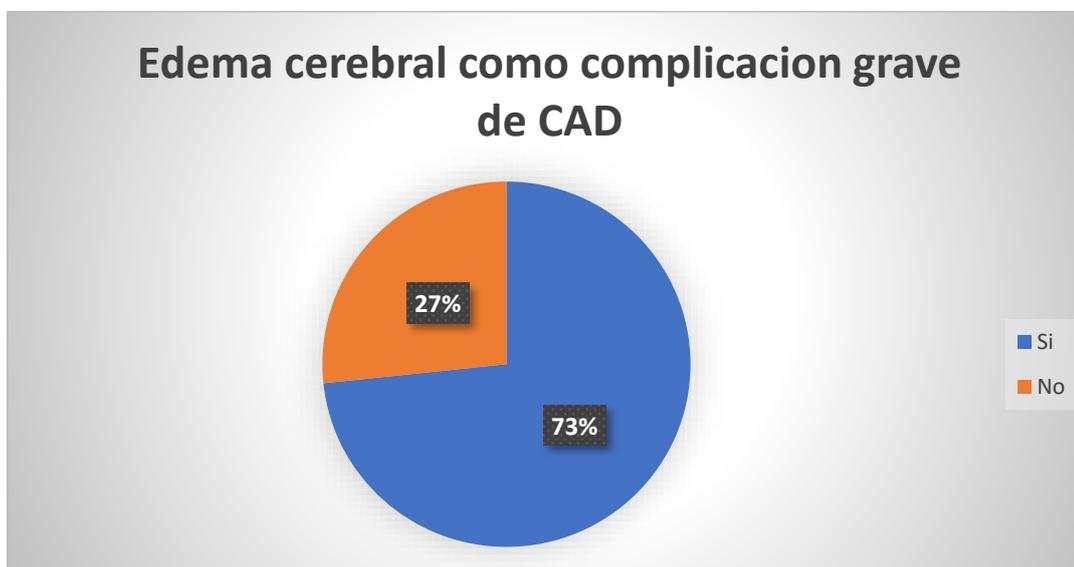
El control de valores de laboratorio para los pacientes con cetoacidosis diabética es importante para estratificar el progreso del tratamiento y evitar las complicaciones de la enfermedad ya que luego los gastos serian exponenciales a los iniciales. Según la encuesta realizada el 13% no esta de acuerdo a la medición de gases de manera periódica.

¿Indicaría bicarbonato intravenoso en la cetoacidosis diabética?



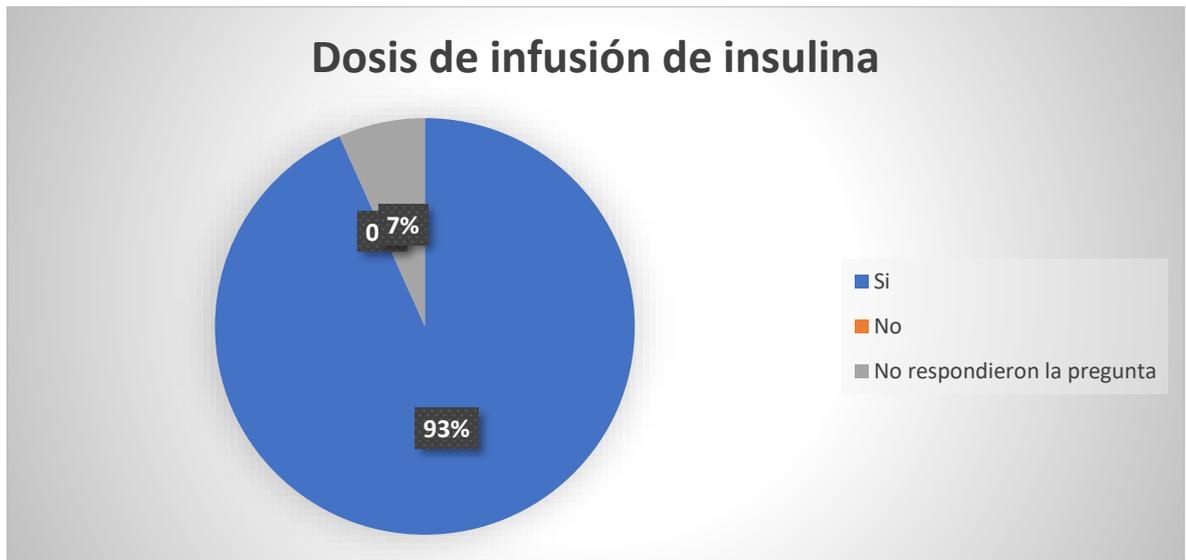
El uso de bicarbonato es un factor de riesgo para desarrollar edema cerebral, sin embargo; el 67% de los encuestados señalaron que está indicado su uso, hay parámetros de uso para el bicarbonato de sodio en pacientes con cetoacidosis uno de ellos es evidenciar un pH menor de 6.9.

Se asocia el edema cerebral como complicación grave de la cetoacidosis:



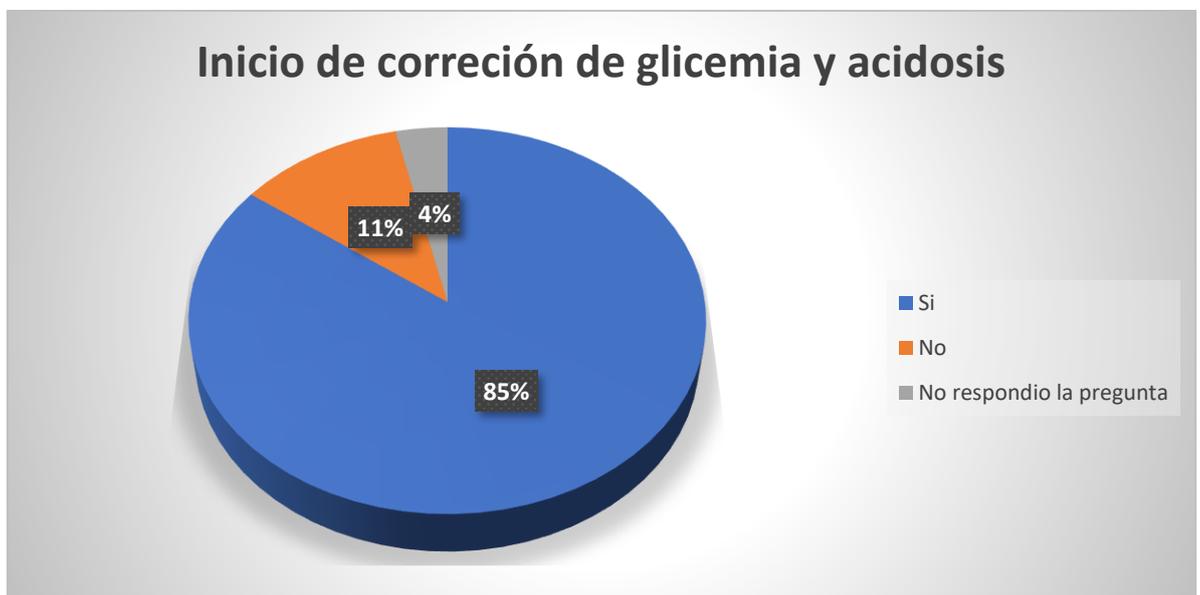
La complicación más grave de la cetoacidosis es el edema cerebral con un índice de mortalidad del 57% al 87% sin embargo; el 27% de los participantes señalaron que no es una complicación de la cetoacidosis.

La dosis de infusión de insulina intravenosa es a 0,1ui/kg/h:



La base del tratamiento de la cetoacidosis diabética es el uso de la infusión de insulina, sin embargo, el 7% se abstuvo a responder la pregunta sobre la dosis básica de la insulina para infusión.

Se comienza a administrar glucosa al 10% a 125ml/h intravenosa si la glucosa cae por debajo de 14,0 mmol/l:



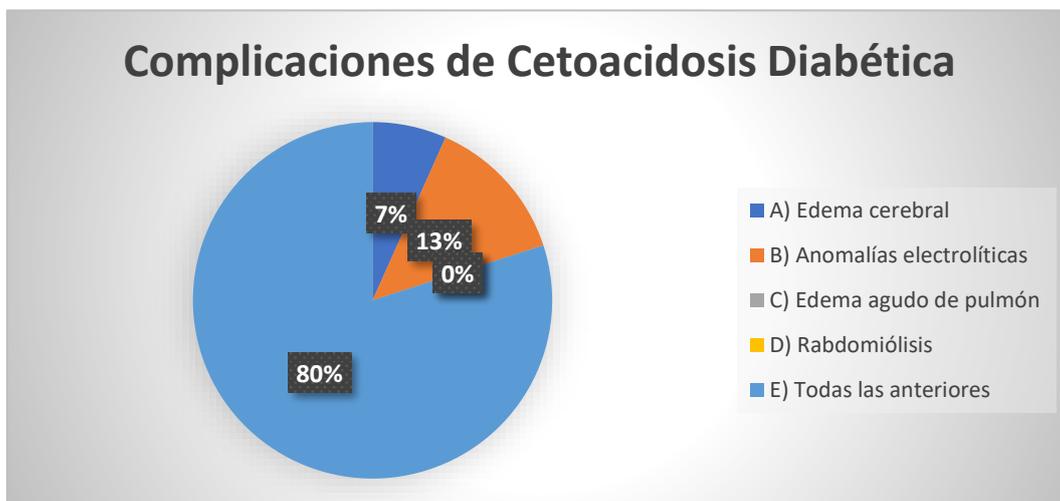
Es importante mantener una glicemia mayor de 200mg/dL por lo que; un punto de corte es 252mg/dL o 14mmol/L por el uso en infusión de insulina y la predisposición del paciente a realizar hipoglicemias, aunque la gran mayoría indicó necesario el uso de dextrosa hay diferencias en las opiniones con respecto a su uso.

La prioridad de atención que tienen en el triaje los pacientes con cetoacidosis diabética es muy urgente:



Se debe estandarizar dentro del triaje a la cetoacidosis diabética como una emergencia que debería ser atendida de manera inmediata para evitar complicaciones posteriores, sin embargo; se evidencia que el 3% de los encuestados no la consideran una emergencia médica.

Indique cuál de las siguientes son complicaciones de la cetoacidosis diabética



De los literales señalados todos son complicaciones de la cetoacidosis diabética incluso la más grave que es el edema cerebral sin embargo; solo el 80% de los encuestados indicaron la respuesta correcta y el 20% señalaron otras complicaciones individualmente.

Discusión

Los hallazgos en la encuesta realizada a profesionales médicos generales y especialistas indicaron que se puede medir los niveles de cetonas de forma horaria en un 47% lo que concuerda con el estudio nacional en Reino Unido en el que se evidencia 57% a favor de tomar los valores de cetonas horario lo que provoca un subdiagnóstico en la cetoacidosis diabética. (K Dhatariya, 2015)

Con respecto a la toma de glicemia horaria según la investigación tiene aprobación del 93% y concuerda con los resultados del estudio realizado en el Reino Unido en el año 2014 en la encuesta nacional sobre manejo de cetoacidosis en el que; del total de 283 formularios el 81.6% están a favor de medir la glicemia cada hora. (K Dhatariya, 2015)

Según los resultados obtenidos en la investigación el 85% de los participantes iniciarían dextrosa al 10% si la glicemia desciende por debajo de 14mmol/L. Se evidencia que concuerda con la encuesta nacional de Reino Unido en el 2014 del manejo de cetoacidosis obteniendo un 82% de aprobación en esta variable.

Propuesta

PROYECTO DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CETOACIDOSIS DIABÉTICA EN EL ÁREA DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL MONTE SINAI

La cetoacidosis es una complicación aguda de la diabetes mellitus tipo I y tipo II, causada por el déficit relativo o absoluto de insulina. El diagnóstico oportuno y el tratamiento precoz puede evitar las complicaciones que amenazan la vida del paciente (Vergel & al, 2012).

La prevalencia de Cetoacidosis diabética varía en todo el mundo, en América del Norte los registros para personas atendidas son del 3% cada 3 meses con relación a cifras anteriores de 1%. Cifras del departamento de salud y servicios humanos sugieren un incremento de 19.5 a 30.2 % sin una explicación clara. Durante la última década el número de pacientes con cetoacidosis ha aumentado aproximadamente 160.000 ingresos en hospitalización solamente en 2017 (ketan, 2019).

De acuerdo a la información recolectada a la muestra de la investigación, el total de los participantes consideraron necesario el uso de un protocolo para atención de cetoacidosis y, según los resultados obtenidos, se respalda la necesidad de este proyecto. Se plantea un protocolo de atención para el diagnóstico y tratamiento de cetoacidosis diabética en el área de emergencias del Hospital General Monte Sinaí para determinar desde el triaje, el área en la que va a ser atendido el paciente con clínica de cetoacidosis y los pasos a seguir con un paciente con diagnóstico de cetoacidosis diabética.

El objetivo principal del proyecto es fortalecer la prevención, control, diagnóstico y tratamiento de pacientes con Cetoacidosis diabética a través de un proyecto de prevención y control en el área de emergencias del Hospital Monte Sinaí.

Plan de actividades

Objetivos	Estrategias	Grupo Objetivo	Responsable	Periodicidad fecha de inicio	Periodicidad Fecha de fin	Presupuesto	Indicador
Determinar el nivel de conocimiento de los profesionales sobre el manejo de la cetoacidosis diabética en el área de emergencias del Hospital General Monte Sinaí.	Determinar el nivel de conocimiento sobre aspectos clínicos y tratamiento de la cetoacidosis diabética a través de una encuesta dirigida al personal médico.	Médicos de atención en emergencias en el Hospital General Monte Sinaí	Dr. Ariel Montiel Choez	21/08/2023	23/08/2023	No aplica	Médicos participantes 30
Determinar de acuerdo a las necesidades del paciente un área propicia para su manejo, con la finalidad de brindar una atención oportuna, evitar complicaciones y disminuir el gasto público de salud en el área de emergencias del Hospital General Monte Sinaí.	Capacitar al personal médico mediante uso de mesas redondas sobre casos clínicos de pacientes con cetoacidosis diabética y determinar en qué área se debería atender	Médicos de atención en emergencias en el Hospital General Monte Sinaí	Dr. Ariel Montiel Choez	04/09/2023	07/09/2023	No aplica	Médicos participantes 30
Fortalecer la atención de los pacientes con cetoacidosis diabética a través del desarrollo de un protocolo para la atención en área de emergencias del Hospital General Monte Sinaí.	Desarrollo de una propuesta de protocolo de atención basado en evidencia científica sobre cetoacidosis diabética.	Médicos de atención en emergencias en el Hospital General Monte Sinaí	Dr. Ariel Montiel Choez	09/10/2023	12/10/2023	No aplica	Médicos participantes 30

Creación de un protocolo para atención de cetoacidosis diabética Minuto 0 – 60

Área de triaje

- Proteger la vía aérea
- Evidenciar la respiración frecuencia y modo
- Valorar la circulación
- Frecuencia cardiaca
- Frecuencia respiratoria
- Saturación de O₂
- Tomar la glicemia capilar
- Medir la escala de coma de Glasgow.

Área de Choque – La investigación debe incluir:

- Examen clínico completo, electrocardiograma, saturación de oxígeno constante
- Laboratorios: Biometría hemática, glicemia plasmática venosa, urea, creatinina, electrolitos, análisis de orina, cetonas en sangre, cultivos solo si se sospecha de alguna infección, prueba de embarazo si es mujer en edad fértil, gasometría Arterial o venosa.
- Monitorización de signos vitales, colocar una vía venosa para administración de medicamentos: restauración del volumen circulante dependiendo del grado de deshidratación.
- Reposición de potasio la hipopotasemia y la hiperpotasemia son condiciones que pueden ser mortales y está condicionado por el uso de la insulina, si el potasio es sobre 5,5 mmol/L no se debe reponer, si es menor de 3,5 mmol/L se debe reponer con 40mEq en infusión con cloruro de sodio al 0.9%. En 3 – 4 horas se debe tomar un control de electrolitos posterior a la reposición.
- Infusión de insulina, previamente se debe comprobar los niveles de potasio en sangre, se debe indicar la insulina a 0.1 ui/kg/Hora. Se puede administrar por la vía de reposición de líquidos, aunque si es recomendable colocar dos vías de gran calibre periférico.

Evolución y control posterior.

- Reevaluar y monitorear los signos vitales de forma horaria.
- Revisión de glicemia y cetonas en sangre cada hora.
- Evaluar el gasto urinario de ser necesario colocar una sonda vesical.
- Considerar colocar una sonda nasogástrica si el paciente esta obnubilado.
- Si la saturación de oxígeno disminuye menos de 90% realizar otra gasometría venosa y solicitar una radiografía.
- Evaluar la resolución de cetoacidosis por medio de gases venosos o arteriales.
- Si la glucosa desciende a menos de 252mg/dL iniciar con infusión de dextrosa y disminuya la dosis de insulina.
- No esta recomendado la reposición con bicarbonato de forma rutinaria.
- Si el paciente tiene mala mecánica respiratoria, uso de músculos accesorios y, o no responde al tratamiento debe ser valorado por medicina crítica y valorar su ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.

Conclusiones

- Se evidenció mediante la encuesta realizada que el personal médico no tiene un criterio claro sobre el manejo de la cetoacidosis diabética en el área de emergencias, por el uso inadecuado de bicarbonato intravenoso, el uso incorrecto de insulina y, los diversos procedimientos al momento de atender a los pacientes con diagnóstico de cetoacidosis.
- El personal médico que labora en área de emergencias del Hospital General Monte Sinaí consideró necesario la elaboración e implementación de un protocolo de atención para la cetoacidosis diabética, para fortalecer el manejo de diagnóstico y tratamiento.
- Si la cetoacidosis diabética recibe un correcto manejo inicial se pueden evitar múltiples complicaciones que agravarían el estado de salud del paciente y, disminuir el gasto público, evitando llegar a necesitar el uso de unidad de cuidados intensivos lo que, elevaría exponencialmente el gasto público.
- La cetoacidosis diabética al ser una complicación aguda de una enfermedad con una incidencia alta en la región como es la diabetes mellitus y, al no tener un cuidado especial por parte de los pacientes se eleva aún más el riesgo de presentar la enfermedad.

Recomendaciones

- Implementar un programa de salud con mesas redondas sobre casos clínicos de diabetes mellitus y cetoacidosis diabética en el Hospital General Monte Sinaí para promover los conocimientos actualizados y prevenir las complicaciones graves de la enfermedad.
- Llevar a cabo talleres periódicos en los que se evalúe antes de socializar y después de socializar información sobre cetoacidosis diabética, con la finalidad de preparar al personal médico de atención en emergencias para tratar cualquier escenario frente a pacientes con estado de salud grave relacionado con la cetoacidosis.
- Analizar las atenciones por cetoacidosis diabética en el área de emergencias del Hospital General Monte Sinaí para determinar la incidencia de la enfermedad y llevar un control de los gastos en pacientes que son atendidos en área de choque y observación, compararlos con los gastos que se realizan en pacientes con diagnóstico de cetoacidosis diabética en área de unidad de cuidados intensivos para poder identificar las diferencias de aranceles cuando se tiene un buen manejo de la enfermedad y no se requiere el paso a una área de mayor complejidad.

Bibliografía

- Albuali, W. H.-Q. (2023). A Clinical and Biochemical Comparative Study Of Diabetic Ketoacidosis (DKA) in Newly Diagnosed Vs Known Cases of Type 1. *Diabetic Children*. Revisión de estudios sobre diabetes Volumen 19, número 1, marzo de 2023, págs. 28-33. Obtenido de <https://www.ingentaconnect.com/content/jcf/rds/2023/00000019/00000001/art00004;jsessionid=4tf9pq6uoear.x-ic-live-01>.
- Censos, I. n. (13 de Noviembre de 2017). INEC. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/diabetes-segunda-causa-de-muerte-despues-de-las-enfermedades-isquemicas-del-corazon/>.
- Clinic, M. (2022). Mayo Clinic. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/diabetic-ketoacidosis/symptoms-causes/syc-20371551>.
- Colegliano, Bvilaqua, & Nishide. (2022). Hipopotasemia en el contexto de la diabetes mellitus. *Medicina*. 2022 , 58 (3), 431. Obtenido de <https://www.mdpi.com/1648-9144/58/3/431>.
- Cortés Rocío, e. a. (2018). Rabdomiólisis metabólica. *Revista Médica clinica las Condes*. Actualización Vol. 29. Núm. 5 pag 498-584. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-sumario-vol-29-num-5-S0716864018X00066>.
- Del Pozo, P. A. (2018). Clinical profile of children with diabetic ketoacidosis in fifteen years of management in a Critical Care Unit. *Revista Chilena de Pediatría*. Vol.89, n.4 págs.491-498. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062018005000703&lng=en&nrm=iso&tlng=en.
- Esra Karslioglu French, A. c. (2019). Diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic syndrome: review of acute descompensated diabetes in adult patients. *Revista BMJ*. Vol 365. Obtenido de <https://www.bmj.com/content/365/bmj.11114>.
- González-Castro, A. O. (2019). Euglycemic diabetic ketoacidosis *Revista Medicina Clínica Elsevier* Volume 152, páginas 416-417. Obtenido de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775318303671?via%3Dihub>.

Hernandez-Quiles, C. R.-D.-D. (2019). Ketoacidosis Due to Empagliflozin, a Paradigm Shift: Case Report and Review of Literature. *Revista Diabetes Reviews*. Volumen 15, Página: 259 - 262. Obtenido de DOI: 10.2174/1573399814666180726114044.

Hofheinz Sylvia Belda, e. a. (Marzo de 2014). Cetoacidosis Diabetica. *Revista Anales de Pediatría Continuada*. Vol. 12. Núm. 2 Páginas 55-61. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-cetoacidosis-diabetica-S1696281814701696>.

James Neira, e. a. (25 de 11 de 2022). Ketoacidosis in diabetic patients with infections of respiratory and urinary tract. *Revista AVFT*. Volumen 41, número 11, páginas 965 - 768. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.revistaavft.com/images/revistas/2022/avft_11_2022/3_cetoacidosis_pacientes.pdf.

K Dhatariya, e. a. (2015). Encuesta nacional sobre el manejo de la cetoacidosis diabética (CAD) en el Reino Unido en 2014. *Revista Diabetic Medicine*. Volumen 33 , Número 2 páginas 252 - 260. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dme.12875>.

Katherine M, W. a. (2020). SGLT2 Inhibitors and Euglycemic Ketoacidosis. *Kidney Medicine*. Volume 2, páginas 218-221. Obtenido de doi:10.1016/j.xkme.2019.12.006.

ketan, D. (2019). Definición y caracterización de la cetoacidosis diabética en adultos. *Diabetes Research and Clinical Practice*. Volumen 155 Páginas 1 - 6. Obtenido de [https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227\(19\)30568-6/fulltext](https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227(19)30568-6/fulltext).

Kitabchi , A., Umpierrez, G., & Miles, J. (2009). Crisis hiperglucémicas en pacientes adultos con diabetes. *Diabetes Care*. Volumen 32, Número 7 páginas 1335–1343. Obtenido de <https://doi.org/10.2337/dc09-9032>.

Koch, R. A. (2018). Euglycemic Ketoacidosis With Sodium-Glucose Cotransporter-2 Inhibitor. *Canadian Medical Association Journal*. Vol. 190, Issue 25 páginas 766 - 768. Obtenido de <https://doi.org/10.1503/cmaj.171319>.

- Llanes, M. L. (2012). Impacto psicosocial de la diabetes mellitus, experiencias, significados y respuestas a la enfermedad. *Rev Cubana de Endocrinol.* Vol.23 no.1 páginas 76 - 97. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532012000100007.
- María A. Vergel, e. a. (2012). Cetoacidosis diabetica en adultos y estado hiperglucemico hiperosmolar. Diagnostico y tratamiento. *Revista Venezolana de Endocrinología.* Vol.10 no.3 páginas 170 - 175. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000300007.
- Mayra Bayas, e. a. (Febrero de 2020). Mortalidad en pacientes diabéticos hospitalizados en el Hospital de Puyo, provincia Pastaza, Ecuador. *Revista Medisur.* Vol.18, n.1 Páginas 104-111. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000100104#:~:text=La%20frecuencia%20de%20mortalidad%20fue,presen t%C3%B3%20un%20control%20gluc%C3%A9mico%20inadecuado.
- Padilla, C., & Vargas. (2022). El manejo de la cetoacidosis diabética en adultos: una guía actualizada de la Sociedad Británica Conjunta de Diabetes para atención de pacientes internos. *Revista Medica Sinergia.* Vol. 7 Núm. 7 páginas 587-606. Obtenido de <https://doi.org/10.31434/rms.v7i7.864>.
- Powers, A. C., Niswender, K. D., & Rickels, M. R. (s.f.). Harrison capitulo 397.
- Ramírez Rojas, F., & al, E. (2018). Cetoacidosis Diabética: Fisiopatología y alteraciones del medio interno. *Revista medica de la universidad de Costa Rica.* Vol 12 número 1 páginas 50 - 66. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/medica/article/view/34611/34141>.
- Ramos Marini, M. (2011). Treatment Updates in Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar Syndrome in the Adult. *Revista Medica Honduras.* Vol. 79, No. 2, páginas 85 - 93. Obtenido de <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2011/pdf/Vol79-2-2011-10.pdf>.
- Ray Ticse, Baiocchi Castro, & Alan Peinado, L. (2014). Características demográficas y epidemiológicas de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 hospitalizados por cetoacidosis diabetica en un hospital general de Lima-Peru. *Revista Medica Hered.* Vol 25 páginas 5-12. Obtenido de chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v25n1/v25n1ao1.pdf.

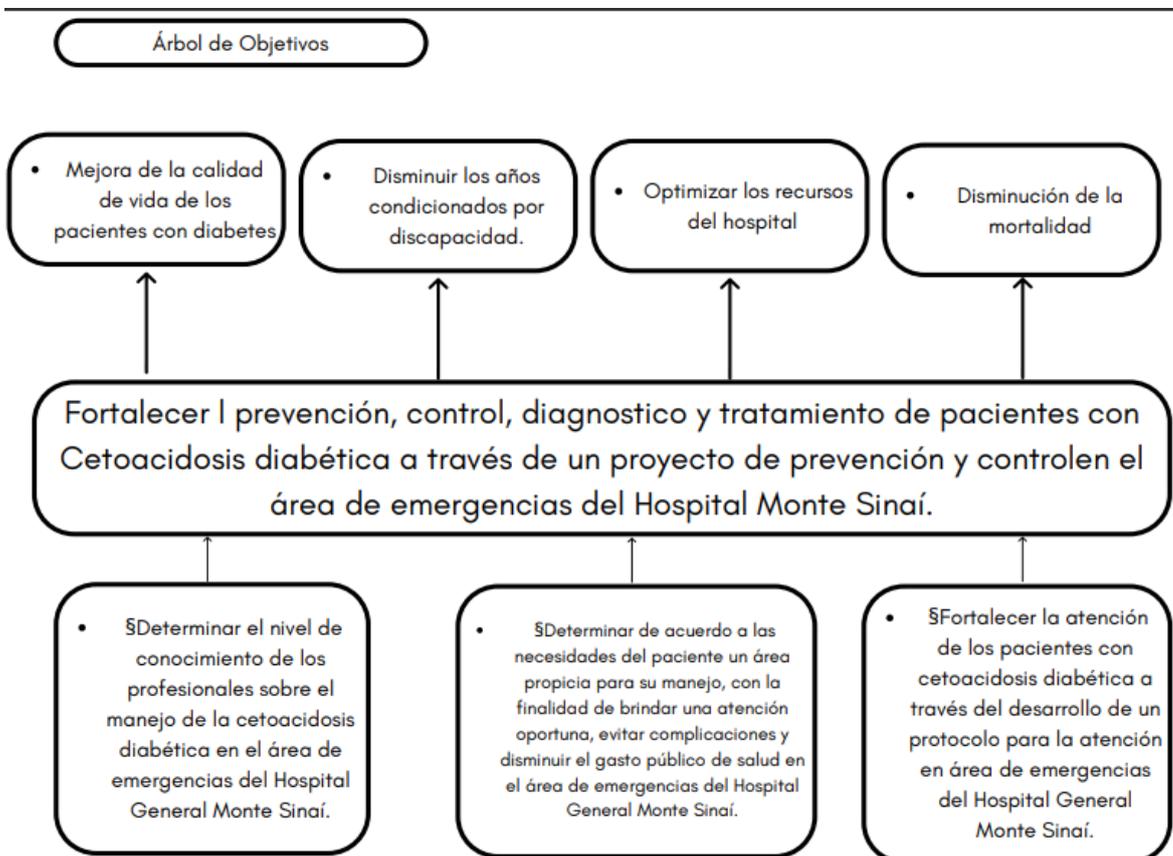
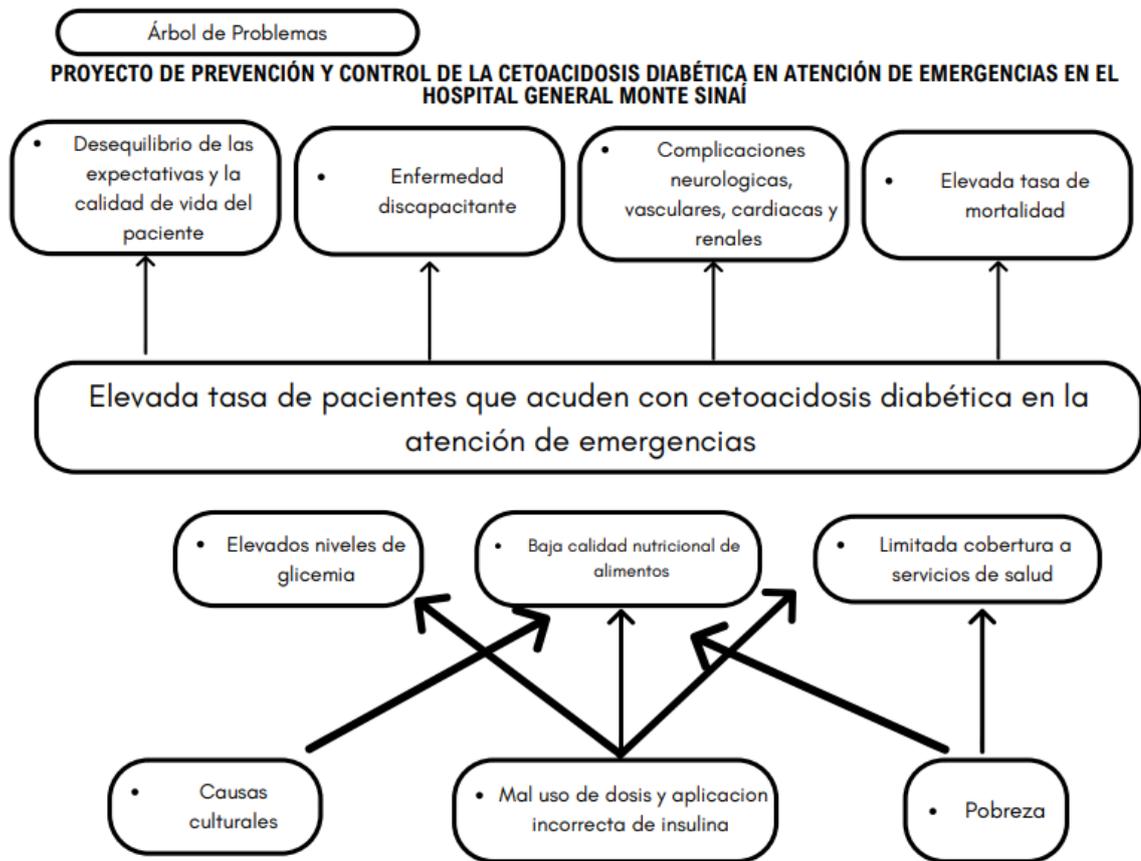
Salud, O. P. (2022). Organizacion Panamericana de la salud. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>.

Sierra, e. a. (2021). Cetoacidosis diabética: características epidemiológicas y letalidad en adultos atendidos en un hospital universitario en Colombia. *Revista Iatreia*. Vol.34 no.1 páginas 7 - 14. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932021000100007.

Tavera, & Coyote. (2006). Cetoacidosis diabética Hospital Infantil de México Federico Gómez. Dr. Márquez. *ANALES MEDICOS*. Vol. 51, páginas 180 - 187. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2006/bc064f.pdf>.

Vergel, M. A., & al, e. (2012). Cetoacidosis diabética en adultos y estado hiperglucémico hiperosmolar diagnóstico y tratamiento. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. Vol.10 no.3 páginas 170 - 175. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000300007.

Anexos

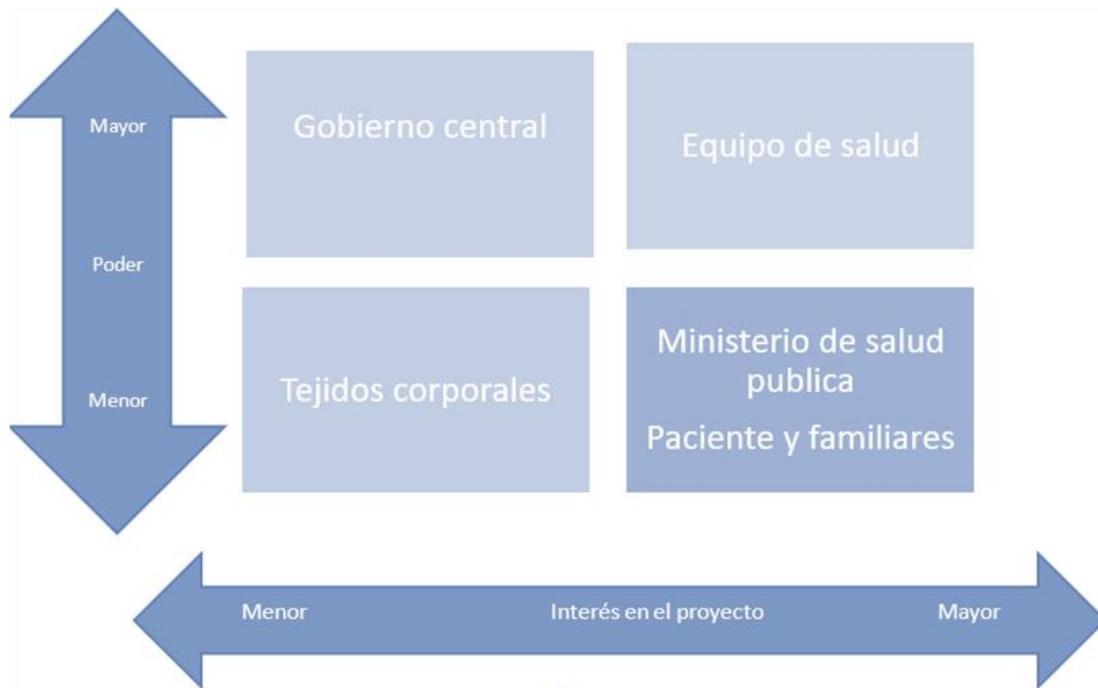


Matriz de involucrados, equipo multidisciplinario.

- Médicos especialistas
- Médicos generales
- Nutricionistas
- Psicólogos
- Pacientes
- Familiares de pacientes
- Alcaldías
- Ministerio de salud

Nombre de stakeholders	Influencia	Interés	Posición o cargo	Prioridad de compromiso
Ministerio de salud publica	Alto	Alto	Positivo	alto
Gobierno central	Medio	Alto	Positivo	Alta
Gobiernos autónomos descentralizados	Alto	Alto	Positivo	Alta
Sociedad Civil	Alto	Alto	Positivo	Alta

Matriz de stakeholders



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

Estimado/a participante:

- Se solicita su apoyo para realizar una investigación conducida por Montiel Choez Ariel Andrés, estudiante de la Maestría Online en Salud Pública de la Universidad de Las Américas. La investigación denominada **“Proyecto de prevención y control de la cetoacidosis diabética en emergencias del Hospital General Monte Sinaí”**, tiene como propósito “Fortalecer la prevención, control, diagnóstico y tratamiento de pacientes con Cetoacidosis diabética a través de un proyecto de prevención y control en el área de emergencias del Hospital Monte Sinaí”.

- La información proporcionada por su persona será analizada y utilizada únicamente para esta investigación.
- La encuesta durará aproximadamente 5 minutos y toda la información que proporcione será tratada de manera confidencial. Además, su identidad será protegida a través de un pseudónimo.

- Su intervención es totalmente voluntaria. Puede detener su participación en cualquier momento sin que esto le afecte, así como dejar de responder alguna pregunta que le incomode.
- Si tiene alguna pregunta sobre la investigación, puede hacerla en el momento que usted lo considere.
- Si tiene consultas adicionales sobre la investigación o, desea saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: montiel.ariel.med@gmail.com o al número 0979673443

Complete la siguiente información en caso de que su deseo sea participar:

Nombre completo:

Desea participar en la investigación:

Firma del participante:

Firma del investigador:

Enfoque del estudio: Cuantitativo

Encuesta: Variables de estudio

Seleccione la respuesta de acuerdo a su conocimiento y/o percepción

Seleccione su profesión

- Médico general
 - Médico especialista
- 1) ¿Considera usted fundamental que el hospital general monte Sinaí tenga un protocolo para cetoacidosis diabética?
- SI
 - NO
- 2) ¿Por qué considera importante la implementación de un protocolo de atención para la cetoacidosis diabética?
- Fortalecer la atención de los pacientes con cetoacidosis diabética
 - Evitar complicaciones de la cetoacidosis diabética
 - Establecer una ruta de atención estandarizada para la cetoacidosis diabética

- Todas las anteriores
- 3) ¿Considera recomendable la toma de glicemia en la cetoacidosis diabética es necesaria cada hora?
- SI
 - NO
- 4) ¿Por qué considera recomendable la toma de glicemia en la cetoacidosis diabética cada hora?
- Evitar las hipoglicemias
 - Tener una curva de evolución de glicemias
 - Evaluar la efectividad del tratamiento
 - Todas las anteriores
- 5) ¿Cree usted que el volumen de reanimación que utiliza en una cetoacidosis diabética sea necesario 6000 ml en 24 horas?
- SI
 - NO
- 6) ¿Considera oportuno medir las cetonas en sangre cada hora luego de empezar su tratamiento?
- SI
 - NO
- 7) ¿Por qué considera oportuno medir las cetonas en cada hora luego de empezar su tratamiento?
- La terapia con fluidos mejora el filtrado glomerular y con ello la eliminación de glucosa y cetonas, provocando mejoría de la hiperglucemia.
 - Valorar el estado neurológico del paciente
 - Estratificar el grado de cetoacidosis
- 8) ¿Cree usted que la medición de cetonas en sangre nos podemos basar en valores de Insulina?
- SI
 - NO
- 9) ¿Se puede medir los gases venosos pH, bicarbonato, potasio a la hora y luego cada 2 horas?
- SI
 - NO
- 10) ¿Indicaría bicarbonato intravenoso en la cetoacidosis diabética?

- No está indicado el uso de bicarbonato intravenoso
 - Está indicado el uso de bicarbonato intravenoso
- 11) Se asocia el edema cerebral como complicación grave de la cetoacidosis
- SI
 - NO
- 12) La dosis de infusión de insulina intravenosa es a 0,1 ui/kg/h:
- SI
 - NO
- 13) Se comienza a administrar glucosa al 10% a 125ml/h intravenosa si la glucosa cae por debajo de 14,0 mmol/l
- SI
 - NO
- 14) La prioridad de atención que tienen en el triage los pacientes con cetoacidosis diabética es muy urgente:
- SI
 - NO
- 15) Indique cuál de las siguientes son complicaciones de la cetoacidosis diabética
- Edema cerebral
 - Anomalías electrolíticas
 - Edema agudo de pulmón
 - Rabdomiólisis
 - Todas las anteriores