



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
AREA ACADEMICA DE MEDICINA



HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

TRABAJO TERMINAL

**“HIPERCLOREMIA COMO FACTOR DE MAL PRONÓSTICO EN PACIENTES
CON CETOACIDOSIS DIABÉTICA DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA”**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO
PERLA MARISOL BENITEZ NUÑEZ**

**M.C. ESP. RAYMUNDO MONTIEL LA TORRE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, 20 DE OCTUBRE DEL 2023

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

“HIPERCLOREMIA COMO FACTOR DE MAL PRONÓSTICO EN PACIENTES CON CETOACIDOSIS DIABÉTICA DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DURANTE EL PERIODO ENERO 2021 A DICIEMBRE 2022”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS QUE SUSTENTA LA MEDICO CIRUJANO:

PERLA MARISOL BENITEZ NUÑEZ

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, 20 OCTUBRE DE 2023

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. ESP. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE POSGRADO
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

M.C. ESP. ANTONIO VAZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M. C. ESP. LEONORA PEREA GARCÍA
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA DE URGENCIAS

M.C. ESP. RAYMUNDO MONTIEL LA TORRE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL



Enrique Espinosa Aquino

Luis Carlos Romero Quezada

María Teresa Sosa Lozada



Antonio Vazquez Negrete

Sergio López de Nava y Villasana



Leonora Perea García

Raymundo Montiel La Torre



Hospital General de Pachuca

¡Vacunar a niñas y niños, evita la poliomielitis!

Dependencia:	Secretaría de Salud
U. Administrativa:	Hospital General Pachuca
Área generadora:	Departamento de Investigación
No. de Oficio:	192/2023

Asunto: Autorización de Impresión de Trabajo Terminal

Pachuca, Hgo., a 18 de octubre del 2023.

M.C. Perla Marisol Benítez Núñez
Especialidad en Medicina de Urgencias

Me es grato comunicarle que se ha analizado el informe final del estudio:

Hipercloremia como factor de mal pronóstico en pacientes con cetoacidosis diabética del servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca

El cual cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación y por el Comité de Ética en Investigación, por lo que se autoriza la **Impresión de Trabajo Terminal**.

Al mismo tiempo, le informo que deberá dejar dos copias del documento impreso y un CD en la Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación, la cual será enviada a la Biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

Dr. Sergio López de Nava y Villasana
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Dra. Leonora Perea García.-Profesor.- Titular de la Especialidad de Medicina de Urgencias
Dr. Raymundo Montiel la Torre-Especialista en Medicina de Urgencias y Director de Trabajo Terminal.



Pachuca - Tulancingo 101, Col. Ciudad de los Niños,
Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42070
Tel.: 01 (771) 713 4649
www.hidalgo.gob.mx Carr

ÍNDICE GENERAL

	Página
Resumen	1
Abstract	2
I. Marco teórico	3
II. Justificación	8
III. Planteamiento del Problema	9
III.1 Pregunta de investigación	10
IV. Objetivos	11
IV.1 Objetivo general	11
IV.2 Objetivos específicos	11
V. Hipótesis	12
VI. Metodología	13
VI.1 Diseño de estudio	13
VI.2 Selección de la población	13
VI.2.1 Criterios de inclusión	13
VI.2.2 Criterios de exclusión	13
VI.2.3 Criterios de eliminación	13
VII. Marco muestral	14
VII.1 Tamaño de la muestra	14
VII.2 Muestreo	14
VIII. Definición operacional de variables	15
IX. Instrumentos de recolección	18
X. Aspectos éticos	21
XI. Análisis estadístico	23
XII. Resultados	29
XIII. Discusión	33
XIV. Conclusiones	35
XV. Referencias	36
XVI. Anexos	41

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Gráfica 1. Presentación por grupos de edad de pacientes con Diagnóstico de CAD en el período enero 2021 a diciembre 2022 en el servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca	23
Gráfica 2. Sexo de pacientes en el área de urgencias generales que presentaron CAD en el período enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General de Pachuca	24
Gráfica 3. Ocupación en pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca	24
Gráfica 4. Comorbilidades en pacientes con CAD en pacientes de urgencias generales en el período de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General de Pachuca	25
Gráfica 5. Mortalidad en los pacientes en el área de urgencias generales en el período de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General de Pachuca	25
Gráfica 6. Tipo de cetoacidosis diabética en pacientes del área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General de Pachuca	26
Gráfica 7. Tipo de tratamiento establecido en pacientes que presentaron CAD en el área de urgencias en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca	26
Grafica 8. Tipo de DM en pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca	27

Gráfica 9. Niveles de glucosa al ingreso en pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca 27

Gráfica 10. Valores de cloro en los pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca 28

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Hipercloremia y su relación con la Estancia Intrahospitalaria en los pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca	29
Tabla 2. Hipercloremia y su relación con comorbilidades en los pacientes con CAD en el área de urgencias de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca	30
Tabla 3. Hipercloremia y su relación con la mortalidad en los pacientes con CAD en el área de urgencias de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca	30
Tabla 4. Hipercloremia y su relación con tratamiento farmacológico en los pacientes con CAD en el área de urgencias de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca	31
Tabla 5. Hipercloremia y su relación con el tipo de diabetes en los pacientes con CAD en el área de urgencias de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca	32
Tabla 6. Hipercloremia y su asociación con el grado de CAD en el área de urgencias de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca	32

ABREVIATURAS

- Dr: doctor
- CAD: Cetoacidosis diabética
- SPSS: Statistical Package for the Social Sciences (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales)
- DM: diabetes mellitus
- IMC: índice de masa corporal
- HbA1c: hemoglobina glicosilada
- mg: miligramos
- dl: decilitros
- etc: etcétera
- HHS: estado hiperosmolar hiperglucémico
- pH: potencial de hidrógeno
- HCO₃: bicarbonato
- Na: sodio
- K: potasio
- Cl: cloro
- Kg: kilogramo
- L: litro
- U: unidades
- mEq: miliequivalentes
- FV: fibrilación ventricular
- IC: insuficiencia cardiaca
- H: hidrogeno
- TFG: tasa de filtrado glomerular
- FSR: flujo sanguíneo renal
- FR: frecuencia respiratoria
- TRR: terapia de reemplazo renal

- IR: insuficiencia renal
- ERC: enfermedad renal crónica
- IL: interleucinas
- FNT: factor de necrosis tumoral
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- FID: federación internacional de diabetes
- ENSA: encuesta nacional de salud
- SINAIS: sistema nacional de salud
- ENSANUT: encuesta nacional de salud
- No.: número
- Vol.: volumen
- OECD: organización para la cooperación y desarrollo económicos
- OPS: organización panamericana de la salud
- Cols.: colaboradores
- UCI: unidad de cuidados intensivos
- NOM: norma
- SSA: secretaría de salud
- MXN: pesos mexicanos
- HAS: hipertensión arterial sistémica
- Med. Esp.: Médico Especialista
- IC: Índice de Confianza
- EIH: Estancia intra hospitalaria

RESUMEN

Antecedentes. En la CAD el tratamiento inicial es la administración de líquidos en grandes cantidades en donde si no se lleva un control adecuado de los electrolitos suministrados puede llegar a provocar hipercloremia y desencadenar un desequilibrio acido-base, que puede llevar a una tasa de mayor mortalidad.

Objetivo. Determinar hipercloremia como factor de mal pronóstico en pacientes con cetoacidosis diabética del Servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca en el período de enero 2021 a diciembre 2022.

Materiales y métodos. Estudio transversal, analítico, retrolectivo en que se identificaron pacientes con diagnóstico de CAD en donde se analizó a la hipercloremia como factor de mal pronóstico en pacientes que ingresaron al área de admisión continua adultos del Hospital General de Pachuca, se recabaron expedientes que cumplieron criterios de inclusión, determinando un intervalo de confianza del 95% por medio de chi cuadrado y realizando el análisis de resultados por medio del SPSS 25, reportando variables cualitativas, frecuencias y porcentajes.

Resultados. Se incluyó un total de 245 pacientes, donde la edad con mayor frecuencia fue 56 años, el sexo femenino fue de 55.9%. Al valorar la hipercloremia con factor de mal pronóstico, se encontró que, con valores elevados de cloro, se presentó una estancia hospitalaria de 3 días y más, con una mortalidad del 6%, también se encontró una relación estrecha entre la hipercloremia y la CAD severa de hasta al el 17.5% con una p 0.279. En cuanto a las comorbilidades la que más tuvo asociación con la hipercloremia fue la hipertensión con el 9.8% con una p 0.445. La diabetes que tuvo mayor frecuencia en los pacientes con cloro elevado fue la no insulino dependiente, siendo tratado con hipoglucemiantes orales el 38.8%, el nivel de glucosa al ingreso con más frecuencia fue de 900 mg/dl con el 5.7%, y el 39.2% se dedicaban al hogar

Conclusión. La hipercloremia se asoció con el mal pronóstico con una estancia hospitalaria mayor de 3 días, además mayor frecuencia con la CAD severa, la comorbilidad que más se presentó fue la hipertensión arterial, el tratamiento que se presentó más veces fue con insulina en diabéticos no insulino dependientes y una mortalidad del 18.8%.

Palabras clave. Cetoacidosis Diabética, Hipercloremia, Diabetes Mellitus.

SUMMARY

Background. In DKA, the initial treatment is the administration of fluids in large quantities, where if adequate control of the electrolytes supplied is not maintained, it can cause hyperchloremia and trigger an acid-base imbalance, which can lead to a higher mortality rate.

Objective. To determine hyperchloremia as a poor prognostic factor in patients with diabetic ketoacidosis in the Emergency Service of the General Hospital of Pachuca in the period from January 2021 to December 2022.

Materials and methods. Cross-sectional, analytical, retrospective study in which patients with a diagnosis of DKA were identified where hyperchloremia was analyzed as a poor prognostic factor in patients who entered the adult continuous admission area of the General Hospital of Pachuca, records that met the criteria of inclusion, determining a 95% confidence interval using chi square and analyzing the results using SPSS 25, reporting qualitative variables, frequencies and percentages.

Results. A total of 245 patients were included, where the most frequent age was 56 years, female sex was 55.9%. When evaluating hyperchloremia as a poor prognostic factor, it was found that, with high chloride values, a hospital stay of 3 days or more occurred, with a mortality of 6%, a close relationship was also found between hyperchloremia and DKA. severe up to 17.5% with a p 0.279. Regarding comorbidities, the one that had the most association with hyperchloremia was hypertension with 9.8% with a p 0.445. The diabetes that was most common in patients with high chloride was non-insulin-dependent, with 38.8% being treated with oral hypoglycemic agents, the most frequent glucose level on admission was 900 mg/dl with 5.7%, and 39.2%. they dedicated themselves to the home

Conclusions. Hyperchloremia was associated with poor prognosis with a hospital stay of more than 3 days, in addition to a higher frequency with severe DKA, the most common comorbidity was high blood pressure, and the treatment that occurred most frequently was with insulin in non-insulin-dependent diabetics. and a mortality of 18.8%.

Keywords. Diabetic Ketoacidosis, Hyperchloremia, Diabetes Mellitus.

I. MARCO TEÓRICO

La prevalencia de DM en la población adulta se observa mayormente en la edad avanzada, la mayoría de los factores relacionados son los dietéticos, IMC anormal y factores desencadenantes. ⁽¹⁾

La DM1 y DM2 son enfermedades heterogéneas con variación de la presentación clínica y la progresión de la enfermedad, en DM1 el defecto principal es la destrucción de las células β llevando a la deficiencia absoluta de insulina, mientras que en DM2 predomina la pérdida de la secreción de insulina y resistencia. ⁽²⁾

El control glucémico se evalúa con la HbA1c que refleja la glucemia promedio de los últimos 3 meses, siendo la herramienta principal para evaluar el control glucémico, tiene un fuerte valor predictivo sobre las complicaciones de la diabetes, deberá realizarse en la evaluación inicial y de forma rutinaria en todos los pacientes como parte del seguimiento, para determinar si se han alcanzado y mantenido los objetivos de control glucémico del paciente. ⁽³⁾

En la actualidad los criterios diagnósticos de DM se basan en un valor mayor o igual de 6.5 % de HbA1c, glucosa en ayuno ≥ 126 mg/dl o el valor a las dos horas tras la ingesta de 75 gramos de glucosa ≥ 200 mg/dl y en caso de presentar > 200 mg/dL al azar con síntomas compatibles de DM. ⁽⁴⁾

En estudios relevantes como el ACCORD9, el ADVANCE10 y el UKPDS11, se ha observado en los últimos años que el manejo de los pacientes con diagnóstico de DM2 se ha individualizado, estableciéndose objetivos estrictos en función de diferentes variables independientes de la cifra HbA1c como la comorbilidad, tiempo de evolución de la enfermedad, riesgo de presentar hipoglucemias, etc. ⁽⁵⁾

El tratamiento actual del enfermo diabético exige un abordaje múltiple dirigido con la finalidad de prevenir y tratar la constelación de alteraciones metabólicas, así como las complicaciones que surjan en el curso de la enfermedad, basándose en la dieta ajustada a las necesidades vitales de cada persona, el uso de insulina, y en los diversos fármacos orales que consiguen reducir los niveles de glucemia. ⁽⁶⁾

El tratamiento se puede basar en hipoglucemiantes orales, antidiabéticos o insulinas, siendo el mejor tratamiento la insulina hasta ahora, la insulinización puede hacerse al

momento del diagnóstico o durante el seguimiento: al inicio de la enfermedad si aparece pérdida de peso, cetonuria intensa o síntomas cardinales de diabetes, especialmente con HbA1c > 9%.⁽⁷⁾

La atención médica en el área de urgencias debido a crisis metabólicas agudas sigue siendo de las afecciones más comunes y desafiantes, presentándose la cetoacidosis diabética (CAD), el estado hiperosmolar hiperglucémico (HHS) e hipoglucemia, las cuales son entidades potencialmente mortales.⁽⁸⁾

La CAD es una de las complicaciones agudas más graves de la DM, se caracteriza por la tríada de hiperglucemia, acidosis metabólica con anión gap elevado e hipercetonemia, se presenta de 35 a 40% de niños y adolescentes en el momento del diagnóstico de DM1, mientras que en DM2 se presenta del 5 al 25%.⁽⁹⁾

En la CAD se produce una menor secreción de insulina, con producción de hormonas reguladoras como cortisol, glucagón y catecolaminas con producción de cetooniones como resultado del metabolismo hepático de los ácidos grasos libres produciendo acetonas, beta-hidroxibutirato y acetoacetato.⁽¹⁰⁾

La CAD está caracterizada por acidosis metabólica (pH <7.3), HCO₃ plasmático <15 mmol/L, glucemia >250 mg/dL y cuerpos cetónicos en orina y/o plasma.⁽¹¹⁾

La presentación clínica de CAD generalmente incluye manifestaciones como poliuria, polidipsia, vómitos, debilidad y pérdida de peso, sin embargo, en casos severos pueden existir manifestaciones de acidosis como letargo, estupor, pérdida de conciencia, compromiso respiratorio y síntomas gastrointestinales, identificar el factor precipitante es fundamente en su tratamiento.⁽¹²⁾

La acidosis de la CAD es una acidosis anión gap positiva en donde las partículas cargadas positivamente están en equilibrio con las que lo están negativamente, el anión GAP se obtiene al sustraer los cationes Na⁺ y K⁺ de los aniones Cl⁻ y HCO₃, produciendo el descenso del bicarbonato.⁽¹³⁾

El primer paso en el tratamiento agudo de la CAD incluye la administración agresiva de líquidos IV con reposición de electrolitos, seguido de administración de insulina, generalmente en infusión que se continúa hasta la resolución de la cetonemia.⁽¹⁴⁾

Los pacientes con CAD presentan un grado significativo de deshidratación por lo que es importante determinar el déficit de agua libre, siendo cercano a los 100 ml/kg de peso

corporal o >10%, la reanimación con líquidos tiene el objetivo de reponer el déficit de volumen dentro de 24-36 h, administrando 50% en las primeras 8-12 horas de la presentación del cuadro, con el objetivo de restaurar el volumen circulatorio, depurar cetonas y corregir el trastorno electrolítico. ⁽¹⁵⁾

La solución salina al 0,9 es la más utilizada para el manejo de la CAD y el líquido primario recomendado en las guías actuales de práctica clínica, la concentración de cloruro en solución salina (154 mmol/L) es mayor que la del plasma humano (94-111 mmol/L), pudiendo causar acidosis metabólica hiperclorémica especialmente cuando se administra en grandes volúmenes. ⁽¹⁶⁾

La evidencia acumulada sugiere que la solución salina puede aumentar el riesgo de lesión renal y perjudicar la recuperación de una enfermedad grave, posiblemente debido a la inducción de acidosis metabólica. ⁽¹⁷⁾

Además de la administración de fluidos se recomienda una infusión intravenosa de insulina a tasa fija calculada en 0.1 U/kg, la insulina promueve la supresión de la cetogénesis, reducción de glucosa sanguínea y la corrección electrolítica. ⁽¹⁸⁾

La adición de potasio a los fluidos intravenosos es esencial en la CAD debido a un déficit real en el K corporal total de alrededor de 3-6 mEq/kg intracelular, el cual debería añadirse al fluido intravenoso a una velocidad de 40 mEq / L. ⁽¹⁹⁾

Adrogue y cols han demostrado que en los pacientes con cetoacidosis diabética cuya función renal se encuentra conservada, la acidosis tiende a ser predominante hiperclorémica, esto a pesar de que el túbulo proximal en la nefrona puede oxidar o reabsorber los cetooniones mediante los cotransportadores de Na⁺/mono carboxilato 1 y 2 de su membrana luminal. ⁽²⁰⁾

La administración de grandes cantidades de soluciones cristaloides altera la concentración plasmática del cloro y el sodio, recientemente se ha prestado especial atención a las denominadas soluciones balanceadas las cuales tienen una cantidad de electrolitos más parecida al plasma con menor cantidad de iones Cl, evitando la aparición de hipercloremia y acidosis metabólica hiperclorémica. ⁽²¹⁾

Se observa que la incidencia de hipercloremia aumenta con el tiempo de tratamiento, por lo tanto, la resolución de la CAD puede enmascarse por el efecto acidificante del

cloruro, siendo las cetonas el principal contribuyente de la acidosis al principio y el cloruro al final del tratamiento. ⁽²²⁾

Tras la administración de suero fisiológico se genera una acidosis hiperclorémica, algunos tipos de acidosis tubular renal con disminución en la excreción de protones a nivel renal favoreciendo la acidosis. ⁽²³⁾

Las soluciones balanceadas se caracterizan por su capacidad de evitar el desarrollo de acidosis metabólica hiperclorémica y anomalías electrolíticas, en la actualidad se sabe que el cloro desempeña un papel en las alteraciones ácido-base, asociando lesión renal aguda e incluso al incremento de la mortalidad. ⁽²⁴⁾

A pesar de que la acidosis metabólica con brecha aniónica aumentada es probablemente el hallazgo ácido base más frecuentemente descrito, debe considerarse que hasta un 50% presentan un importante componente de acidosis metabólica hiperclorémica con trastornos mixtos. ⁽²⁵⁾

El mecanismo de la hiperclorémica con anión gap normal en la CAD es el descenso de la concentración plasmática de HCO_3^- que se acompaña de una elevación proporcional del Cl^- plasmático, esto puede deberse a causas extra renales como son las pérdidas gastrointestinales. ⁽²⁶⁾

El pronóstico de la acidosis metabólica hiperclorémica depende de la causa subyacente, se pueden presentar: acidemia que puede causar arritmias con desenlaces fatales, $\text{pH} < 7.2$ altera la contracción del miocardio con aumento en el riesgo de FV e IC, por otra parte, la taquipnea resultada de la compensación de la acidosis causa fatiga de los músculos respiratorios provocando paro respiratorio. ⁽²⁷⁾

Cuando la glucemia se encuentra < 250 mg/dL se deberá cambiar por solución dextrosa 5%, ya que se requiere de calorías para el metabolismo adecuado de los cuerpos cetónicos, además de prevenir la presencia de hipoglucemia. ⁽²⁸⁾

La concentración normal de cloruro en el plasma es de 95 a 110 meq/L, que se puede ver afectado debido a la pérdida hídrica, como sucede en la acidosis metabólica con brecha aniónica normal o en la alcalosis respiratoria. ⁽²⁹⁾

La acidosis metabólica hiperclorémica se caracteriza por la diferencia de aniones < 40 y cloro corregido de 108 a 112 mEq/L, secundaria a la infusión de soluciones intravenosas

no balanceadas, como sol. salina al 0.9% con aumento de la reabsorción de Cl con activación de la urodilatina y ocasionando vasoconstricción de la arteria renal en la arteriola aferente, observando aumento en la severidad por APACHE II, SAPS II y SOFA en pacientes con hipercloremia al ingreso. ⁽³⁰⁾

Un aumento en la concentración de iones de Cl⁻ en plasma en relación con las concentraciones de Na y K producirá una diferencia de iones fuertes más pequeña con aumento de iones de H⁺, con la consecuente vasoconstricción renal progresiva al inhibir la liberación intra renal de renina y angiotensina II, disminuyendo la TFG y el FSR demostrando vasoconstricción inducida por Cl⁻ de los vasos renales. ⁽³¹⁾

La acidosis hiperclorémica secundaria al uso de sol. salina al 0.9% puede condicionar hipotensión, deterioro de la FR con necesidad de TRR, mayor liberación de citocinas pro inflamatorias con incremento del riesgo de muerte ya que tiene un efecto significativo en el estado ácido-base, se ha demostrado que incrementos de Cl⁻ respecto del ingreso (delta de cloro) están asociados con malos resultados independientemente del valor absoluto; el delta de cloro medido >24 horas con punto de corte ≥ 4 mEq/L es un factor de riesgo para la mortalidad en lo pacientes con choque séptico, la probabilidad acumulada al día 30 es de 38%. ⁽³²⁾

La acidosis se debe a una reducción de la brecha aniónica fuerte por un aumento excesivo del cloruro plasmático, así como por eliminación renal excesiva de bicarbonato, así como la hipercloremia tiene efectos profundos sobre la liberación de eicosanoides en el tejido renal con vasoconstricción y reducción de la TFG. ⁽³³⁾

El Cl⁻ está implicado en la IR con hipercloremia que resulta en menos natriuresis de lo que podría esperarse después de una infusión salina, puede influir en la vasculatura renal causando vasoconstricción renal con alteración de la reabsorción tubular de cloruro, aunque aún no se ha confirmado, hay evidencia de que la secreción de renina está mediada por cloruro. ⁽³⁴⁾

Se ha observado un aumento de acidosis en individuos con datos de hipercloremia sérica, así como presencia de aumento de niveles circulantes de IL-6, IL-10 y FNT en sepsis. ⁽³⁵⁾

II.JUSTIFICACIÓN

La diabetes es la enfermedad crónica degenerativa más común en el mundo y en nuestro país, en donde el costo mensual de su tratamiento puede llegar a ser insostenible para las personas que no tienen ningún servicio médico, este gasto se ve incrementado si se presentan complicaciones tanto crónicas como agudas en donde la cetoacidosis diabética es la que se presenta con mayor frecuencia.

La cetoacidosis diabética es la complicación metabólica aguda más frecuente secundaria a la diabetes mellitus, esta llega a tener una incidencia del 20-30% de las personas que padecen de esta enfermedad crónica degenerativa que ingresan al servicio de urgencias, con una tasa de mortalidad de alrededor del 1%.

Esta complicación se caracteriza por múltiples afecciones, en donde la alteración de electrolítica de cationes como el sodio y aniones como el cloro deben tratarse con cuidado para poder mejorar la acidosis presente en esta entidad.

Al realizar este estudio se obtendría información sobre el efecto que tiene la hipercloremia sobre el cuadro de cetoacidosis diabética, apoyando al correcto manejo del cuadro agudo de la complicación de la diabetes mellitus.

El análisis de la relación de la hipercloremia en la CAD es necesario para poder comprender su papel en el tratamiento de estos pacientes. Este estudio podría proporcionar información detallada del control de líquidos en estos pacientes y así poder disminuir su mortalidad.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Diabetes Mellitus a nivel mundial, presenta una incidencia anual de 8.5 a 8 por 1,000 personas, representa 5,000 a 10,000 hospitalizaciones por año y se estima una mortalidad de 4 a 10%.

En México la tasa de mortalidad por diabetes para 2020 fue de 11.95 personas por cada 10 mil habitantes. El mal apego al tratamiento, infecciones o trasgresión de la dieta son las principales causas de las complicaciones agudas de la diabetes mellitus, siendo la cetoacidosis diabética, el estado hiperosmolar y la hipoglucemia las que presentan la mayor tasa de mortalidad.

La cetoacidosis diabética es la complicación aguda más frecuente en la diabetes mellitus tipo 1, pero también se puede presentar en la diabetes mellitus tipo 2, caracterizada por hiperglucemia, acidosis metabólica y cetonemia con cetonuria; otras alteraciones bioquímicas que se pueden encontrar son la brecha aniónica elevada, hiponatremia, hipopotasemia o hiperpotasemia, hipofosfatemia, hiperosmolaridad e hipercloremia, esta última es secundaria a la administración de fluido terapia con solución salina en grandes cantidades. Por tanto, es de suma importancia reducir el componente de acidosis hiperclorémica en la cetoacidosis diabética para así poder disminuir el riesgo de acidosis y por siguiente las complicaciones, los días de estancia hospitalaria y la mortalidad.

III.1.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La hipercloremia es un factor de mal pronóstico en pacientes con cetoacidosis diabética, en el Servicio de Urgencias en el Hospital General de Pachuca?

IV. OBJETIVOS:

IV.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de hipercloremia como factor de mal pronóstico en pacientes con cetoacidosis diabética del servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca en el período enero 2021 a diciembre 2022.

IV.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el nivel de corte de la hipercloremia y como afecta en los pacientes con CAD graves.
2. Determinar las comorbilidades más frecuentes en pacientes con CAD asociado a hipercloremia.
3. Determinar la mortalidad de los pacientes con CAD asociado a hipercloremia.
4. Conocer las variables sociodemográficas (edad, sexo, ocupación) que se relacionan con los pacientes de CAD
5. Evaluar si el tratamiento farmacológico, el nivel de glucosa al ingreso y el tiempo de diagnóstico de DM afectan el nivel de hipercloremia en la CAD.
6. Analizar si existe relación en las estancias hospitalarias con la elevación de los niveles de cloro en la CAD

V. HIPÓTESIS

HIPOTESIS ALTERNA H_1

La hipercloremia es un factor de mal pronóstico en los pacientes con cetoacidosis diabética, con riesgo de complicaciones durante el cuadro agudo de su presentación, en el servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca.

HIPOTESIS NULA H_0

La hipercloremia no es un factor de mal pronóstico en los pacientes con cetoacidosis diabética, con riesgo de complicaciones durante el cuadro agudo de su presentación, en el servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca.

VI. METODOLOGÍA

VI.1.- Diseño de estudio

Transversal, analítico y retrolectivo.

VI.2.- Selección de la población

VI.2.1.- Criterios de inclusión

1. Expedientes de pacientes mayores de 15 años con diagnóstico confirmado de cetoacidosis diabética.
2. Expedientes de pacientes de ambos sexos.
3. Expedientes de pacientes que hayan permanecido en el área de urgencias mínimo 24 horas y se les haya realizado electrolitos séricos que incluyan cloro.

VI.2.2.- Criterios de exclusión

1. Expedientes de pacientes que ingresen con diagnóstico de hiperglucemia, que no tengan diagnóstico de cetoacidosis diabética.
2. Expedientes de pacientes con uso de bolo de insulina previo a su manejo médico.
3. Expediente de pacientes con alguna otra condición que condicione hipercloremia, que no se relacione con la CAD

VI.2.3.- Criterios de eliminación

1. Expedientes de pacientes que no cuenten con expediente completo.
2. Expedientes de pacientes que solicitaron alta voluntaria, previo a la resolución del cuadro de cetoacidosis diabética.

VII. MARCO MUESTRAL

VII.1.- Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra representa una fracción del total de expedientes que serán evaluados en una investigación. Dicha muestra se obtiene calculando diversas variables, la primera hace referencia al nivel de confianza, es una constante con la cual revela la seguridad de que los resultados sean confiables. La probabilidad de éxito se refiere a la proporción de individuos que poseen la característica de estudio (hipercloremia como factor de mal pronóstico en la CAD), y la probabilidad de fracaso es la proporción de expedientes que no poseen esa característica del estudio (la diferencia entre 1 y la probabilidad de éxito). Lo anterior se calcula con la siguiente fórmula:

$$N= Z\alpha^2 \cdot p \cdot q / d^2$$

$$N= 1.96^2 \cdot 0.20 \cdot 0.80 / 0.0025^2 = 245$$

Z= nivel de confianza

P= probabilidad de éxito o proporción esperada

Q= probabilidad de fracaso

D= error máximo aceptado

Con lo anterior, se obtiene un número de muestra calculado para este trabajo de 245 expedientes.

VII.2 Muestreo

TECNICA DE ALEATORIZACIÓN

Después de haber elaborado la lista nominal y numerado en orden ascendente, se identifica el tamaño de la muestra y mediante una tabla de números aleatorios o un programa electrónico, se solicita el número identificado como tamaño mínimo de muestra los números elegidos.

VIII. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

Variables	Conceptual	Operacional	Tipo de Variable
Sexo	Sexo de asignación, otorgado por el registro civil. ⁽³⁶⁾	Se refiere a las características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer	Cualitativa- Nominal dicotómica
Edad	Años de vida cumplidos al momento de la realización del estudio. ⁽³⁷⁾	Tiempo que una persona, ha vivido, expresada en años.	Cuantitativa discreta
Comorbilidad	Enfermedad que acompaña a la actual. ⁽³⁸⁾	Según la comorbilidad referida por el expediente en el momento del estudio.	Cualitativa- Nominal Policotómica
Mortalidad	Defunción del paciente a causa de CAD o por alguna de sus complicaciones. ⁽³⁹⁾	Número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa	Cualitativa nominal dicotómica
Cetoacidosis Diabética	Complicación aguda grave de la diabetes, caracterizada por	Se obtendrá el grado de CAD de acuerdo a los criterios para determinar su	Cualitativa nominal politómica

	glucosa mayor a 250mg/dl, cetonas en orina y ph disminuido. ⁽⁴⁰⁾	gravedad	
Glucosa al ingreso	Enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. ⁽⁴¹⁾	Se analizarán en el expediente los valores de glucosa de los pacientes con diabetes mellitus al momento de ingreso al área de urgencias	Cuantitativa discreta
Diabetes mellitus Clasificación	Enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. ⁽⁴²⁾	Se analizarán en el expediente los tipos de clasificación de diabetes mellitus, en los pacientes con diabetes mellitus al momento de ingreso al área de urgencias	Cualitativa nominal politómica
Tratamiento	Tratamiento médico cuya	Tratamiento médico utilizado al momento de	Cualitativa nominal

Farmacológico	finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas. ⁽⁴³⁾	ingreso de urgencias	politémica
Tiempo de diagnóstico	Unidad de medida en años de diagnóstico al momento de realización del estudio. ⁽⁴⁴⁾	Tiempo con el diagnóstico de la enfermedad, expresada en años.	Cuantitativa discreta
Estancia intrahospitalaria	Unidad de medida en días de estancia al momento de realización del estudio. ⁽⁴⁵⁾	Tiempo durante el manejo de la enfermedad, expresada en días.	Cuantitativa discreta
Ocupación	Trabajo que se realiza al momento del estudio. ⁽⁴⁶⁾	Se refiere a la actividad ocupacional realizada por la persona al momento de ingreso a urgencias	Cualitativa Nominal Policotómica

IX. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Paciente: #

SEXO	TOTAL
MASCULINO	
FEMENINO	

CLOREMIA	_____mEq/L
----------	------------

EDAD	Años_____
------	-----------

COMORBILIDAD	TOTAL
ERC	
HAS	
Obesidad	
otra	

MORTALIDAD	TOTAL
Murió	
No murió	

DIAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA	Dias_____
------------------------------------	-----------

CLASIFICACION CAD	TOTAL
Leve	
Moderada	
Severa	

GLUCOSA AL INGRESO	_____ -mg/dL
---------------------------	--------------

CLASIFICACION DE DIABETES	TOTAL
DM 1	
DM2	

TRATAMIENTO	TOTAL
Insulinas	
Hipoglucemiantes orales	
Antidiabéticos mixtos	
No alopático	
Sin tratamiento	

TIEMPO DE DIAGNOSTICO	Meses/ años
------------------------------	--------------------

OCUPACION	TOTAL

Hogar	
Comerciante	
Desempleado	
Otro	

X. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio está diseñado de acuerdo con los lineamientos en los siguientes códigos:

El presente informe técnico final se apega a la “Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares” publicada el 5 de julio del año 2010 en el Diario Oficial de la Federación: Capítulo I, Artículo 3 y sección VIII en sus disposiciones generales la protección de datos, por lo que la confidencialidad de los datos del paciente contenidos en el expediente será garantizada ya que solo los investigadores asignaran un número de paciente y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.

Reglamento de la ley General de Salud: de acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, títulos del primer al sexto y noveno 1987. Norma técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud.

Norma oficial mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

Declaración del Helsinki: Principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos con última revisión en Escocia, octubre 2000. Principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, titulado: "Todos los sujetos en estudio firmaran el consentimiento informado acerca de los alcances del estudio y la autorización para usar los datos obtenidos en presentaciones y publicaciones científicas, manteniendo el anonimato de los participantes".

La Asociación Médica Mundial ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos que sirvan para orientar a los médicos y a otras personas que realizan investigación médica en seres humanos. La investigación médica en seres humanos incluye la investigación del material humano o de información identificables.

El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es mejorar los procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos, y también comprender la

etiología y patogenia de las enfermedades. Incluso, los mejores métodos preventivos, diagnósticos y terapéuticos disponibles deben ponerse a prueba continuamente a través de la investigación para que sean eficaces, efectivos, accesibles y de calidad.

La investigación médica en seres humanos debe conformarse con principios científicos generalmente aceptados, y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno.

Se debe hacer referencia siempre a consideraciones éticas que fueran del caso y debe indicar que se han observado los principios enunciados en esta declaración.

Siempre debe respetarse el derecho de los participantes en la investigación a proteger su integridad, tomarse toda clase de precauciones para resguardar la privacidad de los individuos, la confidencialidad de la información del paciente y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y personal.

Tanto los autores como los editores tienen obligaciones éticas. Al publicar los resultados de su investigación, el médico está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados. Se deben publicar tanto los resultados negativos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público.

Esta es una investigación clasificada en categoría I, sin riesgo ya que se empleó técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que se analizaron en el estudio, considerando que se realizó el análisis de expedientes clínicos, esto de acuerdo con la ley General de Salud en materia de investigación para la salud título segundo de los aspectos éticos de la investigación de los seres humanos. CAPITULO I Disposiciones comunes, artículo 17.

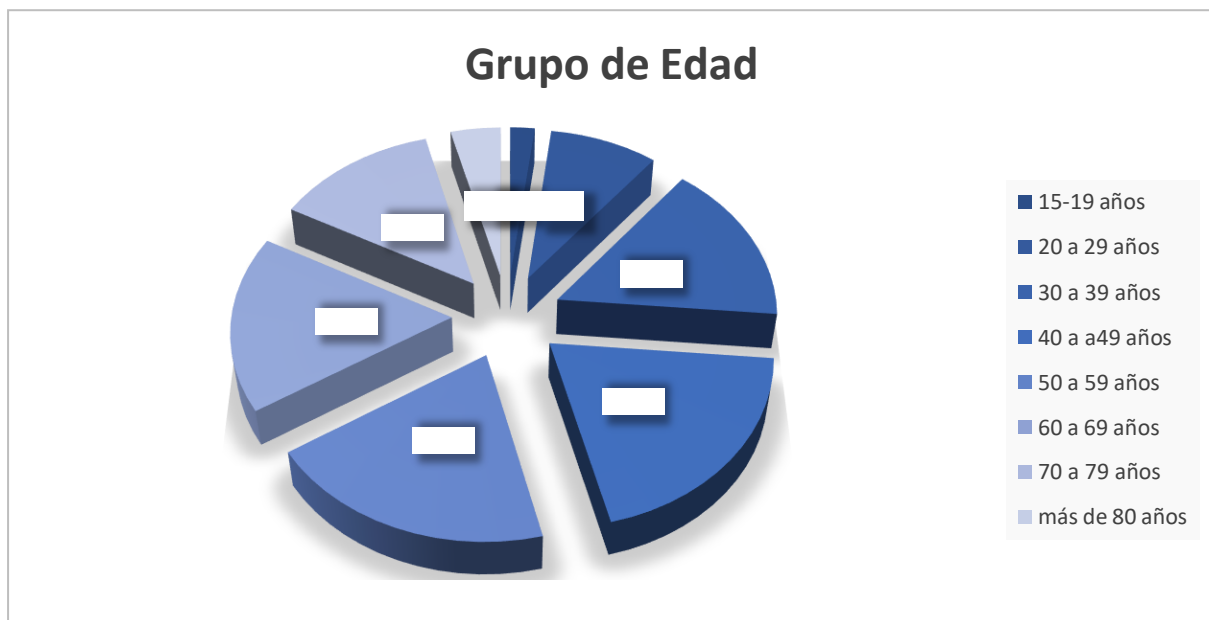
PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD: con la presente investigación se manejó la confidencialidad de datos, cada expediente de paciente fue identificado como paciente 1, paciente 2, etc. y el acceso a esta información solo fue analizada por el director de tesis y tesista, para el análisis de datos y obtención de resultados.

XI. ANALISIS ESTADÍSTICO

Análisis Variables sociodemográficas

Se incluyó un total de 245 pacientes. El promedio de edad fue de 47.4 años, con una edad mínima 15 y máxima de 96 años, la edad que se observó con mayor frecuencia fue de 56 años. También se analizó por grupo de edad en donde encontramos que del grupo de 15-19 años la CAD se representó por el 2.4%, el 10.6% de 20 a 29 años, el 19.2% de 30 a 39 años, el 24.1% de 40 a 49 años, el 20.8% de 50 a 59 años, el 15.9% de 60 a 69 años, el 4.9% de 70 a 79 años, y el 2% más de 80 años. (Grafica1)

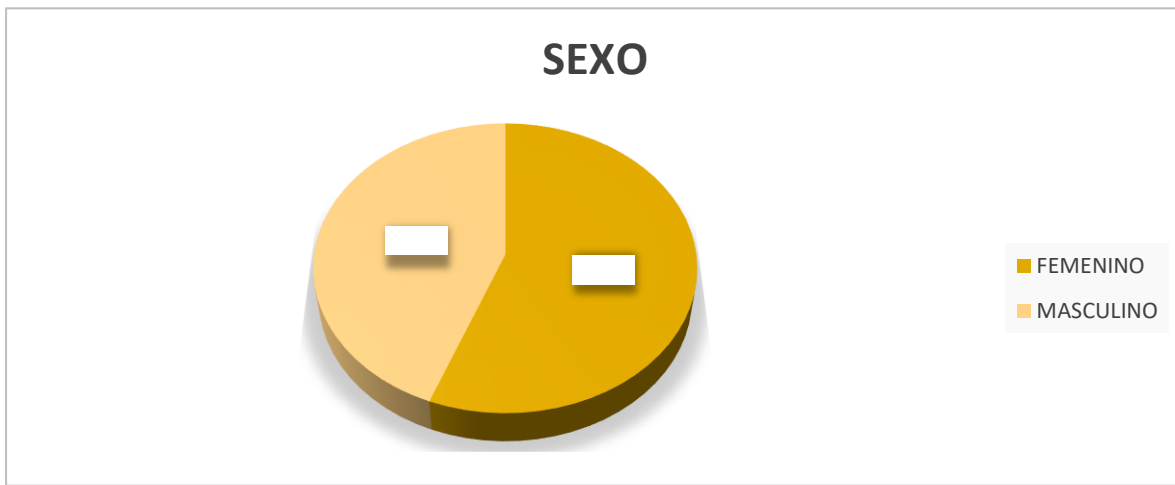
Gráfica 1. Presentación por grupos de edad de pacientes con Diagnóstico de CAD en el período enero 2021 a diciembre 2022 en el servicio de Urgencias del Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Con referencia al sexo se observó una frecuencia del femenino de 55.9% y del masculino de 44.1%.

Gráfica 2. Sexo de pacientes en el área de urgencias generales que presentaron CAD en el período enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General de Pachuca

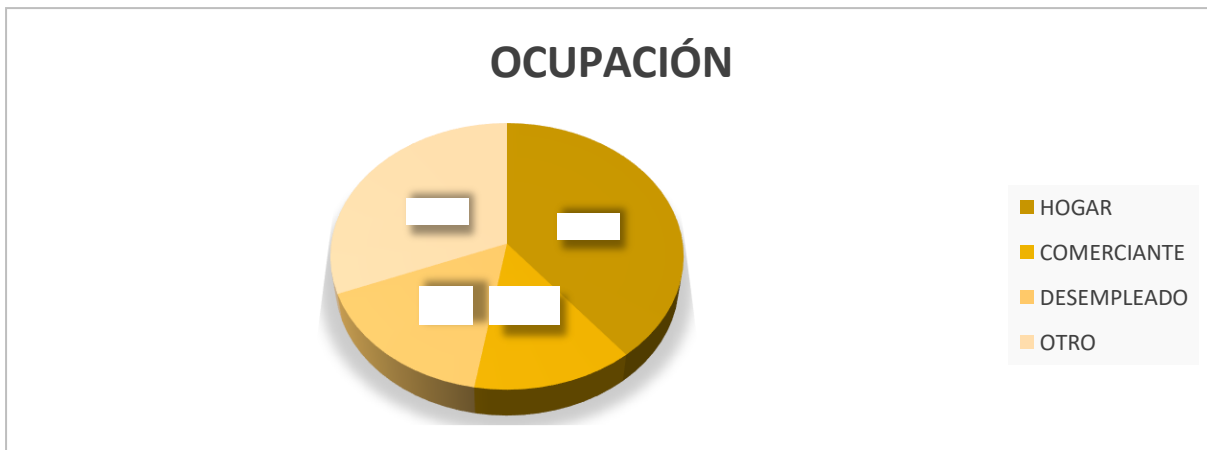


Fuente: Expediente clínico

En cuanto a las comorbilidades en los pacientes con CAD se encontró que el 44.5% presentaban distintas patologías a las tomadas en cuenta, el 31% tenía antecedente de hipertensión, el 21.6% presentaba obesidad, y el 2.9% refirieron presentar ERC.

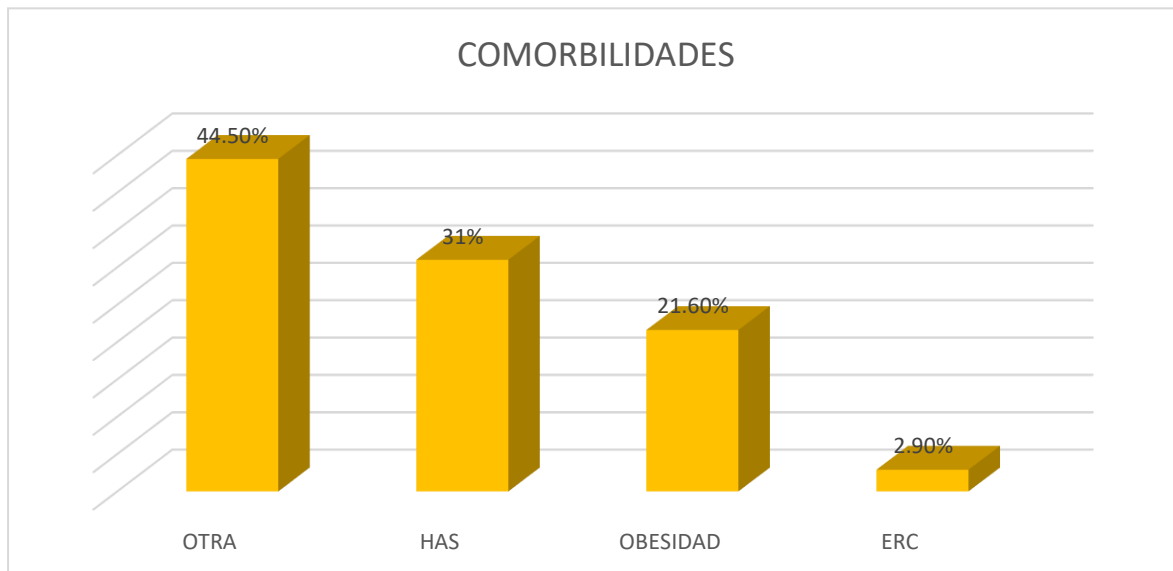
En cuanto a la ocupación de los pacientes ingresados el 39.2% se dedicaban al hogar, 31% refirieron actividades no clasificadas en nuestro estudio, el 16.3% eran desempleados, y el 13.5% eran comerciantes.

Gráfica 3. Ocupación en pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca



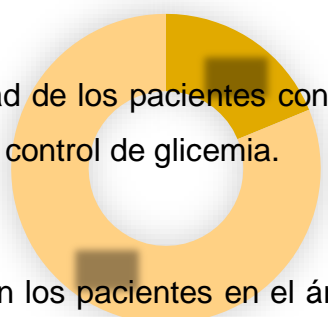
Fuente: Expediente clínico

Gráfica 4. Comorbilidades en pacientes con CAD en pacientes de urgencias generales en el período de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General de Pachuca

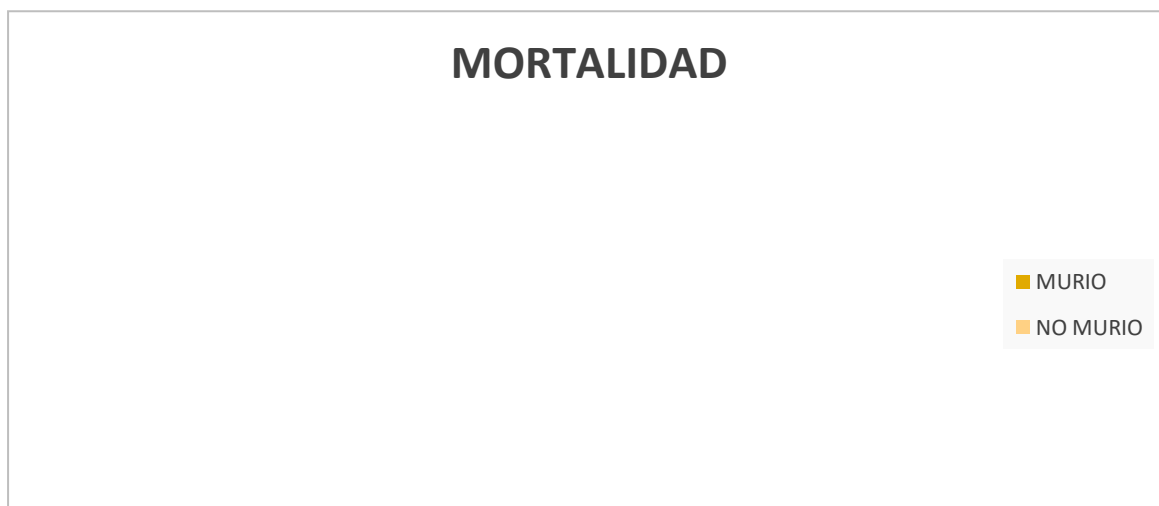


Fuente: Expediente

Analizando la mortalidad de los pacientes con CAD el 19 % falleció, mientras el 81.2% egreso del hospital con control de glicemia.



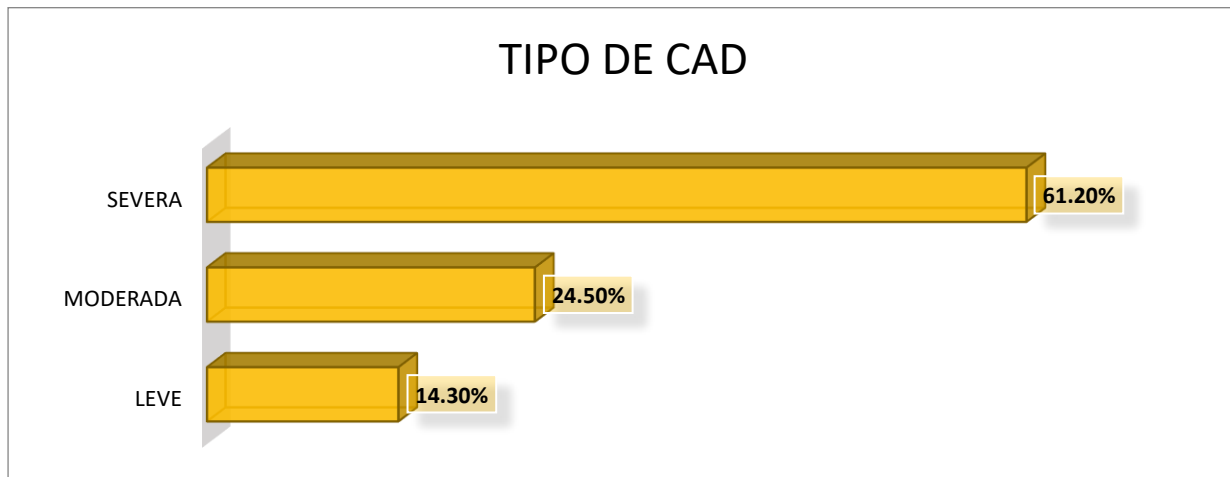
Gráfica 5. Mortalidad en los pacientes en el área de urgencias generales en el período de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Con respecto al grado de CAD, el 61.2% fue severo, el 24.5% fue moderado y el 14.3 % leve.

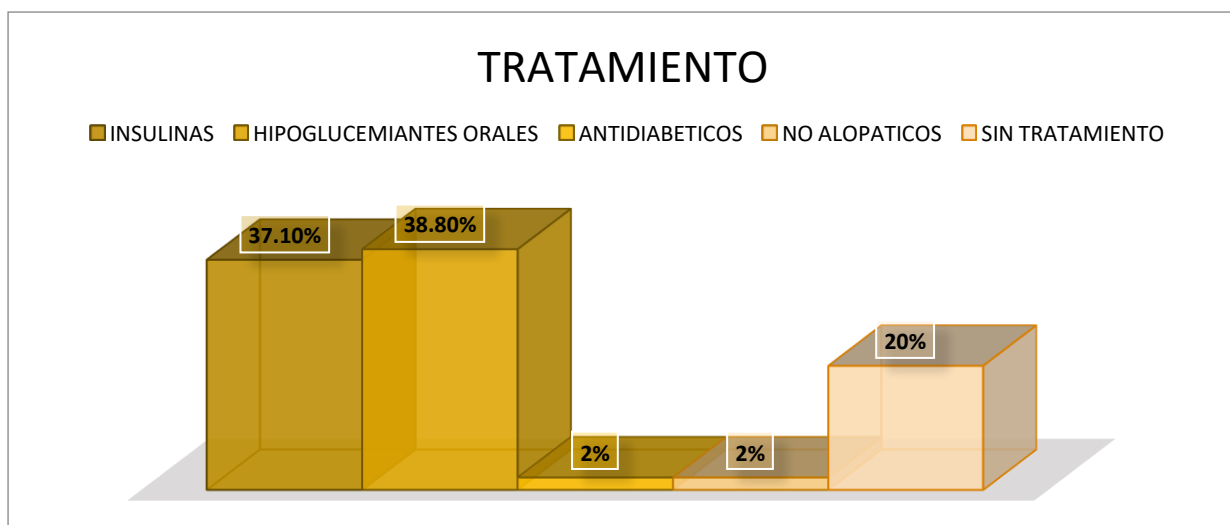
Gráfica 6. Tipo de cetoacidosis diabética en pacientes del área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General de Pachuca



Fuente: Expediente Clínico

Al determinar el tratamiento farmacológico de los pacientes con DM y complicados por CAD el 38.8% estaban manejados con hipoglucemiantes orales, el 37.1% con insulinas, el 20% sin tratamiento, y el 2% estaban con antidiabéticos y medicamentos no alopáticos.

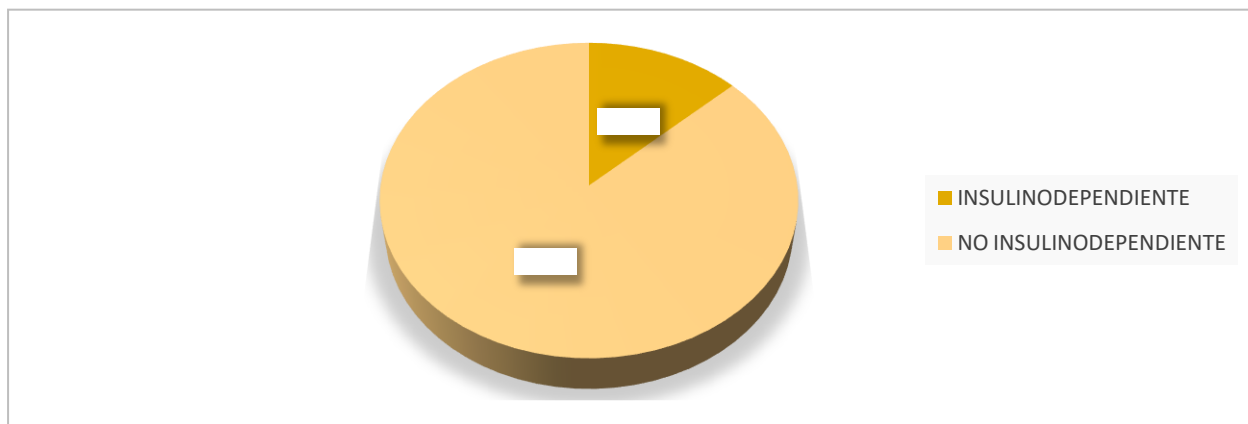
Gráfica 7. Tipo de tratamiento establecido en pacientes que presentaron CAD en el área de urgencias en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca



Fuente: Expediente clínico 26

De acuerdo a la clasificación de DM se obtuvo que el 13.1% eran insulino dependientes, mientras el 86.9% eran no insulino dependiente.

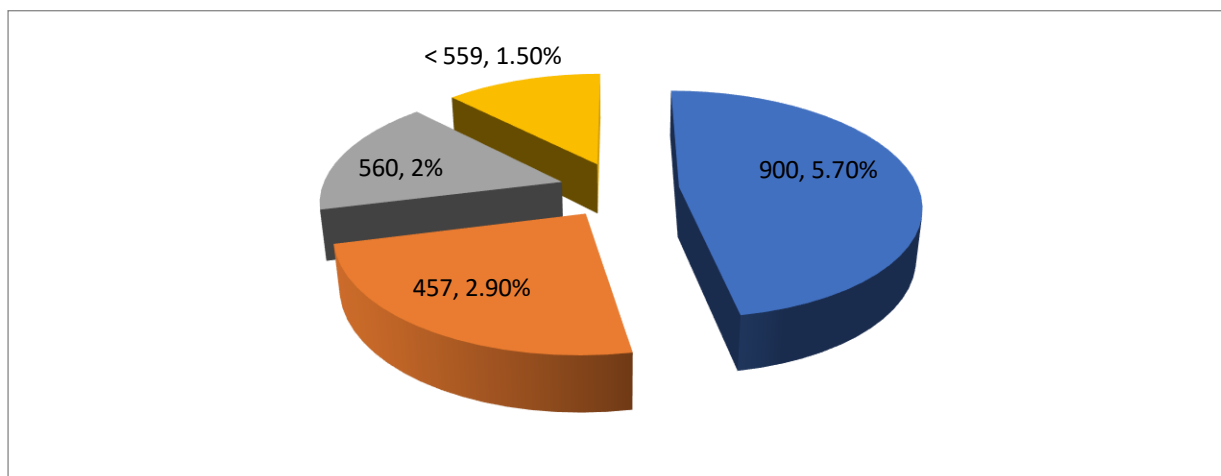
Gráfica 8. Tipo de DM en pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca



Fuente: Expediente clínico

Se observó que de los pacientes que presentaron CAD a su ingreso, el 39% se dedicaba al hogar, el 31% a actividades diversas, el 16% eran desempleados y el 14% se dedicaban al comercio.

Gráfica 9. Niveles de glucosa al ingreso en pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca

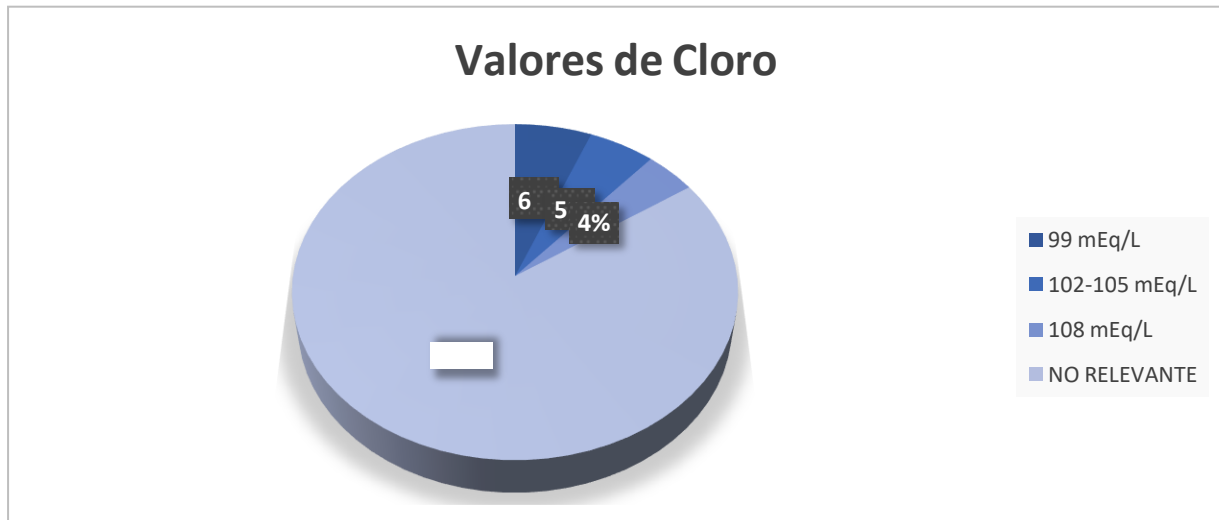


Fuente: Expediente clínico

Al referirnos a los niveles de glucosa al ingreso de los pacientes con diagnóstico de CAD, el valor con más frecuencia fue de 900 mg/dl con el 5.7%, seguido por glucosa de 457 mg/dl con el 2.9%, el 2% con cifras de 560 mg/dl, mientras que el resto fue con porcentajes menores al 1.5%

El valor de cloro que se presentó con mayor frecuencia fue de 99 mEq/L con el 6.1%, seguido por el 5.3% con cifras de 102 y 105 mEq/L, mientras que con valores de hipercloremia el 4.1% presentó 108 mEq/L.

Gráfica 10. Valores de cloro en los pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General



Fuente: Expediente clínico

XII. RESULTADOS

HIPERCLOREMIA/ ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA

De los pacientes con CAD que ingresaron al servicio de urgencias, y permanecieron hospitalizados, se encontró que con niveles de cloro de 108 mEq/L, 10 personas estuvieron hospitalizadas en donde 7 estuvieron 3 días, siendo el número más alto; los demás valores de cloro y los días de estancia estuvieron fluctuando en menos de 10 de estancia hospitalaria con niveles de cloro de 109 mEq/L hasta 129 mEq/L con 55 pacientes de los 63 que presentaron hipercloremia. Se encontró diferencia significativa ($p < 0.000$). (Tabla 1)

Tabla 1. Hipercloremia y su relación con la Estancia Intrahospitalaria en los pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	1637.644 ^a	1035	.000
Razón de verosimilitud	584.538	1035	1.000
Asociación lineal por lineal	3.098	1	.078
N de casos válidos	245		

a. 1104 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .00.

HIPERCLOREMIA/ COMORBILIDADES

Al relacionar las comorbilidades de los pacientes con CAD y la hipercloremia, con valores mayores de 108 mEq/L el .4% tenían ERC, el 5.3% fueron obesos, y el 9.79% eran hipertensos y tenían alguna otra comorbilidad. No se encontró diferencia significativa (p 0.445). (Tabla 2)

Tabla cruzada

			COMORBILIDADES				Total
			ERC	HAS	OBESIDAD	OTRA	
CLORO	MENOR 107	Recuento	6	52	40	85	183
		% dentro de CLORO	3.3%	28.4%	21.9%	46.4%	100.0%
	MAYOR 108	Recuento	1	24	13	24	62
		% dentro de CLORO	1.6%	38.7%	21.0%	38.7%	100.0%
Total		Recuento	7	76	53	109	245
		% dentro de CLORO	2.9%	31.0%	21.6%	44.5%	100.0%

Tabla 2. Hipercloremia y su relación con comorbilidades en los pacientes con CAD en el área de urgencias de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca

HIPERCLOREMIA/ MORTALIDAD

Valorando la mortalidad de los pacientes con CAD y que presentaron hipercloremia el 6.1% presentó valores por arriba del rango y fallecieron, mientras que el 19.1% igual presentaron valores de cloro mayor a 108 mEq/L y no murieron. No se encontró diferencia significativa (p 0.206). (Tabla 3)

Tabla cruzada

			MORTALIDAD		Total
			MURIO	NO MURIO	
CLORO	MENOR 107	Recuento	31	152	183
		% dentro de CLORO	16.9%	83.1%	100.0%
	MAYOR 108	Recuento	15	47	62
		% dentro de CLORO	24.2%	75.8%	100.0%
Total		Recuento	46	199	245
		% dentro de CLORO	18.8%	81.2%	100.0%

Tabla 3. Hipercloremia y su relación con la mortalidad en los pacientes con CAD en el área de urgencias de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca

HIPERCLOREMIA/ TRATAMIENTO

El tratamiento establecido en los pacientes con DM y su relación con la hipercloremia en la CAD arroja que el 11.4% de los que tuvieron cloro por arriba de 108 mEq/L estaban en manejo con insulina, el 8.5% con hipoglucemiantes orales, el 4.8% sin tratamiento farmacológico y el .4% con antidiabéticos. No se encontró diferencia significativa (p 0.443). (Tabla 4)

Tabla cruzada

			TRATAMIENTO FARMACOLOGICO					Total
			INSULIN AS	HIPOGLUC EMIANTE ORALES	ANTIDIABE TICOS	NO ALOPATIC OS	TRATAMIE NTO	
CLORO	MENOR 107	Recuento % dentro de CLORO	63 34.4%	74 40.4%	4 2.2%	5 2.7%	37 20.2%	183 100.0%
	MAYOR 108	Recuento % dentro de CLORO	28 45.2%	21 33.9%	1 1.6%	0 0.0%	12 19.4%	62 100.0%
Total		Recuento % dentro de CLORO	91 37.1%	95 38.8%	5 2.0%	5 2.0%	49 20.0%	245 100.0%

Tabla 4. Hipercloremia y su relación con tratamiento farmacológico en los pacientes con CAD en el área de urgencias de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca

HIPERCLOREMIA/ TIPO DE DM

Otro dato valorado fue el tipo de DM que presentaban los pacientes con CAD, en donde los que presentaron rangos de hipercloremia el 4.48% eran insulino dependientes y el 20.8% fueron no insulino dependientes. No se encontró diferencia significativa (p 0.206). (Tabla 5)

Tabla cruzada

			TIPO DE DM		Total
			INSULINODEPE NDIENTE	NO INSULINODEPE NDIENTE	
COLORO	MENOR 107	Recuento	21	162	183
		% dentro de COLORO	11.5%	88.5%	100.0%
	MAYOR 108	Recuento	11	51	62
		% dentro de COLORO	17.7%	82.3%	100.0%
Total		Recuento	32	213	245
		% dentro de COLORO	13.1%	86.9%	100.0%

Tabla 5. Hipercloremia y su relación con el tipo de Diabetes en los pacientes con CAD en el área de urgencias generales en el periodo de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca

HIPERCLOREMIA/ GRADO DE CAD

Valorando el grado de la CAD y su vinculación con la hipercloremia, en la CAD el 2.4%, tuvieron valores por arriba de 108 mEq/L, el 5.3% presento CAD moderada, y el 17.5% severa. No se encontró diferencia significativa (p 0.279). (Tabla 6)

Tabla cruzada

			GRADO DE CAD			Total
			LEVE	MODERADO	SEVERA	
COLORO	MENOR 107	Recuento	29	47	107	183
		% dentro de COLORO	15.8%	25.7%	58.5%	100.0%
	MAYOR 108	Recuento	6	13	43	62
		% dentro de COLORO	9.7%	21.0%	69.4%	100.0%
Total		Recuento	35	60	150	245
		% dentro de COLORO	14.3%	24.5%	61.2%	100.0%

Tabla 6. Hipercloremia y su asociación con el grado de CAD en el área de urgencias de enero 2021 a diciembre 2022 en el Hospital General Pachuca

XIII. DISCUSIÓN

En este estudio se encontró una frecuencia mayor en el sexo femenino, y los valores de glucosa que más se observaron fueron con rangos de 900 mg/dl, mientras el valor de cloro que más se presentó fue de 99 mEq/L, y el grado de CAD que más se observó fue el severo con el 61.2%, seguido por el moderado con el 24.5% y por último el 14.3 % fue leve, situación que coincide parcialmente con el estudio de Gomes N et al (2015), en donde el sexo femenino se representó por el 73%, los niveles de glicemia fue de 529 mg/dl, el valor de cloro más representativo fue de 103.5 mEq/L. La severidad de los casos se distribuyó de manera leve en el 29% de los casos, moderado en el 43% y severo en el 28%.

Correa C, y cols (2020) en su estudio cetoacidosis diabética euglicémica asociada con el uso de inhibidoras del cotransportador-2 de sodio-glucosa, realizó un estudio de caso de una mujer de 48 años la cual era portadora de diabetes mellitus tipo 2 con mal control glucémico (HbA 12,4%) en tratamiento los últimos 3 meses con un SGLT2i (empagliflozina), a su ingreso presenta glucosa de 129 mg/dl, cloro de 104 mEq/L, situación que discrepa con los resultados obtenidos con lo que se obtuvo en nuestro estudio ya que el rango de edad estuvo con mayor frecuencia en la sexta década de la vida, el tratamiento que más tuvimos fue con hipoglucemiantes, mientras en el de Correa fue con antidiabéticos, otra dato comprable fue el cloro que también hubo diferencia, al igual que los valores de glucosa.

En la investigación realizada por Segado A, y cols (2001) Cetoacidosis diabética en un departamento de Urgencias, se analizaron las características de 15 pacientes con criterios de CAD y se evaluaron características clínicas, factores precipitantes, enfermedades concomitantes, conocimiento previo o no de la diabetes, complicaciones, mortalidad y necesidad de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). La edad media era de 69 ± 5 años con predominio de mujeres. El inicio fue gradual en el 60% de los pacientes.

En UCI ingresaron el 33%, fallecieron el 13%, ambos en las primeras 18 horas tras el ingreso en urgencias, y la comorbilidad que más se observó fue la hipertensión arterial

con el 75% de los pacientes evaluados, mientras en que en nuestra investigación el rango de edad más observado fue alrededor de los 56 años, cosa que se diferencia con el de Segado, pero en cuestión del género si coincidió, al igual que la mortalidad que estuvo por debajo del 20%, como lo es la comorbilidad adyacente más frecuente.

XIV. CONCLUSIONES

En cuanto a las características sociodemográficas se observó una frecuencia mayor en la sexta década de la vida con mayor frecuencia en las mujeres con cerca del 56% del total de la población.

De acuerdo a la ocupación el 39.2% refirieron se dedicaban a actividades del hogar. Las comorbilidades que estuvieron con mayor frecuencia en los pacientes con CAD fue la hipertensión arterial con el 31%, la obesidad con el 21.6% y el 2.9% enfermedad renal crónica.

De los pacientes valorados el grado de cetoacidosis con mayor porcentaje fue el severo con el 61.2%, el manejo de los pacientes fue con hipoglucemiantes orales con el 38.8%, seguidos los tratados con insulina los cuales representaron con el 37.1%; El 86.9% eran pacientes con diagnóstico de DM no insulino dependiente.

Al analizar la mortalidad de los pacientes con CAD se obtuvo que solo el 18.8% de los pacientes que ingresaron fallecieron durante su estancia hospitalaria.

En el momento de relacionar las variables estudiadas como fueron la hipercloremia con la estancia intrahospitalaria, se obtuvo que con niveles de cloro mayor a 108 mEq/L fueron 63 pacientes, de los cuales la mayor cantidad de estos estuvieron entre 2 y 10 días hospitalizados, la comorbilidad con mayor incidencia de los pacientes con CAD fue la hipertensión con el 9.79 %, se observó también que el 11.4 % de los pacientes con hipercloremia estaban en tratamiento con insulinas.

Otro dato analizado fue el tipo de DM en donde la mayor prevalencia perteneció a los no insulino dependientes con el 20.8 %, en cuanto al grado de CAD el mayor porcentaje fue de la severa con el 17.5 % de los pacientes con cloro por arriba de 108 mEq/L. Por último, al valorar la mortalidad en la CAD con hipercloremia solo se representó por el 6.1%.

XV. REFERENCIAS

1. Heredia A, Iglesias S, Factores asociados a Diabetes Mellitus tipo 2 en pacientes atendidos en un hospital amazónico en Perú. *Univ Med Pinareña*, 2020; 16(2): 1-7.
2. Soto A, Cedillo H, Fortuna J, y cols, Acidosis hiperclorémica asociada a reanimación hídrica con cristaloides: Evaluación mediante un modelo matemático a su ingreso a UCI, 2010; 24 (4): 167-172.
3. Vintimilla J, Vintimilla M, Ordóñez R, y cols. Neuropatía periférica de los miembros inferiores en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2020; 39 (1): 49-53.
4. Pérez I, Diabetes mellitus, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, *GacMedMex*. 2016; 152 (1):50-5.
5. Llaveró M, Ugalde B, Huguet I, y cols, Individualización del tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2, Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid. España. *Medicine*. 2021; 13(46): 88-97.
6. Múnera M, Restrepo M, Gómez L, y cols, Hemoglobina glicosilada A1c comparada con glucosa plasmática en ayunas en pacientes ambulatorios remitidos a un laboratorio médico, *Rev. salud pública*. 2011; 13 (6): 980-989.
7. Méndez Y, Barrera M, Ruiz M, y cols, Complicaciones agudas de la diabetes mellitus, visión práctica para el médico en urgencias: Revisión de tema. *Revista Cuarzo*. 2018; 24 (2): 27- 43.
8. Ayala P, Calvo C, Herrada M, y cols, Tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus. 2002; 21: 120-124.

9. Girbes J, Escalada J, Mata M, y cols, Consenso sobre el tratamiento con insulina en la diabetes tipo 2, *Revista Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. 2018; 65(1):1-8.
10. Muneer M, Akbar I, Emergencias metabólicas agudas en la diabetes: DKA, HHS y EDKA, *Adv Exp Med Biol – Avances en Medicina Interna*. 2020; 4: 85–114.
11. Tavera M, Coyote N, Cetoacidosis diabética, *An Med (Mex)*. 2006; 51 (4): 180-187.
12. Yépez I, García R, Toledo T, Complicaciones Agudas, Crisis Hiperglucémicas. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. 2012; 10 (1): 75-83.
13. Estopiñan V, Martínez J, Algoritmo diagnóstico y terapéutico de la cetoacidosis diabética en el paciente adulto, *Endocrinol Nutr*. 2006; 53(2):14-16.
14. Eledrisi M, Elzouki A, Manejo de la cetoacidosis diabética en adultos: una revisión narrativa, *Revista Saudita de Medicina y Ciencias Médicas*. 2020; 8 (3): 165-173.
15. Pérez R Castro N, Rivero F, y cols. Morbimortalidad por cetoacidosis diabética en la Unidad de Cuidados Intensivos, *AMC*. 2005; 9 (1): 1-6.
16. Self W, Evans C, Jenkins C, y cols, Grupo de Investigación en Cuidados Críticos, Efectos clínicos de los cristaloides equilibrados vs solución saline en adultos con cetoacidosis diabética: Un análisis de subgrupos de ensayos clínicos aleatorizados por conglomerados, *JAMA Netw Open*. 2020 Nov 2; 3.
17. Self W, Semler M, Wanderer J, y cols, Investigadores de SALT-ED. Cristaloides equilibrados versus solución salina en adultos no críticamente enfermos. *N Engl J Med*. 2018; 378(9):819-828.
18. Padilla D, Chavez K, Vargas R, Manejo de la cetoacidosis diabética. 2022; 7 (7): 864.

19. Dhatariya K, El tratamiento de la cetoacidosis diabética en adultos — Una guía actualizada de la Sociedad Británica de diabetes para la atención hospitalaria; Medicina Diabética. 2022; 39: 1-20.
20. Adrogué H, Tannen R. Cetoacidosis, estados hiperosmolares y acidosis láctica, Líquidos y electrolitos. 3ra ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 1996; 643-74.
21. Barrera N, Ratti A, Flores D, Diagnóstico y tratamiento de la cetoacidosis diabética, RECIMUNDO. 2020; 4 (1): 200-209.
22. Andrade C, Cetoacidosis diabética: Actualización, Med Int Méx. 2022; 38 (3): 634-641.
23. Gago P, Jaimet M, Ramírez L, Análisis de las variables implicadas en el tiempo hasta la resolución de parámetros metabólicos en adultos con cetoacidosis diabética, Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba. 2022; 79(3): 223-227.
24. Hume E, Cloro, el ion olvidado y su relación con el suero fisiológico, Rev Chil Anest. 2018; 47: 125-131.
25. Sánchez J, Monares E, Meneses C, y cols, Soluciones balanceadas: cloro el «nuevo villano», Med Crit. 2017; 31(3):152-158.
26. Rodríguez P, Actuaciones terapéuticas frente a la cetoacidosis diabética, N Punto. 2020; 3 (29): 27-42.
27. Sainz B, Alteraciones del equilibrio Acido-Básico, Rev cubana. 2006; 45(1): 1-23.
28. Sharma S, Hashmi M, Aggarwal S, Acidosis hiperclorémica: Perlas de la estadística, publicación 2022.
29. Glenn T, Hipercloremia – Por qué y cómo, Revista de la Sociedad Española de Nefrología. 2016; 36 (4): 347-353.

30. Aguilar M, Escalante A, Góngora J, y cols, Asociación de los niveles elevados de cloro plasmático en la gravedad y mortalidad de pacientes adultos en la unidad de cuidados intensivos, Rev. de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. 2015; Ene-Mar, (29): 13-21.
31. Burdett E, Roche M, Mythen G, y cols, Acidosis hiperclorémica: fisiopatología e impacto clínico, TATM. 2003; 5(4): 424-430.
32. Martínez M, Sánchez J, Peniche K, Delta de cloro sérico como pronóstico de mortalidad en pacientes con choque séptico, Med Crit. 2019; 33(2): 66-72.
33. Eisenhut M, Causas y efectos de la acidosis hiperclorémica, Cuidados Críticos. 2006 June; (10): 413.
34. Handy J, Soni N, Efectos fisiológicos de la hipercloremia y la acidosis, Revista británica de anestesia. 2008; 101 (2):141-50.
35. Kellum JA, Song M, Almasri E, La acidosis hiperclorémica aumenta las moléculas inflamatorias circulantes en la sepsis experimental, Pecho. 2006 octubre; 130(4):962-7.
36. Felipe IV. Real Academia Española, Madrid. 2023;(16); 28014.
37. Diccionario médico, Clínica Universidad de Navarra, Campus Pamplona, 2023;
38. François Pillou J, CCM Salud. 2013: 1530.
39. "Significado de Mortalidad". En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/mortalidad/> Consultado: 17 de octubre de 2023.
40. Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud. División de diabetes aplicada. 2023.
41. "Qué es la Glucemia". En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/glucemia/> Consultado: 17 de octubre de 2023.

42. Sarwar N, Gao P, Seshasai S, y cols, Diabetes mellitus, concentración de glucosa en sangre en ayunas y riesgo de enfermedad vascular: un metaanálisis colaborativo de 102 estudios prospectivos. Colaboración de Factores de Riesgo Emergentes. Lancet. 2010; (26): 2215-2222.
43. Fingermann, H, Concepto de tratamiento. 2012. Deconceptos.com. <https://deconceptos.com/general/tratamiento>.
44. Capurro N Daniel, Rada G Gabriel. El proceso diagnóstico. Rev. méd. Chile [Internet]. 2007 Abr [citado 2023 Oct 18]; 135(4): 534-538.
45. Ceballos Acevedo T, Velásquez Restrepo P, Jaén Posada J. Duración de la estancia hospitalaria. Metodologías para su intervención. Rev. Gerenc. Polít. Salud. 2014; 13(27): 274-295. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.rgyys13-27.dehm>
46. Fernández, A. Definición de ocupación. Características, tipos y ejemplos. 2012. Definicion.com. <https://definicion.com/ocupacion/>

XVI. ANEXOS



SERVICIOS DE SALUD DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
MEDICINA DE URGENCIAS



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Pachuca de Soto, Hidalgo a _____

A QUIEN CORRESPONDA

Por medio de la presente solicito de manera respetuosa la autorización para uso del expediente clínico personal para análisis de datos del paciente, el cual amerita atención médica en el Hospital General de Pachuca, para realizar las actividades de investigación médica de pacientes con diagnóstico de cetoacidosis diabética, ingresado al área de admisión continua de dicho hospital en los tiempos establecidos entre el mes de enero 2021 a diciembre 2022, además de la recopilación de datos de dichos expedientes para realizar una base de datos electrónica para su posterior análisis.

La finalidad de la recopilación de sus datos son las siguientes:

- Identificar el nivel de corte de la hipercloremia y como afecta en los pacientes con cetoacidosis diabética graves.
- Determinar las comorbilidades más frecuentes en pacientes con cetoacidosis asociado a hipercloremia.
- Determinar la mortalidad de los pacientes con cetoacidosis diabética asociado a hipercloremia.
- Conocer las variables sociodemográficas que se relacionan con los pacientes de cetoacidosis diabética.

- Evaluar si el tratamiento farmacológico, el nivel de glucosa al ingreso y el tiempo de diagnóstico de diabetes mellitus afectan el nivel de hipercloremia en la cetoacidosis diabética.

- Analizar si existe relación en las estancias hospitalarias con la elevación de los niveles de cloro en la cetoacidosis diabética.

El análisis de datos no causará molestia al paciente durante su estancia intrahospitalaria o efectos secundarios, del mismo modo se garantiza recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios u otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del paciente.

El paciente contará con la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su tratamiento.

Dentro del presente análisis de datos, no se identificará al sujeto y se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad, así mismo se proporcionará información actualizada obtenida durante el estudio a pesar de que ésta pueda afectar la voluntad del sujeto para continuar participando.

Si existen gastos adicionales durante el proceso de investigación, éstos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

Nombre y firma del paciente o representante legal

Testigo 1 Nombre y firma
dirección y parentesco

Testigo 2 Nombre y firma
dirección y parentesco