



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS DE CASO CLÍNICO EN PACIENTE DE 50 AÑOS CON
CUADRO CLÍNICO DE ACIDOSIS METABÓLICA PARA UN
APROPIADO TRATAMIENTO.

SOLANO PINEDA DANIELA LISSETTE
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS DE CASO CLÍNICO EN PACIENTE DE 50 AÑOS CON
CUADRO CLÍNICO DE ACIDOSIS METABÓLICA PARA UN
APROPIADO TRATAMIENTO.

SOLANO PINEDA DANIELA LISSETTE
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS DE CASO CLÍNICO EN PACIENTE DE 50 AÑOS CON CUADRO CLÍNICO DE ACIDOSIS METABÓLICA PARA UN APROPIADO TRATAMIENTO.

SOLANO PINEDA DANIELA LISSETTE
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

CORTEZ SUAREZ LILIANA ALEXANDRA

MACHALA, 01 DE MARZO DE 2023

MACHALA
01 de marzo de 2023

Análisis de caso clínico en paciente de 50 años con cuadro clínico de acidosis metabólica para un apropiado tratamiento.

por Daniela Lissette Solano Pineda

Fecha de entrega: 17-feb-2023 09:13a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2016504667

Nombre del archivo: SOLANO_PINEDA_DANIELA_LISSETTE_0707013082_2.docx (26.44K)

Total de palabras: 3311

Total de caracteres: 17289

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, SOLANO PINEDA DANIELA LISSETTE, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Análisis de caso clínico en paciente de 50 años con cuadro clínico de acidosis metabólica para un apropiado tratamiento., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

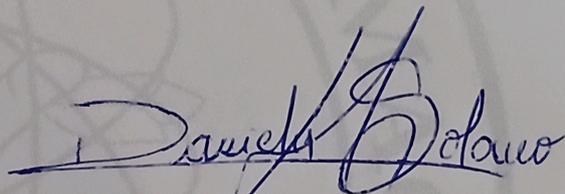
La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 01 de marzo de 2023



SOLANO PINEDA DANIELA LISSETTE
0707013082

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado primero a Dios, por haber permitido que esto se haga posible. De igual manera dedico este logro a mis padres por haberme inculcado desde siempre las ganas de salir adelante, a mi esposo por no haberme dejado sola a lo largo de este trayecto, por apoyarme incondicionalmente en cada paso de mi vida y a mis hijos por ser mi pilar fundamental en todo este proceso.

Y a cada uno de mis docentes por sus conocimientos impartidos, sin el apoyo de mi familia y maestros, esto no hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTO

Quiero Agradecer principalmente a Dios por la oportunidad que me brindo de poder realizarme profesionalmente, asimismo agradezco a mis padres por haberme apoyado desde el primer día y encaminarme hacia lo correcto, gracias infinitas a mi esposo por ser esa persona que siempre estuvo ahí, dándome fuerzas y brindándome todo el cariño posible, y de esa manera hacer de este proceso más gratificante, a mis hijos por ser la pieza fundamental para poder hacer realidad este sueño, a mis hermanas por haberme apoyado a lo largo de este trayecto y a los docentes de la carrera de Bioquímica y Farmacia por todo lo bueno que impartieron hacia mí.

RESUMEN

La acidosis metabólica se considera como un factor predictor independiente de mortalidad puesto que hasta un 80% de pacientes en estado crítico presentan dicho trastorno en todo el planeta. Las personas en estado crítico, con falla renal y diabetes mellitus son las más propensas a padecer acidosis metabólica ya que los riñones son encargados de controlar y eliminar los niveles de ácido, de esta manera se produce una alteración del pH, disminución de bicarbonato y de la pCO₂ por hiperventilación. Esta investigación tiene como objetivo el estudio de un caso clínico mediante el discernimiento de la base bioquímica y sintomatología, para poder recomendar un adecuado tratamiento y así poder evitar complicaciones. Se llevó a cabo un minucioso estudio descriptivo en diferentes artículos científicos, indexados en reconocidas bases de datos como scielo, scopus y redalyc. Concluimos que el paciente presenta estado de semiinconsciencia, hiperventilación, taquicardia, debido a una acidosis grave que se determinó mediante una gasometría, consecuencia del consumo excesivo de alcohol puesto que al ingerir exceso de alcohol provocó la acumulación de cetonas en la sangre y alteración del pH. También se observó gasto cardíaco por medio de cateterismo cardíaco urgente, puesto que el alcohol es un tóxico para el músculo del miocardio lo que trae consigo un aumento de la frecuencia cardíaca. Finalmente se estableció el tratamiento con administración de bicarbonato por vía intravenosa, con el objetivo de enmendar la acidemia, restablecer la contractilidad miocárdica y el gasto cardíaco que presenta el paciente.

Palabras claves: Acidosis metabólica, trastornos ácido base, bicarbonato de sodio, gasometría.

ABSTRACT

Metabolic acidosis is considered an independent predictor of mortality since up to 80% of critically ill patients have this disorder worldwide. People in critical condition, with kidney failure and diabetes mellitus are the most likely to suffer from metabolic acidosis since the kidneys are in charge of controlling and eliminating acid levels, thus producing a change in pH, a decrease in bicarbonate and pCO₂ due to hyperventilation. This research aims to study a clinical case by discerning the biochemical basis and symptomatology, in order to recommend an adequate treatment and thus be able to avoid complications. A meticulous descriptive study was carried out on different scientific articles, indexed in recognized databases such as scielo, scopus and redalyc. We conclude that the patient presents a state of semi-consciousness, hyperventilation, tachycardia, due to a severe acidosis that was determined by blood gas analysis, a consequence of excessive alcohol consumption since excessive alcohol intake caused the accumulation of ketones in the blood and alteration of the pH. Cardiac output was also observed through urgent cardiac catheterization, since alcohol is toxic to the myocardial muscle, which leads to an increase in heart rate. Finally, treatment with intravenous administration of bicarbonate was established, with the aim of amending the acidemia, restoring myocardial contractility and the cardiac output presented by the patient.

Key Words: Metabolic acidosis, Acid base disorders, Sodium bicarbonate, gasometry.

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	4
2. DESARROLLO	6
2.1 Marco teórico	6
2.1.1 Patogénesis	6
2.1.2 Etiología	6
2.1.3 Clasificación de Trastornos acido - base	7
2.1.4 Manifestaciones clínicas	9
2.1.4.1 Causas	9
2.1.5 Diagnóstico	9
2.1.6 Tratamiento	10
2.2 Metodología	10
2.3 Resolución del caso práctico	10
2.3.1 Base bioquímica de la acidosis metabólica	10
2.3.2 Pruebas adicionales	12
2.3.3 Tratamiento	12
3. CONCLUSIÓN	13
BIBLIOGRAFÍA	14
ANEXOS	17

1. INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de acidosis metabólica, nos referimos a un trastorno severo del metabolismo intermediario que ha venido afectando a lo largo de la historia, principalmente a personas con enfermedades subyacentes, provocando una elevada tasa de mortalidad hasta en un 80% de pacientes en estado crítico, también es usual en personas que consumen excesivo alcohol debido a que este produce cetonas en la sangre lo que hace que el cuerpo se vuelva más ácido por ello es de vital importancia identificar su causa y conocer su origen, por ejemplo un estudio que se realizó en el hospital general de Colombia, destaca que el 79% de pacientes en estado crítico muestran alteración ácido base mixta específicamente acidosis metabólica y alcalosis respiratoria las cuales provocan hasta un 85% de mortalidad, por otro lado de acuerdo con un estudio del NHANES también se destaca un porcentaje considerable de 19% de acidosis metabólica, esto en personas con filtrado glomerular ¹.

Otras investigaciones que se realizaron en pacientes del Hospital de Paraguay a personas con insuficiencia renal crónica, se reveló que la acidosis metabólica fue la más frecuente con un 87.2 % y la mortalidad fue de un 10 % ², sin embargo sigue habiendo disconformidad en las alteraciones ácido base predominantes en los pacientes hospitalizados, en un estudio realizado en pacientes del área de unidad de cuidados intensivos de Perú se pudo concretar que la acidosis metabólica se presenta más consecutivamente con otros trastornos metabólicos mixtos; así mismo en un estudio realizado en Turquía se confirma la prevalencia de un 55.4% de pacientes con trastornos mixtos en combinación de alcalosis respiratoria y acidosis metabólica ³.

La OMS resalta que la incidencia de las enfermedades renales ha aumentada en mortalidad de 813.000 a 1.3 millones de lo que va del 2000 al 2021, así mismo la diabetes mellitus ha aumentado con un 70% desde el 2000 hasta la actualidad, por ende, el aumento de mortalidad en pacientes con acidosis metabólica, debido a que este trastorno se presenta en su mayoría en personas que presentan las patologías mencionadas anteriormente ⁴.

El ser humano está conformado por un sistema complejo, entre ellos la producción del ácido en el cuerpo que se da por el proceso de homeostasis de tampones intra y

extracelulares que trabajan recíprocamente con el sistema renal y respiratorio, lo que permite el perfecto equilibrio garantizando el buen funcionamiento del sistema. No obstante, este equilibrio debe cumplir con varios valores establecidos en rango normal, de no cumplir, se presentarán una secuencia de manifestaciones clínicas ⁵.

En Ecuador se define como acidosis metabólica al desorden o trastorno de equilibrio ácido base, es caracterizado por el descendimiento de bicarbonato HCO_3 menor a 22 mEq/L y potencial de hidrogeniones pH menor a 7.35, o por la disminución de eliminación de ácidos, que provoca cambios metabólicos en el organismo, esto debido a una falla renal, se presenta hasta en un 64% de los pacientes en estado crítico, donde influyen diversos factores como la acidosis láctica, la cetoacidosis e insuficiencia renal, por ello la MA se considera como un factor predictor independiente de la mortalidad ⁶.

El estudio de este caso clínico arroja los siguientes datos de relevancia paciente de 50 años, con antecedentes de excesivo consumo de alcohol y poca ingesta de alimento sólido, el paciente fue ingresado a urgencias en estado semiinconsciente con frecuencia acelerada (taquipnea), Hipotensión y un pulso de 136/min, evaluando estos primeros signos vitales se procedió a realizar una gasometría el cual reveló una acidosis grave con un pH de 7.02 un exceso de base con un resultado negativo de -23, pO_2 de 91 mmHg y un pCO_2 de 10 mmHg, posteriormente conociendo estos resultados el paciente fue derivado a unidad de cuidados intensivos, con administración de Bicarbonato debido a que presenta una inferioridad del mismo en la sangre y dicho tratamiento se emplea para intentar equilibrar la relación ácido-base en nuestro cuerpo.

Objetivo general

- Analizar el caso clínico de un paciente con acidosis metabólica a través de revisión de artículos científicos y otras fuentes bibliográficas, para sugerir un apropiado tratamiento.

Objetivos específicos

- Especificar la base bioquímica que causa la acidosis metabólica grave en pacientes que consumen alcohol.

- Realizar una investigación bibliográfica sobre los trastornos metabólicos más frecuentes y su grado de alteración.
- Recomendar un adecuado tratamiento para controlar la acidosis metabólica.

2. DESARROLLO

2.1 Marco teórico

La acidosis metabólica es un trastorno habitual en personas con enfermedad renal crónica, cuando se presenta un daño renal, esta hace que se reduzca la eliminación absoluta de ácidos en el cuerpo, provocando un recuento cierto de hidrogeniones, es así que al determinar el filtrado glomerular, este se encuentra con valores inferiores a 15-29 ml/min lo cual se considera descenso grave, observándose un decaimiento de bicarbonato sérico, a lo que se conoce como acidosis metabólica ⁷. Además, se caracteriza por el descenso de pCO₂, debido a excesiva respiración, por lo tanto, tiende a decrecer el pH en la sangre, la AM conlleva a una hiperventilación por la incitación de los quimiorreceptores, la pCO₂ desciende 1.2mmHg/1 mEq*L, lo que provoca una pérdida de bicarbonato, el reparo se da a la primera hora y respectivamente es concluida de 12 a 24 horas ⁸.

2.1.1 Patogénesis

- El principal es el aumento de ácido en el cuerpo; Acidosis láctica y cetoacidosis; o también el exceso de exógenos.
- Otra de las razones es la disminución exagerada de Bicarbonato a nivel gástrico por ejemplo la diarrea o a nivel de función renal.
- Como tercer argumento está la insuficiencia renal por la falta de eliminación de ácidos por dicha vía.

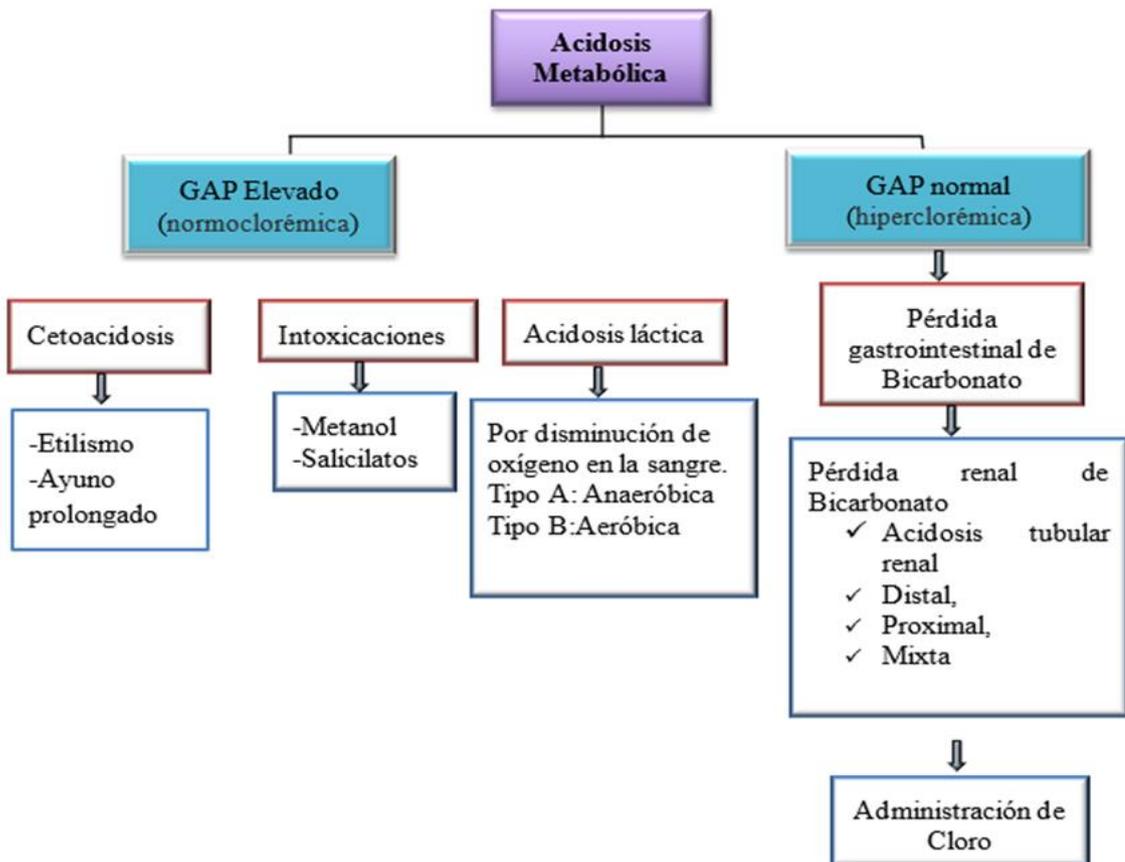
2.1.2 Etiología

Para conseguir clasificar la AM es imprescindible medir el anión GAP para de esta manera poder establecer la acidosis, es importante conocer que este es la variación (Brecha) de electrolitos de cargas contrarias es decir negativa para aniones y positiva para cationes esto a nivel de la sangre, el cual se fundamenta en la electroneutralidad,

utilizando esta fórmula: $Ag = Na - \{Cl + (HCO_3)^-\}$. En función de la siguiente fórmula se consideran valores normales de 8 a 12 mmol/lit, resaltando que dicho valor dependerá del analizador que el laboratorio use ⁸.

Frecuentemente los pacientes en estado crítico presentan hipoalbuminemia, por ende se recomienda realizar una rectificación 10g/L de disminución de la albúmina, posteriormente se suma el valor que se determinó del Anión Gap, aquí se clasifica en base al hiato aniónico, si este se encuentra en aumento debido a la acumulación de ácidos se denomina normoclorémicas e hiperclorémicas en consecuencia de pérdida de bicarbonato si está de manera disminuida ⁹. En cuanto a la Brecha Osmolar Resulta de la desigualdad de la brecha medida sobre la determinada y se estima un valor de 10 mosmol/L como normal, resaltando que cuando los valores de la brecha están en aumento es producto de diversas intoxicaciones tales como de aldehídos, salicilatos y alcoholes ⁹.

Figura 1. Clasificación de la acidosis metabólica según GAP



Elaboración: Autora, 2023

2.1.3 Clasificación de Trastornos ácido - base

Es posible que los trastornos de equilibrio ácido - base sucedan de carácter primario, sin embargo, suelen generalmente presentarse en complicaciones de patologías ya existentes, es frecuente en pacientes con estado crítico por ello es importante su diagnóstico ¹⁰.

Desórdenes primarios o simples: Acidosis y alcalosis; Acidosis se considera como una afección de desórdenes metabólicos en el organismo, por exceso de ácido, en este proceso existe un descenso de pH, esto debido al aumento de H⁺, por un déficit de bicarbonato y por un incremento de la presión parcial del dióxido de carbono pCO₂; respectivamente se habla de acidemia (pH menor de 7.35) ¹¹.

- Acidosis metabólica: Se considera cuando el pH es bajo, la pCO₂ normal o baja y descenso de bicarbonato.
- Acidosis respiratoria: Se estima cuando el pH está bajo, incremento de pCO₂ y aumento de Bicarbonato.

Mientras que la alcalosis se considera por el aumento del pH, consecuencia de una disminución de H⁺, a diferencia de la acidosis, en esta se presenta un aumento de bicarbonato y disminución de pCO₂, se considera alcalemia ya que tiene un (pH mayor a 7.42), en estas condiciones los mecanismos compensadores no son capaces de mantener el equilibrio de pH ¹².

- Alcalosis metabólica: Cuando el pH es mayor a 7.45, pCO₂ alta y Bicarbonato elevado.
- Alcalosis respiratoria: Se considera cuando el pH ha incrementado, pCO₂ baja y bicarbonato normal o bajo.

Desórdenes mixtos; para que se dé un desorden o trastorno mixto, surge la unión de ambas alteraciones metabólicas, es decir una metabólica y una respiratoria o asimismo la combinación de dos desórdenes metabólicos y una respiratoria, a esta se le estima como trastornos de triple ácido base la cual altera el pH, esta se clasifica desde la perspectiva de cómo afecta el pH a los trastornos primarios, es decir la combinación de la alcalosis metabólica y alcalosis respiratoria, ya que en ambas el pH se direcciona de igual manera más en desigual mecanismo, estas están dentro de las uniones aditivas; en cambio al acoplamiento de acidosis metabólica y alcalosis respiratoria se le conoce como

combinaciones contrabalanceadas ya que cada una procede de manera personal a modificar el pH en sentido contrario ¹¹.

2.1.4 Manifestaciones clínicas

Dentro de las manifestaciones clínicas de la AM, pueden presentar acidosis respiratoria es decir disnea y respiración de kussmaul; asimismo cardiovasculares (falta de reacción inotrópica a las catecolaminas pH menor de 7.15), taquicardia ventricular y falta de contractilidad cardiaca además de hipotensión arterial, otras manifestaciones suelen ser también las neurológicas que muestran (falta de conciencia, convulsiones y hasta un coma) y finalmente los daños óseos (esto suele presentarse ya que se libera calcio y fosfato en el conocido proceso de amortiguación por el exceso de H⁺, suele resultar como consecuencia el raquitismo en niños), la mayoría de AM se presenta en afecciones subyacentes ¹³.

2.1.4.1 Causas

Son varias las causas de la AM, entre ellas están las principales que son el ingreso progresivo de hidrogeniones y la eliminación de estos, asimismo otra de las causa es la disminución de bicarbonato, aplicando el método de stewart es más fácil determinar cuál es la principal causa, pudiendo ser entre ellas también el incremento de HO₂, el nivel elevado del cloruro sérico (hipercloremia), el aumento de proteínas en el torrente sanguíneo (hiperproteinemia), aumento de fósforo en la sangre (hiperfosfatemia) o un nivel elevado de ácido láctico en sangre ⁶. Es importante mencionar de igual manera las causas que conducen a un trastorno metabólico mixto en donde se hace presente la AM y son las siguientes; parada respiratoria, sepsis, edema pulmonar e intoxicaciones tanto de medicamentos como de sustancias tales como metanol o etilenglicol ¹⁴.

2.1.5 Diagnóstico

Para diagnosticar el trastorno de acidosis metabólica la primera opción es realizar una valoración de gases arteriales gasometría, el cual consta en valorar el estado respiratorio y metabólico, es decir con este análisis podemos conocer la cantidad de oxígeno concentrado en la sangre y los desórdenes metabólicos ácido, teniendo en cuenta los valores normales para HCO₃: 22 a 26 mEq; pH: 7.35-7.45; pCO₂: 35-45 ¹⁵. La gasometría es fundamental en pacientes con estado crítico para determinar diagnósticos, dentro del

gran espectro está la AM la cual es encontrada generalmente en pacientes que están en terapia intensiva, personas que realizan hemodiálisis entre otras ¹⁶.

2.1.6 Tratamiento

Hasta el momento no hay tratamiento que la food and drug administration FDA haya autorizado para la AM, sin embargo la administración de bicarbonato de sodio es la más pertinente para los médicos en casos de acidosis metabólica con intervalo aniónico normal, la cual se basa específicamente en la pérdida de bicarbonato en este proceso el bicarbonato se une con un protón H⁺ para de esta manera formar un ácido carbónico el cual se encargará de absorber protones y así poder elevar el pH ¹⁷.

2.2 Metodología

Para la resolución del caso clínico se realizó un análisis de tipo descriptivo la cual se ha basado en la revisión de artículos científicos y fuentes bibliográficas de alto impacto expuestos a través de los años 2018 hasta el año 2022, que nos proporcionan sugerencias y recomendaciones para con ello dar paso a un correcto desarrollo del caso, los criterios de inserción se fundamentaron en publicaciones españolas las cuales se evidencian en bases de datos reconocidas, tales como; scielo, scopus y redalyc y la página oficial de estadísticas de la OMS. Siendo estas, fuentes que nos permitieron fundamentar con certeza y validez a los documentos aprobados científicamente, de esa manera se suprime toda información no confirmada.

2.3 Resolución del caso práctico

2.3.1 Base bioquímica de la acidosis metabólica

El paciente es admitido a hospitalización con diagnóstico de acidosis metabólica debido a que el HCO₃ está disminuido al igual que la pCO₂, por lo que se estima que el HCO₃ va en dirección con el pH, motivo por el cual se confirma que se trata de una acidosis metabólica ¹⁸. El ácido supera los valores normales del organismo, lo que produce que la sangre se acidifique, en este proceso el pH arterial decrece lo que provoca un aumento de ácido, esto además conlleva a que se estimulen los hemisferios centrales los cuales están encargados de mantener normal la respiración y esta se vuelve más rápida e intensa lo que deja como consecuencia el incremento del CO₂ emanado ⁶.

Como bien es cierto en el organismo los riñones cumplen un importante rol, como es la de mantener el correcto equilibrio de ácidos, conociendo esto podemos deducir que si el organismo está acumulando demasiado ácido es porque los riñones no están eliminando estos de manera suficiente, esta es la razón para que la AM se presente principalmente en personas con insuficiencia renal ya que esta patología no permite una correcta depuración de la sangre; otra de las razones son las intoxicación por alcoholes, esto inevitablemente conduce a una acidosis grave a un shock , hasta un en coma ¹⁹.

El paciente del que se trata en el caso clínico presenta antecedentes de alcoholismo gradual, puesto que esta sustancia es tóxica para el músculo del miocardio, lo que se considera una alta posibilidad de presentar diversas complicaciones tales como fallas renales, afecciones cardíacas entre otras, el paciente se encuentra en estado de semiinconsciencia y presenta una frecuencia respiratoria rápida de 40/min siendo este un valor alto para lo establecido dentro de lo normal que va de 12 a 17/min, esto para compensarla.

Posterior se midió el pulso y este arroja un valor de 136/min lo que se considera taquicardia, presión arterial baja por la disminución de la contractilidad cardíaca y vasodilatación periférica, todo esto conlleva al gasto cardíaco, del valor del pH depende el gasto cardíaco y se considera inevitable esta caída cuando el pH es menor de 7.06; seguidamente se le realiza un estudio de análisis de gases arteriales gasometría, la cual arroja valores de pH 7.02 lo que se estima que el paciente presenta una acidosis grave ya que un pH menor de 7.45 indica este trastorno, exceso de base -23 por variaciones de ventilación alveolar y un pCO₂ totalmente bajo, 10 mmHg siendo el valor normal 38 a 43 mmHg con ello se presume que el paciente está hiperventilando, dicho paciente también revela un gasto cardíaco elevado, todo esto conlleva a una cardiomegalia (agrandamiento del corazón) esto como consecuencia del consumo excesivo de alcohol.

Luego de la admisión del paciente se realizan otros análisis de laboratorio donde se puede observar lactato de 18.9mmol/L considerándose valores altos a mayores de 2 mmol/L, lo que llevó al paciente a causar una acidosis metabólica, esto suele ser típico en pacientes críticamente enfermos, con choque séptico o cardiogénico. Según la literatura dice que este ácido láctico se acumula principalmente en las células musculares y en los eritrocitos y se desarrollan cuando el organismo desordena los carbohidratos para poder usarlos

como energía debido a que los valores de oxígeno en el paciente decrecen, esto es por causa de ingerir alcohol en exceso ²⁰. Con estos datos obtenidos el médico transfiere inmediatamente a cuidados intensivos principalmente por las afecciones cardiacas y por ende la presencia de acidosis.

2.3.2 Pruebas adicionales

Como bien se mencionó anteriormente el primer análisis que se realiza para diagnosticar la AM es la gasometría, por la única razón que este estudio es preciso para cuantificar valores de pH sérico, pCO₂ y bicarbonato ¹⁶. Las siguientes pruebas también son de gran utilidad para determinar acidosis en el cuerpo.

- Las pruebas de ionograma o análisis de electrolitos en la sangre: Sirve para determinar niveles de electrolitos como son el sodio, cloro y potasio, es decir manera ayudará a determinar si hay algún desequilibrio ácido base ²¹.
- Cetonemia: Es una prueba cuantitativa que sirve para medir las cetonas en la sangre, las cetonas son ácidos que produce el cuerpo por ello nos ayudará a determinar si se trata de una acidosis ²².
- Prueba de cetonas en la orina: Determina si el cuerpo está ácido, a esto se le conoce como cetoacidosis diabética, la cual se deriva de la acidosis metabólica ²³.

2.3.3 Tratamiento

Se recomienda tratamiento con bicarbonato en pacientes con valor pH menor de 7.02 para equilibrarlo, para ello se conoce que el bicarbonato de sodio tiene indicadores tales como el ácido láctico y el acetato los cuales necesitan que el funcionamiento hepático sea correcto y para producir HCO₃ ²⁴. Se deberá administrar la mitad de la dosis que se haya calculado de HCO₃ en un periodo no más tarde de 24 horas, sin embargo se debe realizar un monitoreo continuo de gasometrías, pasado el periodo de 24h se debe volver a analizar el valor de HCO₃ y así paulatinamente se seguirá corrigiendo la concentración de bicarbonato para de esta manera eludir la total y rápida corrección, ya que la hiperventilación secundaria a la AM puede durar un transcurso después de la corrección, dejando como consecuencia una alcalosis respiratoria que hará que el problema se agrave mucho más. El tratamiento para la AM con GAP normal, es decir por pérdida gastrointestinal, se basa en administrar suero salino más potasio agregando HCO₃ ½ M,

I.V ²⁴.

Según Muñoz en un estudio realizado en el año 2021 a 562 personas todos mayores de 18 años y con acidosis metabólica, afirma que el tratamiento con HCO₃ es de baja calidad para este tipo de pacientes en dosis y en velocidad ²⁵. Sin embargo, Pérez dice que el tratamiento con bicarbonato puede ser usado en pacientes con AM para la corrección de acidemia puesto que en un estudio que realizaron en pacientes en UCI con AM observaron que si se dio un significativo descenso de mortalidad al día 28 de la infusión de HCO₃ ²⁴.

3. CONCLUSIÓN

Dentro del cuadro clínico, el paciente se encuentra en estado de semiinconsciencia con hiperventilación y taquicardia, debido a una acidosis grave que se determinó mediante una gasometría, consecuencia del consumo excesivo de alcohol puesto que al ingerir exceso de alcohol provocó la acumulación de cetonas (ácidos) en la sangre y alteración del pH. También se observó gasto cardíaco por medio de cateterismo cardíaco urgente, puesto que el alcohol es un tóxico para el músculo del miocardio lo que trae consigo un aumento de la frecuencia cardíaca.

Mediante la investigación realizada y estudios de diferentes autores se determina que los trastornos mixtos, es decir la acidosis metabólica en combinación con alcalosis respiratoria son los más frecuentes, afectando a un 79% de pacientes en estado crítico y en pacientes con insuficiencia renal la AM es la más frecuente con un 87.2%.

Se recomienda la administración de bicarbonato por vía intravenosa, con el objetivo de enmendar la acidemia, restablecer la contractilidad miocárdica y el gasto cardíaco que presenta el paciente. Gracias a la investigación de diferentes artículos científicos, referencias bibliográficas y estudios con estadísticas a nivel mundial se consiguió analizar el caso clínico propuesto, demostrando el mecanismo bioquímico de todo el proceso de la AM, por consiguiente, se logra recomendar un adecuado tratamiento para con ello evitar de alguna manera la mortalidad en el paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez, B. G. (2022) Acidosis metabólica: factores predisponentes en pacientes diabéticos y con enfermedades renales, El autor.
2. Real-Delor, R. E., y Roy-Torales, T. (2022) Alteraciones del estado ácido básico en pacientes adultos con insuficiencia renal crónica, *Revista del Nacional*, scielo.iics.una.py.
3. Guzmán, C., Llaguno, P., Luyo, M., y Cieza, J. (2018) Situación del estado ácido-base de pacientes incidentes a la emergencia de Medicina de un hospital nacional de Lima Perú y su asociación a variables clínicas, *Revista Médica Herediana*, Universidad Peruana Cayetano Heredia 29, 11-16.
4. de Mier, M. V. P. R., García-Montemayor, V., López, R. O., Peregrín, C. M., y Cabrera, S. S. (2019) Insuficiencia renal crónica, *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, Elsevier 12, 4683-4692.
5. Oviedo, A. A. (2021) Trastornos ácido base: diagnóstico y tratamiento, *Revista Médica Sinergia*, medigraphic.com 6, 1-10.
6. Sánchez-Díaz, J. S., Peniche-Moguel, K. G., Martínez-Rodríguez, E. A., Rivera-Solís, G., Del Carpio-Orantes, L., Pérez-Nieto, O. R., Zamarrón-López, E. I., y Monares-Zepeda, E. (2022) Acidosis metabólica: de principio a fin, *Medicina Interna de México*, researchgate.net 38, 1050-1062.
7. Caravaca-Fontán, F., Díaz-Campillejo, R., Valladares, J., López Arnaldo, C., Barroso, S., Luna, E., y Caravaca, F. (2020) Acidosis metabólica en la enfermedad renal crónica: dificultades para una corrección adecuada, *Nefrología*, Elsevier 40, 328-335.
8. Vera Carrasco, O. (2018) TRASTORNOS DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE, *Rev. médica - Col. Méd. Paz*, scielo.org.bo 24, 65-76.
9. Esperón Morejón, P. J., y Le'Clerc Nicolás, J. (2021) Sistemática para el manejo del equilibrio ácido-base en pacientes graves, *Revista Cubana de*, scielo.sld.cu.
10. Rodríguez-Villar, S., Do Vale, B. M., y Fletcher, H. M. (2020) El algoritmo de la gasometría arterial: propuesta de un enfoque sistemático para el análisis de los trastornos del equilibrio ácido-base, *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, Elsevier 67, 20-34.
11. Quintard, H., y Ichai, C. (2021) Trastornos ácido básicos en adultos, *EMC*

- *Anestesia-Reanimación*, Elsevier 47, 1-24.

12. Sánchez Díaz, J. S., Martínez Rodríguez, E. A., Peniche Moguel, K. G., Díaz Gutiérrez, S. P., Pin Gutiérrez, E., Cortés Román, J. S., y Rivera Solís, G. (2018) Interpretación de gasometrías: solo tres pasos, solo tres fórmulas, *Med. crít. (Col. Mex. Med. Crít.)*, Colegio Mexicano de Medicina Crítica A.C. 32, 156-159.
13. Salcido-Carmona, C. A., Garcia-Rodriguez, J. A., y Mercado-Botello, J. (2020) La importancia del cálculo de la brecha aniónica en el diagnóstico de los trastornos del balance ácido-base, *Med Int Mex*, medigraphic.com 36, 825-833.
14. A Sepúlveda, R., Selamé, E., Roessler, E., Tagle, R., y Valdivieso, A. (2019) Intoxicación por etilenglicol, fisiopatología y enfrentamiento clínico, *Rev. Med. Chil.*, SciELO Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) 147, 1572-1578.
15. Freitas, M. A. dos S., Melo, J. L. de, Pinto, F. C. R., Martins, J. S., Silva, C. A., Maia Filho, P. A., y Teixeira, A. B. (2020) Princípios analíticos da gasometria arterial, *RBAC*, Revista Brasileira de Analises Clinicas 52.
16. Remón, A. S., Álvarez, A. E. J., Lastre, E. A. M., Santisteban, O. J. Á., Naranjo, A. J. C., y Chávez, C. E. R. (2020) Interpretación de la gasometría arterial en la acidosis metabólica, *Med.*, revistamedicina.net 42, 439-451.
17. Waskowski, J., Hess, B., Ciocari, L., Irincheeva, I., Pfortmueller, C. A., y Schefold, J. C. (2022) Effects of sodium bicarbonate infusion on mortality in medical–surgical ICU patients with metabolic acidosis—A single-center propensity score matched analysis, *Medicina Intensiva (English Edition)*, Elsevier 46, 690-699.
18. Bueno, D. F. S., Bueno, D. F. S., Cuervo, M. T. V., y Hernandez, D. L. S. (2022) Interpretación de gases arteriovenosos. Una guía práctica. Revisión de tema, *rev. colomb. neumol.*, revistas.asoneumocito.org 34, 59-79.
19. Liendro, N. C. INSUFICIENCIA RENAL, *biblioteca.upal.edu.bo*.
20. Sobarzo-Vysokolan, P. M. B., Ortiz, J. W., y Villalba, A. (2018) Acidosis láctica por intoxicación alcohólica, *Revista del Nacional (Itauguá)*, Hospital Nacional (Itauguá) 10, 139-144.
21. Salcedo, A. G. (2022) Consideraciones sobre el diagnóstico de las intoxicaciones, *Toxicología*, Editorial El Manual Moderno 31.
22. Zambrano, N. A. B., Torres, A. I. R., Subia, D. L. F., y García, K. J. Q. (2020) Diagnóstico y tratamiento de la cetoacidosis diabética, *Anál. comport. las líneas crédito través corp. financ. nac. su aporte al desarro. las PYMES Guayaquil*

2011-2015, Saberes del Conocimiento 4, 200-209.

23. Barba Teba, R., Alcázar Arroyo, R., Medina Zahonero, L., Procaccini, F. L., Martín Navarro, J., Jaldo Rodríguez, M. T., Lucena Valverde, R., Puerta Carretero, M., Ortega Díaz, M., Albalate Ramón, M., y de Sequera Ortiz, P. (2021) Acidosis metabólica y obnubilación. La clave está en la orina, *Nefrología*, Elsevier 13, 117-123.

24. Lucendo, A. P. (2018) Tratamiento con bicarbonato sódico en pacientes con acidosis metabólica grave en Unidad de Cuidados Intensivos, *MPG Journal*, Órgano oficial de Medical Practice Group (MPG) 2, 10.

25. Muñoz, L., Gómez, L. F., Alzate, J. P., Mateus, A., Sierra, J. F., y García, O. D. (2021) ¿Existe evidencia para utilizar el bicarbonato de sodio en la acidosis metabólica? Revisión sistemática, *Acta Colomb. Cuid. Intensivo*, Elsevier BV 21, 51-65.

ANEXOS

ANEXO 1. Caso práctico

El paciente es un varón de 50 años de edad, de 174 cm de estatura y 105 kg de peso. Es un ingeniero y trabaja en comisión de servicio en uno de los estados islámicos estrictos en el Golfo, donde está prohibido el alcohol. A principios de agosto regresó a casa por sus vacaciones anuales. De acuerdo con su familia, se comportó como usualmente lo hacía cuando estaba de licencia: consumía mucho alcohol y se rehusaba a comer. Bebía 2 L de whisky, 2 a 3 botellas de vino, y una docena o más de latas de cerveza cada día; su único alimento sólido constaba de dulces y galletas.

El 1 de septiembre fue admitido a la sala de urgencias, semiinconsciente y con una frecuencia respiratoria rápida (40/minuto). La presión arterial fue de 90/60 y el pulso de 136/minuto. La temperatura fue normal (37.1 °C). El análisis de gases arteriales urgente reveló acidosis grave: pH, 7.02, y exceso de base, -23; pO₂, 91 mmHg y pCO₂, 10 mmHg. Fue transferido a cuidado intensivo y se le administró bicarbonato por vía intravenosa.

El pulso permaneció alto y la presión arterial baja, de modo que se efectuó cateterismo cardíaco urgente; esto reveló un gasto cardíaco de 23 L/minuto (normal, 4 a 6). Una radiografía de tórax mostró agrandamiento cardíaco importante.

A continuación, se muestran los resultados de química clínica de una muestra de plasma tomada poco después de la admisión.

Resultados de química clínica para el paciente en el caso 2 en el momento de la admisión. Todos los valores son mmol/L

	Paciente	Rango de referencia
Glucosa	10.6	3.5-5
Sodio	142	131-151
Potasio	3.9	3.4-5.2
Cloruro	91	100-110
Bicarbonato	5	21-29
Lactato	18.9	0.9-2.7

Piruvato

2.5

0.1-0.2

Preguntas a resolver:

¿Cuál es la base bioquímica probable del problema del paciente, que llevó a su hospitalización urgente?

¿Qué prueba(s) adicional(es) podría usted solicitar para confirmar su suposición?

¿Qué tratamiento urgente sugeriría usted?