

BUAP

FACULTAD DE MEDICINA
BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NUMERO 23

“Asociación entre lactato y déficit de base en choque séptico en el HGZ #23”

Tesis para obtener el Diploma de
Especialidad en:
Urgencias Médico Quirúrgicas

Presenta:
Dr. Julio Armando Nava Espinoza



Director
Dra. Alma Patricia Torres Zarate

Asesor
Dr. Sergio Carlos Fernández Martínez

H. Puebla de Z. junio de 2025

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION ESTATAL PUEBLA
COORDINACION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NUMERO 23

PUEBLA, PUEBLA JUNIO 2025

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

ASESORES:
Dra. Alma Patricia Torres Zarate
Dr. Sergio Carlos Fernández Martínez

DE LA TESIS TITULADA
"Asociación entre lactato y déficit de base en choque séptico en el HGZ #23"

REALIZADA POR EL MEDICO RESIDENTE
Dr. Julio Armando Nava Espinoza

DE LA ESPECIALIDAD EN:
Medicina de urgencias
Periodo: 1 de marzo de 2023 al 28 de febrero de 2026

HACER CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA REVISADO Y AUTORIZADO CON NUMERO DE REGISTRO NACIONAL **R-2024-2108-068**PROPORCIONADO POR EL SISTEMA DE REGISTRO EN LÍNEA DE LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD (SIRELCIS)

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

Dr. Jorge Ayón Aguilar
COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD
Ced Prof. 3503262
98222553

Dr. Mc Jorge Ayón Aguilar
Coordinador Auxiliar médico de investigación

Dra. Alma Patricia Torres Zárate
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Matrícula: 98228364
Ced. Esp: 11982391

Dra. Alma Patricia Torres Zarate
Asesor Experto
Medico Urgenciólogo
Coordinador de educación e investigación en salud adscrito al HGZ 23

Dr. Sergio Carlos Fernández Martínez
Coordinador Clínico de Educación y Investigación en Salud
Matrícula: 98225252
Ced. Prof. 10121939

Dr. Sergio Carlos Fernández Martínez
Asesor Metodológico
Coordinador de educación e investigación en salud adscrito a la UMF 22

INDICE

MARCO TEORICO 6
ANTECEDENTES GENERALES 6
ANTECEDENTES ESPECIFICOS 10
JUSTIFICACION 18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: 19
HIPOTESIS 20
HA 20
HO 20
OBJETIVOS 20
OBJETIVO GENERAL 20
OBJETIVO ESPECIFICO 20
MATERIAL Y METODOS 21
DISEÑO DE INVESTIGACION 21
UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL 21
DEFINICION DEL UNIVERSO DE TRABAJO 21
POBLACION DE ESTUDIO 21
CRITERIOS DE SELECCIÓN: 22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN: 22
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: 22
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN: 22
ESTRATEGIA DE MUESTREO 23
TAMAÑO DE LA MUESTRA 23
TIPO DE MUESTREO 23
TIEMPO PARA DESARROLLARSE 24
UBICACIÓN TEMPORAL 24
DISEÑO DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICION 25
ESTRATEGIA DE TRABAJO 26
RECOLECCION DE DATOS 26
ANALISIS ESTADISTICO 26
ASPECTOS ÉTICOS 28
CRONOGRAMA DE GANTT 30
ASOCIACION ENTRE LACTATO Y DEFICIT DE BASE EN CHOQUE SEPTICO 30

RESULTADOS 31
DISCUSIÓN ..... -33
CONCLUSIONES..... 36
BIBLIOGRAFIA..... 37

Título del proyecto: Asociación entre lactato y déficit de base en choque séptico en el HGZ #23

Autores: 1. Dr. Sergio Carlos Fernández Martínez, 2. Dra Alma Patricia Torres Zarate. 3. Dr. Julio Armando Nava Espinoza

1. Coordinador de educación e investigación en salud adscrito en la UMF 22
2. Coordinador de educación e investigación en salud adscrito al HGZ 23
3. Médico residente de segundo año de la Especialidad de Urgencias en el HGZ #23

Palabras clave: *sepsis, ácido láctico, déficit de base, gasometría arteria, pronóstico*

Antecedente: el choque séptico es una condición muy grave potencialmente mortal como resultado de una infección que se ha diseminado por todo el cuerpo. Se caracteriza por una respuesta inflamatoria generalizada del sistema inmunológico que dé inicio se puede detectar un factor de mal pronóstico mediante gasometría que nos otorga valores como lactato y déficit de base que actúan como determinantes de mal pronóstico.

Objetivo: Asociar el lactato con el déficit de base mediante gasometría en pacientes con choque séptico

Material y métodos: Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, longitudinal, prospectivo, Se reclutaron los pacientes que se encontraron en el área de observación o choque del servicio de urgencias adulto del Hospital General de Zona # 23 que cumplieran con la definición de choque séptico y tuvieran gasometría al inicio de la valoración. Realizando de acuerdo a la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov con una P significativa de 0.05% mediante R de Pearson

Resultados: 125 pacientes, se identificó una correlación negativa moderada entre los niveles de lactato y el déficit de base ($r = -0.34$), lo que indica que, a mayor concentración de lactato, más negativo tiende a ser el déficit de base. Este hallazgo fue estadísticamente significativo ($p < 0.001$)

Conclusiones: El presente estudio confirma la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de lactato y el déficit de base en pacientes con diagnóstico de choque séptico

MARCO TEORICO

ANTECEDENTES GENERALES

Durante el siglo XXI se descubrió que el lactato y el etanol eran productos de fermentación anaerobia de los azucares que se encontraban en las levaduras y en otros organismos que al tener contacto con el oxígeno disminuían sus concentraciones, lo que se conocía como efecto Pasteur. Otto Fritz Meyerhof y Gustav Embdem en la década de 1940 demostraron que el lactato derivaba de la degradación del glucógeno muscular y de la vía glucolitica funcionando como parte de la oxidación del NADH citoplasmático en la glucolisis. Inicial mente fue considerado un producto de desecho asociado con la fatiga muscular y la deficiencia de oxígeno. Hoy en día se conoce como un marcador importante de la isquemia celular. El lacto se mide como un marcador de isquemia orgánica sin embargo no es la única manera de producción, otras causas que pueden elevar el lactato son la activación β-adrenérgica, lesiones pulmonares agudas e incluso medicamentos, de manera habitual los niveles elevados de lactato se asocian con resultados deficientes en el estado de choque sin embargo no siempre indican una mala perfusión orgánica o isquémica (1).

Hablando de Deficit de base el termino se introdujo a finales de los años 50 por Siggaard-Anderson el cual lo menciona como un indicador sérico de alteraciones metabólicas el cual se obtiene mediante el número de miliequivalentes adicionales de ácido o base que se deben agregar a un litro de sangre para normalizar el pH a una temperatura de 37 °C En la actualidad se ha normalizado el uso del deficit de base como valor pronostico en pacientes criticos (2).

Una de las definiciones de Sepsis nos dice que es una reacción inmunitaria intensa del cuerpo ante una infeccion. Esta respuesta libera sustancias químicas que son causantes de inflamación generalizada, fuga capilar a tercer espacio privando a los órganos principales de oxigeno y nutrientes. En los casos mas avanzados el paciente puede experimentar lo llamado choque séptico el cual es uno de los mayores desafios hospitalarios y que es una de las principales causas de muerte y readmision hospitalaria ya que puede avanzar rápidamente de manera impredecible (3).

Dentro de la Campaña Sobreviviendo a la Sepsis podemos encontrar la definición que nos hable de que es un síndrome clínica que resulta de una respuesta desregulada del cuerpo a infeccion lo que puede llevar a disfunción orgánica múltiple y muerte. Dentro de la epidemiología se estima que las tasas de sepsis han ido aumentando constantemente desde finales de los años 70. Se estima que se registran alrededor de 164, 000 casos en esa época. Actualmente se estima una tasa anual de mas de 1,665,000 casos y que va en aumento por lo difícil que es identificar esta patología (4).

La sepsis surge como una respuesta inmunitaria como resultado de una infeccion que se extiende y afecta a los tejidos sanos distales de la lesión. Este proceso involucra la activación de células inmunitarias y la producción de mediadores proinflamatorios y antiinflmatorios. Los cuales son los PAMP (Patrones asociados a moleculas patogenas) liberados por los agentes infecciosos y los cuales son reconocidos por lo receptores TLR (toll) entre otros. Estos receptores inician una cascada de respuesta inmunitarias y los mediadores proinflamatorios como en TNFα e IL-1 promueven la inflamación y están reclutan mas células inmunitarias al sitio de la infeccion. Mientras que los mediadores antiinflamatorios como la IL-10 y la IL-6 suprimen la respuesta inmunitaria este equilibrio regula respuesta inmunitaria durante un procesos septico. (5).

Mientras que el choque séptico es una condición de hipoperfusión celular, es decir de falta de oxigeno en las células y tejidos secundario a la disminución de oxigeno y al incremente en su consumo. Esto suele ocurrir debido a una falla circulatoria que resulta en hipotensión y disminución de la perfusión tisular, como datos que podemos observar es una disminución en la presión arterial aunque esta no es siempre baja, en ocasiones se puede mantener normal y no exime el estado de choque. El choque es inicialmente reversible pero requiere identificación y tratamiento inmediato para evitar el daño orgánico irreversible. Dentro de las características del choque septico encontramos 4 tipos los cuales se pueden definir de la siguiente manera: Distributivo el cual es causado por una vasodilatación periférica. Cardiogénico que es causado por causas intracardiacas que resultan en la reducción del gasto cardíaco debido a una falla en la bomba cardíaca. Hipovolemico causado por la reducción del volumen intravascular. Obstructivo causado

por causas extracardiacas de insuficiencia de la bomba por ende provoca un gasto deficiente. (6).

Hablando propiamente del choque este va presentar cambios patofisiologicos progresivos dividió en varias etapas donde las primeras etapas son mas tratables y reversibles mientras que la etapa final suele ser irreversible y letal. Primera etapa de prechoque; donde el cuerpo comienza con una disminución de la perfusión tisular donde se van a presentar signos como una taquicardia compensatoria y vasoconstriccion periférica permitiendo que se mantenga una homeostasis incluso puede reducir el 10% de volumen sanguíneo en esta etapa con su identificación temprana es posible revertir y prevenir el deterioro. La segunda etapa o de choque es donde se inician los mecanismos compensatorios y estos fallan por lo que empiezan aparecer síntomas de disfunción orgánica como la taquicardia sintomática, disnea, diaforesis, acidosis metabólica, hipotensión, oliguria. La tercera parte es la disfunción de los órganos terminales provocado por un choque progresivo y persistente causando daño irreversible: desarrollan anuria insuficiencia renal aguda, acidemia que compromete el gasto cardíaco, hipotensión severa y persistente, hiperlactatemia (7).

La sepsis es una falla orgánica potencialmente letal, provocada por una respuesta exagerada del cuerpo a una infección. Se diagnostica mediante la presencia de una infección junto con disfunción orgánica o el empeoramiento de una falla orgánica crónica. En pacientes sin falla orgánica preexistente, una puntuación de 2 o más en la Evaluación Secuencial de Falla Orgánica (SOFA) indica sepsis, y en pacientes con fallas crónicas, un aumento de 2 puntos o más es indicador. El choque séptico, una forma grave de sepsis, aumenta la mortalidad en un 40% e implica alteraciones circulatorias y metabólicas.

Las infecciones son una causa frecuente de atención en los servicios de urgencias médicas (SUM) y pueden desencadenar sepsis y choque séptico. Aunque la mayoría de los estudios se centran en el manejo en unidades de cuidados intensivos (UCI), el manejo inicial en los SUM es crucial, ya que muchos pacientes con choque séptico no serán admitidos en UCI. Es vital reconocer la importancia de los SUM para mejorar la asignación de recursos y la calidad del tratamiento.

Estudios en Estados Unidos, Europa y Oceanía indican que en 735 UCI se registraron 88,371 pacientes, con un 15.08% presentando sepsis o choque séptico y una mortalidad del 20 al 59%. El estudio EPIC-II reveló que el 51% de los pacientes en UCI tenía infecciones. En México, un estudio en 18 UCI mostró que el 85% de las admisiones estaban relacionadas con sepsis, y otro estudio en 135 UCI reportó que el 27.3% de las admisiones fueron por choque séptico, con una mortalidad del 30.4%. En los SUM, aproximadamente el 60% de los pacientes tenía sepsis y el 10% ingresó con choque séptico. (8).

La investigación sobre métodos de Aprendizaje Automático (ML) indica que el Perceptrón Multicapa (MLP) es más efectivo para predecir la mortalidad por sepsis que otros métodos de ML, así como los sistemas APACHE II y SAPS II. El MLP, una forma de Red Neuronal, muestra mayor precisión al capturar conexiones no visibles mediante capas ocultas. Diversos estudios coinciden en la eficacia de algoritmos basados en redes neuronales. Las puntuaciones tradicionales de la UCI, aunque fáciles de aplicar, no superan al MLP en predicción de mortalidad. Nemati et al. demostraron que un algoritmo de ML puede predecir la sepsis con 4 a 12 horas de anticipación al diagnóstico clínico. Zhang et al. y Kong et al. también respaldan el uso de ML para predecir la mortalidad por sepsis basándose en datos del MIMIC III. Este estudio destaca la importancia de transformar datos y optimizar parámetros, mejorando la precisión de las predicciones. El MLP identifica la frecuencia cardíaca, la puntuación del coma de Glasgow, la producción de orina, la creatinina y las comorbilidades como variables críticas para la mortalidad. Los algoritmos ML, al analizar estas variables, ofrecen estimaciones precisas de mortalidad por sepsis, lo que no es posible con los puntajes tradicionales. Por tanto, ML se presenta como una herramienta valiosa para la predicción clínica de la mortalidad. Aunque APACHE II y SAPS II tienen un poder predictivo similar, la calibración de estos sistemas es compleja, lo que sugiere la necesidad de considerar múltiples puntajes en la toma de decisiones. La implementación de métodos de ML en casos de sepsis, apoyada por la literatura, aborda eficientemente el manejo de datos en tiempo real y mejora las respuestas clínicas (9).

El sistema APACHE II es una evolución del sistema APACHE original, utilizado para evaluar la gravedad de los pacientes en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Este sistema clasifica a los pacientes mediante el registro de 12 parámetros fisiológicos durante las primeras 24 horas tras su ingreso en la UCI, sin recalcularse posteriormente a menos que el paciente sea dado de alta y reingrese. Además, se consideran la salud previa del paciente y datos demográficos como la edad. Estos datos se analizan usando una ecuación logística para calcular la probabilidad de muerte del paciente. (10).

El sistema de evaluación del fallo multiorgánico en pacientes de UCI se fundamenta en la valoración del estado de seis órganos o sistemas, además de ciertos tratamientos (como los vasoactivos). Cada órgano recibe una puntuación entre 0 y 4, y la suma de todas estas puntuaciones da un resultado total. Una puntuación entre 1 y 2 se considera disfunción orgánica, mientras que valores más altos indican fallo orgánico. Diversos estudios han demostrado la utilidad de este sistema para el pronóstico, evaluando de forma secuencial la situación del paciente durante su estancia en la UCI. Un incremento de la puntuación SOFA en las primeras 48 horas tras el ingreso predice una mortalidad superior al 49%, independientemente de la puntuación inicial. Si la puntuación SOFA es superior a 15, la mortalidad esperada supera el 90%. Este sistema también es útil para decidir si continuar con el esfuerzo terapéutico. En estudios comparativos con el puntaje MODS, ambos sistemas son útiles para el pronóstico, aunque el SOFA parece predecir mejor el pronóstico en fallos del sistema cardiovascular (11).

ANTECEDENTES ESPECIFICOS

Mutschler y colaboradores utilizaron el DB como base para desarrollar una nueva clasificación de shock hipovolémico, reevaluando la propuesta en el ATLS que presenta deficiencias en la correlación clínica. En su estudio, encontraron una correlación sólida entre el grado de shock, la necesidad de transfusión, la mortalidad y el DB. Existe una relación entre el DB y la mortalidad. Al combinarlo con el lactato, se puede predecir la mortalidad con una sensibilidad del 80% y una especificidad del 58,7% (con una BE menor de –6 mmol/l). En el caso de los pacientes en estado crítico, el DB y/o el lactato son útiles para determinar su admisión en la UCI y los resultados, como la mortalidad (12).

Ibrahim y otros,28 publicaron una revisión sistemática de estudios de los últimos 25 años, en la que se encontró que valores de déficit de base mayores a -6 mmol/L se asocian a lesiones graves, complicaciones y mortalidad. Mutschler y otros,29 identificaron que un déficit de base de -6 mmol/L al ingreso es un adecuado punto de corte para mortalidad. Ambos estudios coinciden parcialmente con lo obtenido en esta serie, pues en ella se evaluó la correlación del déficit de base con índice de shock severo, pudiéndose expresar que de manera indirecta las alteraciones del lactato y déficit de base estiman riesgo de morir en la muestra estudiada (13).

Se realizó un estudio transversal con 80 pacientes en Unidad de Cuidados Intensivos, con variables de estudios demográficas tipo trauma, lactato al ingreso, seis, 12, 24, 36 y 48 horas, depuración de lactato (DL) a las seis, 12, 24, 36 y 48 horas, escalas de trauma. Desenlace: mortalidad a las 48 horas.

Dezman Z y su equipo realizaron un estudio que reveló que una concentración inicial de lactato de al menos 3 mmol/L tenía una sensibilidad del 86% y una especificidad del 73% para predecir la mortalidad en las primeras 24 horas. Se observó que la tasa de mortalidad era casi siete veces mayor (4.1% frente a 0.6%) en aquellos con altas concentraciones de lactato (n = 2381, 5.6 ± 2.8 mmol/L) que no disminuyeron a menos de 2.0 mmol/L después de los esfuerzos de resucitación, en comparación con aquellos cuya concentración elevada de lactato (n = 1,506, 5.3 ± 2.7 mmol/L) se normalizó (1.4 ± 0.4 mmol/L). Chebl y su equipo confirmaron estos hallazgos, demostrando que un aumento en el nivel de lactato se asocia con una mayor mortalidad en todos los pacientes que acuden al Servicio de Urgencias, independientemente de su edad, si tienen una infección o su presión arterial al llegar (14)

Se llevó a cabo un análisis retrospectivo y observacional de tipo transversal en pacientes que fueron admitidos con sepsis en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Clínico Quirúrgico Docente “Aleida Fernández Chardiet”. Este estudio se realizó durante el año 2019, desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre. Los pacientes incluidos en el estudio tenían al menos una medición de lactato en sangre durante las primeras 24 horas de su ingreso y permanecieron en el hospital por más de 24 horas.

Dr. Mijail Hernández y colaboradores Se examinó a un total de 121 pacientes, de los cuales el 44.6% no sobrevivió. El nivel promedio de lactato en sangre fue de 2.2±1.6 mmol/L, con una diferencia notable entre los pacientes que sobrevivieron (1.9±1.3 mmol/L) y los que no (2.7±1.8 mmol/L), con una p<0.001. El área bajo la curva para el lactato en relación con la variable de supervivencia fue del 71%, en comparación con otras escalas de pronóstico como APACHE II o SAPS 3 con 85% y 81%, y la escala de disfunción orgánica SOFA, 81%. Se estableció un punto de corte para el lactato en 2.2 mmol/L, ya que fue donde se obtuvo la mayor sensibilidad (60%) y especificidad (82%)

Los niveles de lactato mostraron un comportamiento distinto entre aquellos pacientes que no sobrevivieron (p<0.001). El área bajo la curva para el lactato fue del 71%. Se encontró una relación entre la presencia de disfunción en 3 o más órganos, que representó el 20.7% (p≤0.001), y los niveles de lactato. De igual manera, se observó una relación con las escalas pronósticas Acute Physiology and Chronic Health Evaluation system score II≥15 (<0.001), Simplified Acute Psysiology Score 3≥50 (<0.001) y el Sequential Organ Failure Assessment≥4 (<0.001). La tensión arterial media fue en promedio de 90±19 mmHg, y se encontraron diferencias significativas (p<0.001) entre sus valores medios y los del lactato. El déficit de base se asoció con el lactato en contraposición a sus cifras (p=0.002). Un nivel de lactato ≥2.2 mmol/L, como variable única, presentó el mayor riesgo de muerte (OR=6.4, IC95 % 2.9 al 14.1, p<0.001) (15).

Broder y Weil, así como Vitek y Cowley, encontraron una correlación significativa entre el déficit de base y el lactato (r = -0,76, p < 0,001). Los supervivientes tenían un déficit de base promedio de -4, mientras que los no supervivientes tenían un promedio de -6 (p < 0,001). La diferencia en el lactato promedio entre supervivientes y no supervivientes fue de 3,6 y 5,4, respectivamente (p < 0,001). Niveles más altos de lactato y un déficit de bases más negativo se asociaron con la administración de componentes sanguíneos en las primeras 24 horas (OR = 0,8, p < 0,001; O = 1,2, p < 0,001, respectivamente) y con la mortalidad (OR = 0,9, p < 0,001; O = 1,1, p < 0,001, respectivamente). Se utilizó el lactato en la regresión multivariada.

Al considerar el déficit de bases y el lactato como variables continuas, solo el déficit de bases se asoció con la administración de componentes sanguíneos (OR = 1,2, p < 0,001).

En el análisis de regresión univariado, un déficit de bases de -6 tuvo un Odds Ratio de 2,3 para la mortalidad ($p < 0,001$). Se analizaron los puntos de corte de lactato previamente reportados. Con un nivel de lactato por encima de lo normal (2 mmol/L), el Odds ratio de mortalidad fue de 1,5 ($p < 0,05$). Un lactato de 2,5 mmol/L tuvo un Odds Ratio de 1,7 para la mortalidad ($p = 0,004$). Cuando el punto de corte de lactato se incrementó a 4 mmol/L, el Odds Ratio aumentó a 2,4 ($p < 0,001$). En el análisis de regresión multivariado, un déficit de bases de -6 (OR 1,6, $p = 0,018$) y un lactato de 4 mmol/L (OR 2,0, $p = 0,005$) siguieron siendo significativos para la mortalidad, mientras que el lactato por debajo de este umbral no lo fue. (16).

Pérez-Valerio y Santamaría-Morales se enfocó en los niveles de déficit de base y lactato en pacientes con shock séptico en la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca en Managua, durante el periodo de junio de 2020 a 2022. Utilizaron un diseño observacional, descriptivo y retrospectivo de corte transversal, con una muestra de 34 pacientes, que representan el 100% del universo de estudio.

Los resultados mostraron que la mayoría de los pacientes eran mujeres de entre 58 y 61 años, residentes en Managua y con educación primaria. Las comorbilidades más comunes fueron diabetes mellitus tipo 2 (52.94%), hipertensión arterial crónica (47.06%) y enfermedad renal crónica (23.53%). El 91% de los pacientes recibió más de un tratamiento invasivo durante su estancia en el hospital, que en su mayoría duró más de 7 días. Se encontró que el 29.41% de los pacientes tenía una patología de origen intrabdominal y otro 29.41% urinario.

Según la puntuación SOFA al ingreso, los pacientes tenían un 35% de riesgo de muerte, que aumentó al 95% a las 24 horas y disminuyó al 50% a las 48 horas. Los niveles de lactato al ingreso estaban dentro de los rangos normales y no variaron a las 24 y 48 horas. Sin embargo, el déficit de base al ingreso y a las 24 horas estaba dentro de los rangos normales, pero a las 48 horas se ubicó en el rango moderado.

En conclusión, al ingreso, el 38.23% de los pacientes presentaron niveles de lactato inferiores a 2.5 mmol/L, considerados normales. Sin embargo, después de 24 horas, se observó un aumento del 9% en los rangos que corresponden a leve y severo. A las 48 horas, la mayoría de los pacientes se ubicaron dentro de los rangos leves y normales.

Respecto al déficit de base, al ingreso se obtuvieron valores de -3, considerados normales. Sin embargo, a las 48 horas, la mayoría de los pacientes presentaron valores superiores a -10, indicando gravedad (17).

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, bicéntrico y prospectivo. Se recogieron datos de 93 pacientes, de los cuales el 54% eran hombres y el 46% mujeres, con una edad media de 69 ± 16.3 años. Estos pacientes ingresaron a la sala de urgencias de ambos campus del Centro Médico ABC entre el 1 de enero de 2016 y el 1 de enero de 2017. A su llegada, se evaluó el DB del paciente mediante una gasometría arterial o venosa, como parte de la evaluación inicial del paciente con HTD y choque hipovolémico. Se hizo una correlación con la necesidad de transfusión de sangre según la clasificación de ATLS. Además, se evaluó la mortalidad y la gravedad según la escala APACHE II.

El DB es un indicador de fácil acceso en los servicios de urgencias, con un tiempo de respuesta rápido, lo que permite su aplicación en la mayoría de los servicios de urgencias del país. Puede ser utilizado como un indicador de la gravedad en pacientes con hemorragia del tubo digestivo y choque hipovolémico secundario a la misma. El diagnóstico puede establecerse correlacionando sus niveles con otros indicadores de hipoperfusión tisular y datos clínicos.

Un nivel alto de DB en pacientes con choque hipovolémico puede prever la necesidad de una transfusión temprana, así como la transfusión de un mayor número de paquetes globulares en pacientes diagnosticados con choque hipovolémico secundario a una hemorragia del tubo digestivo (18).

En pacientes de cuidados intensivos médicos, el lactato, el pH y el exceso de bases fueron adecuados para predecir la mortalidad en la UCI. Los valores de corte para predecir la mortalidad fueron 2,1 mmol/L para lactato y -3,8 mmol/L para exceso de base. El lactato resultó ser un mejor predictor de mortalidad que el pH y el exceso de base en este grupo no seleccionado de pacientes de la UCI. En contraste, en pacientes post-cirugía cardíaca y en pacientes traumatizados, el exceso de base fue un mejor predictor de mortalidad. En el subgrupo de pacientes cardíacos, tanto el lactato como el exceso de base fueron fuertes predictores de mortalidad.

Para todo el grupo de pacientes de la UCI, el lactato fue el predictor más fuerte de mortalidad, seguido por el pH. Los valores de lactato mostraron el AUROC más alto y el mayor índice de riesgo. En pacientes con sepsis, el lactato a las 24 horas fue el predictor más fuerte de mortalidad, y la eliminación temprana del lactato se asoció con mejores resultados.

Se recomienda medir los niveles de lactato cada 1-2 horas, ya que la eliminación del lactato está asociada con mejores resultados. El monitoreo del lactato después del ingreso en la UCI mejora los resultados del tratamiento. En resumen, los niveles de lactato al ingreso y dentro de las primeras 48 horas son indicadores valiosos del pronóstico en la UCI (19).

Se observaron diferencias notables en relación con el género en la eliminación del déficit de base y lactato después de 24 horas, y PaCO2, donde los hombres mostraron valores más altos. En cuanto al grupo de edad, se encontraron diferencias en el déficit de base estándar después de 24 horas de ingreso, PaCO2, SOFA, APACHE II, y SAPS, siendo los grupos de 30-39 y 50-59 años los que presentaron los valores más altos.

La mortalidad se asoció significativamente con el género. Sin embargo, no se encontró tal asociación con respecto al grupo de edad, comorbilidades y foco infeccioso. La eliminación del déficit de base estándar y del lactato mostraron una asociación significativa con la mortalidad.

Se encontraron diferencias significativas en la eliminación del déficit de base estándar y de lactato después de 24 h; y estancia hospitalaria (20).

Gustavo A. Vazques-Tirado, Angelica V. Garcia Tello y colab. buscaron la utilidad del lactato como factor pronóstico de muerte en Sepsis severa el estudio se realizo en el servicio de emergencia del hospital de medicina interna y UCI en perú. Realizado durante un año del 2012-2013 incluyendo adultos mayores de 18 años con el diagnostico de Sepsis severa. Se evaluaron un total de 82 pacientes la cohorte expuesta y no expuesta fue de 41 pacientes la cohorte expuesta fue de 51.2% varones y 48.8% mujeres la cohorte no expuesta estuvo formada por 46.3% varones y 53.7% mujeres. La mortalidad global fue de 54.9% donde la cohorte expuesta y no expuesta fue de 92.7% y 17%

respectivamente con una diferencia de x2: 47.3, p< 0.000. Por lo que se encontró que el lactato elevado mayor de 2 mmol/l es un factor pronóstico de muerte (21)

Raul Copana Olmos, Willmer Diaz, Nayda Cossio investigarons sobre la relación entre el defict de base y lactato en población pediátrica en la unidad de terapia intensiva pediátrica del hospital Manuel Ascencio Villarroel. Se comparó estos dos elementos donde no se observa que exista correlación entre sus valores, se identificó que si el lactato disminuye, los valores de déficit de base disminuyen (22).

Franklin Rios Jaimes y Colab usaron el lactato y el déficit de base como predictor de mortalidad en la hemorragia digestiva, donde no se encontró asociaron entre el punto de referencia para el defict de base > 4 mmol/L y la mortalidad del paciente, mientras que el lactato corresponde a 2 mmol/L la probabilidad de morir en pacientes con choque hemorrágico es de 13% y aumenta conforme aumenta este valor (23).

El exceso de base (EB) es un parámetro usado en el análisis de gases en sangre. Un estudio reciente reveló que el 40% de anestesistas y médicos de cuidados intensivos lo utilizan para guiar la administración de líquidos durante las operaciones, y el 25% lo prefieren al lactato, a pesar de que este último aumenta con la hipoxia tisular. En los años 60, medir el lactato era un proceso lento, lo que limitaba su uso clínico. Astrup y Siggaard-Andersen introdujeron el EB para cuantificar desequilibrios metabólicos del ácido-base sin las variaciones del dióxido de carbono. El EB moderno ajusta los cambios en el bicarbonato según el dióxido de carbono. A diferencia del lactato, el EB permite una cuantificación rápida y económica de la acidosis metabólica, especialmente útil en casos de shock circulatorio. Por esto, se considera un buen indicador de la deuda de oxígeno y la hipovolemia, y es más preciso que otros métodos para evaluar la pérdida de sangre en pacientes con sepsis (24).

Una revisión sistemática reciente de estudios sobre traumatismos, a 25 años, encontró que un valor negativo del exceso de base arterial estándar se asocia consistentemente con lesiones graves, mayores complicaciones y mayor mortalidad. El riesgo de muerte hospitalaria aumenta entre un 8% y un 14% por cada unidad de disminución en este valor. A pesar de los avances en la atención en la traumatológica, el exceso de base arterial estándar sigue siendo útil para predecir las necesidades de transfusión y complicaciones

relacionadas con el shock, como estancias prolongadas en UCI, insuficiencia renal, síndrome de dificultad respiratoria aguda, insuficiencia multiorgánica y lesión pulmonar aguda. También se correlaciona con el riesgo de alteraciones de la coagulación en pacientes con traumatismos. Por ello, medir el exceso de base estándar en pacientes traumatizados se ha vuelto común en las salas de emergencia, siendo considerado predictivo (25).

JUSTIFICACION

El choque séptico es una de las principales patologías de morbimortalidad en las unidades médicas sobretodo en el área de urgencias. Esta se define como un estado de hipoperfusión tisular que causa hipoxia y deficiencia de nutrientes a nivel celular resultado de una inadecuada demanda metabólica

Para su valoración se han identificado diferentes marcadores predictores de mortalidad de esta enfermedad, así como escalas predictores con diversos elementos para su estatificación. Con el paso del tiempo lo que se busca es una manera más simplificada de su diagnóstico y de evaluar la mortalidad

Los niveles de lactato han sido un marcador de esta mortalidad con el choque séptico, así como el Déficit de base ambos obtenidos mediante un estudio relativamente simple como la gasometría.

Existen pocos que estudios que asocien una relación entre estos dos parámetros para el choque séptico por lo cual resulta un estudio novedoso en el cual no se incrementan gastos dentro de la unidad ya que se obtienen mediante la gasometría.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El choque séptico es un problema de salud que se caracteriza por una hipoperfusión tisular generalizada donde el aporte de oxigeno así como de nutrientes a nivel celular es inadecuado para satisfacer las demandas metabólicas

Esta patología es común en el medio hospitalaria con un alto riesgo de complicaciones, por lo que se busca marcadores de mortalidad al ingreso al área de urgencias como el déficit de base y el lactato

Se busca hacer la relación entre déficit de base y lactato ya que en algunas unidades no se cuenta con gasometrías con reporte completo donde se reporte el lactato, pero en todas se reporta el déficit de base, lo que nos ayudaría a estimar un lactato y por ende un predictor de mortalidad

Por lo que en la población del HGZ #23 se quiere tomar un muestreo para determinar esta asociación como factor de mal pronostico

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la asociación entre lactato y déficit de base en choque séptico en HGZ #23?

HIPOTESIS

HA

Existe Asociación entre lactato y Déficit de base en Choque Séptico en el HGZ #23

HO

No hay Asociación entre lactato y Déficit de base en Choque Séptico en el HGZ #23

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Identificar la asociación entre el déficit de base y lactato en choque séptico

OBJETIVO ESPECIFICO

- Identificar las variables sociodemográficas del grupo de estudio como edad, genero
- Identificar los niveles de déficit de base y lactato en choque séptico

MATERIAL Y METODOS

DISEÑO DE INVESTIGACION

- Por el Tipo: Observacional
- Por el Objetivo: Longitudinal
- Por la Temporalidad: Retrospectivo
- Por el tipo de intervención: Unicentro

UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL

El estudio se realizó en el HGZ #23, Puebla; durante el periodo del segundo semestre del 2024

DEFINICION DEL UNIVERSO DE TRABAJO

La población comprende pacientes que cumplan con la definición de choque séptico que se encuentren en el área de urgencias del HGZ #23

POBLACION DE ESTUDIO

Pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del seguro social del servicio de urgencias del HGZ #23 de Teziutlan

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes derechohabientes del IMSS.
- Pacientes de ambos géneros.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes que cumplan con el diagnostico de Choque séptico.
- Pacientes que cuenten con gasometría
- Pacientes que acepten participar en proyecto previa carta de consentimiento informado. (Anexo).

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes sin gasometría.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Aquellos que no completen el estudio por cualquier causa.

ESTRATEGIA DE MUESTREO

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se calculó el tamaño de la muestra de 206 pacientes registrados en el censo de ingresos al área de urgencias del hospital general de zona 23 con diagnóstico de choque séptico en el año 2023.

- Donde N es el total de la población correspondiente a 206 pacientes registrados en el censo de ingresos al área de urgencias del hospital general de zona 23 con diagnóstico de choque séptico en el año 2023.

- Zα es igual a 1.96 (seguridad 95%).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^{2} p * q}{d^{2} * (N-1) + Z_{\alpha}^{2} * p * q}$$

- P que es la proporción esperada, en este caso 4.7% (0.047) que es lo reportado en la literatura internacional para el caso de América latina, Artículo publicado en abril 2021.

- q es 1- p (en este caso 1-0.047 (0.953).

- d es la precisión (0.05%).

Tamaño de la muestra: 125 pacientes

TIPO DE MUESTREO

Se llevará a cabo un muestreo no probabilístico. Se eligió pacientes que cumplan con los criterios de inclusión

TIEMPO PARA DESARROLLARSE

6 meses posterior a la aprobación de este protocolo por parte de CLIS

UBICACIÓN TEMPORAL

Primer semestre 2024 y segundo semestre 2024 en el servicio de Urgencias del HGZ#23

DISEÑO DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICION

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Tipo variable	Valores
Genero	Son pautas que establece nuestra sociedad, implantando una cultura que obedece el comportamiento femenino y masculino.	Sexo reportado en la historia clínica.	Nominal Dicotómica	Masculino Femenino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual de un individuo.	Edad reportada en formatos de historia clínica.	Cuantitativa Razón	Mayores de 18 años
Déficit de base	es la cantidad de base que hace referencia a la cantidad de ácido requerido para volver al ph a su normalidad.	Reporte de gasometría	Cuantitativa Razón	U/L
LACTATO	Es el producto terminal del metabolismo anaeróbico de la glucosa.	Reporte de lactato obtenido de gasometría arterial o venosa.	Cuantitativa Razón	Mmol/L

ESTRATEGIA DE TRABAJO

El presente protocolo de estudio se sometió a evaluación por parte del CLIS una vez autorizado se realizó la siguiente estrategia de trabajo:

- Se incluyeron a todos los derechohabientes mayores de edad que acudan a los servicios de urgencias del HGZ #23 y que cumplan los criterios de selección
- Se les atendió y se les invito a ingresar al protocolo de estudio, previa explicación clara y detallada
- Se identificaron pacientes con choque séptico se le tomaron gasometría. Con la hoja de los datos recolectados, se realizó la tabulación de los datos.
- Para el análisis de variables sociodemográficas se realizó con estadísticas de medidas de tendencia central, para el análisis de las variables independiente y dependientes se realizó con estadística inferencial mediante el programa SPS versión 25

RECOLECCION DE DATOS

Se realizó la recolección de datos una vez el paciente se encuentra en el área de urgencias observación en donde de inicio se sospeche de pacientes con datos de choque séptico

ANALISIS ESTADISTICO

El análisis de datos se realizó mediante el programa Microsoft Excel donde mediante los datos se graficó la tendencia y la relación que se encuentra mediante las variables, así como las tendencias como: moda, mediana y desviación estándar

Los reportes finales se obtuvieron al finalizar la toma de muestra durante el periodo previamente establecido a fin de determinar la relación de las variables, déficit de base y lactato

Todos los datos obtenidos en las hojas de instrumento de recolección de datos, las características de los pacientes y los resultados se efectuaron mediante estadística descriptiva e inferencial; para la estadística descriptiva se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión acorde a la operacionalización de las variables; mediante frecuencia y porcentajes; variables cuantitativas fue mediante, media y desviación estándar de acuerdo a la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov. Se utilizó la prueba estadística de r de Pearson, con un nivel de significancia estadística de 0.05%. Todos los datos se procesaron en la versión 25 del programa informático SPSS para su valoración.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio cumple con los requisitos de pautas éticas internacionales para la investigación y experimentación biomédica en seres humanos. ISBN 929036 0569. Consejo de organizaciones internacionales de las ciencias médicas (CIOMS), 1993; Ginebra, pp.53-56 y los citados en los artículos 100 en los incisos I AL VII y en el artículo 101 de la ley general de salud en México (30).

El estudio se basará en los principios básicos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial – Guía de la Recomendaciones para los Médicos Biomédicos en personas-Adoptada por la 18 Asamblea Medica Mundial Helsinki Finlandia. Junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Medica Mundial Tokio, Japón, octubre de 1965. La 35 Asamblea Medica Mundial, Hong Kong, septiembre de 1989 (31).

En el Reglamento de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de experimentación en seres humanos, y en el instructivo para la Operación de la Comisión de investigación del I.M.S.S. Este estudio se ajusta a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica, por lo tanto, se realizará hasta que haya sido aprobado por el Comité Local de investigación (30).

El código bioético de Enfermería asume que la dimensión moral de los enfermeros exige del profesional de esta Área de salud, un conjunto de actitudes, principios y valores que emana de los ideales morales inherentes a la profesión, de la observancia y respeto a los derechos humanos de las personas sanas y enfermas que requieren de atención, integrantes de una familia y de la sociedad en su conjunto.

El personal médico asume por su parte, que la relación que establece con las personas que demandan sus servicios, así como la que debe tener con otros profesionales de la

atención de la salud, y en su caso, con quienes se forman bajo su responsabilidad para el desempeño Médico y de la investigación en el área se fundamenta en principio, en el respeto a la dignidad humana, entendida como la condición del hombre que lo caracteriza como un ser racional, afectivo y volitivo con facultades y capacidades que lo diferencian de los demás seres de la biósfera. El personal médico adquiere así el compromiso moral de cumplir con deberes y responsabilidades con el individuo sano o enfermo, la familia y la sociedad; con la formación de profesionales del área de la salud con el desarrollo del conocimiento propio de esta especialidad; así como sus colegas y demás profesionales de la atención a la salud, en el marco de un auténtico humanismo

CRONOGRAMA DE GANTT

ASOCIACION ENTRE LACTATO Y DEFICIT DE BASE EN CHOQUE SEPTICO

ACTIVIDADES	**1 SEMESTRE**	**2 SEMESTRE**	**3 SEMESTRE**	**4 SEMESTRE**	**5 SEMESTRE**	**6 SEMESTRE**
BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN Y ANTECEDENTES	X					
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	X					
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN		X				
DEFINICIÓN DE VARIABLES, OBJETIVOS E HIPÓTESIS		X				
REGISTRO DE PROTOCOLO ANTE COMITÉ DE INVESTIGACIÓN			X			
APLICACIÓN DE INSTRUMENTO.			X			
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS				X		
REDACCIÓN DE RESULTADOS					X	X

RESULTADOS

El análisis estadístico realizado en una muestra de 125 pacientes diagnosticados con choque séptico en el Hospital General de Zona No. 23 del IMSS evidenció que la media de edad fue de 63.2 años, un rango que oscila entre los 18 y los 94 años. La distribución por sexo mostró una ligera predominancia del sexo masculino.

Respecto al análisis inferencial, se identificó una correlación negativa moderada entre los niveles de lactato y el déficit de base ($r = -0.34$), lo que indica que a mayor concentración de lactato, más negativo tiende a ser el déficit de base. Este hallazgo fue estadísticamente significativo ($p < 0.001$), como se comprobó mediante regresión lineal simple.

El modelo resultante mostró un coeficiente de regresión de -1.17, lo que implica que por cada incremento de 1 mmol/L en el lactato, el déficit de base disminuye en promedio 1.17 unidades. Si bien el coeficiente de determinación ($R^2 = 0.118$) indica que esta variable explica el 11.8% de la variabilidad del déficit de base, la asociación es significativa y clínicamente coherente con la fisiopatología del choque séptico.

Descriptivas

	LACTATO	DEFICT DE BASE
N	125	125
Perdidos	0	0
Media	3.25	-12.3
Desviación estándar	2.78	9.49
Mínimo	0.700	-37.0
Máximo	23.0	40.8

Medidas de Ajuste del Modelo

Modelo	R	R^2
1	0.343	0.118

Nota. Models estimated using sample size of N=125

Coeficientes del Modelo - LACTATO

Predictor	Estimador	EE	t	p
Constante	2.020	0.3846	5.25	<.001
DEFICT DE BASE	-0.101	0.0249	-4.05	<.001

DISCUSIÓN

El choque séptico es una condición de hipoperfusión celular, es decir de falta de oxígeno en las células y tejidos secundario a la disminución de oxígeno y al incremente en su consumo. Esto suele ocurrir debido a una falla circulatoria que resulta en hipotensión y disminución de la perfusión tisular. En la actualidad tenemos valores como el Lactato y Déficit de base como marcadores de hipoperfusión los cuales son tomados en cuenta para el diagnóstico del mismo.

El presente estudio se realizó con la finalidad de investigar si existe relación entre el Lactato y el Déficit de base en pacientes con el diagnostico de Choque Séptico

De acuerdo con lo reportado por Mutschler et al. y Dezman et al en 2019 en la universidad de Bogotá Colombia encontraron que tanto el déficit de base como el lactato son marcadores relevantes en la valoración del estado hemodinámico y en la predicción de mortalidad en pacientes críticos. (12)

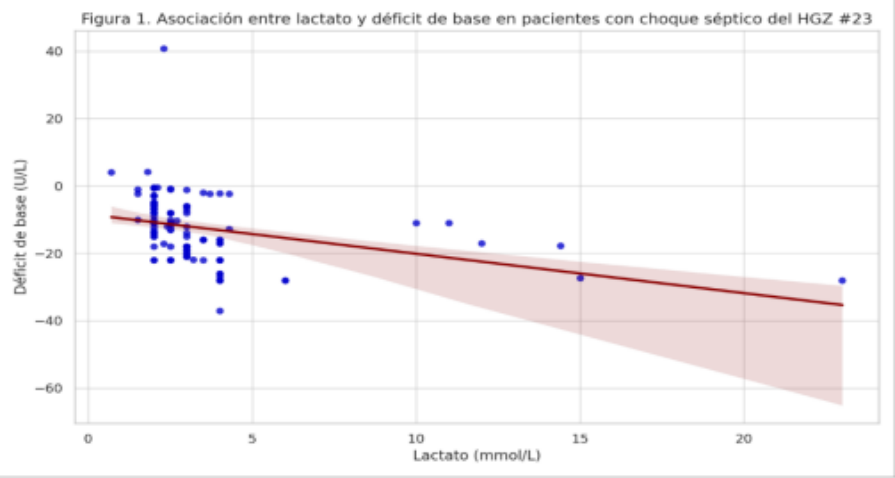
Chebl en el 2022 en la ciudad de México, Hospital la Villa, junto con su equipo confirmaron estos hallazgos, demostrando que un aumento en el nivel de lactato se asocia con una mayor mortalidad Se observó que la tasa de mortalidad era casi siete veces mayor (4.1% frente a 0.6%) en aquellos con altas concentraciones de lactato (n = 2381, 5.6 ± 2.8 mmol/L) que no disminuyeron a menos de 2.0 mmol/L después de los esfuerzos de resucitación, en comparación con aquellos cuya concentración elevada de lactato (n = 1,506, 5.3 ± 2.7 mmol/L) se normalizó (1.4 ± 0.4 mmol/L).(14)

Broder y Weil y Vitek y Cowley en el 2020, en Estados Unidos por el departamento de cirugía encontraron una correlación significativa entre el déficit de base y el lactato ($r = -0,76$, $p < 0,001$). Los supervivientes tenían un déficit de base promedio de -4, mientras que los no supervivientes tenían un promedio de -6 ($p < 0,001$). La diferencia en el lactato promedio entre supervivientes y no supervivientes fue de 3,6 y 5,4, respectivamente ($p < 0,001$). Niveles más altos de lactato y un déficit de bases más negativo se asociaron con la administración de componentes sanguíneos en las primeras 24 horas (OR = 0,8, $p < 0,001$; O = 1,2, $p < 0,001$, respectivamente) y con la mortalidad (OR = 0,9, $p < 0,001$; O = 1,1, $p < 0,001$, respectivamente). Se utilizó el lactato en la regresión multivariada. (15) (16)

Pérez-Valerio y Santamaría-Morales en el 2022 en la unidad de cuidados intensivos en Estados Unidos se enfocó en los niveles de déficit de base y lactato en pacientes con shock séptico en la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca en Managua, durante el periodo de junio de 2020 a 2022. Utilizaron un diseño observacional, descriptivo y retrospectivo de corte transversal, con una muestra de 34 pacientes, que representan el 100% del universo de estudio. el 38.23% de los pacientes presentaron niveles de lactato inferiores a 2.5 mmol/L, considerados normales. Sin embargo, después de 24 horas, se observó un aumento del 9% en los rangos que corresponden a leve y severo. A las 48 horas, la mayoría de los pacientes se ubicaron dentro de los rangos leves y normales. Respecto al déficit de base, al ingreso se obtuvieron valores de -3, considerados normales. Sin embargo, a las 48 horas, la mayoría de los pacientes presentaron valores superiores a -10, indicando gravedad (17)

Sin embargo, algunos estudios han indicado que estas variables no siempre se correlacionan de forma directa, como se ha observado en ciertas poblaciones pediátricas o en contextos específicos como la hemorragia digestiva. En este estudio, la correlación obtenida refuerza la utilidad del déficit de base como un posible marcador alternativo cuando no se dispone de medición de lactato en tiempo real.

Desde una perspectiva aplicada, este hallazgo tiene implicaciones prácticas para los servicios de urgencias en unidades con recursos limitados, donde el acceso a la medición inmediata de lactato puede no estar disponible. La posibilidad de utilizar déficit de base como estimador indirecto fortalece la capacidad diagnóstica temprana y la estratificación pronostica sin costos adicionales.



Se observa una tendencia lineal negativa entre ambas variables, indicando que a mayor concentración de lactato, menor suele ser el déficit de base. La línea representa la regresión lineal con un intervalo de confianza del 95%.

CONCLUSIONES

El presente estudio confirma la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de lactato y el déficit de base en pacientes con diagnóstico de choque séptico en el HGZ No. 23.

La correlación negativa moderada y el modelo de regresión lineal aplicado respaldan la hipótesis de que ambas variables se relacionan de manera inversa en el contexto de hipoperfusión tisular, propia de esta condición crítica.

Estos hallazgos sustentan el uso del déficit de base como un parámetro clínico relevante para la evaluación del estado metabólico del paciente, y especialmente útil como marcador alternativo en situaciones donde la medición de lactato no esté disponible de forma inmediata. La incorporación del déficit de base en la valoración inicial de pacientes sépticos podría contribuir a mejorar la toma de decisiones clínicas en unidades de urgencias con recursos limitados.

Desde una perspectiva científica, este trabajo aporta evidencia local a una línea de investigación poco explorada en el ámbito nacional, y abre nuevas posibilidades para el desarrollo de estrategias diagnósticas más accesibles. Como proyección futura, sería pertinente ampliar el tamaño de la muestra e incluir variables adicionales, como mortalidad, necesidad de ingreso a UCI y tiempo de estancia hospitalaria, que permitan consolidar el déficit de base como predictor pronóstico en este tipo de pacientes

BIBLIOGRAFIA

1. Matus-Ortega G, Romero-Aguilar L, Luqueño-Bocardo OI, et al. Las funciones metabólicas, endocrinas y reguladoras de la expresión genética del lactato. *Rev Fac Med*. 2020;63(5):7-17. doi:10.22201/fm.24484865e.2020.63.5.02

2. Sánchez Díaz JS, García Gómez G, Peniche Moguel KG, Monares Zepeda E, Martínez Rodríguez EA, Calyeca Sánchez MV. Aclaramiento del déficit de base estándar como pronóstico de mortalidad en choque séptico. *Med Crítica*. 2019;33(6):298-304. doi:10.35366/91599

3. Fb M, Vb T. Hoja informativa sobre la sepsis. *Natl Inst Gen Med*. 2020;1(1):01-04. Pubmed Central (PMC) [Internet]. Bethesda: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. Hajje J, Blaine N, Salavaci J, Jacoby D. The centrality of sepsis: a review on incidence, mortality, and cost of care. Healthcare (Basel). 2018 July 30 [cited 2019 Sep 10]; 6(3):90.

4. Neviere R. Sepsis syndromes in adults: Epidemiology, definitions, clinical presentation, diagnosis, and prognosis. *2023 UpToDate Inc Its Affil Rights Reserv*. 2023;1(1):36.

5. Neviere R, Scott Manaker, MD, PhD, Daniel J Sexton, MD. Pathophysiology of sepsis. *Wwwuptodatecom © 2023 UpToDate Inc Its Affil Rights Reserv*. 2023;1(1):1-27.

6. Gaieski DF, Mikkelsen ME. Definition, classification, etiology, and pathophysiology of shock in adults. *Wwwuptodatecom © 2023 UpToDate Inc Its Affil Rights Reserv*. 2023;1(1):1-24.

7. Colwell C, Maria E Moreira, MD. Approach to shock in the adult trauma patient. *Off Repr UpToDate Wwwuptodatecom © 2023 UpToDate Inc Its Affil Rights Reserv*. 2023;1(1):01-36.

8. Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, Estrada-Escobar RA, et al. Sepsis y choque séptico en los servicios de urgencias de México: estudio multicéntrico de prevalencia puntual. *Gac Médica México*. 2020;156(6):4685. doi:10.24875/GMM.19005468

9. Selcuk M, Koc O, Kestel AS. The prediction power of machine learning on estimating the sepsis mortality in the intensive care unit. *Inform Med Unlocked*. 2022;28:100861. doi:10.1016/j.imu.2022.100861

10. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985;13(10):818-829.

11. Moreno R, Vincent JL, Matos R, et al. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. Working Group on Sepsis related Problems of the ESICM. *Intensive Care Med*. 1999;25(7):686-696. doi:10.1007/s001340050931

12. Laverde Sabogal CE, Correa Rivera AF, Joya Higuera AY. Lactato y déficit de bases en trauma: valor pronóstico. *Rev Colomb Anestesiol*. 2014;42(1):60-64. doi:10.1016/j.rca.2013.09.002

13. Despaigne AL. Déficit de base, lactato e índice de shock como predictores de mortalidad en lesionados múltiples. Published online 2022.

14. Martínez González V, Mendoza Rodríguez M, López González A, Cortés Munguía JA, Mendoza Portillo E. Depuración de lactato como marcador de mortalidad en paciente con trauma. *Med Crítica*. 2019;33(4):170-175. doi:10.35366/89144

15. Oliva DMH, Cabrera DIF, Montero DIÁ, Jiménez DAH. Uso del lactato sérico como biomarcador pronóstico en pacientes con sepsis en Cuidados Intensivos. 2022;29.

16. Davis JW, Dirks RC, Kaups KL, Tran P. Base deficit is superior to lactate in trauma. *Am J Surg*. 2018;215(4):682-685. doi:10.1016/j.amjsurg.2018.01.025

17. Pérez-Valerio CJ, Santamaría-Morales VM. Comportamiento del déficit de base y lactato en pacientes con shock séptico, unidad de cuidados intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, 2020-2022. Published online 2023.

18. Esquivel AAC, Morales XO, Ibáñez EXT, Cruz FL. Déficit de base como marcador de gravedad y predictor de transfusión temprana en pacientes con hemorragia del tubo digestivo. 2018;63(1):20-25.

19. Cortés-Samacá CA, Meléndez-Flórez HJ, Robles SÁ, Meléndez-Gómez EA, Puche-Cogollo CA, Mayorga-Anaya HJ. Base deficit, lactate clearance, and shock index as predictors of morbidity and mortality in multiple-trauma patients: *Colomb J Anesthesiol*. 2018;46(3):208-215. doi:10.1097/CJ9.0000000000000064

20. González Mora S, Mendoza Rodríguez M, Cortes Munguía JA, López González A. Aclaramiento de lactato y déficit de base estándar como pronóstico de mortalidad en choque séptico. *Med Crítica*. 2022;36(8):507-513. doi:10.35366/109171

21. Médico Internista. Servicio de Emergencia y Cuidados Críticos. Hospital Regional Docente de Trujillo. Trujillo, Perú, Vásquez-Tirado GA, García-Tello AV, Médico Internista. Servicio de Emergencia y Cuidados Críticos. Hospital Regional Docente de Trujillo. Trujillo, Perú, Evangelista Montoya FE, Médico Internista. Servicio de Emergencia y Cuidados Críticos. Hospital Regional Docente de Trujillo. Trujillo, Perú. Utilidad del lactato sérico elevado como factor pronóstico de muerte en sepsis severa. *Horiz Méd Lima*. 2015;15(2):35-40. doi:10.24265/horizmed.2015.v15n2.06

22. Olmos RC, Villalobos WD, Alba NC. Déficit de base y depuración del lactato en el paciente pediátrico con sepsis. Published online 2016.

23. Ríos Jaimes F, Yassín Jiménez JA, Villarreal Ríos E, Galicia Rodríguez L. Lactato y déficit de base como predictor de mortalidad en hemorragia digestiva. *Rev Chil Anest*. 2024;53(2):122-126. doi:10.25237/revchilanestv53n2-08

24. Heldeweg MLA, Langer T, Duška F. Guiding resuscitation in shock: base excess or lactate? *Crit Care*. 2024;28(1):249. doi:10.1186/s13054-024-05039-2

25. Berend K. Diagnostic Use of Base Excess in Acid–Base Disorders. Ingelfinger JR, ed. *N Engl J Med*. 2018;378(15):1419-1428. doi:10.1056/NEJMra1711860