



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

POSTGRADO DE MEDICINA CRÍTICA Y TERAPIA INTENSIVA

**EL EXCESO DE BASE ALÁCTICA COMO PREDICTOR DE TERAPIA DE
REEMPLAZO RENAL EN PACIENTES CON SHOCK SÉPTICO DE LA UNIDAD
DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CARLOS
ANDRADE MARÍN-QUITO EN EL PERIODO DE JUNIO DEL 2023 A JUNIO DEL
2024**

Tesis previa a la obtención del título de Especialista en

Medicina Crítica y Terapia Intensiva

Autores:

Dra. Erika Sananay

Dr. Byron Verdezoto

Director de tesis: Dr. Freddy Marcelo Maldonado Cando

Quito, 2025

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS	8
DEDICATORIA.....	9
AGRADECIMIENTO.....	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
CAPITULO I	13
1.1. Introducción.....	13
1.2. Justificación.....	14
1.3. Problema de investigación	15
1.4. Objetivos	16
1.4.1. Objetivo General	16
1.4.2. Objetivos específicos:	16
1.4. Hipótesis.....	17
CAPÍTULO II	18
2. Marco teórico.....	18
2.2 Enfermedad renal Aguda	18
2.2.1. Enfermedad renal aguda: una entidad reciente	19
2.2.2. Diafonía de órganos.....	20
2.2.3. Gestión de fluidos	20
2.3. Septicemia	21
2.3.1. Shock séptico	22
2.4. Base aláctica.....	23

2.4.1. El exceso de base aláctica predice el uso de terapia de reemplazo renal en pacientes con shock séptico	24
2.4. Terapia de reemplazo renal	25
2.5. Antecedentes de la investigación.....	25
CAPITULO III	29
3. Metodología	29
3.1. Diseño.....	29
3.2 Universo y Muestra	29
3.3 Criterios de inclusión y exclusión	29
3.4 Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información	31
3.6 Procedimientos	31
3.7 Plan de tabulación y análisis.....	32
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	33
CAPITULO IV	34
4. Resultados.....	34
4.1. Análisis descriptivo.....	34
- Características demográficas de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva	34
- Características clínicas de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva	35
4.2. Análisis bivariado	39
- Valor del exceso de base aláctica de los pacientes con shock séptico en la terapia intensiva.....	47
- Valor de exceso de base aláctica en pacientes con shock séptico que recibieron terapia de reemplazo renal versus los pacientes que no recibieron terapia de reemplazo renal.	47
- Valor de exceso de base aláctica para predecir la necesidad de terapia de reemplazo renal.	49

CAPÍTULO V	53
DISCUSIÓN	53
CAPITULO VI.....	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
6.1. Conclusiones	57
6.2. Recomendaciones	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	34
Tabla 2. Características clínicas de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	35
Tabla 3. Valores de exámenes de laboratorio de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	36
Tabla 4. Score pronóstico de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	38
Tabla 5. Enfermedad renal aguda y terapia de reemplazo renal en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	38
Tabla 6. Terapia de reemplazo renal y características cualitativas en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	39
Tabla 7. Terapia de reemplazo renal y características cuantitativas en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	40
Tabla 8. Terapia de reemplazo renal y edad en rangos en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	41
Tabla 9. Enfermedad renal en relación con terapia de reemplazo renal y alta en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	41

Tabla 10. Enfermedad renal en relación con terapia de reemplazo renal y alta en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	42
Tabla 11. Comorbilidades terapia de reemplazo renal en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	43
Tabla 12. Comorbilidades y alta en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	43
Tabla 13. Comorbilidades y EBA en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	44
Tabla 14. Enfermedad renal y score SOFA, APACHE y SAPS III en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	44
Tabla 15. Terapia de reemplazo renal y score SOFA, APACHE y SAPS III en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	45
Tabla 16. Alta y score SOFA, APACHE y SAPS III en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	46
Tabla 17. Valores de exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	47
Tabla 18. Valores de exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	48
Tabla 19. Área bajo la curva del exceso de base aláctica en los pacientes con terapia de reemplazo renal con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	49

Tabla 20. Resumen de coordenadas curva ROC de resultado de exceso de base aláctica en pacientes con terapia de reemplazo renal con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.....	50
Tabla 21. Sensibilidad, especificidad, VP, VN, FP, FP del exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	51
Tabla 22. VPP y VNN del exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Curva COR del exceso de base aláctica en pacientes con terapia de reemplazo renal</i>	49
---	----

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo incondicional, con sus consejos, ánimo, enseñanzas y amor me dieron las fuerzas necesarias para avanzar y terminar este gran sueño. A mis hermanos por estar siempre presentes con su cariño.

-Eri...

Dedico este trabajo de tesis a mi familia, mi esposa Fernanda y mi hijo Julián pilares inquebrantables en cada paso de mi formación. A mis padres, por su amor incondicional, sacrificios y enseñanzas; a quienes me enseñaron que el esfuerzo y la entrega son el camino hacia los sueños cumplidos. A mis seres queridos que, con paciencia y comprensión, percibieron de buena manera mis ausencias, desvelos y prioridades durante esta etapa.

Dedico esta tesis también a mis pacientes, verdaderos protagonistas de mi vocación. A cada mirada, cada palabra de gratitud y cada batalla que lucharon, les debo el profundo sentido de esta especialidad.

-Alejandro ...

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su fidelidad.

Por permitirme culminar los estudios. Por brindarme protección, fuerza y perseverancia para superar los obstáculos.

A mis docentes y tutores por la paciencia, porque con su ejemplo de pasión, sabiduría y propósito nos enseñaron a ser mejores cada día como médicos y como personas.

-Eri ...

Agradezco profundamente a mis docentes y tutores, cuyo conocimiento, paciencia y vocación docente fueron guía constante a lo largo de esta especialización.

A mis compañeros de formación, por compartir jornadas interminables, desafíos y aprendizajes que, juntos, enfrentamos con pasión y compromiso.

Y, por supuesto, agradezco a Dios por darme la fortaleza, salud y claridad para transitar este camino.

-Alejandro ...

RESUMEN

La insuficiencia renal aguda se presenta en el 50% de los pacientes con sepsis, complicando su manejo y aumentando la posibilidad de resultados desfavorables. El exceso de base aláctica (ABE) permite estimar la capacidad renal para manejar las alteraciones ácido-base en la sepsis, es importante determinar esta relación para contar con más herramientas que permitan realizar un diagnóstico oportuno **Objetivo:** Determinar el valor del exceso de base aláctica que predice terapia de reemplazo renal (TRR) en pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024. **Método:** Estudio analítico, descriptivo, transversal con revisión de la base de datos en 279 pacientes ingresados en UCI con diagnóstico de sepsis. Para el análisis descriptivo se utilizó frecuencias absolutas, relativas y medidas de tendencia central. El análisis de correlación se realizó con Chi cuadrado con un valor de p menor a 0,05 para significancia estadística e Intervalo de confianza de 95%. El desempeño de ABE como predictor de remplazo renal calculando los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo con cura ROC. **Resultados:** La edad media de los pacientes fue 68,9 años, predominio de masculinos (60,2%), comorbilidades (77,4%), promedio de 7,82 días en UCI, etiología de shock origen abdominal (34,8%), AKIN II (38%), mortalidad (16%), promedio de mortalidad SOFA 37,27%, APACHE 20%, SAPS III 32,16%. Se evidenció asociación estadística entre TRR y ausencia de comorbilidades (p 0,039 OR 0,385 IC95% 156-0,951); ventilación mecánica (p 0,003 OR 4,556 IC95% 1,573-13,196), fallecidos (p 0,000 OR 1,333 IC95% 1,178-1,509). SOFA, APACHE y SAPSIII registraron asociación significativa con TRR y mortalidad (p<0,05). El valor de ABE promedio fue de -5,26 y asociación significativa con TRR. El AUC fue de 0,429 sensibilidad de 64,4 %, especificidad de 50,9 %, VPP 20% y VPN 88%. **Conclusiones:** Un valor de exceso de base aláctica de -5,1 mmol/L permite predecir la necesidad de terapia de reemplazo renal en los pacientes con shock séptico. Se requiere más investigación para validación y consenso de un punto de corte generalizable.

Palabras clave: Exceso de base aláctica, insuficiencia renal, shock séptico, terapia de reemplazo renal.

ABSTRACT

Acute kidney injury occurs in 50% of patients with sepsis, complicating management and increasing the likelihood of adverse outcomes. Alactic base excess (ABE) allows estimating renal capacity to manage acid-base disturbances in sepsis. It is important to determine this relationship in order to have more tools that allow for timely diagnosis.

Objective: To determine the value of alactic base excess that predicts renal replacement therapy (RRT) in patients with septic shock in the Intensive Care Unit of Carlos Andrade Marín Hospital in Quito from June 2023 to June 2024. **Method:** Analytical, descriptive, cross-sectional study with database review in 279 patients admitted to the ICU with a diagnosis of sepsis. Absolute and relative frequencies and measures of central tendency were used for the descriptive analysis. Correlation analysis was performed using the Chi-square test with a p-value less than 0.05 for statistical significance and a 95% confidence interval. The performance of ABE as a predictor of renal replacement was determined by calculating sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value with ROC. **Results:** The mean age of patients was 68.9 years, predominantly males (60.2%), comorbidities (77.4%), average of 7.82 days in ICU, etiology of shock abdominal origin (34.8%), AKIN II (38%), mortality (16%), average mortality SOFA 37.27%, APACHE 20%, SAPS III 32.16%. Statistical association was evidenced between TRR and absence of comorbidities (p 0.039 OR 0.385 95% CI 0.156-0.951); mechanical ventilation (p 0.003 OR 4.556 95% CI 1.573-13.196), deaths (p 0.000 OR 1.333 95% CI 1.178-1.509). SOFA, APACHE, and SAPSIII scores were significantly associated with RRT and mortality (p<0.05). The average ABE score was -5.26 and significantly associated with RRT. The AUC was 0.429, with a sensitivity of 64.4%, specificity of 50.9%, PPV of 20%, and NPV of 88%. **Conclusions:** An alactic base excess score of -5,1 mmol/L can predict the need for renal replacement therapy in patients with septic shock. Further research is needed for validation and consensus on a generalizable cutoff.

Keywords: Alactic base excess, kidney failure, septic shock, renal replacement therapy.

CAPITULO I

1.1. Introducción

Entre las disfunciones orgánicas desarrolladas con frecuencia en pacientes que ingresan a las unidades críticas en el contexto de sepsis se encuentran involucrados varios sistemas entre ellos alteraciones en el sistema renal con una prevalencia considerable. La insuficiencia renal aguda se manifiesta hasta en el 50% de los pacientes con sepsis y shock séptico, lo que complica significativamente su manejo y se asocia con resultados desfavorables en cuanto morbilidad y mortalidad. Varios estudios epidemiológicos han evidenciado que el paciente séptico está predispuesto a un mayor riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica y terminal tras un episodio infeccioso (Simón, Charco, Membrilla, & Sánchez, 2021).

El objetivo del trabajo es evaluar una herramienta de fácil uso al pie de cama del paciente con shock séptico que puede llegar a complicarse con fallo del sistema renal. El uso del exceso de base aláctica (EBA) es un biomarcador reciente que determina la capacidad renal para manejar las alteraciones ácido base durante un evento séptico y con ello se puede predecir el riesgo de terapia de reemplazo renal (TRR) en pacientes con shock séptico, si identificamos este riesgo podemos intervenir en la terapéutica de este tipo de pacientes, influyendo así en el manejo para la cura del paciente.

Con estos antecedentes nos dispusimos a investigar la relación que existe entre el exceso de base aláctica y la terapia de reemplazo renal en paciente con shock séptico y falla renal de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio 2023 a junio de 2024. Con lo expuesto se desarrolló la investigación según un cronograma establecido, consta de seis capítulos; dentro del primero se aborda la problemática, detallando la situación de los pacientes que sufren de shock séptico y su relación con el exceso aláctica y su terapia de reemplazo.

A continuación, se plantea un capítulo de marco teórico, en el mismo se abordan desde los antecedentes con estudios realizados a nivel mundial y nacional que proporcionen datos estadísticos, asimismo se incluyen temas que sustentan el estudio, definiciones, sintomatología, terapias y su relación. Continuando con un apartado de análisis de resultados, en este caso se usaron los datos recolectados de las bases del hospital, discriminando los que cumplían con los criterios de inclusión, presentados en datos descriptivos estadísticos; se suma un acápite de discusión de resultados para contrastar los datos obtenidos junto con los teóricos y relacionándolo con el planteamiento del problema. Finalmente terminamos con las conclusiones encaminadas al cumplimiento de los objetivos específicos y recomendaciones.

1.2. Justificación

El exceso de base aláctica (EBA) es un concepto nuevo que puede ayudar a estimar la capacidad renal para manejar o controlar las alteraciones ácido-base en la sepsis, se ha definido como la suma del lactato y el exceso de base estándar. (Márquez et al., 2019). En Ecuador no existen estudios de exceso de base aláctica como marcador de mortalidad en choque séptico, de ahí la importancia de determinar esta relación para contar con más herramientas en distintos escenarios con diferentes niveles de recursos, en el momento de evaluar pacientes con choque séptico.

La sepsis debe definirse como una disfunción orgánica de tipo inmunitaria potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección. Es un síndrome complejo cuya disfunción orgánica puede representarse por un aumento en la puntuación de la evaluación secuencial de insuficiencia orgánica relacionada con la sepsis en aquellos casos que presenten un score SOFA de 2 puntos o más, que se asocia con una mortalidad hospitalaria superior al 10% (Singer, et al., 2016).

El choque séptico es la forma más grave de la sepsis, debe definirse como un subconjunto de la sepsis en el que las anomalías circulatorias, celulares y metabólicas particularmente profundas se asocian con un mayor riesgo de mortalidad que con la sepsis sola. Los pacientes con choque séptico pueden identificarse clínicamente por un requerimiento de vasopresores para mantener una presión arterial media de 65

mm Hg o mayor y un nivel de lactato sérico mayor de 2 mmol/L (>18 mg/dL) en ausencia de hipovolemia (Singer, et al., 2016).

Esta combinación se asocia con tasas de mortalidad hospitalaria superiores al 40%, además, en entornos extrahospitalarios, departamentos de emergencia o de salas de hospitales generales, los pacientes adultos con sospecha de infección pueden identificarse rápidamente como aquellos con mayor probabilidad de tener malos resultados típicos de la sepsis si tienen al menos 2 de los siguientes criterios clínicos que constituyen una nueva puntuación clínica junto a la cama denominada quickSOFA (qSOFA): frecuencia respiratoria de 22/min o más, estado mental alterado o presión arterial sistólica de 100 mm Hg o menos (Singer, et al., 2016).

Por lo anterior expuesto, es de suma importancia dar a conocer nuevas herramientas que nos permitan detectar a pacientes con shock séptico y falla renal que potencialmente puedan necesitar terapia de reemplazo renal, este estudio pretende determinar la relación que existe entre el exceso de base aláctica y los pacientes que pueden progresar a falla renal, tomando en cuenta la mortalidad en pacientes con choque séptico, las características demográficas y diagnóstico temprano de posibles complicaciones. El impacto potencial del estudio puede ser favorecedor al pronóstico de los pacientes con choque séptico.

1.3. Problema de investigación

En la actualidad el choque séptico es considerado un serio problema de salud pública con enormes e importantes implicaciones financieras, países como en México se le atribuye una mortalidad de aproximadamente el 30%. En el Ecuador de acuerdo a las estadísticas generadas por el INEC en el año 2017, se presentó una morbilidad a causa de la sepsis con un total de 5304 casos, la prevalencia fue de 31.6/100.000 habitantes; las principales causas fueron la sepsis de origen abdominal en un 33,3%, sepsis de origen urinario con un 32,7% y otros tipos de sepsis se presentaron en un 34%. El 50% de los pacientes que padezcan choque séptico tendrán una recuperación exitosa y la otra mitad con recuperación parcial, dejando morbilidades que se traducen en mayores gastos de recursos materiales y humanos en el sistema de salud. Clasificar a los pacientes de acuerdo con su gravedad es útil para comparar y evaluar resultados (Manrique-Caballero, Del Río-Pertuz, & Gómez, 2021).

El choque séptico es una causa importante de morbimortalidad en hombres y mujeres. La severidad de este cuadro puede ser detectada de manera temprana con distintos marcadores bioquímicos; así como la respuesta al tratamiento, cómo en este caso con el exceso de base. De acuerdo con los reportes nacionales, no todos los hospitales o Unidades de Cuidados Intensivos cuentan con determinación de lactato en sus gasómetros de manera cotidiana; siendo este el biomarcador de elección y uno de los pilares de sepsis-3 para detección y respuesta a tratamiento; sin embargo, no es así en el caso del exceso de base, que si se cuenta con su determinación en la mayoría de los centros hospitalarios en el país (Nuñez, 2021).

De acuerdo con la literatura, el estado permanente de acidosis metabólica en el paciente con choque séptico influye de manera negativa en los resultados, principalmente cuando es secundario a lactato y aniones no medidos; como lo es en el caso de sepsis. El exceso de base se ha correlacionado de manera moderada o fuerte, según el estudio, con niveles de lactato y distintos parámetros (p. ej. brecha aniónica) (Nuñez, 2021).

¿Cuál es la relación del exceso de base aláctica y la necesidad de terapia de reemplazo renal en pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín - Quito en el periodo de junio del 2023 a junio del 2024?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar el valor del exceso de base aláctica que predice terapia de reemplazo renal (TRR) en pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

1.4.2. Objetivos específicos:

- Medir el valor del exceso de base aláctica a todos los pacientes que ingresan con shock séptico a la terapia intensiva.

- Comparar el valor de exceso de base aláctica entre pacientes con shock séptico que recibieron terapia de reemplazo renal versus los pacientes que no recibieron terapia de reemplazo renal.
- Determinar el valor de exceso de base aláctica que nos permita predecir la necesidad de terapia de reemplazo renal.

1.4. Hipótesis

HI: Existe un valor del exceso de base aláctica que permita predecir que pacientes con shock séptico necesitan terapia de reemplazo renal de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

H0: No existe un valor de exceso de base aláctica que permita predecir los pacientes con shock séptico que necesitan terapia de reemplazo renal.

CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.2 Enfermedad renal Aguda

Que contemos con una definición consensuada de la lesión renal aguda (LRA) ha sido un hito supremamente trascendental para llegar a conocer la epidemiología de la esta; ya que afecta entre el 30 % y el 60 % de los pacientes críticamente enfermos y a su vez se relaciona con morbilidad aguda. También es sabido que la LRA va más allá de su fase aguda terminando en muchas ocasiones en el desarrollo de una enfermedad renal crónica (ERC), así como también una mayor probabilidad de complicaciones circulatorias, recurrencia de LRA con una enfermedad renal crónica establecida y su mortalidad a largo plazo (Simón, Charco, Membrilla, & Sánchez, 2021).

La previsión del desarrollo y/o perpetuación de la misma en la actualidad se confina a la optimización de la hemodinamia y de evitar el estado de deshidratación con un aporte adecuado de líquidos, así como a evitar agentes que actúen como nefrotóxicos. El intento por encontrar una cura específica se ve mermada por que en la mayoría de casos el diagnóstico se da tardíamente asociada a una fisiopatología compleja e incompletamente descubierta. Se aspira un avance en el manejo de la LRA partiendo del reconocimiento de que la LRA es un síndrome muy heterogéneo con etiología, fisiopatología y presentación clínica variable y multifactorial (Simón, Charco, Membrilla, & Sánchez, 2021)

Fisiopatológicamente hablando la LRA se define en esencia como la disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG). El grupo de trabajo KDIGO planteó una estratificación clínica basado en el aumento de la creatinina sérica en un lapso de 7 días con o sin la compañía de oliguria como una variante sustitutiva de la tasa de filtración glomerular: Sin embargo ambos mecanismos de clasificación podrían ser fácilmente influenciados por factores externos a los atribuibles al riñón por lo tanto

son componentes no fiables de la tasa de filtración reducida, esto considerando que la oliguria denota a los pacientes resultados menos favorables (Sosa & Luviano, 2018). Así tenemos que la última versión KDIGO para la lesión renal (AKI), la redefine a la LRA como una de varias afecciones que afectan la estructura y la función renal (Khawaja, 2012).

El reconocimiento tardío de la disfunción renal aguda se debe a uno de varios mecanismos, como lo es la larga vida media de la creatinina y la presencia de reserva funcional renal, que puede diferir con la elevación de la creatinina sérica y por ende reflejar con precisión la tasa de filtración glomerular (Sosa & Luviano, 2018).

Una posible alternativa para una determinación más pertinente de una TFG decrecida podría ser la medición del aclaramiento de creatinina durante 2 o 4 horas. El iohexol, la cistatina-C, tinte y sondas fluorescentes son otros marcadores de la filtración glomerular que están siendo estudiados en la actualidad (Pickker, et al., 2021).

También debemos reconocer que la definición del estándar de oro (criterios KDIGO) se refiere a la función renal, no al daño. Los "falsos positivos" pueden enmascarar una lesión renal "subclínica" y por el contrario los falsos negativos pueden reflejar IRA "hemodinámica" (anteriormente llamada prerrenal). La importancia pronóstica de la duración de la LRA y el modelo de recuperación se ha identificado en varios estudios. Una reciente conferencia de ADQI definió la LRA transitoria y la LRA persistente según la duración de más o menos de 48 horas respectivamente (Pickker, et al., 2021).

2.2.1. Enfermedad renal aguda: una entidad reciente

La enfermedad renal aguda (ERA) determinada como un episodio de IRA que perdura más allá de 7 días pero debe ser siempre menor de 90 días se ha propuesto recientemente como una definición aceptable. La aspiración es cubrir la fisura de tiempo entre la IRA y la ERC (que requiere 3 meses para ser diagnosticada). La ERA utiliza los criterios de creatinina de la definición KDIGO. Es importante recalcar que el diagnóstico de ERA (gravedad) o la recuperación pueden verse perjudicados por la disminución de creatinina en sangre conexas con la sarcopenia de la enfermedad crítica crónica (De Sousa & Braga, 2020).

Un metanálisis reciente mostró que la incidencia de IRA aumenta con concentraciones mínimas más altas y es significativamente mayor para concentraciones mínimas ≥ 20 $\mu\text{g/mL}$. También sugirió que la estrategia de monitoreo de AUC/MIC (apuntando a un objetivo de 400) podría resultar en una menor nefrotoxicidad. Varios ensayos observacionales mostraron un aumento de la nefrotoxicidad cuando la vancomicina se combinó con piperacilina/tazobactam en comparación con vancomicina sola o en combinación con otros betalactámicos (Tsutsuura, et al., 2021).

2.2.2. Diafonía de órganos

Desde la aparición de la LRA, y durante su estancia en pacientes críticos, por lo general todos los órganos extrarrenales se ven afectados. Este proceso multisistémico generalizado podría ser el resultado del impacto de la enfermedad subyacente (shock, inflamación sistémica) que dañan el normal funcionamiento de los sistemas orgánicos. Sin embargo, existe una explicación alternativa la misma que sugiere que el impacto entre sí de los órganos que fallan, conocido como diafonía orgánica, también podría desempeñar un papel importante en la patogenia de la enfermedad. La IRA también puede resultar de la falla de otros órganos; los ejemplos más conocidos son el síndrome cardiorrenal, de un corazón que falla, y el síndrome hepatorenal, de un hígado que falla. También hay evidencia de que el SDRA y (la modalidad de) la ventilación mecánica pueden afectar la función renal (Jannidis, et al., 2020), (Covert, Knoetze, Cole, & Lewis, 2020).

Como se evidencia claramente, la comunicación cruzada entre el riñón y otros órganos puede ser un precipitante de suma importancia que suma al aumento de la morbilidad y la mortalidad que se asocia con la IRA (Girling, Channon, Haines, & Prowle, 2020).

2.2.3. Gestión de fluidos

Corregir la hipovolemia intravascular sin causar sobrecarga de líquidos ni complicaciones asociadas es el objetivo de la administración de líquidos en la LRA, incluyendo el nuevo desarrollo y progresión de IRA. También se ha encontrado una asociación entre la presión venosa central elevada, la congestión venosa renal y el

desarrollo de IRA, encontrada principalmente en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva, identificados en pacientes de la UCI (Ostermann, Liu, & Kashani, 2019).

2.3. Septicemia

Se ha establecido que el factor preponderante que contribuye al desarrollo de IRA es la sepsis. En los datos tanto de adultos y niños, esta entidad representa aproximadamente el 26% y el 50% de todas las IRA en los países desarrollados, en comparación con el 7% al 10% de las IRA asociadas a la enfermedad renal primaria. La evidencia clínica y científica disponible demuestra que la IRA asociada a la sepsis (IRA-SA) es distinta de la IRA sin ella, agravada por una serie de mecanismos fisiopatológicos característicos, que lleva un perfil único de tiempo (inicio, duración) y está asociada con diferentes resultados a corto y largo plazo (Zhou & Wang, 2024).

Se ha demostrado, que el riesgo de mortalidad en sepsis esta alrededor del 20%; la mortalidad por lesión renal aguda asociada a sepsis en casos graves y aún en estados subclínicos aumenta considerablemente el riesgo en un 60%. En 2012 un estudio colombiano, reportó una asociación entre sepsis y LRA en más del 60%, esto sin considerar el subregistro de la ventana de detección limitada (Smuszkiwicz, et al., 2022).

Inspirándose en el enfoque ácido-base de Stewart-Figge, el grupo de investigadores Langer, Brusatori & Gattinoni (2022), hace poco tiempo introdujeron un nuevo parámetro de medición del medio interno conocido como exceso de base aláctica (EBA). Los autores definen EBA como la suma del exceso de lactato y base estándar. En el contexto de pacientes con sepsis, la EBA se ha propuesto como un marcador biológico de muy alto valor para discernir entre acidosis metabólica resultante de la que se da a partir de la acumulación de lactato y la retención de ácidos fijos, que suele suceder en casos de insuficiencia renal. Múltiples investigaciones han confirmado que un valor de EBA negativo (<-3 mmol/L) representa un marcador temprano de disfunción renal y este a su vez se correlaciona significativamente con índices de mortalidad más altas en pacientes sépticos. En conclusión, la EBA es un parámetro simple y útil que puede usarse para interpretar mejor el estado ácido-base de un

paciente, evaluar la función renal y el pronóstico general en la sepsis. Al incorporar la EBA en la práctica clínica, los médicos, y personal de salud pueden mejorar su comprensión de los complejos desequilibrios ácido-base de sus pacientes y diseñar planes de tratamiento más individualizados y eficaces.

2.3.1. Shock séptico

La sepsis tiene lugar cuando las toxinas producidas por ciertas bacterias inducen que las células del organismo liberen sustancias químicas en la sangre que desencadenan una respuesta inmunitaria exagerada. Aunque la causa suele ser bacteriana, también puede deberse a otras infecciones provocadas por virus, parásitos u hongos que se produce como resultado de infecciones tanto adquiridas en la comunidad como asociadas a la atención sanitaria. La neumonía es la causa más común y representa aproximadamente la mitad de todos los casos, seguida de las infecciones intrabdominales y del tracto urinario. La sepsis es una afección potencialmente mortal que surge cuando la respuesta del cuerpo a una infección provoca lesiones en sus propios tejidos y órganos es decir a nivel macro vascular y microvascular. Las manifestaciones clínicas de la sepsis son muy variables, dependiendo del sitio inicial de la infección, el organismo u etiología causante, el patrón de disfunción orgánica aguda y el estado de salud subyacente del paciente (Angus & Van der Poll, 2013).

El cuadro de sepsis forma parte de un síndrome fisiopatológico cuya evolución más grave puede conducir al desarrollo de shock séptico, y constituye la principal causa de muerte en las unidades de cuidados intensivos (UCI) en todo el mundo. La transición a shock séptico puede desarrollarse rápidamente, pero los mecanismos que impulsan el desarrollo de disfunción multiorgánica siguen sin estar del todo dilucidados. Entre los fracasos orgánicos que destaca en este síndrome séptico con frecuencia está involucrado el sistema renal por la alteración del flujo renal a nivel de arteriolas. (Vera, 2019).

El riñón es uno de los primeros órganos lesionados durante la sepsis. Es una complicación común y potencialmente mortal en pacientes hospitalizados y en estado crítico. Aumenta la mortalidad hospitalaria de seis a ocho veces. La lesión renal aguda

(IRA) se desarrolla en aproximadamente dos tercios de los pacientes con shock séptico y en la mitad de ellos, la IRA se desarrolla antes de acudir al servicio de urgencias. (Manrique-Caballero, Del Río-Pertuz, & Gómez, 2021).

La lesión renal aguda (LRA), anteriormente llamada insuficiencia renal aguda (IRA), es una pérdida abrupta de la función renal. Generalmente se produce debido a un daño en el tejido renal causado por una disminución del flujo sanguíneo renal (isquemia renal) por cualquier causa (Zhou & Wang, 2024). El shock por otro lado, es una emergencia hemodinámica potencialmente mortal asociada a la hipoperfusión de tejidos y órganos, que provoca cambios metabólicos graves a nivel celular. El bajo aporte de oxígeno, el alto consumo de oxígeno o su utilización inadecuada pueden provocar diversos trastornos metabólicos, dando lugar así a un desequilibrio ácido-base con o sin hiperlactatemia (Smuszkiewicz, et al., 2022).

2.4. Base aláctica

Cuando aumenta el lactato se genera una respuesta fisiológica para no modificar el pH, pero si esta respuesta es insuficiente se produce acidosis metabólica. Un resultado positivo nos indica una respuesta renal favorable (Toquiantzi et al., 2022).

El exceso de base aláctica es equivalente a la cantidad de ácidos fuertes, distintos del lactato, que están presentes en el plasma en concentraciones anormales y está fuertemente relacionada con la función renal (Zhou & Wang, 2024).

A diferencia de la AG, la EBA contribuye a distinguir rápidamente entre la acidosis metabólica causada por la acumulación de lactato y la causada por ácidos fijos distintos del lactato [los ácidos fijos son ácidos (p. ej., fosfatos y sulfatos) que no se pueden eliminar a través de los pulmones]. Un EBA negativo sugiere una función renal deteriorada (incapacidad para compensar aniones fuertes), mientras que un ABE positivo puede indicar procesos adicionales que conducen a una alcalosis metabólica (p. ej., uso excesivo de diuréticos y contracción del volumen) (Álvarez, 2024).

El exceso de base aláctica EBA (mmol/L) = exceso de base estándar (mmol/L) + lactato (mmol/L), es un nuevo biomarcador para evaluar la capacidad renal de manejar los trastornos ácido-base, que se ha asociado con un pronóstico adverso de

los pacientes con sepsis y shock, el EBA propuesto por Gattinoni et al., (2019) para cuantificar el papel de la función renal en el equilibrio ácido-base (Álvarez, 2024).

2.4.1. El exceso de base aláctica predice el uso de terapia de reemplazo renal en pacientes con shock séptico

El exceso de base aláctica (EBA) es un biomarcador novedoso que estima la capacidad renal para manejar las alteraciones ácido-base durante la sepsis. Por lo tanto, se puede utilizar el uso del EBA para predecir la terapia de reemplazo renal (TRR) en pacientes con choque séptico (Sánchez, et al., 2023)

Recientemente, Gattinoni et al., (2019), introdujeron el concepto de “exceso de base aláctica”, que está relacionado con la función renal. La investigación se realizó con base en la metodología Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) para estudios observacionales. Esto se entiende utilizando el modelo de Stewart para las alteraciones del equilibrio ácido-base. A medida que aumenta el lactato, la diferencia aparente de iones fuertes (SIDa) disminuirá, lo que resultará en acidemia metabólica (disminución del pH). Los mecanismos compensatorios renales son responsables de corregir la acidemia; si lo anterior no ocurre, el deterioro de la función renal se refleja con creatinina > 2 mg/dl y exceso de base aláctica negativo, lo que indica una acumulación de ácidos fijos o no volátiles (aniones no medidos) distintos del lactato como la principal causa de la acidemia metabólica. Un exceso de base aláctica de cero o cercano a cero con creatinina ~ 2 mg/dl sugiere que el riñón aún puede eliminar ácidos fijos o no volátiles, pero no puede "compensar" completamente la acidemia metabólica, siendo el lactato su principal causa.

La hiperlactatemia en la sepsis puede deberse a una alteración prevalente del aporte/demanda de oxígeno o del uso de oxígeno. La distinción entre estos dos mecanismos puede ser relevante para la estrategia de reanimación temprana con líquidos (Berend, 2018).

2.4. Terapia de reemplazo renal

El término terapia de reemplazo renal continua se refiere a las terapias que purifican la sangre en forma extracorpórea, sustituyendo la función renal en forma continua durante las 24 horas del día, esta modalidad tuvo su inicio en 1977 por Kramer (Sosa & Luviano, 2018).

La LRA que requiere TRR es un problema potencialmente mortal, por lo que el tiempo hasta la intervención podría influir en los resultados. Por otro lado, las alteraciones hidroelectrolíticas, el desequilibrio ácido-base, el nivel de azoados y la cantidad de uresis pueden ser útiles para decidir el inicio de la TRR. Por lo tanto, el inicio de la TRR se basa en el tiempo de evolución de la LRA y las necesidades hidrometabólicas del paciente (Khawaja, 2012).

Casi la mitad de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) presentan lesión renal aguda (LRA) (Uchino, et al., 2005) y la sepsis representa la mayoría de los casos con poco más del 50% (Kellum & Prowle, 2018). Alrededor del 10% de los pacientes requerirán terapia de reemplazo renal (TRR), aunque aumenta hasta el 50% cuando la LRA está relacionada con la sepsis. El riesgo de muerte aumenta en paralelo con la gravedad de la LRA con un OR de 2,19 (estadio 1), OR de 3,88 (estadio 2), OR de 7,18 (estadio 3), y hasta el 80% de los pacientes con TRR fallecen (Uchino, et al., 2005).

2.5. Antecedentes de la investigación

Entre las terapias extracorpóreas actualmente disponibles para la eliminación de solutos, la hemoperfusión (HPF) es el procedimiento que implica el paso de sangre (o plasma) a través de un cartucho de adsorción, donde los solutos se eliminan mediante la unión directa al material sorbente. Por lo tanto, se decidió explorar la influencia de la HPF en el valor de EBA negativo en la sepsis. El exceso de base aláctica negativa se revirtió significativamente con HPF en pacientes sépticos (Musso, et al., 2022).

Un estudio incluyó 164 pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos con diagnóstico de choque séptico según el tercer consenso internacional sobre sepsis y choque séptico (Sepsis-3). Este estudio fue retrospectivo, de un solo centro. Los individuos se estratificaron en pacientes que recibieron [n= 68] o no [n = 96] la TRR. El diagnóstico realizado de las variables para la clasificación en pacientes que requirieron TRR se evaluó mediante el análisis de la curva ROC (curva característica operativa del receptor) y se calculó el área bajo la curva (AUC). Los resultados fueron en cuanto a la mediana de edad de los pacientes 59 años y predominó el sexo femenino (51,8%). La ABE (Odds Ratio [OR] 1,2270, [intervalo de confianza del 95% [IC] 1,0453-1,4403], p = 0,0124) y la urea (OR 1,0114, [IC del 95% 1,0053-1,0176], p= 0,0002) se asociaron con el riesgo de TRR. El HCO₃⁻ (OR 0,6967, [IC del 95% 0,5771-0,8410], p = 0,0002) fue un factor protector del TRR. ABE (AUC=0,649, p<0,0008), HCO₃⁻ (AUC=0,729, p<0,0001) y urea (AUC=0,76, p<0,0001) tuvieron un punto de corte de ≤- 5,7 mmol/L, ≤19,36 mmol/L y >75 mg/dL, respectivamente. Llegando a la conclusión de que el HCO₃⁻ se asocia con un riesgo bajo, la ABE y la urea son factores de riesgo independientes para la TRR en pacientes con shock séptico (Sánchez, et al., 2023).

Se realizó un análisis *post hoc* de las variables basales de 1741 pacientes con sepsis incluidos en el ensayo multicéntrico ALBIOS (Albumin Italian Outcome Sepsis). Las variables se analizaron en función de los sextiles de la concentración de lactato y de la saturación sérica de oxígeno. Se midieron las puntuaciones de gravedad de la disfunción orgánica, las variables fisiológicas de la función hepática, metabólica, cardíaca y renal, y la mortalidad a los 90 días. La SCV O₂ fue inferior al 70 % solo en el 35 % de los pacientes. La mortalidad, las puntuaciones de disfunción orgánica y el lactato fueron más altos en el primer y sexto sextil de la SCV O₂. Aunque el nivel de lactato se relacionó fuertemente con la mortalidad, se asoció con acidemia solo cuando la función renal estaba deteriorada (creatinina >2 mg/dl), como se detectó rápidamente por un exceso de base aláctica negativo. Por el contrario, los valores positivos de exceso de base aláctica se asociaron con una reducción relativa del balance de fluidos (Gattinoni, et al., 2019).

Una investigación con el objetivo de demostrar que el EBA es un predictor independiente de mortalidad en pacientes sépticos con y sin disfunción renal. Se realizó un estudio retrospectivo que incluyó a 1178 pacientes con sepsis y choque

séptico que se dividieron según los valores de EBA: 1) EBA negativo (< -3 mmol/L); 2) EBA neutro (≥ -3 y < 4 mmol/L); y 3) EBA positivo (≥ 4 mmol/L). El efecto de la ABE sobre la mortalidad se evaluó mediante un análisis de regresión de Cox y un análisis estratificado en pacientes con una TFG > 60 mL/min/1,73 m². Se obtuvo que los pacientes con ABE negativa presentaron mayor mortalidad que los pacientes con ABE neutra (HR ajustado: 1,43; IC95%: 1,02-2,01), con TFG > 60 ml/min/1,73 m² (n = 493), se observó mayor mortalidad en los pacientes con EBA negativa (HR ajustado: 2,43; IC95%: 1,07-5,53). Concluyen los autores que la EBA negativa es un predictor independiente de mortalidad hospitalaria en pacientes sépticos con y sin disfunción renal (Cantos, et al., 2023).

Para determinar el valor pronóstico de la base exceso aláctica para mortalidad y lesión renal aguda en pacientes con sepsis o choque séptico, se realizó un estudio prospectivo de cohorte en UCIs del departamento durante 2023-2024. Se incluyeron 87 con sepsis o choque séptico y se compararon los valores de EBA según presentaran negativo (< -3 mmol/L), neutro (≥ -3 y < 4 mmol/L), y positivo (≥ 4 mmol/L). Obtuvieron como resultados: mortalidad fue del 29,8%. La EBA negativa (< -3 mmol/L) no mostró significancia estadística en la predicción de mortalidad, con un riesgo relativo de aproximadamente 1, aún con puntos de corte menores de -8.8, logró un AUC de 0.4492 (S: 90.16%, E:15.38%, VPP: 71.43% VPN: 40%); sin embargo los pacientes con una ABE < -3 tienen 2-3 veces más probabilidad de desarrollar LRA, se encontró una mayor incidencia de LRA (70,7%, $p < 0.001$) con una AUC 0.7942 S:72.41%, E:75.86%, VPP: 85.71% y VPN: 57.89%. Los valores elevados de creatinina y una TFG < 30 ml/min/1.73M² fueron significativos en la mortalidad ($p = 0.036$ y $p = 0.021$ respectivamente). Los índices de severidad más alto de SOFA y APACHE II también mostraron diferencias significativas entre sobrevivientes y no sobrevivientes ($p < 0.001$). Conclusiones: EBA es una herramienta pronóstica para evaluar desenlaces en sepsis o choque séptico, con una capacidad destacada para predecir LRA, sin embargo, su capacidad para predecir mortalidad necesita más investigación para su validación (Álvarez, 2024).

Un estudio tuvo como objetivo investigar si el EB, el lactato y el aEB medidos al ingreso a la UCI pueden predecir la mortalidad a los 28 días en pacientes sometidos

a cualquier forma de shock. En 143 adultos, se midieron el EB arterial, el lactato y el aEB al ingreso a la UCI. Luego se utilizaron las características de la curva operativa del receptor (ROC) y los modelos de regresión de riesgos proporcionales de Cox (ajustados a la edad, el sexo, las formas de shock y la presencia de insuficiencia renal grave) para investigar cualquier asociación entre estos parámetros y la mortalidad a los 28 días. Se encontró que un aEB $< -3,63$ mmol/L estaba asociado con un cociente de riesgos de 3,19 (HR; intervalo de confianza (IC) del 95 %: 1,62–6,27) para la mortalidad. El riesgo de muerte fue mayor para EB $< -9,5$ mmol/L (HR: 4,22; IC del 95%: 2,21–8,05), particularmente con concentraciones de lactato $> 4,5$ mmol/L (HR: 4,62; IC del 95%: 2,56–8,33). Se encontró una tasa de mortalidad del 15,71% para la condición combinada de EB $>$ valor de corte y lactato $<$ valor de corte. Cuando la EB estaba por debajo pero el lactato por encima de sus respectivos valores de corte, la tasa de mortalidad aumentó al 78,91%. El modelo de regresión de Cox demostró que los valores predictivos de EB y lactato eran mutuamente independientes y aditivos. La mortalidad a los 28 días en pacientes con shock ingresados en la UCI puede predecirse mediante aEB, pero la EB y el lactato ofrecen un mayor valor pronóstico, particularmente cuando se combinan. El valor clínico de nuestros hallazgos merece una evaluación prospectiva adicional (Smuszkiewicz, et al., 2022).

CAPITULO III

3. Metodología

3.1. Diseño

Tipo de estudio: Analítico, Descriptivo y de corte transversal

Área de Estudio: Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín de Quito

3.2 Universo y Muestra

Para el universo se tomó en cuenta a los pacientes atendidos dentro del área de cuidados intensivos y diagnosticados con shock séptico en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín de Quito en el período junio 2023 a junio 2024, se tomaron 1125 registros de pacientes que ingresaron a la unidad y de estos se tomaron a pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Cálculo de muestra

Se realizó un cálculo de la muestra de acuerdo a la fórmula para poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% obteniendo un total de 279 pacientes, los participantes del estudio fueron seleccionados de manera no aleatoria si cumplían con los criterios de inclusión y de exclusión establecidos para el logro de los objetivos propuestos.

3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- Pacientes edad > 18 años con diagnóstico de shock séptico de cualquier etiología en la UCI del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín.
- Sepsis de cualquier etiología

- Criterios de sepsis III
- Criterios AKIN

Exclusión

- Antecedentes de enfermedad renal crónica en terapia de reemplazo renal previo (diálisis peritoneal, hemodiálisis intermitente)
- Pacientes con trasplante renal reciente
- Restricciones para TSR
- Orden de no reanimación,
- Pacientes terminales o irrecuperables
- Pacientes con embarazo o puerperio.
- Paciente con síndrome cardiorenal

Variables de estudio

- Sexo
- Edad
- diabetes mellitus (DM),
- hipertensión arterial sistémica (HAS),
- cardiopatía,
- estancia en UCI,
- ventilación mecánica (VM),
- etiología del shock: pulmonar, abdominal, urinario, piel y tejidos blandos,
- noradrenalina, inotrópicos
- puntuación simplificada de fisiología aguda (SAPS III)
- mortalidad

Parámetros de laboratorio - Biomarcadores:

- potencial de hidrógeno (pH)
- presión parcial de oxígeno arterial/fracción de oxígeno inspirado (PaO₂/ FiO₂)
- presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂)
- bicarbonato (HCO₃⁻)

- exceso de base estándar (SBE)
- exceso de base aláctica (EBA)
- lactato (Lac)
- brecha aniónica (AG)
- diferencia de cloruro de sodio (Na-Cl)
- creatinina sérica (SCr)
- urea sérica (urea).

La fórmula utilizada para calcular el SBE es:

$$\text{SBE (mmol/L)} = (\text{HCO}_3^- - 24,8) + 16,2 * (\text{pH} - 7,4)$$

- La fórmula utilizada para calcular el EBA estándar es:

$$\text{EBA (mmol/L)} = \text{SBE} + \text{lactato}$$

3.4 Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Técnica:

Revisión de la base de datos anonimizada (sistema AS 400) del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín en el periodo junio de 2023 a junio de 2024 de los pacientes que ingresados en UCI bajo el diagnóstico de sepsis.

3.5 Instrumento: los datos se registraron en un formulario digital de recolección de información (anexo).

3.6 Procedimientos

Se aplicaron los siguientes pasos:2

- Se levantó la información dentro de las historias clínicas de los pacientes adecuados para el estudio con base en la base de datos anonimizada de los Hospitales.
- Tabulación e interpretación de los datos obtenidos.
- Análisis y Presentación de los resultados

3.7 Plan de tabulación y análisis

Para el proceso de análisis e interpretación, se procedió a:

- Crear una matriz general con los datos de las bases del hospital.
- Una vez recolectada la información, se organizaron los datos en una hoja de cálculos de Excel, para luego con el paquete informático SPSS 25 realizar el análisis estadístico. Para el análisis descriptivo se utilizó frecuencias absolutas y relativas y medidas de tendencia central como media, desviación estándar, mínimo y máximo, esto permitió analizar las características de la muestra información de pacientes.
- El análisis de correlación se realizó con Chi cuadrado tomando en cuenta un valor de p menor a 0,05 para significancia estadística con un Intervalo de confianza de 95%.
- Se realizó el análisis el desempeño del exceso de base aláctica ABE como predictor de remplazo renal calculando los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo con cura ROC (Receiver Operating Characteristic)
- Finalmente, todo se presentará con gráficas y tablas para dinamizar la interpretación.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Tipo de variable	Definición	Categorías	Indicador	Técnicas e instrumentos
Edad	<ul style="list-style-type: none"> - Cuantitativa - Dicotómica 	Años cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> >18 años 18 – 30 años 31 – 40 años 41 – 50 años 51 – 60 años 61 – 70 años ≥ 71 años 	Proporción	Historia clínica
Comorbilidades	Cualitativa Dicotómica	Enfermedades diagnosticadas en las pacientes y para lo cual lleven tratamiento medico	<ul style="list-style-type: none"> - Patologías crónicas (HTA, DM, IR, Arritmias, Anemia, Dislipidemia) - Patologías hormonales (Ca tiroides, hipotiroidismo) - Patologías respiratorias (EPOC, fibrosis, enfisema, asma) 	Proporción	Historia clínica
Scores Pronósticos	Cuantitativa	Valoración del pronóstico del paciente con sepsis	<ul style="list-style-type: none"> - SOFA - APACHE - SAPS III 	Nominal	Historia clínica
Exceso de base aláctica	Cuantitativa	Exceso de base aláctico = exceso de base EB + lactato	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor de ≥3 mmol/L - Menor de ≤3 mmol/L 	Proporción	Historia clínica
Enfermedad Renal Aguda	Cualitativa	Lesión renal aguda	<ul style="list-style-type: none"> - AKIN I - AKIN II - AKIN III 	Nominal	Historia clínica
Shock séptico	Cualitativa Dicotómica	Criterios de sepsis 3	<ul style="list-style-type: none"> - Si - No 	Proporción	Historia Clínica

CAPITULO IV

4. Resultados

Se determinó el valor del exceso de base aláctica como predictor de terapia de reemplazo renal (TRR), con la participación de 279 pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024, equivalentes al 96,87 % del total de la muestra calculada.

4.1. Análisis descriptivo

- Características demográficas de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva

Los pacientes participantes de este estudio presentaron una edad comprendida entre un mínimo de 18 y un máximo de 98 años, la media registrada fue de 68,9 (DE \pm 15,5) años. Prevalció el grupo etario mayor de 71 años con el 51,3 % (n= 143), seguido del grupo comprendido entre los 61 a 70 años con el 24,4 % (n= 68) de los pacientes. Respecto al sexo, los masculinos fueron más frecuentes con el 60.2 % (n= 168) del total de la muestra (Tabla 1).

Tabla 1.

Características demográficas de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Grupo etario		
Menor de 18 años	6	2,2
18 a 30	2	0,7
31 a 40	8	2,9
41 a 50	17	6,1
51 a 60	35	12,5
61 a 70	68	24,4

Igual o mayor de 71	143	51,3
Sexo		
Masculino	168	60,2
Femenino	111	39,8

*Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín
Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)*

- *Características clínicas de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva*

Entre los pacientes que presentaron comorbilidades, predominaron las patologías crónicas como hipertensión arterial, diabetes mellitus e insuficiencia renal entre otras, agrupando al 77,4 % (n= 216) del total de la muestra, mientras que el 9,3 % (n= 26) no presentaron ninguna comorbilidad. La estancia en UCI osciló entre un mínimo de 0 a máximo 50 días con un promedio de 7,82 (DE ± 15,5) días. El 72,8 % (n= 203) de los pacientes recibió ventilación mecánica. La etiología del shock más frecuente tuvo origen abdominal en el 34,8 % (n= 97) de los casos y todos los pacientes recibieron noradrenalina (Tabla 2).

Tabla 2.

Características clínicas de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Comorbilidades		
Patologías crónicas (HTA, DM, IR, Arritmias, Anemia, Dislipidemias)	216	77,4
Patologías hormonales (Cáncer de tiroides, hipotiroidismo)	23	8,2
Patologías respiratorias (EPOC, fibrosis, enfisema, asma)	14	5
Ninguna	26	9,3
Ventilación mecánica		
Si	203	72,8

No	76	27,2
Etiología del shock		
Pulmonar	91	32,6
Abdominal	97	34,8
Urinario	57	20,4
Piel y tejidos blandos	22	7,9
Otros	12	4,3
Tratamiento farmacológico		
Noradrenalina	279	100

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

Los valores de laboratorio que registraron mayor alteración en los pacientes del estudio incluyeron pH con 75,6 % en acidosis, PaCO₂ en el 45,2 % en hipercapnea, HCO₃ disminuido en el 78,1 %, lactato aumentado en el 67,4 %, el 66,3 % tenían hipernatremia, el 78,9 % hiperpotasemia, el 44,4 % hipercloremia, anión GAP aumentado en 75,3 %, urea elevada en el 91,4 % y creatinina en el 98,6 % de los pacientes (Tabla 3).

Tabla 3.

Valores de exámenes de laboratorio de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
pH		
Normal 7.40	8	2,9
Acidosis menor a 7.39	211	75,6
Alcalosis mayor a 7.41	60	21,5
PaCO₂		
Normal 30	12	4,3
Hipercapnea mayor a 31	126	45,2
Hipocapnea menor a 29	141	50,5
HCO₃		
Normal 20	14	5

Aumentado mayor a 21	47	16,8
Disminuido menor a 19	218	78,1
Lactato		
Normal 2	13	4,7
Aumentado mayor a 2.1	188	67,4
Disminuido menor a 1.9	78	28
Sodio		
Normal 135	17	6,1
Hipernatremia mayor a 136	185	66,3
Hiponatremia menor a 134	77	27,6
Potasio		
Normal 3.5	12	4,3
Hiperpotasemia mayor a 3.6	220	78,9
Hipopotasemia menor a 3.4	47	16,8
Cloro		
Normal 98 a 107	116	41,6
Hipercloremia mayor a 108	124	44,4
Hipocloremia menor a 97	39	14
Anión GAP		
Normal 12 a 15	54	19,4
Aumentado mayor a 16	210	75,3
Disminuido menor a 11	15	5,4
Urea		
Normal 16.6 a 48.5	23	8,2
Aumentado mayor a 48.6	254	91,4
Disminuido menor a 16.5	1	0,4
Creatinina		
Normal 0.50 a 1.00	4	1,4
Aumentado mayor a 1.1	275	98,6
Disminuido menor a 0.49	0	0
Acidosis metabólica: ↓pH, ↓HCO ₃ , ↓PCO ₂	94	49,2
Alcalosis respiratoria: ↑pH, ↓HCO ₃ , ↓PCO ₂	31	86,1

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín
Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

La media del Score SOFA fue de 9,87 (DE ± 4,18) y un riesgo de mortalidad promedio del 37,27 %. Según el Score APACHE la media fue de 20,03 (DE ± 8,6) y un riesgo de mortalidad promedio del 32,55 %, mientras que de acuerdo con el Score SAPS III, la media fue de 61,62 (DE ± 23,42) con un riesgo de mortalidad promedio de 22,04%. (Tabla 4).

Tabla 4.

Score pronóstico de los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

	SOFA	SOFA Mortalidad	APACHE	APACHE Mortalidad	SAPSIII	SAPSIII Mortalidad
Media	9,87	37,27%	20,03	32,55%	61,62	32,16
DE	4,181	27,24%	8,601	23,42%	23,268	22,04%
Mínimo	1	0%	2	2%	9	2%
Máximo	24	90%	43	95%	123	93%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín
Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

La enfermedad renal aguda, se presentó con mayor frecuencia, según la clasificación de AKIN, en el tipo II con el 38 % (n= 106). El 16 % (n= 45) de los pacientes recibieron terapia de reemplazo renal. El 57,7 % (n= 161) fueron dados de alta vivos y un 72,8 % (n= 203) requirió ventilación mecánica durante su estadía en UCI (Tabla 5).

Tabla 5.

Enfermedad renal aguda y terapia de reemplazo renal en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Enfermedad renal aguda		
AKIN I (Cr 1 a 2)	75	26,9
AKIN II (Cr 2 a 3)	106	38,0
AKIN III (Cr mayor a 3)	98	35,1
Terapia de reemplazo renal		
Si	45	16,1

No	234	83,9
Egreso		
Vivo	161	57,7
Muerto	118	42,3
Ventilación mecánica		
Si	203	72,8
No	76	27,2

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

4.2. Análisis bivariado

Se analizó la relación entre la terapia de reemplazo renal y las características de los pacientes obteniendo que se registró una asociación estadísticamente significativa con un valor de p menor a 0,05 entre variables como: ausencia de comorbilidades, siendo este un factor protector para evitar la TRR, con un OR 0,385 (IC 95% 0,156-0,951), la administración de ventilación mecánica con un OR 4,556 (IC 95% 1,573-13,196) y la mortalidad donde el 77,8 % de los pacientes que recibieron TRR fallecieron, registraron OR 1,333 (IC 95% 1,178-1,509). El resto de las variables no presentó relación estadísticamente significativa (Tabla 6).

Tabla 6.

Terapia de reemplazo renal y características cualitativas en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

Variables	Terapia de reemplazo renal		p	OR	IC 95%
	Si N (%)	No N (%)			
Sexo					
Masculino	29 (64,4%)	139 (59,4%)	0,527	1,239	0,638-2,406
Femenino	16 (35,6%)	95 (40,6%)			
Edad					
Hasta 69 años	24 (53,3%)	97 (41,5%)	0,141	1,614	0,850-3,064
Mayores de 70 años	21 (46,7%)	137 (58,5%)			
Comorbilidades					
Ausente	8 (17,8%)	18 (7,7 %)	0,039	0,385	

Presente	37 (82,2%)	216 (92,3%)			0,156-0,951
Ventilación mecánica					
Si	41 (91,1%)	162 (69,2%)	0,003	4,556	1,573-13,196
No	4 (8,9%)	72 (30,8%)			
Egreso					
Muerto	35 (77,8%)	83 (35,5%)	0,000	1,333	1,178-1,509
Vivo	10 (22,2%)	151 (64,5%)			

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

La media de edad de pacientes que recibieron TRR fue de 67 (DE \pm 14,62) años, y la estancia en UCI registró un promedio de 7,82 (DE \pm 8,156) días, entre estas variables no se registró significancia estadística con un valor de p mayor a 0,05. (Tabla 7).

Tabla 7.

Terapia de reemplazo renal y características cuantitativas en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

	Terapia Reemplazo renal	N	Media	Desviación estándar	p
Edad	Si	45	67,00	14,626	0,371
	No	234	69,26	15,676	
Estancia UCI (días)	Si	45	7,82	8,156	0,999
	No	234	7,82	7,542	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

Los pacientes que no recibieron terapia de reemplazo renal pertenecieron a los grupos etarios de 18 a 30 años y los de 41 a 50 años, con menor frecuencia que recibieron terapia de reemplazo renal fueron los grupos etarios de menores de 18 años y de 31 a 40 registrando el 2,2 % mientras que recibieron esta terapia con mayor frecuencia los grupos mayor de 71 años en el 42,2 % y de 51 a 60 años en el 28,9 % de los casos. Entre estas variables se evidenció una asociación estadísticamente significativa con un valor de p menor a 0,05 (Tabla 8).

Tabla 8.

Terapia de reemplazo renal y edad en rangos en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

	Terapia de reemplazo renal			p
	Si N (%)	No N (%)	Total N (%)	
Grupo etario				
Menor de 18 años	1 (2,2%)	5 (2,1%)	6 (2,2%)	
18 a 30	0 (0%)	2 (0,9%)	2 (0,7%)	
31 a 40	1 (2,2%)	7 (3%)	8 (2,9%)	
41 a 50	0 (0%)	17 (7,3%)	17 (6,1%)	0,014
51 a 60	13 (28,9%)	22 (9,4%)	35 (12,5%)	
61 a 70	11 (24,4%)	57 (24,4%)	68 (24,4%)	
Igual o mayor de 71	19 (42,2%)	124 (53%)	143 (51,3%)	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

La enfermedad renal de los pacientes registró una asociación estadísticamente significativa con la implementación de la terapia de reemplazo renal, con un valor de p menos a 0,05, siendo más frecuente entre los pacientes con AKIN II y AKIN III, en quienes se realizó esta terapia en el 32,7 % y 16,1 % respectivamente. Respecto a la sobrevivencia, se registró mayor frecuencia de fallecidos entre los pacientes con AKIN II con un 63,3 % y AKIN III alcanzado el 42,3 %, además se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre estas variables con un valor de p menos a 0,05 (Tabla 9).

Tabla 9.

Enfermedad renal en relación con terapia de reemplazo renal y alta en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

Variables	AKIN I N (%)	AKIN II N (%)	AKIN III N (%)	Total N (%)	p
Terapia de reemplazo renal					
Si	2 (2,7%)	11 (10,4%)	32 (32,7%)	45 (16,1%)	0,000
No	73 (91,3%)	95 (89,6%)	66 (67,3%)	234 (83,9%)	
Egreso					

Vivo	62 (82,7%)	63 (59,4%)	36 (36,7%)	161 (57,7%)	0,000
Muero	13 (17,3%)	43 (40,6%)	62 (63,3%)	118 (42,3%)	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

La enfermedad renal fue frecuente entre los pacientes que presentaban comorbilidades, con predominio cuando se registraron enfermedades crónicas, en especial con AKIN II en el 85,8 % y AKIN III en el 77,6 % de los casos. Entre los pacientes con enfermedades hormonales prevaleció la enfermedad renal con AKIN I en el 16 % y entre los que tenía enfermedades respiratorias el AKIN III con el 6,1% de este grupo. Los pacientes sin comorbilidades predominio AKIN I en el 14,7% de los casos. Entre estas variables se evidenció una asociación estadísticamente significativa con un valor de p menos a 0,05 (Tabla 10).

Tabla 10.

Enfermedad renal en relación con terapia de reemplazo renal y alta en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

Variables	AKIN I N (%)	AKIN II N (%)	AKIN III N (%)	Total N (%)	p
Enfermedades crónicas	49 (65,3%)	91 (85,8%)	76 (77,6%)	216 (77,4%)	0,022
Enfermedades hormonales	12 (16 %)	4 (3,8%)	7 (7,1%)	23 (8,2%)	
Enfermedades respiratorias	3 (4%)	5 (4,7%)	6 (6,1%)	14 (5%)	
Sin comorbilidades	11 (14,7%)	6 (5,7%)	9 (9,2%)	26 (9,3%)	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

En el caso de los pacientes a quienes se les realizó terapia de reemplazo renal, se presentaron enfermedades crónicas en el 68,9 % y las enfermedades hormonales y respiratorias igualaron la frecuencia con cifras de 6,7 % cada una, mientras que los pacientes sin comorbilidades alcanzaron el 17,8 % de este grupo, sin evidencia de asociación estadística entre estas variables (Tabla 11).

Tabla 11.

Comorbilidades terapia de reemplazo renal en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

Terapia de Reemplazo Renal				
Variables	Si N (%)	No N (%)	Total	p
Enfermedades crónicas	31 (68,9%)	185 (79,1%)	216 (77,4%)	0,166
Enfermedades hormonales	3 (6,7%)	20 (8,5%)	23 (8,2%)	
Enfermedades respiratorias	3 (6,7%)	11 (4,7%)	14 (5%)	
Sin comorbilidades	8 (17,8%)	18 (7,7%)	26 (9,3%)	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

Entre los fallecidos se presentaron enfermedades crónicas en el 79,7 %, las enfermedades hormonales con 6,8 % y respiratorias 5,1 %, en el caso de los pacientes sin comorbilidades se registró un 8,5 %, sin evidencia de asociación estadística entre estas variables (Tabla 11).

Tabla 12.

Comorbilidades y alta en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

Egreso				
Variables	Vivo N (%)	Muerto N (%)	Total	p
Enfermedades crónicas	122 (75,8%)	94 (79,7%)	216 (77,4%)	0,844
Enfermedades hormonales	15 (9,3%)	8 (6,8%)	23 (8,2%)	
Enfermedades respiratorias	8 (5%)	6 (5,1%)	14 (5%)	
Sin comorbilidades	16 (9,9%)	10 (8,5%)	26 (9,3%)	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

Al relacionar la presencia de comorbilidades con el EBA se pudo apreciar que la media más alta se registró entre los pacientes con enfermedades hormonales siendo de - 5,98 (DE ± 3,46) mmol/L seguido de los pacientes sin comorbilidades quienes

obtuvieron una media de -5,53 (DE \pm 4,41) mmol/L, entre estas variables no se evidenció asociación estadística (Tabla 13).

Tabla 13.

Comorbilidades y EBA en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

	N	Media	Desviación estándar	P
Enfermedades crónicas	216	-5,22	4,61	0,442
Enfermedades hormonales	23	-5,98	3,46	0,339
Enfermedades respiratorias	14	-4,17	4,01	0,342
Sin comorbilidades	26	-5,53	4,41	0,330

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

Los pacientes con AKIN III presentaron el puntaje más elevado del score SOFA así como el mayor porcentaje de mortalidad, siendo esta una media de 10,9 puntos (DE \pm 3,84) y 43,49 % (DE \pm 26,69), evidenciando una asociación estadísticamente significativa entre estas variables con un valor de p menos a 0,05. Con el score APACHE de igual manera los promedios más elevados se presentaron entre los pacientes con AKIN III siendo de 22,65 puntos (DE \pm 8,5) y 39,41 % (DE \pm 24,7) respectivamente sin que se registrara una asociación significativa entre estas variables. Al evaluar a los pacientes con el score SAPS III los pacientes con AKIN III presentaron mayor promedio con puntaje promedio de 68,46 (DE \pm 23,65) y de 38,58 % (DE \pm 23,28) no se registró asociación significativa entre estas variables. (Tabla 14).

Tabla 14.

Enfermedad renal y score SOFA, APACHE y SAPS III en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

Variabes	Enfermedad renal aguda	N	Media	Desviación estándar	p
SOFA (puntaje)	AKIN I	75	8,52	3,76	0,033
	AKIN II	106	9,89	4,51	
	AKIN III	98	10,9	3,84	
SOFA (% mortalidad)	AKIN I	75	27,37	21,01	0,006
	AKIN II	106	38,52	29,80	
	AKIN III	98	43,49	26,69	

APACHE (puntaje)	AKIN I	75	18	8,05	0,411
	AKIN II	106	19,04	8,53	
	AKIN III	98	22,65	8,50	
APACHE (%mortalidad)	AKIN I	75	27,24	19,53	0,410
	AKIN II	106	29,97	23,43	
	AKIN III	98	39,41	24,70	
SAPS III (puntaje)	AKIN I	75	55,31	20,45	0,184
	AKIN II	106	59,77	23,37	
	AKIN III	98	68,46	23,65	
SAPS III (% mortalidad)	AKIN I	75	26,01	19,36	0,141
	AKIN II	106	30,58	21,27	
	AKIN III	98	38,58	23,28	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

En pacientes con TRR el score SOFA presentó un puntaje promedio de 12,58 (DE \pm 4,44) con mortalidad del 54,49 % (DE \pm 26,55); el score APACHE registró un mayor promedio con 23,53 puntos (DE \pm 8,74) y porcentaje de mortalidad del 42,40 % (DE \pm 24,49), respecto al score SAPS III, los pacientes con TRR presentaron mayor promedio de puntaje de 68,40 (DE \pm 25,35) y porcentaje de mortalidad de 38,84 % (DE \pm 24,62%). En todos los casos el promedio del score registró cifras más elevadas entre los pacientes con TRR en comparación con los que no recibieron esta terapias, además, todos registraron significancia estadística con un valor de p menor de 0,05 (Tabla 15).

Tabla 15.

Terapia de reemplazo renal y score SOFA, APACHE y SAPS III en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

Variables	Terapia de reemplazo renal	N	Media	Desviación estándar	p
SOFA (puntaje)	Si	45	12,58	4,44	0,000
	No	234	9,35	3,93	
SOFA (% mortalidad)	Si	45	54,49	26,55	0,000
	No	234	33,96	26,16	
APACHE (puntaje)	Si	45	23,53	8,74	0,003
	No	234	19,35	8,43	
APACHE (%mortalidad)	Si	45	42,40	24,49	0,002
	No	234	30,66	22,78	
SAPS III (puntaje)	Si	45	68,40	25,35	0,033

	No	234	60,32	22,67	
SAPS III	Si	45	38,84	24,63	
(% mortalidad)	No	234	30,88	21,32	0,026

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

En pacientes con TRR el score SOFA presentó un puntaje promedio de 12,58 (DE \pm 4,44) con mortalidad del 54,49 % (DE \pm 26,55); el score APACHE registró un mayor promedio con 23,53 puntos (DE \pm 8,74) y porcentaje de mortalidad del 42,40 % (DE \pm 24,49), respecto al score SAPS III, los pacientes con TRR presentaron mayor promedio de puntaje de 68,40 (DE \pm 25,35) y porcentaje de mortalidad de 38,84 % (DE \pm 24,62%). En todos los casos el promedio del score registró cifras más elevadas entre los pacientes con TRR en comparación con los que no recibieron esta terapias, además, todos registraron significancia estadística con un valor de p menor de 0,05 (Tabla 16).

Tabla 16.

Alta y score SOFA, APACHE y SAPS III en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

Variables	Alta	N	Media	Desviación estándar	p
SOFA (puntaje)	Vivo	161	9,12	3,86	0,000
	Muerto	118	10,90	4,39	
SOFA (% mortalidad)	Vivo	161	32,02	24,97	0,000
	Muerto	118	44,43	28,66	
APACHE (puntaje)	Vivo	161	19,15	7,83	0,046
	Muerto	118	21,23	9,45	
APACHE (%mortalidad)	Vivo	161	29,78	21,22	0,021
	Muerto	118	36,33	25,75	
SAPS III (puntaje)	Vivo	161	58,67	21,73	0,013
	Muerto	118	65,65	24,74	
SAPS III (% mortalidad)	Vivo	161	29,24	20,35	0,015
	Muerto	118	35,15	23,66	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

- Valor del exceso de base aláctica de los pacientes con shock séptico en la terapia intensiva.

El exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico registró un promedio de -5,26 (DE \pm 4,47) con un mínimo de -20,20 y máximo de 6,40 mmol/L (Tabla 17).

Tabla 17.

Valores de exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

ABE	
Media	-5,2640
Desviación estándar	4,47492
Mínimo	-20,20
Máximo	6,40

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

- Valor de exceso de base aláctica en pacientes con shock séptico que recibieron terapia de reemplazo renal versus los pacientes que no recibieron terapia de reemplazo renal.

Los pacientes que recibieron terapia de reemplazo renal registraron un promedio de exceso de base aláctica de -7,4 mmol/L (DE \pm 3,7), mientras que en los pacientes que no requirieron de esta terapia el exceso de base aláctica fue de -4,85 mmol/L (DE \pm 4,49), entre estas variables se registró asociación estadísticamente significativa con un valor de p menor a 0,05. Entre los pacientes que al alta sobrevivieron y los fallecidos, el promedio de ABE presentó cifras muy similares con -5,26 mmol/L (DE \pm 3,94) y 5,27 mmol/L (DE \pm 5,13), respectivamente sin evidencia de asociación significativa entre estas variables. En relación a los valores de EBA y la enfermedad renal se obtuvo que en pacientes con AKIN I la media de ABE fue de -4,7 mmol/L (DE \pm 4,77), con AKIN II -5,36 (DE \pm 4,70) y los pacientes con AKIN III los valores de EBA fueron -5,53 (DE \pm 3,97), sin evidencia de asociación significativa entre estas variables (Tabla 18).

Tabla 18.

Valores de exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

	N	Media	Desviación estándar	P
Terapia Reemplazo renal				
Si	45	-7,40	3,706	0,000
No	234	-4,85	4,499	
Egreso				
ABE Vivo	161	-5,26	3,94	0,996
Muerto	118	-5,27	5,13	
Enfermedad renal				
AKIN I	75	-4,77	4,77	0,259
AKIN II	106	-5,36	4,70	
AKIN III	98	-5,53	3,97	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

- Valor de exceso de base aláctica para predecir la necesidad de terapia de reemplazo renal.

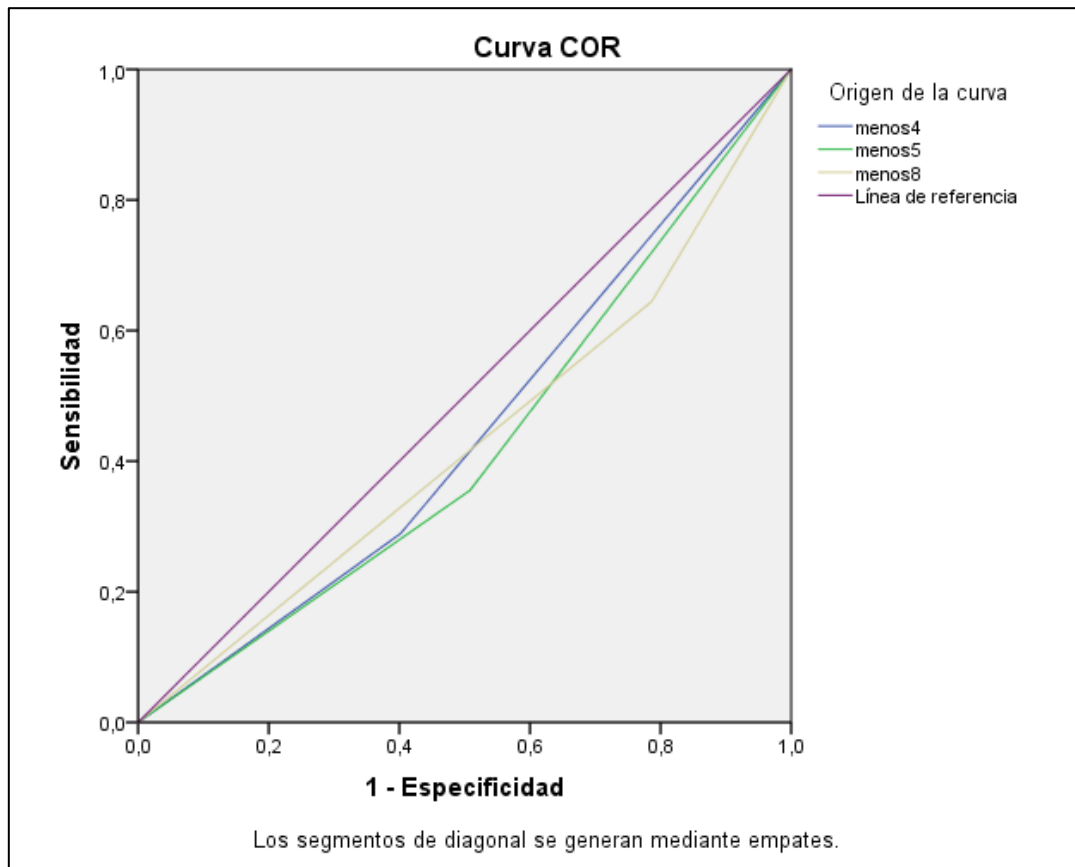


Gráfico 1. Curva COR del exceso de base aláctica en pacientes con terapia de reemplazo renal

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín
Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdesoto (2025)

La relación entre los resultados obtenidos del exceso de base aláctica de los pacientes con terapia de reemplazo renal, permitió obtener un área bajo de curva para -4,1 mmol/L de 0,444 y el IC 95% entre 0,354 y 0,533, con -5,1 mmol/L el área bajo la curva fue de 0,424 con IC 95% de 0,334 a 0,513 y con -8 mmol/L de 0,429 con IC 95% de 0,334 a 0,524 por lo tanto, el exceso de base aláctica demostró en estos pacientes una capacidad discriminativa media como pronóstico de TRR (Tabla 19).

Tabla 19.

Área bajo la curva del exceso de base aláctica en los pacientes con terapia de reemplazo renal con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

Área bajo la curva					
EBA	Área	Error estándar	Significación asintótica	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
<4,1	,444	,046	,231	,354	,533
<5,1	,424	,046	,104	,334	,513
<8	,429	,046	,132	,334	,524

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

Se seleccionaron diferentes puntos de corte donde la curva abarca mayor área a partir del cual se podría predecir la necesidad de terapia de reemplazo renal siendo las coordenadas de sensibilidad y 1- especificidad para -8 mmol/L 0,733 y 0,791, para -5,1 mmol/L 0,378 0,513 y con -4 mmol/L 0,311 y 0,235 respectivamente (Gráfico 1), (Tabla 20).

Tabla 20.

Resumen de coordenadas curva ROC de resultado de exceso de base aláctica en pacientes con terapia de reemplazo renal con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024

Resumen de coordenadas de la curva

Variables de resultado de prueba: EBA

Positivo si es mayor o igual que	Sensibilidad	1 - Especificidad
-21,2000	1,000	1,000
-19,1500	1,000	,996
-14,7700	1,000	,962
-14,4700	1,000	,957
-13,9000	,978	,957
-12,5000	,978	,944
-11,3500	,889	,923
-10,8500	,889	,897
-10,0500	,867	,876
-9,9500	,867	,872
-8,7500	,778	,821
-8,0000	,733	,791
-7,9500	,644	,786
-7,8600	,622	,782

-5,9500	,422	,577
-5,1000	,378	,513
-4,1000	,311	,423
-3,9000	,289	,402
-2,1500	,222	,235
-2,0000	,178	,226
-1,9000	,178	,226
-1,8500	,178	,214
-,9500	,133	,154
-,8500	,111	,154
-,7000	,089	,145
-,5500	,067	,141
,0500	,044	,103
,1500	,044	,090

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

Para el exceso de base aláctica, considerando los puntos de corte según el índice de Youden, se estimaron los pacientes con terapia de reemplazo renal comparándolo con los resultados de la escala por encima o por debajo de ese punto de corte obteniendo para -4,1 mmol/L una sensibilidad de 71,1 % y especificidad de 40,2 %, para -5,1mmol/L sensibilidad de 64,4 % y especificidad de 50,9 % y para el valor de -8 mmol/L la sensibilidad de 35,6 % y especificidad de 78,6 % Con los valores de -5,1 y -8 ml/L se pudo evidencia asociación estadísticamente significativa con un valor de p menos de 0,05 (Tabla 21).

Tabla 21.

Sensibilidad, especificidad, VP, VN, FP, FN del exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

ABE	Terapia de reemplazo renal		Total	p
	Sí N (%)	No N (%)		

Hasta -4,1 mmol/L	32 (71,1%)	140 (59,8%)	172 (61,6%)	0,154
Mayor a -4,1 mmol/L	13 (28,9%)	94 (40,2%)	107 (38,4%)	
Hasta -5,1 mmol/L	29 (64,4%)	115 (49,1%)	144 (51,6%)	0,042
Mayor a -5,1 mmol/L	16 (35,6%)	119 (50,9%)	135 (48,4%)	
Hasta -8 mmol/L	16 (35,6%)	50 (21,4%)	66 (23,7%)	0,035
Mayor a -8 mmol/L	29 (64,4%)	184 (78,6%)	213 (76,3%)	

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

El Valor predictivo positivo (VPP), permitió evaluar la probabilidad de que el EBA identifique correctamente a las personas con TRR y en relación con la especificidad se obtuvo para -4,1 mmol/L 18%, -5,1 mmol/L 20% y -8 mmol/L 24%, siendo este último el más alto. El Valor predictivo negativo (VPN) evaluó la probabilidad de que EBA identifique correctamente a las personas sin TRR y en relación a su sensibilidad se registró con -4,1 mmol/L un 87%, con -5,1 mmol/L 88% y con -8 mmol/L un PN de 86% (Tabla 22).

Tabla 22.

VPP y VNN del exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024.

ABE	VPP	VPN
-4 mmol/L	18%	87%
-5 mmol/L	20%	88%
-8 mmol/L	24%	86%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Carlos Andrade Marín

Elaborado por: Dra. Erika Sananay, Dr. Byron Verdezoto (2025)

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

La hipótesis inicial de este estudio fue indagar si existe un valor del exceso de base aláctica que permita predecir que pacientes con shock séptico necesitan terapia de reemplazo renal de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín en el periodo de junio de 2023 a junio de 2024, en este sentido, se planteó como objetivo principal determinar este valor y con los resultados obtenidos se pudo dar respuesta a la hipótesis planteada encontrando que al relacionar el exceso de base aláctica de los pacientes con terapia de reemplazo renal se evidenció una capacidad discriminativa media con una sensibilidad de 64,4 % y especificidad de 50,9 %, con un bajo Valor Predictivo Positivo de (20%), sin embargo el Valor Predictivo Negativo fue alto, 88%, estas cifras se encuentran por debajo de los hallazgos en el estudio de Álvarez, (2024), que registró AUC 0.7942 Sensibilidad de 72.41%, Especificidad de 75.86%, VPP 85.71% y VPN 57.89%.

Los autores Álvarez, (2024), afirman que la ABE es una herramienta pronóstica para evaluar desenlaces en sepsis o choque séptico, con una capacidad destacada para predecir LRA, sin embargo, su capacidad para predecir mortalidad necesita más investigación para su validación.

Entre los objetivos específicos de esta investigación fue medir el valor del exceso de base aláctica a todos los pacientes que ingresan con shock séptico a la terapia intensiva, la cual registró un promedio de -5,26 mmol/L con un mínimo de -20,20 y máximo de 6,40 mmol/L que de acuerdo con Álvarez, (2024), el registro negativo sugiere una función renal deteriorada y propuesto por Gattinoni et al., (2019) para evaluar la capacidad renal de manejar los trastornos ácido-base.

Otro objetivo cumplido fue el de comparar el valor de exceso de base aláctica entre pacientes con shock séptico que recibieron terapia de reemplazo renal versus los pacientes que no recibieron terapia de reemplazo renal y se evidenció que entre los pacientes del presente estudio, el promedio de exceso de base aláctica de los que

recibieron terapia de reemplazo renal fue de -7,4 mmol/L y los que no requirieron de esta terapia fue de -4,85 mmol/L con una asociación estadísticamente significativa, resultados que concuerdan con los hallazgos de Sánchez, et al., (2023), quienes de igual manera encontraron asociación significativa entre estas variable estimando las cifras de EBA como factor de riesgo para TRR, por su parte, Langer, Brusatori & Gattinoni (2022), quienes afirman que EBA es un marcador temprano valioso para disfunción renal, aunque en sus resultados toman en cuenta como valor de corte <-3 mmol/L, estando por encima de los promedios obtenidos en el presente estudio.

Las investigaciones de Langer, Brusatori & Gattinoni (2022), Cantos, et al., (2023) y Smuszkiewicz, et al., (2022), señalan que valores negativos de ABE se correlacionan significativamente con tasas de mortalidad más altas en pacientes sépticos, sin embargo, en este último aspecto se difieren los resultados obtenidos en la presente investigación en virtud de que las cifras promedio de EBA entre pacientes vivos y fallecidos fueron similares con -5,26 y -5,27 mmol/L respetivamente sin evidenciar correlación estadística entre este marcador y la mortalidad de los pacientes, esta diferencia de resultados es posible que se deba a que en este estudio los pacientes que sobrevivieron alcanzaron una frecuencia mayor a los fallecidos.

Tomando en cuenta la sepsis es un factor de riesgo importante para lesión renal aguda y con ello la alteración de su función (Smuszkiewicz, et al., 2022), una consecuencia de esto es la acidosis metabólica por la acumulación de lactato y la retención de ácidos fijos en casos de insuficiencia renal y el exceso de base se ha correlacionado de manera moderada o fuerte, según el estudio, con niveles de lactato, aspectos que los autores Gattinoni et al., (2019) desarrollaron para proponer el marcador EBA para evaluar la capacidad renal de manejar los trastornos ácido-base, así también trabajos de investigación de Langer, Brusatori & Gattinoni (2022) y Álvarez, (2024), quienes estimaron que un registro negativo de EBA sugiere una función renal deteriorada. Por lo tanto, nuestro estudio proporciona una información importante para acercarse a un valor predictivo de daño renal que permita anticipar la necesidad de terapia de reemplazo renal.

Los pacientes participantes de este estudio presentaron una edad promedio de 68,9 años, predominando los mayores de 71 años y de sexo masculino, aspectos en los cuales se difiere de los hallazgos en la investigación de Sánchez, et al., (2023), quienes registraron una edad más baja con promedio de 59 años en pacientes predominantemente femeninos.

Se estableció que la etiología del shock más frecuente fue de origen abdominal en el 34,8 % de los casos seguida muy de cerca de pulmonar con 32,6 % y urinario con 20,4 %, aspecto donde se concuerda con Angus & Van der Poll, (2013) quienes aseguran que la infección respiratoria es la causa más común y representa aproximadamente la mitad de todos los casos, seguida de las infecciones intrabdominales y del tracto urinario.

La enfermedad renal aguda de los pacientes de estudio se presentó con mayor frecuencia en el tipo II de la clasificación de AKIN, alcanzando un 38 %, esta clasificación se realizó tomando en cuenta las afirmaciones de autores como Manrique-Caballero, Del Río-Pertuz, & Gómez, (2021) quienes recomiendan clasificar a los pacientes de acuerdo con su gravedad porque esto permite comparar y evaluar mejor los resultados, sin embargo, de acuerdo a los lineamientos de Pickker, et al., (2021), esta clasificación hace referencia solo a la función y no al daño renal

En este estudio el 16 % de los pacientes recibieron terapia de reemplazo renal, cifra por debajo a la registrada por autores como Uchino, et al., (2005), quienes aseguran que la TRR cuando la LRA está relacionada con la sepsis aumenta hasta el 50 %.

El 72,8 % requirió ventilación mecánica durante su estadía en UCI y la mortalidad alcanzó un total de 42,3 %, cifra por encima de lo señalado por Singer, et al., (2016), quienes afirman que la sepsis se asocia a una mortalidad hospitalaria superior al 10 %. Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio están más acordes con Manrique-Caballero, Del Río-Pertuz, & Gómez, (2021), quienes registraron en México una mortalidad aproximada al 30 % en estos pacientes, mientras que otros autores como Smuszkiewicz, et al., (2022), señalan que la mortalidad en pacientes con sepsis oscila alrededor del 20 % y en casos graves puede alcanzar un 60 %.

En este estudio, los pacientes que recibieron ventilación mecánica presentaron mayor probabilidad de requerir terapia de reemplazo renal con un riesgo de 4,556 (1,573-13,196) veces en comparación con los que no recibieron ventilación mecánica, aspecto que menciona autores como Jannidis, et al., (2020) y Covert, Knoetze, Cole, & Lewis, (2020) quienes afirman que la ventilación mecánica puede afectar la función renal.

Los score de mortalidad como SOFA, APACHE y SAPS III registraron en los pacientes con TRR un promedio de 54,49 %, 42,40 % y 38,84 % respectivamente, evidenciando además una asociación estadísticamente significativa, hallazgo que concuerda con lo señalado por Khawaja, (2012) al afirmar que la LRA que requiere TRR es un problema potencialmente mortal

Los score SOFA y APACHE se relacionaron con la mortalidad de los pacientes del estudio con una asociación estadísticamente significativa, resultados que concuerdan con los registros de la investigación de Álvarez (2024) quien señala en su estudio que los índices de severidad más alto de SOFA y APACHE también mostraron diferencias significativas entre sobrevivientes y no sobrevivientes.

Limitantes de la investigación

Entre los limitantes de la investigación podemos afirmar que la muestra pudo haber interferido con los resultados puesto que entre los participantes un minoría del 16,1% recibieron terapia de reemplazo renal, siendo esta la variable condicionante para establecer el valor predictivo del EBA.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. El exceso de base aláctica -5 mmol/L predice la necesidad de terapia de reemplazo renal en los pacientes con shock séptico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Carlos Andrade Marín con una sensibilidad de $64,4$ % y especificidad de $50,9$ %.
2. El exceso de base aláctica en los pacientes con shock séptico ingresados a la terapia intensiva registró un promedio de $-5,26$ (DE $\pm 4,47$) mmol/L con un mínimo de $-20,20$ y máximo de $6,40$ mmol/L.
3. El $16,1\%$ de los pacientes recibieron terapia de reemplazo renal y registraron un promedio de exceso de base aláctica de $-7,4$ (DE $\pm 3,7$) mmol/L, mientras que en los pacientes que no requirieron de esta terapia el exceso de base aláctica fue de $-4,85$ (DE $\pm 4,49$) mmol/L, evidenciando una diferencia importante en los pacientes que recibieron terapia de reemplazo renal, hallazgo que permitió dar respuesta a uno de los objetivos planteados y sentar las bases para calcular la cifra de EBA predictora de terapia de reemplazo renal.
4. El área bajo la curva ROC fue de $0,429 \pm 0,047$ (IC 95% $0,337-0,521$), para el exceso de base aláctica en los pacientes con terapia de reemplazo renal con shock séptico, demostrando en estos pacientes que el EBA tiene una capacidad discriminativa media para predecir la necesidad de terapia de reemplazo renal
5. El valor de exceso de base aláctica de -5 mmol registró un Valor Predictivo Positivo (VPP) de 20 % y Valor Predictivo Negativo (VPN) de 88 %,sin embargo, no son hallazgos concluyentes o para generalizar debido a la muestra pequeña de pacientes con TRR y estos predictores dependen de la prevalencia de la enfermedad en la población.
6. La medición del exceso de base aláctica como predictor temprano de terapia de reemplazo renal en pacientes con shock séptico representa una

herramienta accesible, económica y de bajo riesgo, ya que se obtiene a partir de gases arteriales estándar, sin requerir equipamiento adicional, lo que lo convierte en un marcador factible de implementar en UCI de recursos limitados.

7. A pesar de su sensibilidad y especificidad moderadas, el exceso de base aláctica destaca como un indicador útil, de bajo costo y fácil acceso en unidades de cuidados intensivos de países en desarrollo, donde los recursos diagnósticos son limitados. Su uso como marcador inicial puede contribuir a una estratificación temprana del riesgo renal en pacientes con shock séptico, apoyando la toma de decisiones clínicas en tiempo real sin necesidad de tecnología avanzada.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda mantener trabajos de investigación en esta misma línea para profundizar en el estudio del exceso de base aláctica, especialmente establecer un valor como posible predictor de terapia de reemplazo renal en pacientes con shock séptico.
- Se requiere aumentar la muestra incluyendo mayor cantidad de pacientes a quienes se les realizó terapia de reemplazo renal para lograr resultados que se aproximen a la realidad del país.
- Se debería incluir un estudio multicéntrico que permita posteriormente generalizar los resultados.
- Considerar el EBA como un criterio complementario, no excluyente, en decisiones clínicas en escenarios donde otras pruebas de laboratorio más costosas o complejas no estén disponibles o tengan tiempos prolongados de entrega.
- Incentivar el desarrollo de protocolos clínicos estandarizados que incluyan el EBA como marcador de seguimiento, integrándolo a las guías institucionales de manejo de sepsis para optimizar recursos sin comprometer la calidad del cuidado.
- Se recomienda fomentar el uso sistemático del exceso de base aláctica como parte del panel inicial de evaluación en pacientes con shock séptico, dada su baja inversión tecnológica y rápida obtención de resultados, lo que permite

apoyar la toma de decisiones clínicas de forma precoz, especialmente en contextos con recursos restringidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, E. (2024). *Base exceso aláctica como predictor de mortalidad y lesión renal aguda en pacientes con sepsis o choque séptico: Estudio de cohorte*. Trabajo de grado especialización, Universidad de Cartagena, Cartagena. Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/entities/publication/67814250-34e7-4a7b-b2e7-575e4fe32388>
- Angus, D., & Van der Poll, T. (2013). Severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*, 369(9), 840-51. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23984731/>
- Berend, K. (2018). Diagnostic Use of Base Excess in Acid-Base Disorders. *N Engl J Med*, 378(15), 1419-1428. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29641969/>
- Cantos, J., Huespe, I., Sinner, J., Prado, E., San Román, E., & Musso, C. (2023). Lactic base excess is an independent predictor of death in sepsis: A propensity score analysis. *J Crit Care*, 74. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36640477/>
- Covert, K., Knoetze, D., Cole, M., & Lewis, P. (2020). Vancomycin plus piperacillin/tazobactam and acute kidney injury risk: A review of the literature. *J Clin Pharm Ther*, 45(6), 1253-1263. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32810312/>
- De Sousa, F., & Braga, A. (2020). Attributable nephrotoxicity of vancomycin in critically ill patients: a marginal structural model study. *J Antimicrob Chemother*, 75(4), 1031-1037. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31904834/>
- Gattinoni, L., Vasques, F., Camporota, L., Meessen, J., Romitti, F., & Duscio, E. (2019). Understanding Lactatemia in Human Sepsis. Potential Impact for Early Management. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*,

200(5).

Retrieved

from

<https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.201812-2342OC>

Girling, B., Channon, S., Haines, R., & Prowle, J. (2020). Acute kidney injury and adverse outcomes of critical illness: correlation or causation? *Clinical Kidney Journal*, 13(2), 133-141. Obtenido de <https://academic.oup.com/ckj/article/13/2/133/5628184>

Jannidis, M., Forni, L., Klein, S., Honore, P., Kashani, K., & Kellum, J. (2020). Lung-kidney interactions in critically ill patients: consensus report of the Acute Disease Quality Initiative (ADQI) 21 Workgroup. *Intensive Care Med*, 46(4), 654-672. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31820034/>

Kellum, J., & Prowle, J. (2018). Paradigms of acute kidney injury in the intensive care setting. *Nature Reviews Nephrology volume*, 14(4), 217-30. Obtenido de <https://www.nature.com/articles/nrneph.2017.184>

Khawaja, A. (2012). KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract*, 120(4), 179-84. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22890468/>

Langer, T., Brusatori, S., & Gattinoni, L. (2022). Understanding base excess (BE): merits and pitfalls. *Intensive Care Med*, 48(8), 1080-1083. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35639122/>

Manrique-Caballero, C., Del Río-Pertuz, G., & Gómez, H. (2021). Sepsis-Associated Acute Kidney Injury. *Crit Care Clinic*.

Márquez, E., Sánchez, J., Peniche, K., Martínez, E., Villegas, J., & Calyeca, M. (2019). Origen de la acidosis metabólica según los determinantes del déficit de base en pacientes con choque séptico como factor de riesgo para mortalidad. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*, 33(4).

Musso, C., Cordoba, J., Aroca, G., Terrasa, S., Lozano, S., & Huespe, I. (2022). Negative lactic base excess is reversed by hemoperfusion in septic patients.

Giornale di Clinica Nefrologica e Dialisi, 34(1). Retrieved from <https://journals.aboutscience.eu/index.php/gcnd/article/view/2490>

Nuñez, P. (2021). *Exceso de base como marcador de mortalidad al ingreso con pacientes con choque séptico en hospital regional Tlalnepantla*. Tesis, Universidad Autónoma del Estado de México, Estudios avanzados, México DC. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/111551>

Ostermann, M., Liu, K., & Kashani, K. (2019). Fluid Management in Acute Kidney Injury. *Contemporary Reviews in Critical Care Medicine*, 156(3), 594-603. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S001236921930830X>

Pickker, P., Darmon, M., Hoste, E., Joannidis, M., Legrand, M., & Schetz, M. (2021). Acute kidney injury in the critically ill: an updated review on pathophysiology and management. *Intensive Care Medicine*, 47, 835-850. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-021-06454-7>

Sánchez, J., Peniche, K., Buelna, F., Reyes, J., Pérez, O., & Sánchez, M. (2023). Alactic base excess predicts the use of renal replacement therapy in patients with septic shock. *Renal Replacement Therapy*, 9(41). Retrieved from <https://rrtjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41100-023-00494-z>

Simón, E., Charco, L., Membrilla, C., & Sánchez, M. (octubre de 2021). Insuficiencia Renal Aguda en el paciente séptico. *ReaR*, 13(10). Obtenido de <https://anestesiario.org/2021/insuficiencia-renal-aguda-en-el-paciente-septico-parte-ii-estrategias-de-prevencion-y-tratamiento/>

Singer, M., Deutschman, C., Warren, C., Shankar, M., Annane, D., & Angus, D. (2016). The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 315(8), 801-10. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26903338/>

Smuszkiewicz, P., Jawien, N., Szrama, J., Lubarska, M., Guzik, P., & Kusza, K. (2022). Admission Lactate Concentration, Base Excess, and Alactic Base

Excess Predict the 28-Day Inward Mortality in Shock Patients. *J. Clin. Med.*, 11(20). Retrieved from <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/20/6125>

Sosa, M., & Luviano, J. (2018). Terapia de reemplazo renal continua. Conceptos, indicaciones y aspectos básicos de su programación. *Medicina Interna de México*, 34(2).

Toquiantzi, M., Ramírez, M., Aguilar, I., Canaán, D., Juárez, F., & Pezzat, E. (2022). Interpretación gasométrica avanzada en el paciente crítico . *Medicina Crítica*, 36(4).

Tsutsuura, M., Moriyama, H., Kojima, N., Mizukami, Y., Tashiro, S., & Matsumoto, K. (2021). The monitoring of vancomycin: a systematic review and meta-analyses of area under the concentration-time curve-guided dosing and trough-guided dosing. *BMC Infect Dis*, 21(1), 153. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33549035/>

Uchino, S., Kellum, J., Bellomo, R., Doig, G., Morgera, S., & Ronco, C. (2005). Acute Renal Failure in Critically Ill Patients. *JAMA*, 294(7), 813-818. Retrieved from <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/201386>

Vera, O. (2019). Sepsis y shock séptico. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 60(2).

Zhou, C., & Wang, Q. (2024). Association of alactic base excess with in-hospital mortality in patients with acute. *BMC Cardiovascular Disorders volume*, 24(447). Obtenido de <https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12872-024-04112-6.pdf>