

Lactato y escala SOFA como predictores de mortalidad en pacientes crítico con sepsis. Una revisión bibliográfica

Lactate and SOFA scale as predictors of mortality in critically ill patients with sepsis. A literature review

Lactato e escala SOFA como preditores de mortalidade em doentes críticos com sépsis. Uma revisão da literatura

Jhoanna Cristina Almeida Alvarado¹
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
jhoanna.almeida@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4042-4639>



Wilson David LLoacana Lloacana²
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
wilson.lloacana@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-1539-9016>



Nataly Alexandra Allauca Vargas³
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
nataly.allauca@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-7294-3910>



Anderson Aldair Cando Tierra⁴
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
anderson.cando@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-5582-527X>



Mayra Nataly Chimbo Chimbo⁵
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
nataly.chimbo@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-5582-527X>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/866>

Como citar:

Almeida, J., LLoacana, W., Allauca, N., Cando, A. & Chimbo, M. (2025). Lactato y escala SOFA como predictores de mortalidad en pacientes crítico con sepsis. Una revisión bibliográfica. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(E1), 3046-3063.

Recibido: 10/01/2025

Aceptado: 03/02/2025

Publicado: 31/03/2025

Resumen

La sepsis es una de las complicaciones mayormente mortales principalmente por causa de infecciones caracterizadas por anomalías fisiológicas en aquellos hospitales donde se encuentran enfermos críticos, por ello se da a conocer como una disfunción orgánica que pone en riesgo la vida del paciente, por otro lado es importante conocer a cerca del lactato ya que es uno de los componentes fundamentales para la producción energética y por ende en el metabolismo celular siendo el elemento final de la glucólisis. Por otro lado, la escala SOFA es uno de los más importante para la valoración de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos ya que ayuda a determinar la mortalidad de aquellas personas que se encuentran en estado crítico, además, ayuda a predecir el tratamiento adecuado que se debe dar a este tipo de pacientes. Cabe mencionar que la relación que hay entre el lactato y escala SOFA tiene una mayor eficacia en predecir la mortalidad en pacientes críticos con sepsis.

Palabras clave: Lactato, infecciones, anomalías fisiológicas, mortalidad, metabolismo celular.

Abstract

Sepsis is one of the most fatal complications, primarily due to infections characterized by physiological abnormalities in hospitals where critically ill patients are treated. Therefore, it is known as an organ dysfunction that puts the patient's life at risk. It is also important to understand lactate, as it is one of the fundamental components for energy production and, therefore, for cellular metabolism, being the final element of glycolysis. Furthermore, the SOFA score is one of the most important for assessing patients in the intensive care unit, as it helps determine the mortality rate of those in critical condition and also helps predict the appropriate treatment for these patients. It is worth mentioning that the relationship between lactate and the SOFA score is more effective in predicting mortality in critically ill patients with sepsis.

Keywords: Lactate, infections, physiological abnormalities, mortality, cellular metabolism.

Resumo

A sépsis é uma das complicações mais fatais, principalmente devido a infecções caracterizadas por anormalidades fisiológicas nos hospitais onde se encontram doentes graves. É, por isso, conhecida como uma disfunção orgânica que coloca em risco a vida do doente. É também importante conhecer o lactato, pois é um dos componentes fundamentais para a produção de energia e, por conseguinte, no metabolismo celular, sendo o elemento final da glicólise. Por outro lado, a escala SOFA é uma das mais importantes para avaliar os doentes em unidade de cuidados intensivos, uma vez que auxilia na determinação da taxa de mortalidade dos que

se encontram em estado crítico e auxilia na previsão do tratamento adequado para estes doentes. De salientar que a relação entre o lactato e a escala SOFA é mais eficaz na previsão de mortalidade em doentes críticos com sépsis.

Palavras-chave: Lactato, infeções, anomalias fisiológicas, mortalidade, metabolismo celular.

Introducción

La sepsis es una condición predominante en los pacientes que se encuentran en los hospitales críticamente enfermos. Se logra definir como una disfunción orgánica que amenaza la vida secundaria a una respuesta no regulada a la infección, su incidencia suele variar de acuerdo con los diferentes criterios diagnósticos utilizados (Ramírez-Alfaro & Cerón-Díaz, 2023).

Es importante conocer sobre el lactato ya que cumple un papel en la producción energética y en el metabolismo celular. El lactato se produce a partir de la reducción del piruvato en el organismo humano por medio de la enzima lactato deshidrogenasa, en estados normales dentro de su fisiología no existe la acumulación de lactato ya que ésta vía metabólica es únicamente empleada para el 10% de piruvato (Viruez Soto et al., 2021). Al incrementar su producción se relaciona con varias condiciones mórbidas, como la sepsis (David Osejos Moreira et al., 2023).

El lactato en sus niveles sanguíneos normales en un adulto sano es menor de 2 mmol/L, mientras que un lactato mayor de 4 mmol/L al ingreso a la unidad de cuidados intensivos se asocia a una mayor mortalidad (Viruez Soto et al., 2021). Es usado como biomarcador los niveles séricos del lactato dentro de la severidad de una patología como es la sepsis; por lo que la hiperlactatemia se asocia a malos resultados en pacientes críticamente

enfermos (David Osejos Moreira et al., 2023). El nivel elevado de lactato en sangre es peligroso, ya que puede llegar a causar acidosis láctica por lo tanto es importante que sea rápidamente removido de los tejidos y de la circulación; lo cual se consigue gracias a la actividad catalítica de la enzima piruvato deshidrogenasa, que lo convierte en acetilCoA.

La mortalidad puede predecir de manera más cercana la escala de SOFA (P. Hernández, 2020). Ayuda en la evaluación de la disfunción en seis sistemas de órganos como el respiratorio, renal, cardiovascular, nervioso central, hepático y hematológico. Se encuentra asociada estrechamente al diagnóstico de sepsis en el adulto. Es recomendado calcular diariamente su puntuación el empleo de los peores valores aumento de las variables estudiadas y muestra utilidad como estimador de muerte hospitalaria (Martinelli et al., 2023).

La presente revisión bibliográfica tiene como objetivo principal analizar los valores de lactato y escala SOFA como predictores de mortalidad en pacientes crítico con sepsis.

Metodología

La metodología empleada en esta investigación se basó en una revisión bibliográfica exhaustiva. Para la recopilación de información, se consultaron bases de datos como: ScienceDirect, SciELO, Clinical Key y PubMed. Asimismo, se incluyeron documentos provenientes de instituciones reconocidas internacionalmente, como: Mayo Clinic y National Institutes of Health (NIH). Adicionalmente, se accedió a repositorios académicos de la Universidad Nacional de Colombia, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y Universidad de Cuenca.

Para las estrategias de búsqueda, se seleccionaron las palabras clave: lactato, SOFA y mortalidad. Se empleó el conector "AND" para combinar estos términos y el conector

"NOT" para excluir documentos relacionados con otros tipos de intervenciones. Respecto a los criterios de inclusión, se consideraron únicamente documentos publicados en los últimos cinco años, es decir, entre 2020 y 2024. Además, se excluyó fuentes disponibles únicamente en idiomas distintos al español o inglés, así como artículos científicos que no cumplieran con el rango de tiempo establecido o que no trataban en profundidad el tema de interés.

Resultados

En la revisión bibliográfica se analizaron un total de 40 documentos, incluyendo informes, artículos de revistas, libros y revisiones relacionadas con el tema estudiado. Se examinó minuciosamente el material recopilado, descartando aquellas publicaciones que no cumplieran con los criterios de inclusión establecidos. En detalle, 3 documentos fueron excluidos por referirse a otros tipos de intervenciones, 2 porque estaban redactados en idiomas como portugués e italiano, y 3 debido a que no proporcionaban información suficiente sobre el tema. Finalmente, se seleccionaron 32 fuentes bibliográficas que cumplieran con los parámetros establecidos y contenían la información necesaria para sustentar los aspectos clave de la investigación.

Discusión

Definición

Lactato

El lactato es el producto final de la glucólisis, independientemente de la presencia de oxígeno (Matus-Ortega et al., 2020). Se genera en el citosol y puede ser expulsado al torrente

sanguíneo, donde participa en el ciclo de Cori para la síntesis de glucosa o se utiliza como fuente de energía por células como neuronas, cardiomiocitos o células tumorales. También puede ingresar a las mitocondrias mediante lanzaderas específicas, contribuyendo a la producción de ATP.

En el hígado, interviene en procesos metabólicos como la oxidación de etanol, y además regula la expresión génica. Aunque normalmente su concentración en sangre es baja, puede aumentar en casos de hipoxia o alteraciones metabólicas, llevando a acidosis láctica si se acumula en exceso.

Escala SOFA

La puntuación de evaluación secuencial de insuficiencia orgánica (SOFA) consiste en una puntuación de los sistemas respiratorio, cardiovascular, hepático, renal y de coagulación (plaquetas) para predecir la insuficiencia orgánica y su pronóstico. Así, la función de seis sistemas de órganos se puntúa de 0 (sin disfunción orgánica), cuando 2 y 3 son disfunción moderada y 4 (disfunción orgánica grave) (Sabatoski, Dagmar-da Rocha-Gaspar, et al., 2024). La puntuación de cada sistema en total oscila entre 0 y 24.

El puntaje SOFA es una herramienta muy útil en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) porque ayuda a predecir con mayor precisión el riesgo de mortalidad en pacientes críticos. Además, permite al equipo de salud evaluar cómo está funcionando el tratamiento en relación con los órganos afectados, lo que es esencial para brindar una atención más efectiva y personalizada en estos casos tan delicados.

Epidemiología

En unidades de cuidados intensivos (UCI), la prevalencia de hiperlactatemia es

especialmente alta. En pacientes con sepsis y shock séptico, los niveles elevados de lactato se encuentran en más del 50% de los casos, y pueden superar el 70% en pacientes con shock grave. Los estudios indican que los pacientes con lactato superior a 2 mmol/L tienen un riesgo elevado de muerte, con una mayor mortalidad a medida que los niveles de lactato se incrementan, especialmente cuando superan los 4 mmol/L (Rehman et al., 2023).

En situaciones no críticas, como en pacientes con diabetes mellitus o enfermedades hepáticas, la hiperlactatemia también puede presentarse, aunque con menor frecuencia. En los pacientes diabéticos que toman metformina, el riesgo de desarrollar acidosis láctica, una forma grave de hiperlactatemia, es bajo, pero aun así se ha observado en un pequeño porcentaje de casos, especialmente en aquellos con insuficiencia renal, alcanzando hasta el 0.03% (Rahman & Tuba, 2022). De igual manera, en personas con insuficiencia renal crónica o enfermedad hepática, la capacidad del cuerpo para eliminar lactato se ve afectada, lo que lleva a su acumulación en la sangre. Sin embargo, los niveles de lactato en estos casos suelen ser más bajos que en situaciones críticas como el shock.

En los niños, especialmente aquellos con cardiopatías congénitas, los niveles de lactato suelen ser inferiores a 2 mmol/L en condiciones normales. Sin embargo, en situaciones más complejas, como insuficiencia cardíaca o tras una cirugía, los niveles de lactato pueden elevarse significativamente. A pesar de ello, la prevalencia de hiperlactatemia en esta población aún está siendo investigada, ya que los resultados de los estudios existentes son algo variados y no siempre consistentes (Loomba et al., 2022)

Subtipos de Hiperlactatemia

La hiperlactatemia se clasifica en tipo A (relacionada con hipoxia tisular) y tipo B

(sin hipoxia tisular). La hiperlactatemia tipo A es más común en pacientes con shock séptico (hasta el 60%) y en condiciones de hipoxia grave. Por otro lado, la hiperlactatemia tipo B ocurre cuando existen aumento de los niveles de lactato sin hipoxia tisular, por lo que sus causas se deben a alteraciones enzimáticas, variaciones en la eliminación o producción de lactato como ocurre en la falla renal y en el estadio final de la falla hepática (Camilo, 2022)

Fisiopatología del lactato

El lactato, más allá de ser un simple subproducto del metabolismo, desempeña un papel fundamental en la energía celular, especialmente cuando el oxígeno escasea o hay una alta demanda de energía. Su producción se da principalmente a través de la glucólisis anaeróbica, un proceso en el que el piruvato se convierte en lactato gracias a la acción del lactato deshidrogenasa (LDH). Este mecanismo permite seguir produciendo ATP, aunque de forma menos eficiente, asegurando que las células puedan seguir funcionando incluso en situaciones de estrés, como en la falta de oxígeno o en actividades intensas (Deulkar et al., 2024)

Sin embargo, cuando el lactato se acumula en el cuerpo, puede generar acidosis láctica, lo que implica una caída en el pH de la sangre. Esta acumulación no solo ocurre por hipoxia, sino también debido a alteraciones metabólicas que aumentan su producción o disminuyen su eliminación, como sucede en condiciones graves como la sepsis o la insuficiencia hepática. En estas situaciones, el cuerpo lucha para mantener el equilibrio, pero el lactato puede convertirse en un signo de alarma (Vetter et al., 2022). A pesar de esta acumulación, el cuerpo tiene formas de manejar el lactato. A través del ciclo de Cori, el hígado puede convertirlo de nuevo en glucosa, y otros tejidos como el corazón y los músculos

lo utilizan como fuente de energía, oxidándolo para obtener piruvato, que luego entra al ciclo de Krebs. Este proceso ayuda a equilibrar las reservas energéticas del cuerpo, especialmente durante momentos de alta demanda metabólica (Burstein et al., 2021)

El factor inducible por hipoxia (HIF-1) juega un papel crucial en la respuesta celular frente a la falta de oxígeno. Este factor promueve la expresión de genes que aumentan la producción de lactato, lo que permite a las células adaptarse a un ambiente pobre en oxígeno. Aunque esta adaptación es vital para la supervivencia celular, también puede llevar a una acumulación excesiva de lactato en situaciones críticas (Belisario et al., 2020).

Recientemente, los estudios han demostrado que el lactato no solo es un producto del metabolismo, sino también una molécula señalizadora que influye en diferentes procesos fisiológicos y patológicos. Niveles elevados y persistentes de lactato se han relacionado con peores resultados en pacientes gravemente enfermos, lo que resalta su importancia como biomarcador pronóstico en el contexto clínico (Li et al., 2022)

Esta visión más amplia del lactato muestra cómo, a pesar de ser un metabolito, tiene un impacto significativo tanto en la función normal como en la disfunción de las células en situaciones de enfermedad.

Clasificación

Los niveles de lactato alterados son un indicador crítico de la perfusión tisular y del estado metabólico celular. En condiciones normales, los rangos del lactato sérico oscilan entre 1 y 1.5 mmol/L, evidenciando una glucólisis eficiente. En el momento que el lactato sérico excede los 2 mmol/L, se determina como hiper-lactatemia leve, la cual podría estar relacionado con una variación metabólica o hipoperfusión. Cuando los niveles son iguales o

superiores a 4 mmol/L, se cataloga como hiperlactatemia severa, lo que demuestra una hipoxia tisular relevante y un aumento de riesgo para un choque séptico o fallo multiorgánico. Este último punto, usualmente observado en pacientes críticos, precisa de una intervención inmediata debido a su elevada mortalidad (González Mora et al., 2022; Méndez et al., 2021).

La valoración de la sepsis por medio de la escala SOFA permite clasificar la disfunción orgánica de acuerdo con la puntuación obtenida de seis sistemas de órganos. El puntaje de 0 a 1 señala que la función orgánica es normal o manifiesta mínimas alteraciones sin complicaciones clínicas. Valores de 2 a 3 expresan una disfunción moderada, habitualmente se asocia con una disminución del funcionamiento del sistema comprometido; sin embargo, puede revertirse con un tratamiento apropiado. Un puntaje mayor o igual a 4 indica disfunción orgánica severa en cualquier sistema, ocasionando alteraciones como una insuficiencia respiratoria, hipotensión o insuficiencia renal aguda. Obtener un total de 2 o más en la puntuación de la escala SOFA sugiere un mayor riesgo de mortalidad intrahospitalaria y evidencia la necesidad de un monitoreo continuo (Sabatoski, Gaspar, et al., 2024; Soto-Balán et al., 2022)

Escala SOFA y lactato como valores predictivos de mortalidad

El lactato sérico puede ser un marcador importante para valorar el pronóstico en pacientes diagnosticados con sepsis o choque séptico. Un estudio de cohorte prospectivo menciona que niveles de lactato mayores a 2 mmol/L se relacionan con un aumento en la mortalidad, y valores ≥ 3.5 mmol/L en 6 horas son considerados como un puntaje óptimo para pronosticar muerte a los 30 días (Lee et al., 2021). En cambio, otros estudios encontraron que

valores de lactato >2 mmol/L en choque séptico se asocian con disfunción mitocondrial e hipoperfusión tisular, mientras que niveles persistentes superiores a 4 mmol/L se consideran indicadores de mayor mortalidad hospitalaria y mal pronóstico clínico (M. Hernández et al., 2022; Nedel et al., 2022).

La escala SOFA es de utilidad para valorar el pronóstico de los pacientes con sepsis. Según un estudio realizado en Perú, una puntuación igual o superior a 2 predice más del 50% la mortalidad en los casos confirmados (Scarsi-Mejia et al., 2022). En el artículo publicado por Ichien y colaboradores, se demuestra que SOFA es un instrumento preciso para pronosticar la supervivencia en pacientes en unidades de cuidados intensivos, según lo indicado por un área bajo la curva de ROC (Ichien Barrera et al., 2022).

La relación de lactato y escala SOFA aumenta la capacidad de predecir mortalidad en pacientes críticos con sepsis. Para algunos estudios, un lactato ≥ 3.5 mmol/L y un puntaje SOFA ≥ 11 incrementan el riesgo de muerte aproximadamente un 70% (Ichien Barrera et al., 2022; Lee et al., 2021). Además, investigaciones realizadas por autores como Rezar y colaboradores destacan que la combinación de estos parámetros permite reconocer tempranamente a pacientes críticos, facilitando los planes terapéuticos, reduciendo el riesgo de fallecimiento y mejorando el pronóstico (Rezar et al., 2023).

Comparación entre SOFA y lactato como predictores

En pacientes con sepsis hacen uso de herramientas como la escala de SOFA y el lactato que son importante porque nos ayuda a la evolución y a un buen manejo. Ambas aportan datos esenciales acerca de la severidad de la enfermedad y contribuyen a estimar el riesgo de mortalidad. Los biomarcadores se incrementan en proporción a la severidad del cuadro séptico que el paciente está experimentando, lo que significa que la mortalidad está

vinculada directamente con el incremento de estos. Los criterios SOFA, como los niveles de lactato, se emplean de forma habitual.

Usar la escala SOFA requiere de resultados tempranos para una rápida toma de decisiones terapéuticas y una alta sensibilidad en cuanto a mal pronóstico. Evalúa la disfunción de múltiples órganos proporcionando una visión general de la gravedad (Cynthia & Katherine, 2020; Machado-Mato et al., 2021).

Las evaluaciones de lactato en situaciones de urgencia establecen la severidad de la enfermedad. Los altos niveles de lactato señalan problemas y una elevada tasa de mortalidad de infecciones serias. (8) El lactato es un indicador clínicamente relevante y alcanzable de la hipoxia tisular y la severidad de la enfermedad, sin importar los signos vitales. Los estudios de sepsis mostraron que un nivel de lactato ≥ 4 mmol/L está asociado con un pronóstico adverso en pacientes en estado crítico (Espinoza Lizárraga, 2024).

Utilidad Clínica

Dentro de los biomarcadores que han despertado interés en pacientes con sepsis el que se conoce más es al lactato ya que es uno de los más relevantes por varias causas como es la hipoperfusión de los tejidos. A pesar de que, en la sepsis existen otros mecanismos que implican la elevación de los valores séricos de lactato, como la disminución de su depuración o utilización, la estimulación de su producción por mediadores inflamatorios y el aumento de la glucólisis (Vanegas Bravo, 2022). En la actualidad el lactato tiene una gran utilidad en la práctica clínica, porque permite un que los criterios médicos sean más objetivos con el fin de establecer riesgos, diagnósticos, pronósticos y guiar tratamientos encaminados a mejorar la perfusión (Téllez Benítez & Téllez Benítez, 2017).

Cuando está acompañado de hallazgos clínicos de compromiso hemodinámico, el

aumento del lactato debe alertar sobre la presencia de hipoperfusión, el restablecimiento energético de la volemia efectiva mejora notablemente el pronóstico. Si el lactato persiste elevado tras la recuperación hemodinámica, es poco probable que se trate de un marcador de baja perfusión y posiblemente se deba a otra de sus causas. Para determinar adecuadamente las variaciones del lactato, las determinaciones deberían realizarse cada 1-2 horas (Zepeda et al., 2017).

La escala de SOFA tiene diferentes características por la cual es la que más usada por ser una escala simple, ayuda a determinar la función de cada órgano como es la función renal, hepática, coagulación, respiratorio, cardiovascular y el SNC además de ser fiable, objetiva y poderse realizar de forma secuencial durante la estancia del individuo en múltiples escenarios clínicos, teniendo como objetivo la evaluación de seis órganos (Dartiguelongue, 2024).

Conclusión

En pacientes con sepsis, un síndrome caracterizado por disfunción orgánica secundaria a una respuesta hospedadora desregulada a la infección, el lactato sérico y la escala SOFA son elementos cruciales para evaluar el estado crítico. La hiperlactatemia precisa se define por los niveles aumentados de lactato en la circulación sanguínea, lo cual no solo representa hipoperfusión tisular sino también cambios metabólicos importantes en la fisiopatología de la sepsis, y por lo tanto se ha convertido en un biomarcador clínico importante para predecir la gravedad del paciente y la progresión de la enfermedad.

El papel principal del lactato sérico se caracteriza por el descubrimiento de hipoxia tisular, disfunción mitocondrial y metabolismo anaeróbico predominante, todos los cuales son factores de mayor riesgo de muerte. Su monitoreo dinámico permite la adaptación en

tiempo real de las intervenciones terapéuticas, mejorando así la atención clínica en pacientes críticos. En contraste, la escala SOFA cuantifica los órganos e integra su función, permitiendo una clasificación de la condición séptica y una predicción más precisa del desenlace clínico.

La fuerte asociación entre el aumento de lactato correspondiente a puntos SOFA elevados enfatiza la necesidad de utilizar ambos para identificar pacientes de alto riesgo temprano y así asistir mejor en la toma de decisiones clínicas y el tratamiento holístico de la sepsis. Las observaciones resaltan la importancia del monitoreo regular y las intervenciones necesarias conforme se indique para prevenir complicaciones y la mortalidad subsecuente en esta condición de importancia.

Agradecimiento

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos al Instituto Superior Tecnológico “Los Andes” por su tiempo dedicado a nuestra revisión bibliográfica.

Conflictos de interés

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de interés en la realización de esta investigación.

Limitación de responsabilidad

Es responsabilidad de los autores, los criterios que se establecen en el artículo.

Fuente de apoyo

Los autores declaran que las fuentes de apoyo y financiación que permitieron realizar esta investigación son propios.

Referencias bibliográficas

- Belisario, D. C., Kopecka, J., Pasino, M., Akman, M., De Smaele, E., Donadelli, M., & Riganti, C. (2020). Hypoxia Dictates Metabolic Rewiring of Tumors: Implications for Chemoresistance. *Cells*, 9(12), 2598. <https://doi.org/10.3390/CELLS9122598>
- Burstein, B., Vallabhajosyula, S., Ternus, B., Barsness, G. W., Kashani, K., & Jentzer, J. C. (2021). The Prognostic Value of Lactate in Cardiac Intensive Care Unit Patients with Cardiac Arrest and Shock. *Shock*, 55(5), 613–619. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001582>
- Camilo, M. (2022). *Lactato Sérico como Factor Pronóstico de Complicaciones Postoperatorias en Pacientes Pediátricos con Cardiopatía Congénita e Intervención Quirúrgica Atendidos en la Fundación Cardiovascular de Colombia*. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/ad212db4-562b-4e9a-b527-71b70d6f4495/content>
- Cynthia, E., & Katherine, R. (2020). *Comparación entre el Score SOFA (Sequential Organ Failure Assessment score) vs los biomarcadores inflamatorios y microcirculación como predictores temprano de mortalidad en pacientes con sepsis ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil desde enero 2016 hasta enero 2019*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/14834/1/T-UCSG-PRE-MED-918.pdf>
- Dartiguelongue, J. B. (2024). Significado biológico y utilidad clínica del lactato en la sepsis. *Arch Argent Pediatr*, 122(2), 6–7. <https://doi.org/10.5546/aap.2023-10149>
- David Osejos Moreira, W. I., Lorena Morales Silva, B. I., Iván Villarreal Chamorro III, E., & Jossue Espinosa de los Monteros Garrido, F. I. (2023). Lactato sérico como predictor de mortalidad: artículo de revisión. *Polo del Conocimiento: Revista científica - profesional*, ISSN-e 2550-682X, Vol. 8, N°. 3 (MARZO 2023), 2023, págs. 40-51, 8(3), 40–51. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i3>
- Deulkar, P., Singam, A., Mudiganti, V. N. K. S., & Jain, A. (2024). Lactate Monitoring in Intensive Care: A Comprehensive Review of Its Utility and Interpretation. *Cureus*, 16(8), e66356. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.66356>
- Espinoza Lizárraga, J. (2024). *Lactato sérico como predictor de mortalidad en sepsis, Hospital José Alfredo Mendoza Olavarria, 2020-2023*. https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/46111/REP_JESSICA.ESPINOZA_LACTATO.SERICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- González Mora, S., Mendoza Rodríguez, M., Cortes Munguía, J. A., López González, A., González Mora, S., Mendoza Rodríguez, M., Cortes Munguía, J. A., & López

- González, A. (2022). Aclaramiento de lactato y déficit de base estándar como pronóstico de mortalidad en choque séptico. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*, 36(8), 507–513. <https://doi.org/10.35366/109171>
- Hernández, M., Fernández, I., Ávila, I., & Hernández, A. (2022). Uso del lactato sérico como biomarcador pronóstico en pacientes con sepsis en Cuidados Intensivos. *Revista Electrónica Medimay*, 29(1), 22–31. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemmedhab/cmh-2022/cmh221c.pdf>
- Hernández, P. (2020). *Evaluación de escalas pronósticas en sepsis: valoración de SOFA, qSOFA, SIRS y APACHE IV como predictores de mortalidad en pacientes críticamente enfermos de un hospital general de Bogotá, año 2019*. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78984/1007430317.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ichien Barrera, D. T., Pacheco Ambriz, D., Reyes Díaz, D. J., Ichien Barrera, D. T., Pacheco Ambriz, D., & Reyes Díaz, D. J. (2022). Eficacia de tres escalas pronósticas de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos del HGR No. 20. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*, 36(2), 101–106. <https://doi.org/10.35366/104872>
- Lee, S. G., Song, J., Park, D. W., Moon, S., Cho, H. J., Kim, J. Y., Park, J., & Cha, J. H. (2021). Prognostic value of lactate levels and lactate clearance in sepsis and septic shock with initial hyperlactatemia: A retrospective cohort study according to the Sepsis-3 definitions. *Medicine*, 100(7), e24835. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000024835>
- Li, X., Yang, Y., Zhang, B., Lin, X., Fu, X., An, Y., Zou, Y., Wang, J. X., Wang, Z., & Yu, T. (2022). Lactate metabolism in human health and disease. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 305. <https://doi.org/10.1038/S41392-022-01151-3>
- Loomba, R. S., Farias, J. S., Villarreal, E. G., & Flores, S. (2022). Serum Lactate and Mortality during Pediatric Admissions: Is 2 Really the Magic Number? *Journal of Pediatric Intensive Care*, 11(2), 83. <https://doi.org/10.1055/S-0042-1743180>
- Machado-Mato, O. I., Rego-Avila, H. I., Delgado-Rodríguez II, A. E., & Alejandro Vitón-Castillo, A. I. (2021). Factores asociados a la mortalidad en pacientes con síndrome de disfunción multiorgánica. *Revista Información Científica, ISSN-e 1028-9933, Vol. 100, N.º. 6, 2021, 100(6), 2*. <http://scielo.sld.cu/pdf/ric/v100n6/1028-9933-ric-100-06-e3595.pdf>
- Martinelli, A. L., Bonatto, S., da Silva, C. L., Reche, P. M., Sloboda, D. A., & Cavaleiro, A. P. G. (2023). Evaluación de tomografía computarizada y score SOFA pulmonar: relación de evaluación en pacientes con covid-19 y mortalidad en UCI. *Enfermería Global*, 22(2), 139–161. <https://doi.org/10.6018/EGLOBAL.541411>

- Matus-Ortega, G., Romero-Aguilar, L., Luqueno-Bocardo, O. I., Hernandez-Morfin, K., Guerra-Sanchez, G., Matus-Ortega, M., Martinez-Montes, F., Pardo-Vazquez, J. P., Matus-Ortega, G., Romero-Aguilar, L., Luqueno-Bocardo, O. I., Hernandez-Morfin, K., Guerra-Sanchez, G., Matus-Ortega, M., Martinez-Montes, F., & Pardo-Vazquez, J. P. (2020). Las funciones metabólicas, endocrinas y reguladoras de la expresión genética del lactato. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 63(5), 7–17. <https://doi.org/10.22201/FM.24484865E.2020.63.5.02>
- Méndez, R., Figuerola, A., Chicot, M., Barrios, A., Pascual, N., Ramasco, F., Rodríguez, D., García, Í., Von Wernitz, A., Zurita, N., Semiglia, A., Jiménez, D., Navarro, S., Rubio, M. J., Vinuesa, M., Del Campo, L., Bautista, A., & Pizarro, A. (2021). Código Sepsis: esquivando la mortalidad en un hospital terciario. *Revista Española de Quimioterapia*, 35(1), 43. <https://doi.org/10.37201/REQ/105.2021>
- Nedel, W. L., Strogulski, N. R., Kopczynski, A., Rodolphi, M. S., Montes, T. H. M., Júnior, J. A., Friedman, G., & Portela, L. V. (2022). Association Between Hyperlactatemia, Perfusional Parameters, and Lymphocyte Mitochondrial Dysfunction in Septic Shock Patients. *Shock (Augusta, Ga.)*, 57(3), 378–383. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001868>
- Rahman, F., & Tuba, S. (2022). Lactic Acidosis Associated with Metformin in Patients with Diabetic Kidney Disease. *Medical Archives*, 76(4), 297. <https://doi.org/10.5455/MEDARH.2022.76.297-300>
- Ramírez-Alfaro, J. Á., & Cerón-Díaz, U. W. (2023). Asociación del índice lactato/albúmina y la mortalidad en pacientes con choque séptico en la unidad de terapia intensiva. *Medicina Crítica*, 37(8), 662–665. <https://doi.org/10.35366/115223>
- Rehman, F., Zafar, S. Bin, Aziz, A., Aziz, A., Memon, P. S., Ejaz, T., & Aziz, S. (2023). Early Lactate Clearance as a Determinant of Survival in Patients with Sepsis: Findings from a Low-resource Country. *The Journal of Critical Care Medicine*, 9(1), 30. <https://doi.org/10.2478/JCCM-2023-0005>
- Rezar, R., Mamandipoor, B., Seelmaier, C., Jung, C., Lichtenauer, M., Hoppe, U. C., Kaufmann, R., Osmani, V., & Wernly, B. (2023). Hyperlactatemia and altered lactate kinetics are associated with excess mortality in sepsis : A multicenter retrospective observational study. *Wiener klinische Wochenschrift*, 135(3–4), 80–88. <https://doi.org/10.1007/S00508-022-02130-Y>
- Sabatoski, C., Dagmar-da Rocha-Gaspar, M., Bonatto, S., Martim-Reche, P., Luiza-da Silva, C., Gibala, D., Sabatoski, C., Dagmar-da Rocha-Gaspar, M., Bonatto, S., Martim-Reche, P., Luiza-da Silva, C., & Gibala, D. (2024). Análisis de disfunción orgánica de ingreso y evolución en pacientes con Covid-19: el uso del Sofa Score como predicción de mortalidad. *Index de Enfermería*, 33(2). <https://doi.org/10.58807/INDEXENFERM20246857>

- Sabatoski, C., Gaspar, M. D. da R., Bonatto, S., Reche, P. M., da Silva, C. L., & Gibala, D. (2024). Análisis de Disfunción Orgánica de Ingreso y Evolución en pacientes con Covid-19: el uso del Sofa Score como predicción de mortalidad. *Index de Enfermería*, 33(2), e14684–e14684. <https://doi.org/10.58807/INDEXENFERM20246857>
- Scarsi-Mejia, O., Garcia-Moreno, K. M., Scarsi-Mejia, O., & Garcia-Moreno, K. M. (2022). Escalas SOFA y qSOFA como pronóstico de la mortalidad en pacientes con diagnóstico de sepsis de una Clínica Peruana. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 22(4), 804–812. <https://doi.org/10.25176/RFMH.V22I4.5066>
- Soto-Balán, J. C., Campo-Mercado, F. J., Fernández-Chica, D. A., Iglesias-Acosta, J., Salcedo-Mendoza, S., & Mora-Moreo, L. (2022). qSOFA, SOFA and SIRS scales for assessment of sepsis risk and hospital admission. *Medicina Interna de Mexico*, 38(2), 258–267. <https://doi.org/10.24245/MIM.V38I2.4868>
- Téllez Benítez, J., & Téllez Benítez, J. (2017). Valor del lactato sérico como factor pronóstico de mortalidad en pacientes con sepsis. *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*, 4(2), 11–18. [https://doi.org/10.18004/RVSPMI/2312-3893/2017.04\(02\)11-018](https://doi.org/10.18004/RVSPMI/2312-3893/2017.04(02)11-018)
- Vanegas Bravo, D. M. (2022). *Criterios QSOFA y nivel de lactato como predictores de necesidad de cuidados críticos en pacientes con sospecha de sepsis en el área de emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-2020*. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4606321>
- Vetter, P., Niggli, C., Hambrecht, J., Niggli, P., Vomela, J., Chaloupka, R., Pape, H.-C., & Mica, L. (2022). The Role of Lactate for Sepsis in Polytrauma Patients, a Time related Analysis using the IBM Watson Trauma Pathway Explorer®. *Journal of surgery and research*, 5(4), 618. <https://doi.org/10.26502/JSR.10020268>
- Viruez Soto, A., Tinoco-Solórzano, A., Quinteros, J. J., Antezana Aramayo, J., Cáceres Flores, F., Viruez Soto, A., Tinoco-Solórzano, A., Quinteros, J. J., Antezana Aramayo, J., & Cáceres Flores, F. (2021). Depuración del lactato y mortalidad en residentes de la gran altitud con trauma grave. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(3), 291–296. <https://doi.org/10.35434/RCMHNAAA.2021.143.1247>
- Zepeda, E. M., Heriberto, J., Guillén, R., Guerrero, A. V., Alfredo, C., Martín, G., Corrales Brenes, E. J., & Cruz, A. S. (2017). Validación de la «escala evaluación de fallo orgánico secuencial» (SOFA) con modificación del componente cardiovascular en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Ángel Inn Universidad. *Medicina crítica*, 30(5). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092016000500319