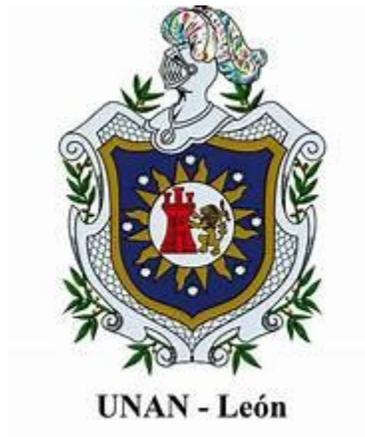


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN-LEÓN

AREA DE CONOCIMIENTO: CIENCIAS MEDICAS



Tesis para optar al título de Especialista en Pediatra

“Hiperlactatemia como valor predictivo de mortalidad en pacientes pediátricos con sepsis.
HEODRA 2022-2024”

Autor:

Dr. Yeslen Faustino Morán Montoya

Medico residentes de III año de Pediatría

Tutor:

Dr. Carlos Espinoza

Médico Pediatra – Especialista en Cuidados Intensivos Pediátricos

León, febrero de 2025

2025: 45/19 ¡La Patria, La Revolución!

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

A Dios, por el regalo de la vida y la oportunidad de servir a prójimo con pequeñas acciones, trabajar para mejorar la salud de los niños de nuestro pueblo, y conservar la salud para continuar con nuestro propósito de vida.

A mi familia, por siempre estar presente en todos los buenos y malos momentos, por el apoyo incondicional durante todo el proceso, y ser el pilar que nos permite seguir en pie contra toda adversidad.

A mis maestros por todos los conocimientos transmitidos para lograr la meta de ser pediatra egresado de la máxima casa de estudios, Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello-HEODRA, siempre agradecido por todo el apoyo y enseñanzas recibidas.

OPINION DEL TUTOR

El presente trabajo aborda una temática de gran relevancia en el ámbito de la salud, centrándose en la caracterización sociodemográfica de la población, la identificación de factores asociados a la mortalidad y la correlación de la hiperlactatemia con los resultados clínicos. El investigador ha demostrado un manejo adecuado de las herramientas metodológicas y un análisis crítico de los resultados, lo cual se refleja en la claridad y coherencia de las conclusiones presentadas.

En primer lugar, la caracterización sociodemográfica de la población estudiada aporta información valiosa para entender el contexto en el que se desarrollan los problemas de salud analizados. Este aspecto es fundamental para diseñar intervenciones específicas y dirigidas a grupos vulnerables. Los resultados obtenidos son consistentes con la literatura existente, lo cual refuerza la validez del estudio.

En segundo lugar, la identificación de factores asociados a la mortalidad es uno de los aspectos más destacados del trabajo. El investigador logró reconocer variables clave que influyen en el riesgo de mortalidad, lo cual tiene implicaciones prácticas importantes para la toma de decisiones en la unidad de terapia intensiva. Este hallazgo no solo contribuye al conocimiento científico, sino que también puede servir como base para la implementación de políticas públicas o protocolos clínicos.

Finalmente, la correlación entre la hiperlactatemia y los resultados clínicos es un aporte significativo, ya que refuerza la utilidad de este marcador como predictor de complicaciones o mortalidad. Este resultado está bien sustentado por la evidencia previa y abre nuevas líneas de investigación para futuros estudios.

En términos generales, el trabajo cumple con los objetivos planteados y presenta una contribución relevante al campo de estudio. Sin embargo, se sugiere considerar algunas

limitaciones, como el uso de fuentes secundarias por ser un estudio retrospectivo y las posibles alteraciones en calidad de los datos y proponer recomendaciones para futuras investigaciones.

En conclusión, el investigador ha realizado un trabajo riguroso y bien estructurado, demostrando capacidad analítica y compromiso con la investigación. Este estudio representa un avance importante en la comprensión de la hiperlatatemia y su asociación con mortalidad en pacientes con sepsis, y sienta las bases para futuras investigaciones en el área.

Resumen

En el 2024, en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Argüello, se analizó el valor predictivo de la hiperlactatemia en la mortalidad por sepsis. El método de estudio utilizado fue observacional, analítico, de corte transversal, retrospectivo. Se tomó como fuente de referencia los expedientes clínicos; en el análisis de la información se utilizó el software estadístico SPSS, v. 30.0 para Windows. Entre los principales resultados obtenidos se destacan, la mayor incidencia de casos en el sexo femenino con el 58%, el grupo etario predominante fue 1-5 años, el sitio de primoinfección predominante fue el respiratorio, la complicación asociada predominante fue el shock séptico, en el hemocultivo se realizó aislamiento bacteriano en el 62% de los casos, las pruebas de PCR y procalcitonina mostraron 100% de positividad ya que contribuyeron al diagnóstico; de los pacientes estudiados 68% se egresaron vivos y 32 % fallecidos, la variable de interés demostró un valor predictivo positivo del 77.8% y un valor predictivo negativo de 91.6% con una sensibilidad y especificidad de 87 y 84% respectivamente.

Palabras clave: hiperlactatemia, sepsis

Lista Acrónimos

- PCT: Procalcitonina
- SOFA: Sequential Organ Failure Assessment (Evaluación secuencial de falla orgánica)
- pSOFA: Pediatric version Sequential Organ Failure Assessment (Evaluación secuencial de falla orgánica)
- HEODRA: Hospital Escuela Dr Oscar Danilo Rosales Arguello
- UCIP: Unidad de cuidados intensivos pediátrica
- PAM: Presión Arterial Media
- CID: Coagulación intravascular diseminada
- TP: Tiempo de Protrombina
- TPT: Tiempo parcial de Tromboplastina
- LCR: Líquido Cefalorraquídeo
- PCR: Proteína C reactiva

Contenido

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO	2
OPINION DEL TUTOR.....	3
Resumen	5
Lista Acrónimos.....	6
Introducción.....	9
Antecedentes	11
Justificación.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
OBJETIVOS.....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos	18
MARCO TEORICO	19
Resumen	19
Definición	20
Diseño Metodológico.....	34
Tipo de estudio	34
Área de estudio.....	34
Periodo de estudio.....	34
Población de estudio.....	34
Universo	34
Muestra:.....	34
Muestreo:.....	34
Criterios de selección de la muestra:.....	34
Técnicas y Procedimientos:.....	35
Fuente de información.....	35
Método e instrumento.....	35
Validación del instrumento.....	35
Plan de tabulación y análisis:	36
Procedimiento.....	36
Análisis estadístico de la información.....	36
Análisis descriptivo	36
Análisis Bivariado	36

Análisis Multivariado.....	36
Valor predictivo.....	36
Análisis Inferencial	37
Lista de variables.....	38
Operacionalización de las Variables.....	39
Resultados.....	41
Discusión y análisis.....	48
Limitaciones del estudio	51
Estrategias para control del sesgo:	51
Conclusiones	52
Bibliografía	¡Error! Marcador no definido.

Introducción

La sepsis en la población pediátrica representa un desafío significativo en el ámbito de para nuestro sistema de salud, debido a su impacto en la morbilidad y su asociación con complicaciones graves. En particular, la identificación de factores de riesgo y marcadores pronósticos, como la hiperlactatemia, se ha convertido en un área de interés creciente, ya que permite mejorar la estratificación de pacientes y optimizar las intervenciones clínicas.

En este contexto, la caracterización sociodemográfica de la población afectada adquiere especial relevancia, ya que factores como la edad, el género, el nivel socioeconómico y el acceso a servicios de salud pueden influir significativamente en los resultados clínicos. Estudios previos han demostrado que la incidencia y mortalidad por sepsis en países en vías de desarrollo es muy elevada en comparación con otros países con mejores condiciones sociodemográficas, lo cual resalta la necesidad de profundizar en el análisis de estas variables en poblaciones específicas.

Además, la mortalidad asociada a la sepsis sigue siendo un problema crítico, especialmente en nuestra región. Aunque se han identificado diversos factores asociados a un mayor riesgo de mortalidad, aún existen brechas en el conocimiento que limitan la implementación de estrategias efectivas para reducir este indicador.

Por otro parte, la hiperlactatemia ha emergido como un marcador pronóstico relevante en pacientes con sepsis, ya que refleja alteraciones en el metabolismo celular y se asocia con un mayor riesgo de complicaciones y mortalidad. Sin embargo, su correlación con otros factores clínicos y sociodemográficos aún no ha sido completamente explorada en la población pediátrica de nuestro país.

Ante esta problemática, el presente estudio tiene como objetivos caracterizar sociodemográficamente a la población afectada, describir los factores asociados a la mortalidad y correlacionar la hiperlactatemia con los resultados clínicos. Los hallazgos de esta investigación

buscan contribuir al conocimiento científico en este campo y proporcionar evidencia que permita mejorar la atención y el pronóstico de los pacientes.

Antecedentes

W. Osejo Moreira, en un análisis sistemático realizado en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Ecuador en 2023, “Lactato sérico como predictor de mortalidad”, en situaciones donde el organismo se encuentra en peligro, hay un incremento de los niveles de oxígeno y glucosa disponibles por la liberación de catecolaminas, al mismo tiempo se observa un estado de glucolisis aerobia acelerada aumentando la generación de piruvato superando la capacidad de metabolismo mitocondrial lo que lleva a la estimulación de los receptores β_2 y la producción de lactato liberado al torrente sanguíneo, por lo que la medición de lactato sérico por encima de 4 mmol/l, representa un marcador confiable para la predicción de la mortalidad, siendo más específico a partir de las 24 horas del evento, teniendo un poder de discriminación superior a qSOFA.

Maristela Fernández en un estudio de cohorte prospectivo realizado en 2018 en el hospital Dr. José Renán Esquivel en Panamá, “Comparación de una escala, un índice y un biomarcador como predictores de mortalidad en niños con choque séptico que ingresan a la unidad de terapia intensiva” concluye que la escala PIM-2 resultó un excelente predictor de mortalidad con un área bajo la curva de 94% comparada con el índice de choque que osciló entre 53% a 61% y el valor de lactato que fue de 77%. El PIM-2, resultó una prueba sencilla, gratuita y fácil de calcular, con una excelente sensibilidad para la predicción de mortalidad en niños críticos con diagnóstico de choque séptico. A pesar de la facilidad de cálculo del índice de choque, este resultó ser un pobre predictor de mortalidad. El lactato es un marcador aceptable para predecir mortalidad, sin embargo, debe correlacionarse con otras escalas ya que puede ser sesgado por otras causas que produzcan su aumento o disminución.

R. Copana Olmos en 2016, realiza un estudio observacional prospectivo en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel en Bolivia, “Déficit de base y depuración del lactato en el paciente pediátrico con sepsis” y concluye que el lactato

sérico y el déficit de base se depuran en 40% y 5% respectivamente durante las primeras 24 horas; no existe correlación ($p= 0.289$) al ingreso, observándose posteriormente una correlación significativa ($p= 0,000$). Los niveles de depuración en los pacientes fallecidos fueron menores en relación a los sobrevivientes. El déficit de base no debe ser considerado como un sustituto fiable para el lactato sérico en el paciente con shock séptico; aunque probablemente sea de utilidad después de las 24 horas.

Santistevan & Duran, Ecuador 2023, se realizó un estudio de diseño cualitativo de revisión sistemática consultando en las siguientes bases de datos: PubMed, ScienceDirect, Dialnet, Scielo y Google Scholar. Se incluyeron artículos publicados en los últimos cinco años “Biomarcadores diagnósticos de sepsis y shock séptico” Los más comúnmente utilizados para el diagnóstico de sepsis y shock séptico son: Procalcitonina, proteína C reactiva, lactato e interleucina-6. Según los estudios la combinación de procalcitonina y proteína C reactiva se evidencia que tienes mejores resultados. En relación con biomarcadores emergentes existen varios muy prometedores para el diagnóstico y pronóstico de mortalidad en sepsis y shock séptico como la presepsina, la proteína de cálculos pancreáticos, la proteína soluble del receptor del activador del plasminógeno uroquinasa, y otras moléculas expresadas en leucocitos.

Pérez en 2021, en un estudio multicéntrico descriptivo analítico, prospectivo y longitudinal, Hospital Pediátrico docente “Borrás-Marfán” y Hospital Pediátrico Universitario “William Soler” en Cuba, “Biomarcadores en la sepsis y su valor predictivo en pacientes pediátricos”, se observó una distribución similar de la muestra en cuanto a sexo, con una edad media de 5 años; dos tercios fueron diagnosticados de sepsis grave y el 23,3% falleció. El lactato fue el marcador con mayor sensibilidad. Los biomarcadores más sensibles para el diagnóstico inicial de sepsis fueron el lactato, la proteína C reactiva y la velocidad de sedimentación globular; los dos primeros, junto con los leucocitos, los neutrófilos y las plaquetas, también fueron buenos predictores de mortalidad. La velocidad de sedimentación globular fue el biomarcador menos significativo predictor de mortalidad.

Silva & Akemi 2016, en un estudio analítico observacional, retrospectivo de tipo casos y controles, realizado en Perú, “Aclaramiento inadecuado de lactato sérico como factor pronóstico de mortalidad en niños con sepsis severa en el hospital regional docente de Trujillo” la frecuencia de aclaramiento inadecuado de lactato en sepsis fallecidos y sobrevivientes fue de 43% y 20% respectivamente. El Odds Ratio de aclaramiento inadecuado de lactato en relación a mortalidad fue de 2.95 ($p < 0.05$). Los promedios de aclaramiento de lactato sérico en el grupo con y sin mortalidad fueron de 16.4 y 43.6 % respectivamente ($p < 0.05$). Conclusiones: El aclaramiento inadecuado de lactato sérico es factor pronóstico de mortalidad en niños con sepsis severa en el Hospital Regional Docente de Trujillo. El promedio de aclaramiento de lactato sérico es significativamente menor en el grupo con sepsis severa fallecidos que en los sobrevivientes.

D. Enríquez Esparza México 2022, en un estudio analítico observacional de cohorte retrospectiva, “Lactato como factor de riesgo independiente para la mortalidad en la unidad de terapia intensiva pediátrica en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo” se obtuvo una población de 150 pacientes, ingresando el 25.8% posterior a cirugía cardíaca, 21% tras diagnóstico de proceso infeccioso sin estado de choque, 11.9% ingresando con choque séptico; evaluándose la cifra de lactato en dichos pacientes, encontrándose un valor mayor a 2.8mmol/L estima una probabilidad de muerte en la UTIP, con una sensibilidad de 71% y especificidad de 82.4%, así como una sobrevivencia del 60% dentro de las primeras 100 horas de estancia en terapia intensiva; al realizarse un análisis multivariado, mediante una regresión de Cox, se observó que el lactato demuestra ser un factor de riesgo independiente para mortalidad dentro de la UTIP, incrementando hasta un 18% la probabilidad de muerte, si este se encuentra por arriba de 2.8mmol/L al ingreso

LI. Ortega Rodríguez Managua Nicaragua 2020, se realiza estudio observacional, descriptivo, correlacional transversal, “Niveles de lactato sérico y su correlación con la causa de muerte en pacientes atendidos en UCI del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez”, la correlación

de los niveles de lactato séricos que presentaron los pacientes al ingreso y horas antes de su muerte, se evidenció que aquellos pacientes que ingresaron con niveles de lactatos séricos comprendidos entre 2,1 – 4 mmol/dL, y mayor de 4 mmol/dL presentaron en un 63.8% unos niveles antes de su muerte mayores a 2 mmol/dL, lo que tomando como referencia lo encontrado en este estudio en el que se vió un aclaramiento del lactato negativo en un 76.6% da lugar a la hipótesis que los pacientes que ingresan a UCI con estos niveles séricos mayores de 2,1 mmol/dL tienden a mantener valores elevados de lactato hasta su muerte.

Justificación

La necesidad de una estimación objetiva del riesgo de muerte de pacientes en las unidades de cuidados intensivos pediátricos es un indicador de gran importancia en el pronóstico y abordaje multidisciplinario, no solo los costos que genera al sector salud el mantenimiento de estas unidades de cuidados intensivos, sino por el hecho de que estos pacientes requieren estrategias de manejo precisas; la evidencia científica y la práctica clínica sugieren que dentro de los biomarcadores utilizados con mayor frecuencia para estimar la severidad de las sepsis y predecir la mortalidad en estos los pacientes esta la determinación de los niveles de lactato sérico por lo que el presente estudio pretende valorar la sensibilidad de estos biomarcadores en nuestro medio, para futuras investigaciones, ya que la experiencia clínica nos confirma la variabilidad del comportamiento de la sepsis y de los microorganismos frecuentemente implicados los cuales varían según la región y unidad asistencial en la que se encuentra.

En dicho contexto, los resultados obtenidos en este estudio permitirán a futuros investigadores interesados en el tema, profundizar sobre la utilidad clínica de este biomarcador y su correlación con la mortalidad con estudios prospectivos, permitiendo la toma de decisiones clínicas oportunas y con el objetivo de disminuir costos hospitalarios y la mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos de estos pacientes.

La correlación entre los niveles séricos de lactato y la mortalidad en pacientes con sepsis y shock séptico, ha sido ampliamente estudiada, y se cuenta con evidencia científica importante, sin embargo vemos importante estudiar la correlación en nuestro medio y así establecer la relación de los niveles de lactato sérico con la mortalidad de los pacientes permitiendo de esta forma establecer una asociación que permita predecir mortalidad de en nuestra unidades de cuidados intensivo pediátricos, estandarizando su medición como un marcador biológico meta para el manejo y determinación del pronóstico de pacientes críticamente enfermos.

Se pretende que los resultados obtenidos de este estudio puedan aportar importantes conocimientos científicos que permitan sentar las bases para el estudio de nuevos biomarcadores, asociaciones de biomarcadores, escalas de evaluación clínica que permitan

extender la sensibilidad y especificidad de los valores pronósticos, así como integrar dichos hallazgos respaldados por la evidencia científica local, a protocolos de actuación los cuales han sido de gran utilidad en el modelo de salud de nuestro país.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro medio y condición como país en vías de desarrollo las enfermedades infecciosas continúan siendo la principal causa de morbilidad y mortalidad principalmente en la población pediátrica, esta condición asociada a otros factores como la alimentación infantil inadecuada y los elevados índices de malnutrición infantil, constituyen la combinación crítica para la aparición de infecciones severas, bacteriemia, sepsis y shock séptico, por lo que dicha patología constituye una de las principales causas de ingreso a UCIP

La mortalidad por sepsis es uno de los indicadores de mayor importancia clínica en nuestro medio considerando las causas de mortalidad prevenibles, de ahí la importancia del estudio del pronóstico basando en indicadores clínicos y de biomarcadores, ampliamente estudiados en escenarios internacionales como los niveles séricos de lactato en pacientes con sepsis como predictor de mortalidad, que permitan predecir la evolución del paciente, y de esta manera diseñar protocolos de actuación que permitan modificar eficientemente la evolución de la enfermedad con los tratamientos actualmente disponibles formulando la siguiente pregunta ¿Cuál es valor predictivo de la hiperlactademia en la mortalidad en pacientes de 1 mes a 14 años de edad con diagnósticos sepsis ingresados en la terapia intensiva pediátrica del HEODRA?.

OBJETIVOS

Objetivo general

Establecer la asociación de la sepsis con la hiperlactatemia como valor predictivo de mortalidad en niños de 1 mes a 14 años de edad ingresados en la sala de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA en el periodo comprendido de abril 2022 a diciembre 2024

Objetivos específicos

1. Caracterizar socio-demográficamente a los pacientes atendidos en UCIP del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA de León en el periodo comprendido de abril 2022 – diciembre 2024
2. Describir los factores asociados a mortalidad y el aumento en los niveles de lactato en los pacientes atendidos en UCIP del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA de León en el periodo comprendido de abril 2022–diciembre 2024.
3. Correlacionar el nivel del lactato sérico con la mortalidad asociada a la sepsis en los pacientes atendidos en UCIP del el Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA de la ciudad de León en el periodo comprendido de abril 2022 – diciembre 2024

MARCO TEORICO

Resumen

Consensos recientes recomiendan definir en la actualidad la sepsis en adultos como una disfunción orgánica grave, causada por una respuesta mal regulada a una infección. Dicha disfunción orgánica debe ser valorada mediante scores al efecto. Existen estudios que han validado la utilidad de alguno de estos scores en Pediatría para identificar pacientes con mayor morbimortalidad, como el SOFA adaptado a Pediatría.

Dado que el diagnóstico de sepsis depende, por tanto, de parámetros clínicos y analíticos, en la práctica se deberá establecer la sospecha clínica de sepsis en todo paciente con fiebre y alteración del triángulo de evaluación pediátrica, especialmente si está alterado el lado circulatorio o el de la apariencia. En ellos, deberá realizarse por tanto una aproximación inicial que incluya la sistemática de valoración ABCDE. El objetivo es identificar precozmente la situación clínica de sepsis y comenzar rápidamente con las medidas de estabilización.

Entre ellas, por su impacto en el pronóstico, destacan especialmente la fluidoterapia agresiva con bolos de cristaloides a 20ml/ kg, hasta si es necesario 60 ml/kg en la primera hora, y el inicio precoz de antibioterapia empírica. Esta última debe administrarse en la primera hora de atención del paciente, siempre que sea posible tras la obtención de cultivos, pero su recogida no debe retrasar el inicio del tratamiento. En los shocks refractarios a fluidos, se recomienda en la actualidad como inotrópico de primera elección la adrenalina (shock frío) o la noradrenalina (shock caliente), pudiéndose iniciar su infusión por vía periférica hasta disponer de una vía central. (Cortés, 2020)

Definición

La sepsis es un síndrome clínico caracterizado por alteraciones fisiológicas y bioquímicas desencadenadas por una infección y que generan una respuesta inmune inadecuada que acaba provocando alteraciones en la microcirculación y disfunción de órganos diana. Es habitualmente esta respuesta inmune desregulada, más que el propio microorganismo causante de la infección, la responsable de la mayoría de los efectos que desencadenan el fallo multiorgánico. La definición clásica de sepsis fue propuesta en 2002 por un comité de expertos en la International Consensus Conference on Pediatric Sepsis.

Se definió como un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) en presencia de una infección sospechada o demostrada. Dicho SRIS, por su parte, se define como una respuesta inflamatoria generalizada, que puede estar o no asociada a una infección, y que se caracteriza por la presencia de dos o más de los siguientes criterios: 1) temperatura central $>38,5$ °C o 10% de neutrófilos inmaduros, debiendo ser uno de los criterios a cumplir obligatoriamente la alteración de la temperatura o del recuento leucocitario.

Sin embargo, un nuevo comité de expertos publicó en 2016 el Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock, en el que indicaban que la definición previa era poco útil en la práctica y recomendaban su no utilización en el paciente adulto^{1,2}. Los motivos que justifican este cambio son, entre otros:

- La presencia de un SRIS en un paciente con una infección puede representar simplemente la respuesta del huésped frente a la infección y no necesariamente la presencia de una respuesta inmunológica desregulada.
- Diferentes estudios han mostrado tanto una baja sensibilidad como especificidad de estos criterios para predecir morbilidad y mortalidad.
- Cada guía de actuación propone diferentes valores de frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y recuento leucocitario por edad, lo que implica que un paciente pueda ser clasificado o no como SRIS dependiendo de la guía utilizada.

Por todo esto, desde el consenso de 2016, se aconseja definir la sepsis en adultos como una disfunción orgánica grave causada por una respuesta mal regulada a una infección, recomendando valorar la disfunción orgánica mediante scores al efecto. Uno de los más utilizados, y recomendado en este consenso, es el score Sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA), identificándose la disfunción orgánica como un incremento agudo en dicho Score de ≥ 2 puntos respecto a la situación basal.

Dado que el score SOFA en un paciente previamente sano y sin patología aguda se asume que es 0, se puede definir la presencia de una disfunción orgánica como un score SOFA ≥ 2 puntos. Aunque este cambio de criterios de definición solo se propuso en aquel consenso para el paciente adulto, existen ya estudios que han validado la utilidad de la escala SOFA adaptada a Pediatría para predecir la morbimortalidad en pacientes con procesos infecciosos, previéndose en un futuro cercano un cambio similar en la terminología utilizada en el paciente pediátrico. Consideramos que estas modificaciones en la terminología empleada son más útiles en la práctica y permiten una codificación más apropiada de estos pacientes. (Cortés, 2020)

Finalmente, se define como shock séptico a la sepsis con disfunción cardiovascular que persiste a pesar de la administración >40 ml/kg de fluidos isotónicos en una hora. Se definen dos tipos de shock séptico refractario:

- Refractario a fluidos: si persiste a pesar de la administración de fluidos (>60 ml/kg) en la primera hora.
- Resistente a catecolaminas: si persiste a pesar de tratamiento con dopamina ≥ 10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ o con catecolaminas de acción directa (adrenalina, noradrenalina).

Etiología

Bacterias: la mayoría de los cuadros sépticos en Pediatría son causados por bacterias. La frecuencia relativa de cada microorganismo varía entre las distintas series publicadas dependiendo del medio en que se ha estudiado (países desarrollados o en vías de desarrollo; sepsis adquiridas en la comunidad únicamente o incluyendo nosocomiales, etc.). Varias series

recientes europeas muestran como principales causas de las sepsis graves y shocks sépticos diagnosticados en Urgencias:

- Neiseria Meningitidis
- Streptococos Pneumonia
- Streptococos Pyogenes
- E. Coli
- Stafilococos Aureus

Virus: causa menos frecuente de sepsis, destacando:

- Virus influenza, parainfluenza y virus dengue. Aunque en pacientes inmunocompetentes pueden ser causa única de sepsis, sobre todo el virus influenza H1N1, debe sospecharse la presencia de una coinfección bacteriana.
- En neonatos y lactantes pequeños, el virus herpes simple y los enterovirus.
- En pacientes inmunodeprimidos, también pueden causar cuadros sépticos el citomegalovirus y el virus de Epstein-Barr.

Hongos: las infecciones fúngicas, especialmente por Cándida pueden desarrollar también una sepsis en pacientes inmunocomprometidos o con dispositivos intravasculares.

Otros microorganismos: en función de la epidemiología de cada área y la sintomatología infecciosa asociada, deberá incluirse en el diagnóstico diferencial a bacterias menos habituales como las rickettsias o a parásitos como Plasmodium. (Cortés, 2020)

Fisiopatología

La sepsis se produce cuando la respuesta inmune del paciente frente a la infección se lleva a cabo de una manera mal regulada y generalizada. Dicha respuesta está regulada por una mezcla de mediadores proinflamatorios (destacando el TNFa y la IL-1) y antiinflamatorios (citoquinas que inhiben la producción del TNFa y la IL-1, tales como la IL-10 y la IL-6)⁷. Un adecuado equilibrio entre ambos tipos de mediadores regula las distintas etapas del proceso inflamatorio, superando el proceso infeccioso y restaurando la homeostasis.

Se desconoce la causa de por qué en determinados casos, dicha respuesta inmune se descontrola, llevando a una situación de exceso de mediadores proinflamatorios que originan lesiones celulares y subsecuentemente un fallo multiorgánico, aunque se supone que influyen diferentes factores:

- Efectos directos del microorganismo, a través de componentes de la pared bacteriana y/o de toxinas.
- Exceso de liberación de mediadores proinflamatorios.
- Activación del sistema del complemento (la inhibición de la cascada del complemento disminuye la inflamación y reduce la mortalidad en modelos animales).
- Susceptibilidad genética del paciente: polimorfismos en varios genes que codifican proteínas implicadas en la inmunidad (citoquinas, receptores de superficie, ligandos de lipopolisacáridos, etc.) se relacionan con un aumento en la susceptibilidad a infecciones y un peor pronóstico.

Todos estos factores acaban provocando tanto alteraciones de la microcirculación y lesiones endoteliales como efectos citopáticos que acaban desencadenando fenómenos apoptóticos y disfunción a nivel mitocondrial. Como consecuencias últimas, se producen lesiones en los diferentes órganos diana y alteraciones en la circulación secundarias a la vasodilatación, la redistribución del volumen intravascular y el aumento de la permeabilidad capilar. (Cortés, 2020)

Pruebas Diagnósticas

- Proteína C reactiva y procalcitonina: estos dos biomarcadores se han demostrado útiles para identificar entre los lactantes con fiebre sin foco aquellos con riesgo de presentar una infección bacteriana invasiva.
- La procalcitonina es el más útil de los dos, tanto por su relación con la invasividad del proceso como por su cinética más rápida, que permite detectar elevaciones en sus valores más precozmente que en el resto de los parámetros. En el caso de los pacientes con sospecha clínica de sepsis, una elevación de este parámetro apoya dicho diagnóstico. En

ambos casos son útiles también para ver la respuesta al tratamiento mediante la monitorización de sus valores en los días posteriores.

- Hemograma: puede haber leucocitosis, un recuento leucocitario normal o leucopenia, relacionándose esta última con un peor pronóstico. También la trombocitopenia y la neutropenia se relacionan con peor pronóstico.
- Gasometría arterial o venosa: el hallazgo más habitual es el de una acidosis metabólica, secundaria a la hipoperfusión tisular.
- Lactato sérico: un lactato inicial >4 mmol/l (>36 mg/dl) está asociado con mayor riesgo de progresión a disfunción orgánica. En adultos, el descenso en el valor de este parámetro se ha relacionado con un mejor pronóstico y una mayor tasa de supervivencia.
- Glucemia: puede haber tanto hipoglucemia, por el aumento en la tasa metabólica, como hiperglucemia de estrés.
- Iones, incluido calcio. La hipocalcemia (calcio iónico $<1,1$ mmol/l o $<4,8$ mg/dl) puede afectar a la función miocárdica y al tono vascular, por lo que debe ser corregida.
- Función renal, bilirrubina total y enzima GPT. Su alteración sugeriría la presencia de afectación renal o hepática, respectivamente.
- Estudio de coagulación: el aumento en el tiempo de protrombina (TP) y tiempo parcial de tromboplastina (aPTT) o en el INR sugiere la presencia de coagulación intravascular diseminada (CID). El descenso del fibrinógeno y el aumento de los dímeros-D apoyan la presencia de coagulopatía de consumo y CID.
- Hemocultivo

(Cortés, 2020)

Falla multiorgánica

El término fracaso multiorgánico (FMO) fue acuñado hace 20 años para describir la evolución, casi siempre fatal, de pacientes traumatizados hacia la insuficiencia respiratoria, hepática y renal. Posteriormente, se vio que otras patologías médicas y quirúrgicas, tales como sepsis, shock, pancreatitis y quemaduras, evolucionaban hacia FMO, incluso una vez resuelta la patología inicial. Este nuevo síndrome ha venido a aglutinar a algunos de los pacientes sobrevivientes de patologías severas, que en el pasado fallecían en la fase aguda de la enfermedad, pero que hoy gracias a los tratamientos agresivos desarrollados en las unidades de cuidados intensivos (UCI), sobreviven; algunos de éstos evolucionan más tarde, tras un período de latencia a la disfunción, insuficiencia y fracaso secuencial de distintos órganos de la economía. Actualmente, se denomina síndrome de disfunción multiorgánica (SDMO) porque este término define mejor el carácter progresivo de la disfunción en el que se asocia el fracaso completo de un órgano con la disfunción severa de otro o leve de un tercero. (Casado Flores y Mora, 2016)

Criterios Diagnósticos

No existen criterios diagnósticos para ser aplicados en pediatría, excepto las modificaciones realizadas por Wilkinson y Cols, de los ya aceptados para adultos. Aunque los neonatos gravemente enfermos también pueden desarrollar FMO/SDMO, no se han descrito criterios diagnósticos específicos para este grupo de edad. En adultos las bases para el diagnóstico han ido modificándose desde la descripción original en cuanto al número, tipo de órganos afectados y causas que condujeron al FMO/SDMO, siendo estos criterios inicialmente diferentes cuando el origen era de causa médica o traumática. Actualmente se acepta que el SDMO es el fracaso de dos o más de los siguientes órganos o sistemas: cardiovascular, respiratorio, neurológico, renal, hematológico, gastrointestinal y hepático; algunos incluyen el sistema endocrino e inmunológico.

Marshall y Cols han realizado un estudio de los 30 artículos más relevantes de FMO/SDMO, publicados en los últimos años, para conocer el tipo de órgano y grado de disfunción empleados en los trabajos previos, al objeto de poder construir y validar una escala de disfunción de sistemas/órganos. (Casado Flores y Mora, 2016)

Criterios diagnósticos del SDMO/FMO en lactantes, niños y adultos

Cardiovascular	Lactante ≤ 12 meses	Niño > 12 meses	Adolescente/Adulto
TA mmHg	< 40	< 50	< 54
FC lpm	< 50 o >220	< 40 o >200	< 60
Acidosis Metabólica pH	< 7.20	< 7.20	< 7.24
	PCO2 normal	PCO2 normal	PCO2 normal
Necesidad de drogas vasoactivas	si	Si	si

Pulmonar	Lactante ≤ 12 meses	Niño > 12 meses	Adolescente/Adulto
FR rpm	>90	>70	≤ 5 o ≥ 49
PaCO ₂ ⁽¹⁾	>65	>65	≥50
KP _a	>8.7	>8.7	>6.7
PaO ₂ ⁽²⁾	<40	<40	<40
KP _a	<5.3	<5.3	<5.3
Dependencia de ventilación mecánica	>24h	>24h	>24h
PaO ₂ /FiO ₂ ⁽¹⁾	<200	<200	-
D _{A-a} O ₂ mmHg	-	-	≥ 350

(1) En ausencia de hipercapnia previa

(2) En ausencia de cardiopatía congénita cianógeno

SNC	Lactante ≤ 12 meses	Niño > 12 meses	Adolescente/Adulto
Glasgow	<5 ⁽³⁾	<5 ⁽³⁾	<6 ⁽³⁾
Pupilas	Midriasis fija	Midriasis fija	-

(3) En ausencia de sedación

Renal	Lactante/Niño	Adolescente/Adulto
BUN mg/dl ⁽⁴⁾	≥ 100	-
Urea mg/dl ⁽⁴⁾	-	≥ 200
Creatinina mg/dl	≥ 2	≥ 3.5
Diuresis 24h	< 0.5cc/kg/h	< 479ml/día
Necesidad de diálisis	Si	Si

(4) En ausencia de enfermedad renal preexistente

Hematológico	Lactante/Niño	Adolescente/Adulto
Leucocitos x 10 ³ /mm ³	< 3	≤ 1
Plaquetas x 10 ³ /mm ³	< 20	≤ 20
Hematocrito %	< 20	≤ 20
Hemoglobina mg/dl	< 5	≤ 5

Hepático	Todas las edades
Bilirrubina mg/dl	≥ 6
T. Protrombina ⁽⁵⁾ (segundos sobre el control)	≥ 4

(5) En ausencia de anticoagulación

El fracaso de un sistema se considera cuando uno o más de los criterios de fracaso permanece durante al menos 24 horas. SDMO se define cuando existen criterios de fracaso de dos o más sistemas.

Coagulación Intravascular diseminada

Definición

La coagulación intravascular diseminada (CID) es un síndrome caracterizado por la activación sistémica de la coagulación que genera la formación de fibrina intravascular con trombosis de los vasos de pequeño y mediano calibre. Estas alteraciones comprometen el adecuado flujo sanguíneo de los diferentes órganos, que, unido a alteraciones metabólicas y hemodinámicas, contribuye a la falla múltiple de órganos. Además, el descenso de las plaquetas, consumo de factores de la coagulación y la alteración de la fibrinólisis predisponen a complicaciones hemorrágicas.

Etiología

Las manifestaciones clínicas y las alteraciones de la hemostasia pueden variar de acuerdo a la condición clínica que desencadena la CID. Las entidades clínicas que se asocian con más frecuencia a CID en Neonatología y Pediatría son infecciones, trauma, quemaduras, anomalías vasculares (neoplasias y malformaciones vasculares), neoplasias hematológicas y tumores sólidos picaduras de arañas y envenenamiento ofídico, reacciones transfusionales, síndrome de microangiopatía trombótica (púrpura trombocitopénica trombótica, síndrome urémico hemolítico)

Diagnostico

Se han propuesto puntajes por la Japanese Ministry of Health, Labor and Welfare (JMHLW)(6), la International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH/SSC de CID)(7) y la Japanese Association of Acute Medicine (JAAM)(8) para el diagnóstico de CID en adultos. Estos puntajes no han sido validados en neonatos y niños con CID para determinar su valor diagnóstico y pronóstico. Un estudio retrospectivo realizado en pacientes pediátricos en estado crítico relacionado a múltiples condiciones clínicas concluyó que los puntajes del ISTH y de la JAAM son útiles para el diagnóstico de CID, que se asocian con la mortalidad al día 28 y que se correlacionan con otros puntajes de severidad clínica pediátrica. (Servicio de Hematología y Oncología. Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan. CABA, 2016)

Sociedad Internacional de Hemostasia y trombosis

		0	1	2	3
Plaquetas ($\times 10^3/\mu\text{L}$)		>100	≥ 50	<50	
Dímero D ($\mu\text{g/ml}$)	D	≤ 1	-	1-5	>5
Fibrinógeno (gr/L)		>1	<1	-	-
Tiempo de protrombina (segundos sobre el control)		<3	3-6	>6	-

Sociedad internacional de Hemostasia y Trombosis SIHT

GENERACIÓN DE LACTATO

Conceptos generales y perspectiva clásica

La glucólisis es la vía inicial del catabolismo de la glucosa y sucede en la mayoría de las células del organismo. Es el mecanismo de obtención de energía evolutivamente más antiguo, posiblemente presente en los primeros microorganismos cuando la atmósfera terrestre aún estaba desprovista de O₂. Asimismo, es un destacado ejemplo de la unidad del reino biológico; funciona en todos los organismos vivos, incluso en aquellos filogenéticamente muy distantes, siguiendo exactamente los mismos pasos metabólicos. Lo que varía entre organismos es el destino final del piruvato formado; por ejemplo, en los microorganismos anaerobios el piruvato deriva en la formación de lactato (fermentación láctica), mientras que en las levaduras el producto final es el etanol junto con dióxido de carbono (fermentación alcohólica). Normalmente, durante la glucólisis se obtienen 2 moles de adenosín trifosfato (ATP) por mol de glucosa metabolizado.

En los organismos aerobios, como el ser humano, la glucólisis compone la primera parte del catabolismo de la glucosa. Según el paradigma clásico, provee a las mitocondrias de piruvato, su producto final en condiciones de aerobiosis. En las mitocondrias, el piruvato es descarboxilado en acetilcoenzima A (acetil-CoA) durante la descarboxilación oxidativa (mediada por el complejo piruvato deshidrogenasa) que luego ingresa al ciclo de los ácidos tricarboxílicos (ciclo de Krebs) y, tras la transferencia de los electrones obtenidos en la cadena de transporte mitocondrial (fosforilación oxidativa), se alcanza el máximo rédito energético por mol de glucosa (36-38 moles de ATP)

La regulación de la glucólisis ocurre fundamentalmente por la modulación alostérica de la fosfofructoquinasa 1 (PFK-1), enzima que cataliza el tercer paso metabólico; el adenosín monofosfato (AMP) y el adenosín difosfato (ADP) estimulan su función, mientras que el ATP, el citrato y la fructosa-2,6-bisfosfato la inhiben. Fisiológicamente, el estímulo β-adrenérgico sobre la bomba Na⁺/K⁺ ATPasa se acompaña de la activación de la glucólisis, al proveer de ADP a la PFK-1.23 Asimismo, aumenta la disponibilidad de sustrato gracias a que favorece la glucogenólisis.

Además, la glucólisis representa la fuente principal de energía cuando se compromete significativamente la oxigenación tisular, por ejemplo, durante la hipovolemia grave. En este contexto, una presión intracelular de $O_2 \leq 0,5$ mmHg (disoxia) limita la fosforilación oxidativa y, consecuentemente, la generación mitocondrial de ATP.

Según el paradigma clásico, bajo estas circunstancias el piruvato no es metabolizado en las mitocondrias, sino que se reduce a lactato por la enzima lactato deshidrogenasa (LDH) citoplasmática, que mantiene el equilibrio redox intracelular (simultáneamente se oxida nicotinamida adenina dinucleótido –NADH– a NAD+) y a su vez justifica el aumento del lactato circulante.

Desde esta perspectiva, el lactato se presenta exclusivamente como un producto derivado de la hipoxia o la hipoperfusión, con propiedades biológicas potencialmente tóxicas (acidosis láctica, etc.) en contextos fisiopatológicos complejos. (Dartiguelongue, 2024)

Propiedades Biológicas

Como puede apreciarse, el lactato es una molécula ubicua que funciona como un intermediario energético dentro de las células y entre ellas. Las dos moléculas formadas durante la glucólisis poseen el 93 % de la energía contenida en la glucosa (686 kcal/mol), que es utilizada en la oxidación mitocondrial para obtener el máximo rédito de ATP.

Asi mismo, es el precursor cuantitativamente más importante de la gluconeogénesis hepática y renal, lo que disminuye la utilización de glucógeno; además, es una fuente adicional de energía durante el estrés metabólico y funciona como un inhibidor de la lipólisis y un ahorrador de glucosa.

Por otra parte, es capaz de favorecer su propio metabolismo y eflujo desde las células al estimular la expresión del factor inducible por hipoxia-1 α (HIF-1 α), un factor de transcripción que, entre otras funciones, estimula el transporte celular de glucosa, las enzimas de la glucólisis, la oxidación de lactato y la expresión del MCT4. (Dartiguelongue, 2024)

El lactato en la sepsis

Diversos mecanismos fisiopatológicos justifican el aumento del lactato en la sepsis.^{2,3} La complejidad que conlleva su metabolismo, sobre todo en pacientes sépticos, suele dificultar la interpretación clínica de la hiperlactatemia.

Además de los trastornos de la microcirculación, que pueden comprometer gravemente la perfusión tisular (disoxia), otras circunstancias de índole metabólica pueden elevar el lactato circulante. El estado hiperadrenérgico que caracteriza la sepsis es un estímulo permanente para la glucólisis, la formación de lactato y la obtención aerobia de energía (por el efecto β -adrenérgico sobre la bomba Na^+/K^+ ATPasa, la glucogenólisis y la glucólisis); esto implica un cambio adaptativo en el perfil metabólico, que puede superar la capacidad mitocondrial para metabolizar piruvato y, por la ley de acción de masas, aumentar la concentración de lactato.

En un estudio en adultos, la estimulación de la glucólisis y la generación de lactato tras la infusión de adrenalina mejoró el pronóstico del shock séptico, lo que podría sugerir que este mecanismo implica una respuesta adaptativa. Así mismo, durante la sepsis, el 50-60 % del lactato producido es oxidado por diferentes tejidos y hasta el 30 % ingresa en la gluconeogénesis hepática y renal, favoreciendo la síntesis de glucógeno; esto refuerza la hipótesis de la adaptación metabólica al estrés.

Por otra parte, las citocinas proinflamatorias, el óxido nítrico y el lipopolisacárido de bacterias gramnegativas pueden generar disfunción mitocondrial e hipoxia citopática durante la sepsis. La disfunción del complejo piruvato deshidrogenasa, responsable de la descarboxilación oxidativa del piruvato en acetil CoA, se asocia con un aumento del lactato circulante. Además, la hepatitis isquémica y otros mecanismos que generan disfunción hepática en la sepsis y el shock pueden comprometer el metabolismo del lactato, lo que aumenta sus niveles circulantes.

Sobre la base de lo enunciado, se describen cuatro posibles orígenes de la hiperlactatemia en la sepsis:

- Territorios con marcada hipoperfusión, particularmente donde se desarrollan alteraciones graves de la microcirculación (disoxia).

- Estimulación β -adrenérgica sostenida, que activa la tasa glucolítica por encima de la capacidad oxidativa mitocondrial.
- Disfunción mitocondrial por compromiso del complejo piruvato deshidrogenasa, del sistema de transporte de electrones o por alteración de la ultraestructura mitocondrial (hipoxia citopática).
- Compromiso de la metabolización hepática por trastornos multifactoriales del parénquima y la microcirculación.

Técnicamente resulta dificultoso determinar con exactitud los sitios de producción de lactato durante la sepsis; no obstante, el pulmón y el músculo esquelético parecen ser sus fuentes principales, además de los focos de infección e inflamación. (Dartiguelongue, 2024)

Utilidad Clínica

En la sepsis, la hiperlactatemia es un indicador de gravedad y su persistencia es predictor de mortalidad. Si bien la evidencia que respalda esta aseveración en pediatría es limitada, en adultos es consistente. Siempre que se acompañe de hallazgos clínicos de compromiso hemodinámico, el aumento del lactato debe alertar sobre la presencia de hipoperfusión; en este escenario, el restablecimiento energético de la volemia efectiva mejora notablemente el pronóstico. Sin embargo, en ausencia de indicadores clínicos de hipoperfusión, no debería motivar la implementación de medidas de reanimación.

Así mismo, si el lactato persiste elevado tras la recuperación hemodinámica, es decir, luego de la restitución del relleno capilar, los pulsos, la diuresis, el estado de consciencia y la temperatura de la piel, es poco probable que se trate de un marcador de baja perfusión y posiblemente se deba a otra de sus causas (por ejemplo, estimulación β -adrenérgica sostenida).

El paradigma de la “hipoperfusión oculta”, que asimiló a la hiperlactatemia aislada como evidencia de baja perfusión tisular, parece ser erróneo y motivó la implementación de medidas innecesarias, que pueden producir toxicidad por reanimación excesiva. Por lo tanto, el restablecimiento de los parámetros clínicos se encuentra por sobre el descenso del lactato en cuanto a los objetivos de recuperación hemodinámica. Cabe agregar que, para determinar

adecuadamente las variaciones del lactato, las determinaciones deberían realizarse cada 1-2 horas.

Posiblemente, la hiperlactatemia persistente se relacione con la magnitud de la respuesta metabólica al estrés y el grado de compromiso de la homeostasis corporal, lo que condiciona la gravedad del cuadro y su pronóstico. Suscribe a esta hipótesis el hecho de que la normalización precoz del lactato demostró asociarse con mejores resultados.

El dinamismo de un escenario tan complejo como el de la sepsis puede justificar que varias causas de hiperlactatemia estén presentes en un mismo paciente al mismo tiempo (por ejemplo, disoxia y adaptación metabólica al estrés), y que estas causas varíen con el tratamiento y la evolución. Esto demuestra la complejidad metabólica que encierra el lactato y el desafío clínico de interpretar con acierto sus alcances e implicancias. (Dartiguelongue, 2024)

Diseño Metodológico

Tipo de estudio

Observacional, analítico de corte transversal, retrospectivo.

Área de estudio

Unidad de terapias intensivas pediátrica Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello HEODRA

Periodo de estudio

Abril 2022- diciembre 2024

Población de estudio

Pacientes con diagnóstico de sepsis, consignado en el expediente clínico e ingresados en la unidad de terapia intensiva

Universo: 51 pacientes con diagnóstico de sepsis que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos

Muestra: Al tratarse de una población pequeña se decidió incluir a todos los pacientes con diagnóstico de sepsis de los cuales fueron excluidos 9 casos por no cumplir con los criterios de inclusión, siendo la muestra de 42 pacientes

Muestreo:

Se utilizó como técnica un muestreo no probabilístico por conveniencia

Criterios de selección de la muestra:

Criterios de inclusión:

Pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales

Pacientes fallecidos por sepsis en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) a los cuales se les realizó monitorización de los niveles séricos de lactato.

Pacientes atendidos durante el periodo de estudio (abril 2022-diciembre 2024)

Pacientes con expediente clínico completo.

Criterios de exclusión:

Pacientes no ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA

Pacientes atendidos fuera del periodo de estudio (antes o después del abril 2022 a diciembre 2024)

Pacientes con expediente clínico Incompleto.

Técnicas y Procedimientos:

Fuente de información

La información se recolectó de una fuente secundaria; directamente de los expedientes clínicos, de los pacientes pediátricos incluidos en el estudio.

Método e instrumento

Para cumplir con los objetivos del estudio se formuló un instrumento de recolección de la información con indicadores según cada objetivo específico planteado, este contiene preguntas en su mayoría cerradas sobre características del paciente en cuanto al sexo y edad, sitio de infección del paciente, resultado de hemocultivo, criterios clínicos y de laboratorio para diagnóstico de sepsis, resultado de procalcitonina y por último evolución y condición de egreso que presentaron los pacientes en periodo de estudio.

Validación del instrumento

Para validar el instrumento se probó previamente en diez fichas tomando la información de los expedientes clínicos. Al momento se observó que todos los ítems se recolectaron de manera satisfactoria.

Plan de tabulación y análisis:

Mediante la ficha de recolección, se elaborará base de datos en el programa SPSS 30.0 para Windows, posteriormente se establecerá análisis de frecuencias y porcentaje para todas las preguntas y cruces de variables de aquellas de interés para identificar las características de los pacientes y criterios de sepsis y los niveles de procalcitonina

Procedimiento

Para el levantamiento de la información se solicitó permiso a la dirección del Hospital HEODRA para tener acceso a la información consignada en los expedientes clínicos que se encuentran en archivo del hospital

Análisis estadístico de la información

Análisis descriptivo

Se describen las características de la población, (edad, sexo, localidad, sitio primario de infección) con tablas de frecuencia y gráficos.

Análisis Bivariado

Se compara la mortalidad entre pacientes con y sin hiperactatemia, determinando la significancia estadística con la prueba de chi cuadrado.

Análisis Multivariado

Se realiza una regresión logística binaria para determinar si la hiperlactatemia es un predictor independiente de mortalidad controlando por otras variables de control.

Valor predictivo

Se calcula sensibilidad y especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la hiperlactatemia para predecir mortalidad.

Análisis Inferencial

Para estudiar la relación entre las variables hiperlactatemia y mortalidad se aplicó la prueba de Chi cuadrado (χ^2) de Independencia también llamada Chi cuadrado de Pearson; se optó por estas pruebas no paramétricas por el tipo de variable que contrastan (cualitativa o categórica) ya que en este estudio las variables que se analizaran mediante esta prueba son Categóricas-Cualitativas. Para constatar la relación entre las variables se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: 1. se plantearon hipótesis correlacionales, mencionadas en el apartado plan de análisis: Relación establecida entre las variables. 2. Se realizó una tabla de contingencia 2 x 2. 3. Se estimó un intervalo de confianza del 95%. 4. Se estimó el valor de P en 0.05%. 5. Los resultados obtenidos del test se interpretaron según se observado en el cuadro.

Lista de variables

Objetivo 1. Conocer las características generales de la población en estudio

1. Edad
2. Sexo
3. Procedencia
4. Sitio de infección

Objetivo 2. Describir los factores asociados a mortalidad y el aumento en los niveles de lactato en los pacientes atendidos en UCIP del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA de León en el periodo comprendido de abril 2022–diciembre 2024.

1. Shock Séptico
2. Falla Multiorgánica
3. CID
4. Ventilación mecánica prolongada
5. Procalcitonina
6. PCR
7. Hemocultivo

Objetivo 3. Correlacionar el nivel del lactato sérico con la mortalidad asociada a la sepsis en los pacientes atendidos en UCIP del el Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA de la ciudad de León en el periodo comprendido de abril 2022 – diciembre 2024

1. Lactato
2. Mortalidad por sepsis

Operacionalización de las Variables

Objetivo 1. Conocer las características generales de la población en estudio

Variable	Definición	Indicador	Valor	Unidad de Medida	Tipo	Escala
Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento del individuo hasta la edad cumplida en meses o años	Según datos del expediente clínico	1m-11m 1-5 años 6-10 años 11-14 años	Meses o años	Cuantitativa	Intervalo
Sexo	Expresión fenotípica que caracteriza al individuo y lo diferencia entre masculino y femenino	Según datos del expediente clínico	Femenino Masculino	Genero	Cualitativa	Nominal
Localidad	Lugar de origen del sujeto de estudio	Según expediente clínico	Rural Urbano	Zona	Cualitativa	Nominal dicotómica
Sitio de infección	Órgano o sistema donde inicia el cuadro infeccioso	Según expediente clínico	Respiratorio Gastrointestinal Urinario Sistema Nervioso Piel y tejidos blandos Óseo	Sitio de infección	Cualitativa	Nominal

Objetivo 2. Describir los factores asociados a mortalidad y el aumento en los niveles de lactato en los pacientes atendidos en UCIP del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA de León en el periodo comprendido de abril 2022–diciembre 2024.

Shock Séptico	Sepsis asociada a estado de hipoperfusión micro o macrovascular con hipotensión arterial persistente a pesar de uso de vasopresores	Según expediente clínico	Si No	Cualitativa dicotómica	Cualitativa	Nominal dicotómica
Falla multiorgánica	Alteración o deterioro progresivo y simultaneo de la función de dos o	Según expediente clínico	Si No	Cualitativa dicotómica	Cualitativa	Nominal dicotómica

más órganos o sistemas del cuerpo

CID	Activación anormal y generalizada de la coagulación intravascular que puede llevar a formación de coágulos y manifestaciones de sangrado	Según el expediente clínico	Si No		Cualitativa dicotómica	Cualitativa	Nominal dicotómica
Procalcitonina	Biomarcador para detectar infecciones bacterianas graves y evaluar severidad de las enfermedades inflamatorias	Según expediente clínico	Menor 0.5 1-5 5-10 10-15 Mayor de 15		ng/dl	Cuantitativa	De intervalo
PCR	Proteína reactiva biomarcador inflamatorio	Según expediente clínico	Menor de 5 5-10 Mayor de 10		mg/dl	Cuantitativa	De intervalo
Hemocultivo	Procedimiento diagnóstico utilizado para detectar la presencia de microorganismos bacterianos	Según expediente clínico	Sin crecimiento bacteriano Con crecimiento bacteriano		Cualitativa nominal	Cualitativa	Nominal

Objetivo 3. Correlacionar el nivel del lactato sérico con la mortalidad asociada a la sepsis en los pacientes atendidos en UCIP del el Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello HEODRA de la ciudad de León en el periodo comprendido de abril 2022 – diciembre 2024

Lactato	Sustancia producida como resultado del metabolismo anaerobio	Según expediente clínico	Menor de 4 mmol/L Mayor de 4 mmol/L		mmol/l	Cuantitativa	De intervalo
Mortalidad por sepsis	Número de pacientes fallecidos a causa de o como consecuencia de sepsis	Según expediente clínico	Si No		Cualitativa dicotómica	Cualitativa	Nominal Dicotómica

Resultados

Los análisis se realizaron en base a 42 pacientes que asistieron a UCIP, encontrando que se de los pacientes atendidos la mayoría tienen entre 1 mes y 5 años 45.2%, seguidos por aquellos de 1 mes a 11 meses 35.7%. En cuanto al sexo, el 54.8% son mujeres y el 45.2% hombres, respecto a la procedencia, el 54.8% proviene de áreas rurales y el 45.2% de áreas urbanas. Ver tabla 1.

Tabla 1.

Datos sociodemográficos de pacientes con diagnóstico de sepsis atendido en sala de UCIP.

Demografía	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
1m-11m	15	35.7
1 años-5 años	19	45.2
6 años-10 años	4	9.5
11 años -14 años	4	9.5
Sexo		
Femenino	23	54.8
Masculino	19	45.2
Procedencia		
Rural	23	54.8
Urbana	19	45.2
Sitio Primario de infección		
Respiratorio	22	52.3
Gastrointestinal	15	35.7
Urinario	1	2.3
Sistema Nervioso	4	9.5
Piel y Tejidos Blandos	-	-
Óseo	-	-

Fuente: Expedientes Clínicos

La Tabla 2 describen los factores relacionados en pacientes atendidos en la UCIP. La mayoría de los pacientes presenta infección respiratoria 52.4%, seguida de infección gastrointestinal 35.7%. Un 61.9% de los pacientes presentó shock séptico, mientras que un 23.8% experimentó falla multiorgánica. En cuanto a la coagulación intravascular diseminada, el 42.9% de los pacientes estuvo afectado.

Respecto a los niveles de procalcitonina, el 69.0% tuvo valores mayores a 15, y en cuanto a la proteína C reactiva, el 85.7% tuvo niveles superiores a 10. En los hemocultivos, el 59.5% presentó crecimiento bacteriano, mientras que el 42.9% mostró niveles de lactato sérico mayores a 4. Finalmente, la mortalidad fue del 38.1% en los pacientes estudiados. Ver tabla 2

Tabla 2.

Descripción de factores relacionados en pacientes con diagnóstico de sepsis atendido en UCIP

Demografía	Frecuencia	Porcentaje
Sitio primario de infección		
Respiratorio	22	52.4
Gastrointestinal	15	35.7
Urinario	1	2.4
Sistema nervioso	4	9.5
Shock séptico		
Si	26	61.9
No	16	38.1
Falla multiorgánica		
Si	10	23.8
No	32	76.2
Coagulación intravascular diseminada		
Si	18	42.9
No	24	57.1
Procalcitonina		
1-5	2	4.8
5-10	3	7.1
10-15	8	19.0
Mayor de 15	29	69.0
Proteína C reactiva		
Menor de 5	1	2.4
5-10	5	11.9
Mayor de 10	36	85.7
Hemocultivo		
Con crecimiento	25	59.5
Sin crecimiento	14	33.3
Contaminado	1	2.4
No determinando	2	4.8
Valores de lactato sérico		
Mayor de 4	18	42.9
Menor de 4	24	57.1
Mortalidad		
Si	16	38.1
No	26	61.9

Fuente: Expedientes Clínicos

Al analizar los factores asociados a la mortalidad en pacientes atendidos en la UCIP, se observó que la procedencia rural está asociada a una mayor mortalidad (52.2%), en comparación con los pacientes urbanos (21.1%), con significancia ($p = 0.039$). En relación al shock séptico, el 61.5% de los pacientes con shock séptico fallecieron, lo que fue estadísticamente significativo ($p = 0.000$). La falla multiorgánica mostró una relación directa con la mortalidad, ya que el 100% de los pacientes con falla multiorgánica fallecieron ($p = 0.000$). En cuanto a la coagulación intravascular diseminada, el 72.2% de los pacientes afectados murieron ($p = 0.000$), en relación con los niveles de procalcitonina, los pacientes con niveles mayores a 15 presentaron una mortalidad del 55.2% ($p = 0.009$).

Tabla 3.

Factores asociados a mortalidad en pacientes con diagnóstico de sepsis atendido en UCIP

Variables	Mortalidad				Total		P
	Si		No		n	%	
	n	%	n	%	n	%	
Shock séptico							
Si	16	61.5	10	38.5	26	100	0.000
No	-	-	16	100	16	100	
Falla multiorgánica							
Si	10	100	-	-	10	100	0.000
No	6	18.8	26	81.3	32	100	
Coagulación intravascular diseminada							
Si	13	72.2	5	27.8	18	100	0.000
No	3	12.5	21	87.5	24	100	
Procalcitonina							
1-5	-	-	2	100	2	100	0.009
5-10	-	-	3	100	3	100	
10-15	-	-	8	100	8	100	
mayor de 15	16	55.2	13	44.8	29	100	
PCR							
<5	-	-	1	100	1	100	0.116
5-10	-	-	5	100	5	100	
>10	16	44.4	20	55.5	36	100	

Fuente: Expedientes Clínicos

Respecto a los factores asociados a los valores de lactato sérico en pacientes atendidos en la UCIP. Se encontró una relación significativa entre los valores de lactato sérico mayores de 4 y la presencia de shock séptico, el 65.4% de los pacientes con lactato mayor a 4 presentaron shock séptico ($p = 0.000$). Asimismo, la falla multiorgánica también se asoció con valores elevados de lactato, pues el 90% de los pacientes con falla multiorgánica tuvieron lactato mayor a 4 ($p = 0.001$). En cuanto a la coagulación intravascular diseminada, el 66.7% de los pacientes con coagulación intravascular diseminada tuvieron lactato mayor a 4 ($p = 0.007$), y los niveles elevados de procalcitonina (>15) se asociaron con lactato mayor a 4 en el 58.6% de los pacientes ($p = 0.021$). Ver tabla 4

Tabla 4.

Factores asociados a hiperlactatemia en pacientes con diagnóstico de sepsis atendido en UCIP

Variables	Valores de lactato sérico				Total		P
	Mayor de 4		Menor de 4		n	%	
	n	%	n	%			
Shock séptico							
Si	17	65.4	9	34.6	26	100	0.000
No	1	6.3	15	93.8	16	100	
Falla multiorgánica							
Si	9	90	1	10	10	100	0.001
No	9	28.1	23	71.9	32	100	
Coagulación intravascular diseminada							
Si	12	66.7	6	33.3	18	100	0.007
No	6	25	18	75	24	100	
Procalcitonina							
1-5	-	-	2	100	2	100	0.021
5-10	-	-	3	100	3	100	
10-15	1	12.5	7	87.5	8	100	
mayor de 15	17	58.6	12	41.4	29	100	
PCR							
<5	-	-	1	100	1	100	0.116
5-10	-	-	5	100	5	100	
>10	16	44.4	20	55.5	36	100	

Fuente: Expedientes Clínicos

Se realiza análisis multivariado a través de regresión logística binaria, por el método de Wald hacia atrás en el programa estadístico SPSS v30.0 descartando en los primeros pasos variables sin correlación significativa con la variable dependiente, en el último paso solo se contempla las variables hiperlactatemia, falla multiorgánica y CID sin embargo solo se observa adecuada significancia estadística para la variable hiperlactatemia, con un Coeficiente B mayor de 1 (3.38) y valor Wald 6.08, lo cual sugiere una fuerte asociación, el valor $p = 0.014$ reporta una adecuada significancia estadística, y el valor de $\text{Exp}(B)$ de 29.58 lo que indica una asociación positiva entre la variable de interés y la mortalidad.

Tabla 5

Regresión Logística Binaria por el método de Wald hacia atrás

Variables en la ecuación		B	Wald	P	Exp(B)
Paso 1 ^a	Valores de lactato serico	-268.173	.000	.985	.000
	Procalcitonina	-99.338	.000	.988	.000
	Shock septico	629.530	.000	.984	2.521E+273
	Falla multiorganica	96.053	.000	.993	5.190E+41
	Coagulacion intravascular diseminada	148.046	.000	.984	1.974E+64
Paso 10 ^b	Valores de lactato serico	3.387	6.080	.014	29.589
	Falla multiorganica	20.995	.000	.999	1311929963.051
	Coagulacion intravascular diseminada	2.231	2.883	.090	9.305

Fuente: Expedientes clínicos

La correlación de Pearson entre los valores de lactato sérico y mortalidad es de 0.708, lo que indica una relación positiva fuerte. Esta correlación es significativa con un valor de p de 0.000, lo que muestra que la relación es estadísticamente significativa al nivel del 0.01 (bilateral). Por lo que se determina que los valores de lactato sérico aumentan, también aumenta la probabilidad de mortalidad en los pacientes atendidos en la UCIP. Ver tabla 5

Tabla 5. Correlaciones entre Valores de lactato sérico y Mortalidad asociada a sepsis en pacientes atendido en UCIP. N=42

		Valores de lactato sérico	Mortalidad
Valores de lactato sérico	Correlación de Pearson	1	.708**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	42	42
Mortalidad	Correlación de Pearson	.708**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	42	42

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). Fuente: Expedientes Clínicos

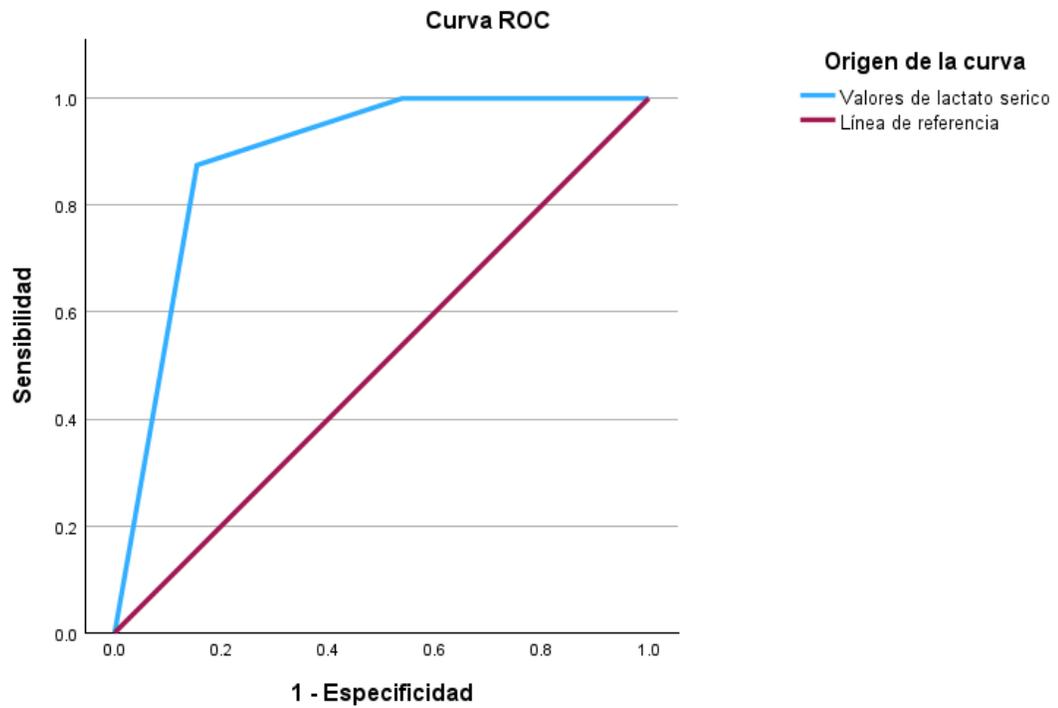
Para el análisis bivariado de la variable de interés, hiperlactatemia se realiza tabla de contingencia en la cual se observa una sensibilidad de 87.5% con una especificidad de 84.6%, el valor predictivo positivo calculado para dicha variable es de 77% y el valor predictivo negativo 91%, la prueba de Chi cuadrado revela un valor de p <0.001 por lo que se considera adecuada significancia estadística, OR: 38.5

Tabla 6. Tabla cruzada Valores de lactato sérico/ Mortalidad

Variable		Valores de lactato sérico		Total
		mayor de 4	menor de 4	
Mortalidad	Si	14	2	16
	No	4	22	26
Total		18	24	42

Se realiza una curva ROC para determinar el valor de corte óptimo de los niveles de lactato con valor predictivo positivo en cual se establece que 4mmol/l divide mejor los resultados de la variable dependiente.

Gráfico 1



Fuente: Base de datos extraída de expedientes clínicos

Discusión y análisis

El estudio realizado pretende determinar la correlación existente entre la hiperlatatemia y mortalidad por sepsis en pacientes de la unidad de cuidados intensivos pediátricos, con la finalidad de fundamentar herramientas que nos permitan optimizar el abordaje de estos pacientes, según los resultados obtenidos las variables de control tienen poco interés en la predicción de mortalidad, por lo que solo describiremos las características de la población en estudio, predomina el género femenino con 54.8% de los casos, la procedencia rural fue la de mayor incidencia (54.8%) el grupo etario predominante fue de 1-5 años, sin embargo se considera que este grupo sobrepasa a los lactantes menores de mayor riesgo por presentar un mayor rango de tiempo y por tanto una mayor población, (45.2%) seguido del grupo de 1m-11m (35.7%), el sitio de infección predominante fue el respiratorio(52%) seguido del gastrointestinal (35%).

En el análisis bivariado se determinó que la variable shock séptico presentó una sensibilidad de 100% considerando que cada uno de los casos presentó el estado de shock antes del fallecimiento, sin embargo, la especificidad es de solo 61% por lo que se considera muy baja a pesar de observarse adecuada significancia. En el caso de la falla multiorgánica estimó especificidad y sensibilidad en 100% y 62% por lo que no se observa el equilibrio esperado en dicha relación, a pesar de una adecuada significancia estadística según los resultados de la prueba de chi cuadrado. Al analizar la variable coagulación intravascular diseminada, se observa una sensibilidad y especificidad de 81 y 80% respectivamente, con un valor de $p < 0.001$ por lo que podría considerarse una asociación estadísticamente significativa, sin embargo, con una sensibilidad y especificidad inferior a la observada con la variable de interés, lo cual es consistente con la literatura ya que la presencia de dichas complicaciones se asocian a una mayor mortalidad sin embargo no se considera una adecuada asociación como valor predictivo independiente de mortalidad.

En cuanto a la variable procalcitonina se observa una sensibilidad de 100% y una especificidad de 50%, considerando resultados consistentes con cuadros de sepsis severa que provocaron la mortalidad en el grupo control, aun se observa una significancia estadística $p=0.009$, algo similar ocurre con los valores de PCR con partiendo la misma sensibilidad con una especificidad de 23%, y es que en la literatura se describe los valores de PCR y procalcitonina como una prueba de gran valor en el diagnostico de sepsis, no así en el caso de la mortalidad asociada, por lo cual los resultados obtenidos son consistentes con la literatura.

El resultado de hemocultivo no mostro ninguna asociación estadísticamente significativa, ni valores de sensibilidad y especificidad importantes, en la literatura no se contempla asociación entre el resultado del hemocultivo y la mortalidad, se han descrito asociaciones entre gérmenes específicos con mayor índice de mortalidad, sin embargo se establece dentro de los objetivos de este estudio la identificación de gérmenes específicos y su asociación con la mortalidad por lo que se considera una incógnita importante para el desarrollo de futuros estudios analíticos sobre el tema

En nuestro estudio se logra demostrar mediante la aplicación de análisis estadísticos como chi cuadrado, curvas ROC y tablas de contingencia, que existe una asociación estadísticamente significativa entre la hiperlactatemia como valor predictivo de mortalidad por sepsis, con valores de lactato superiores a 4mmol/l, observando una sensibilidad del 87.5% y una especificidad de 84.6%, se calcula un valor predictivo positivo de 77.7% y un valor predictivo negativo de 91.6%, la prueba de chi cuadrado con un valor de $p<0.001$ que se considera estadísticamente significativo, dichos resultados son congruentes con los reportado en la literatura.

En estudios previos en pacientes adultos Ortega 2020. “El nivel de lactato sérico encontrado en los pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos horas antes de su muerte fue mayor de 2,1 mmol/L en un 85,1%.”, se determinó el punto de corte de la hiperlactatemia en

2mmol/l sin embargo los resultados obtenidos en pacientes pediátricos establecen un punto de corte superior permitiendo de esta manera extrapolar adecuadamente los resultados esperados a nuestra población pediátrica.

El análisis multivariado se realizó en el programa estadístico SPSS v30.0, los resultados obtenidos de la regresión logística binaria muestran las variables descartadas en los 10 primeros pasos, las variables de caracterización, edad, sexo, procedencia y sitio primario de infección fueron descartadas en el primer paso ya que no mostraron ninguna asociación importante; la variable procalcitonina y PCR fueron eliminadas en los pasos subsiguientes lo cual era un resultado esperable ya que en la literatura la importancia de estas variables se encuentra en contribuir al diagnóstico de sepsis y no como predictor de mortalidad, también se descarta la variable hemocultivo ya que no posee ningún valor en la asociación con mortalidad por sepsis, dejando en el último paso únicamente las variables, valores de lactato sérico, falla multiorgánica y coagulación intravascular diseminada, sin embargo, al analizar los coeficientes B, valores Wald, significancia estadística y $\text{Exp}(B)$ se concluye que la única variable con adecuada significancia estadística es la hiperlactatemia.

Limitaciones del estudio

Sesgo de información: al ser un estudio retrospectivo la calidad de los datos depende de los registros en los expedientes clínicos

Limitaciones en la disponibilidad de datos completos en las historias clínicas

Estrategias para control del sesgo:

Para el control del error sistemático en este estudio se emplearon las siguientes estrategias:

En este estudio el sesgo de información se redujo a través de la estandarización de los procedimientos de llenado de la ficha de recolección de la información por parte del investigador.

En este estudio el sesgo de clasificación se redujo a través de la creación de una matriz de datos en el programa informático de Excel ordenando y digitando la información de acuerdo al número de ficha que corresponde a la secuencia de recolección de información obtenida a través del instrumento de recolección.

Conclusiones

1. Los resultados permitieron caracterizar a la población estudiada, identificando que en nuestro estudio predominó el grupo etario de 1-5 años seguido de 1m-11m, el sexo predominante fue el sexo femenino, la localidad rural predomina sobre la urbana en la incidencia de casos, el sitio de primoinfección predominante es el respiratorio seguido de cerca por el gastrointestinal. Estas características sociodemográficas son consistentes con lo reportado en estudios previos realizados, lo cual sugiere que la muestra es representativa de la población objetivo de estudio. Esta caracterización es fundamental para entender el contexto en el que se desarrollan los factores asociados a la mortalidad y la hiperlactatemia.
2. El análisis permitió identificar varios factores asociados a la mortalidad en la población estudiada, se demostró que la prevalencia de complicaciones como el shock séptico, la falla multiorgánica y la CID (coagulación intravascular diseminada) si se presentaron más en los casos de mortalidad, sin embargo no se logró establecer una asociación estadísticamente significativa, y los valores de especificidad y sensibilidad no mostraron un adecuado equilibrio; por otra parte los valores de PCR y procalcitonina demostraron tener valor diagnóstico en los casos de sepsis severa sin embargo no se encontró una asociación significativa con la mortalidad.
3. Los resultados demostraron una correlación significativa entre la hiperlactatemia y la mortalidad, con una sensibilidad y especificidad del 87.5% y 84.6% respectivamente, valor predictivo negativo de 91.6% y un valor predictivo positivo de un 77.7%. Este hallazgo es consistente con lo reportado en la literatura, donde la hiperlactatemia se ha asociado a la mortalidad a corto plazo. La correlación encontrada sugiere que la medición de lactato podría ser un marcador útil para su aplicación clínica en unidades de cuidados intensivos pediátricos

4. En conjunto, los resultados de este estudio proporcionan información valiosa sobre la población estudiada, sus características sociodemográficas y los factores asociados a la mortalidad. Además, se confirma la importancia de la hiperlactatemia como un indicador relevante en el contexto de la sepsis en pacientes ingresados en la terapia intensiva. Estos hallazgos tienen implicaciones prácticas para el pronóstico y abordaje terapéutico ya que sugieren la necesidad de estandarizar y mejorar el acceso a servicios de salud, implementar protocolos de monitoreo de lactato, y otras escalas clínicas de utilidad, futuras investigaciones podrían profundizar en el valor predictivo de la hiperlactatemia con el fin de optimizar las estrategias de intervención y mejorar los resultados en esta población.

Recomendaciones

Ministerio de salud de Nicaragua (MINSA)

Estandarizar el monitoreo de los niveles de lactato sérico al ingreso e incorporar mediciones seriadas durante el proceso de reanimación en todos los pacientes ingresados a UCIP, como predictor de mortalidad, por lo que se propone actualización la normas y protocolos del manejo de la sepsis en la población estudiada.

Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales

Promover la realización de estudios analíticos en el gremio médico sobre temas en los que no se logró abarcar en este estudio.

Actualizar el conocimiento de los profesionales de la salud sobre los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas sobre esta temática, que permita la toma decisiones pertinentes a la práctica clínica en nuestro entorno tales como el valor predictivo de la hiperlactatemia en la mortalidad por sepsis.

Bibliografía

(s.f.).

Casado Flores, J., & Mora, E. (2016). Fracaso o disfuncion multiorganica. *Asociacion Española de Pediatría*, 5(69), 7. <https://doi.org/www.aeped.es/sites/default/files/anales/45-6-2.pdf>

Copana Olmus, R., Diaz Villalobos, W., & Cosio Alba, N. (2016). Déficit de base y depuración del lactato en el paciente pediátrico con sepsis. *Scielo*, 39(2), 4. https://doi.org/http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662016000200004

Cortés, B. G. (2020). Sepsis Protocolo diagnostico terapuetico Pediatría. *Sociedad Española de Urgencias Pediatricas*, 1(153), 14. https://doi.org/https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_sepsis.pdf

Curipoma Aguinsaca, V. A., Cuenca Tinoco, M. J., Aponte Torrez, M. M., Ontaneda Villa, B. C., Abarca Aldean, S. P., & katherine, S. S. (2022). Perfil epidemiologico de la ventilacion mecanica prolongada en la unidad de cuidados intesivos pediatricos. Revision Bibliografica. *Revista Ocronos*, 5(7), 15. <https://doi.org/https://revistamedica.com/ventilacion-mecanica-prolongada-cuidados-intensivos-pediatricos/>

Dartiguelongue, J. B. (2024). Significado biológico y utilidad clínica del lactato. *scielo*, 01(49), 9. <https://doi.org/dx.doi.org/10.5546/aap.2023-10149>

Enriquez Esparza, D. A. (2022). Lactato como factor de riesgo independiente para la mortalidad en la unidad de terapia intensiva pediátrica en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo en el periodo de enero del 2017 a diciembre del 2020. *Universidad Autonoma de Aguas Calientes-Repositorio Bibliografico*, 22(67), 58. <https://doi.org/hdl.handle.net/11317/2267>

Fernandez, M., Floria, D., Estripeaut, D., & Yin, N. (2018). Comparación de una escala, un indice y un biomarcador como predictores de mortalidad en niños con choque séptico que ingresan a la unidad de terapia intensiva del hospital Dr. José Renán Esquivel. Agosto 2015- marzo 2016. *Portal Regional da BVS*, 4(13), 10. <https://doi.org/https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/02/980127/07.pdf>

- Matsushita, F. Y., Jornada Krebs, V. L., & Brunow, a. D. (2023). Asociación entre el lactato sérico y la morbilidad y mortalidad en neonatos: una revisión sistemática y un metanálisis. *National Library of Medicine*, 17(96), 21. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/children10111796>
- Ortega, R. L. (2020). Niveles de lactato sérico y su correlación con la causa de muerte en pacientes atendidos en UCI del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez de Managua en el periodo comprendido de Enero 2017–Diciembre 2018. *Repositorio Institucional de la UNAN-Managua*, 53(67), 84. <https://doi.org/http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15367>
- Osejos Moreira, W. D., Villarreal Chamorro, E. I., Morales Silva, B. L., & Espinoza, F. J. (2023). Lactato serico como predictor de mortalidad: Articulo de revision. *Polo del conocimiento*, 8(3), 11. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i3>
- Perez, J. C., Llerena Mesa, M. d., Piedra Garces, M., Perez, E. C., Moreno Guerra, Y., & Lescay Vizcaya, A. (2021). Biomarcadores en la sepsis y su valor predictivo en pacientes pediatricos. *Scielo*, 4(7), 14. <https://doi.org/scielo.sld.cu/pdf/ped/v93n4/1561-3119-ped-93-04-e1244.pdf>
- Santistevan Leon, K. M., & Estefania, D. P. (2023). Biomarcadores diagnosticos de sepsis y shock septico. *Pentaciencias* 5, 5(6), 11. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i3.558>
- Servicio de Hematología y Oncología. Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan. CABA. (2016). Coagulación intravascular diseminada en Pediatría. *Sociedad Argentina de Hematología*, 20(Extraordinario), 4. <https://doi.org/sah.org.ar/revistasah/numeros/09-vol-20-congre-2016.pdf>
- Watanabe Silva, K. A. (2016). Aclaramiento inadecuado de lactato sérico como factor pronóstico de mortalidad en niños con sepsis severa en el hospital regional docente de Trujillo. *Universidad Privada Antenor Orrego UPAO*, 14(91), 40. <https://doi.org/hdl.handle.net/20.500.12759/1491>

Anexos

Ficha de recolección de datos

Título de la investigación: "Hiperlactatemia como valor predictivo de mortalidad en pacientes pediátricos con sepsis. HEODRA 2022-2024"

No. Expediente: _____

No. Ficha: _____

Edad:	1m-11m <input type="checkbox"/>	1-5a <input type="checkbox"/>	6-10a <input type="checkbox"/>	10-14a <input type="checkbox"/>	
Sexo:	Femenino <input type="checkbox"/>	Masculino <input type="checkbox"/>	No determinado <input type="checkbox"/>		
Localidad:	Rural <input type="checkbox"/>	Urbano <input type="checkbox"/>			
Sitio de Infección	Respiratorio <input type="checkbox"/>	Gastrointestinal <input type="checkbox"/>	Urinario <input type="checkbox"/>	Sistema nervioso <input type="checkbox"/>	Óseo <input type="checkbox"/>

Shock Séptico	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
----------------------	-----------------------------	-----------------------------

Falla Multiorgánica	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Coagulación intravascular diseminada	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
---	-----------------------------	-----------------------------

Procalcitonina	<0.5 <input type="checkbox"/>	1-5 <input type="checkbox"/>	5-10 <input type="checkbox"/>	10-15 <input type="checkbox"/>	>15 <input type="checkbox"/>
-----------------------	-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	------------------------------

Proteína C reactiva	<5 <input type="checkbox"/>	5-10 <input type="checkbox"/>	>10 <input type="checkbox"/>
----------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------

Hemocultivo	Con aislamiento <input type="checkbox"/>	Sin aislamiento <input type="checkbox"/>	Contaminado <input type="checkbox"/>
--------------------	--	--	--------------------------------------

Lactato sérico	<2 <input type="checkbox"/>	2-4 <input type="checkbox"/>	>4 <input type="checkbox"/>
-----------------------	-----------------------------	------------------------------	-----------------------------

Mortalidad por sepsis	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Observaciones: