

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

**FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

HOSPITAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES DE CHIHUAHUA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

**DESNUTRICION Y SU ASOCIACION CON EL RIESGO DE MUERTE
TEMPRANA EN NIÑOS QUE INGRESAN CON SEPSIS A LA UNIDAD
DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL INFANTIL DE
ESPECIALIDADES DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

POR:
DRA MARISOL ARVIZO DOMÍNGUEZ

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MEDICA

CHIHUAHUA, CHIH., MÉXICO

FEBRERO 2024



**“DESNUTRICION Y SU ASOCIACION CON EL RIESGO DE MUERTE TEMPRANA
EN NIÑOS QUE INGRESAN CON SEPSIS A LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS DEL HOSPITAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES DEL ESTADO DE
CHIHUAHUA”**

Por:

Dra. Marisol Arvizo Dominguez

Residente de tercer año de Pediatría medica

Dr. Said Alejandro de la Cruz Rey

Secretaria de Investigación y Postgrado

Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas

M en C. Martin Cisneros Castolo

Profesor Académico Asociado A

Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas



Dr. Víctor Manuel Carrillo Rodríguez

Profesor Titular de Pediatría

Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Dra. Sandra Ivette Caraveo Olivos

Directora del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Dr. Héctor José Villanueva Clift

Jefe del Departamento de Enseñanza

Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Dra. Gloria Liliana Quintero Jurado

Tutor de Tesis



AGRADECIMIENTOS

Dedico este espacio para expresar mi profundo agradecimiento a quienes han sido pilares fundamentales en la realización de esta tesis

En primer lugar, agradezco sinceramente a mi directora de tesis la Dra. Gloria Quintero por su paciencia, orientación y valioso tiempo dedicado a revisar y guiar este proyecto.

Mi reconocimiento se extiende a mis asesores de tesis, Dra. Asia Castro, Dr. Rubén Sáenz y Dr. Martín Cisneros, por su dedicación y sugerencias contribuyeron significativamente a mejorar la calidad de esta investigación.

Agradezco a mis amigos y familia, sus palabras de aliento y motivación fueron un estímulo constante

También quiero expresar mi agradecimiento al Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua por proporcionar los recursos y el ambiente propicio para llevar a cabo este trabajo de investigación

A cada persona que, de alguna manera, contribuyó a este proyecto, muchas gracias.



DEDICATORIA

Dedico esta investigación con profundo aprecio a mi familia, quienes han sido mi apoyo constante en cada paso que he dado. Han estado presentes tanto en los momentos difíciles como en los de mayor felicidad. Cada esfuerzo, cada lágrima y cada alegría que he experimentado hasta este momento se los dedico de corazón. Mi madre, el pilar de nuestra casa, ha sido mi guía y fuente inagotable de sabias palabras de aliento y consejos. A ella le debo mis principios, valores, perseverancia y determinación.

A mi hermano Víctor, por su apoyo incondicional y sus enseñanzas me han mostrado que, ante cualquier adversidad, siempre hay esperanza. También dedico un lugar especial en mi corazón a mi cuñada quien también me ha brindado sabios consejos y palabras de ánimo para seguir persiguiendo mis sueños

Una mención especial va dirigida a mi padre, que desde el cielo ha sido mi guía silenciosa, acompañándome en cada paso que he dado. Sé que su amor y sabiduría siguen guiando mis decisiones y me llenan de fuerza para seguir adelante

A mis compañeros de residencia, quienes compartieron conmigo risas, lágrimas y el desafío de alcanzar un objetivo común. Con el tiempo, se convirtieron en un apoyo fundamental, tan importantes como mi propia familia

A mis respetados maestros, quienes compartieron generosamente sus conocimientos y experiencias, mostrando una paciencia infinita y una dedicación inquebrantable para guiarme en el camino del aprendizaje y el crecimiento personal

A mis pacientes, por ser el mejor libro del que he aprendido. El cariño y agradecimiento que me brindan son incomparables. Gracias por transmitirme esa magia y energía que siempre me inspiraban



INDICE

1. RESUMEN	8
2. ABSTRACT	9
3. INTRODUCCIÓN	10
3.1 MARCO TEÓRICO	10
3.2 MARCO CONCEPTUAL	27
3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
3.4 JUSTIFICACIÓN	33
3.5 HIPÓTESIS	34
3.6 OBJETIVOS	35
3.6.1 OBJETIVO GENERAL	35
3.6.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS	35
4. MATERIAL Y MÉTODOS	36
4.1 TIPO DE ESTUDIO:	36
4.2 DISEÑO DE ESTUDIO	36
4.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO	36
4.4 UNIDAD DE ESTUDIO	36
4.5 MUESTRA	36
4.5.1 TAMAÑO DE MUESTRA	36
4.5.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	37
4.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN	37
4.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	37
4.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	37
4.6.3 CRITERIOS DE ELIMINACION	37
4.7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	37
4.7.1 VARIABLE DEPENDIENTE	37
4.7.2 VARIABLE INDEPENDIENTE	38
4.7.3 VARIABLE DE CONTROL	39
4.8 TÉCNICA O PROCEDIMIENTO (METODOLOGIA OPERACIONAL)	40
4.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	41
4.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS	42
5. RECURSOS	42
5.1 RECURSOS HUMANOS	42
5.2 RECURSOS MATERIALES	43
5.3 RECURSOS FINANCIEROS	44
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	45
7. RESULTADOS	46
8. DISCUSION	60



9. CONCLUSION -----	65
10. RECOMENDACIONES -----	66
11. ANEXOS -----	67
11.1 CUESTIONARIO DE RECOLECCION DE DATOS -----	67
11.2. CARTA DE APROBACION DEL COMITÉ DE INVESTIGACION -----	68
12. BIBLIOGRAFÍA -----	69



1. RESUMEN

Antecedentes: La sepsis es una causa importante de mortalidad en pediatría. Es una disfunción orgánica potencialmente mortal, resultado de una respuesta desregulada a una infección. La presencia de comorbilidades, como la desnutrición entre otros factores se consideran de riesgo para aumentar la mortalidad temprana.

Objetivo: Demostrar la asociación entre la desnutrición y el riesgo de muerte temprana en pacientes menores de 5 años que ingresan con sepsis a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UTIP) del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua (HIECH)

Material y métodos: Estudio observacional retrospectivo de cohorte de marzo 2022 hasta marzo 2023. Empleando un muestreo consecutivo no probabilístico, se utilizaron parámetros estadísticos obtenidos mediante el programa SPSS. La comparación de las proporciones de variables nominales se realizó mediante la prueba de chi-cuadrada.

Resultados: Se estudiaron 72 pacientes con sepsis, con una tasa de mortalidad del 34.7%, siendo el 48% de estas, muertes tempranas, de las cuales el 66.6% mostró desnutrición. Del total de pacientes, el 52.8% presentaba desnutrición, principalmente en grado severo. Se detectó un aumento de 3.9 veces en la probabilidad de muerte temprana en pacientes con infección intestinal y de 2.8 veces en aquellos con trombocitopenia

Conclusiones: Existe una importante asociación entre la desnutrición y muerte temprana en menores de 5 años con sepsis. Así como también predomina en menores de 2 años, con trombocitopenia y las infecciones intestinales.



Palabras clave: Infección, nutrición, comorbilidad e inmunidad

2. ABSTRACT

Background: Sepsis is an important cause of mortality in pediatrics. It is a life-threatening organ dysfunction resulting from a dysregulated response to infection. The presence of comorbidities, such as malnutrition, among other factors, are considered risk factors for increasing early mortality.

Objective: To demonstrate the association between malnutrition and the risk of early death in patients under 5 years of age who are admitted with sepsis to the Pediatric Intensive Care Unit (PICU) of the Children's Hospital of Specialties of Chihuahua (HIECH).

Methods: Retrospective observational cohort study from March 2022 to March 2023. Using non-probabilistic consecutive sampling, statistical parameters obtained through the SPSS program were used. The comparison of the proportions of nominal variables was carried out using the chi-square test.

Results: 72 patients with sepsis were studied, with a mortality rate of 34.7%, 48% of these being early deaths, of which 66.6% showed malnutrition. Of the total number of patients, 52.8% presented malnutrition, mainly to a severe degree. A 3.9-fold increase in the probability of early death was detected in patients with intestinal infection and a 2.8-fold increase in those with thrombocytopenia.

Conclusions: There is an important association between malnutrition and early death in children under 5 years of age with sepsis. It also predominates in children under 2 years of age, with thrombocytopenia and intestinal infections.

Keywords: Infection, nutrition, comorbidity and immunity



3. INTRODUCCIÓN

3.1 MARCO TEÓRICO

SEPSIS

La sepsis se considera una de las principales causas de morbi-mortalidad y utilización de atención médica para los niños en todo el mundo. Los recién nacidos, los lactantes y los niños con afecciones médicas crónicas comprenden un gran porcentaje de aquellos con morbilidad y mortalidad por sepsis o shock séptico. (Prusakowski & Chen, 2017)

Gómez en 2020 definió a la sepsis como “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 orgánica”.(Gómez Cortés, 2020)

No existe una definición estandarizada, con el paso del tiempo y la comprensión de los aspectos fisiopatológicos y los resultados clínicos de los pacientes, la definición de sepsis ha experimentado cambios significativos desde 1991 hasta el último consenso en 2016 donde se definió a la “sepsis” como una disfunción orgánica mortal, resultado de una respuesta mal regulada del huésped a una infección. (Germán Málaga et al., 2016).

Además, se introdujo el término "choque séptico" para referirse al subconjunto de casos de sepsis que presentan disfunción circulatoria y celular/metabólica, con presencia de hipotensión arterial persistente a pesar de expansor con volumen y necesidad de uso de drogas vasoactivas lo cual se asocian con un riesgo más elevado de mortalidad.(Weiss et al., 2020).

En los protocolos establecidos por la Sociedad Española de Pediatría, se identifican dos categorías de choque séptico refractario:

Refractario a fluidos: si perdura a pesar de la aplicación de líquidos (> 60 mL/kg) en la primera hora.

Resistente a catecolaminas: si permanece a pesar de tratamiento con dopamina ≥ 10 mg/kg/min y/o con aminas de acción directa (adrenalina, noradrenalina). (Gomez Cortes , 2020)

El Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) es una situación de respuesta inflamatoria generalizada que puede o no estar asociada con una infección. Dos o más de los siguientes criterios (uno de los cuales debe ser temperatura fuera de rango o recuento de leucocitos) define SIRS:

Temperatura central de $>38,5$ °C o <36 °C

Taquicardia, (superior a dos desviaciones estándar por encima de lo normal para la edad, o menores de un año, como <10 percentil para la edad)

Frecuencia respiratoria media superior a dos desviaciones estándar por encima del rango normal para la edad o necesidad de apoyo ventilatorio invasivo.

Recuento de leucocitos elevado o deprimido por edad, o $>10\%$ de neutrófilos inmaduros(Goldstein et al., 2005)

Si bien, en fecha reciente un grupo internacional de expertos ha establecido nuevos criterios en un intento de unificar el diagnóstico y tratamiento de la Sepsis en pacientes pediátricos, estos criterios, denominados criterios Phoenix, son extremadamente nuevos por lo que no existe información de su utilidad real en la práctica clínica, siendo por lo tanto los criterios mencionados antes basados en las definiciones de SRIS los que hasta



el momento han regido las decisiones de la comunidad médica para hacer el diagnóstico de Sepsis en la población pediátrica.(Schlapbach et al., 2024)

EPIDEMIOLOGIA

En pediatría la epidemiología ha cambiado drásticamente debido a la introducción de esquemas de vacunación eficaces contra los principales microorganismos involucrados en sepsis adquirida en la comunidad y se encuentra en aumento en pacientes los cuales presentan alguna enfermedad de base, inmunocompromiso y con realización de algún procedimiento invasivo (Ignacio Sánchez Díaz et al., 2021).

La OMS ha adoptado diversas iniciativas en busca de reducir la mortalidad infantil global, especialmente en menores de 5 años. Esto ha mejorado la esperanza de vida al nacer en muchos países. Sin embargo, a pesar de estos avances, los factores socioeconómicos en naciones de ingresos medianos y bajos han impedido alcanzar la meta de una esperanza de vida de 75 años para todos en 2015. (Fernández-Sarmiento Jaime et al., 2022)

En el contexto de esta transformación global, es crucial destacar que las infecciones, principalmente las de tipo respiratorio y gastrointestinal, se sitúan globalmente en el segundo y tercer lugar entre las causas de muerte en niños menores de 5 años de edad, así como el quinto y primer lugar en niños con edades entre 5 a 14 años, respectivamente. Un aspecto significativo para considerar es que la sepsis y el choque séptico representan la principal proporción de estas trágicas muertes. (Fernández-Sarmiento Jaime et al., 2022)

Según refiere Rudd y colaboradores en el año 2020 sobre la mortalidad de sepsis a nivel mundial, hubo un estimado de 11,0 millones de muertes totales relacionadas con



sepsis en 2017, lo que representa el 19,7 % de las muertes ese año. Mundialmente, entre los menores de 5 años, las tres causas más comunes de muertes relacionadas con la sepsis en 2017 fueron trastornos neonatales, infecciones de las vías respiratorias bajas y enfermedades diarreicas. (Rudd et al., 2020)

Los factores de riesgo más importantes para sepsis en la niñez son la edad, la disminución de las defensas y la realización de procedimientos y técnicas invasivas. La edad menor de un año, el sexo masculino y los pacientes con inadecuado estado nutricional son condiciones facilitadoras de la sepsis. (Soto et al., 2008)

Los factores fisiológicos únicos en niños hacen que los criterios de sepsis utilizados en adultos sean inadecuados. Los niños tienen diferencias en fisiología, enfermedades previas y lugares de infección, lo que requiere criterios de diagnóstico y estrategias de manejo distintas. A nivel mundial, el 49% de los niños con sepsis tienen comorbilidades que aumentan su vulnerabilidad a las infecciones. Las comorbilidades más frecuentes incluyen la edad (en lactantes), enfermedades pulmonares crónicas o cardíacas congénitas (en niños de 1 a 9 años), enfermedades neuromusculares (en niños de 1 a 9 años), y cáncer preexistente (en adolescentes). (Baique Sánchez, 2017;78)

ETIOLOGÍA

La sepsis en el niño puede ser causada por bacterias, hongos, virus, parásitos, y rickettsias. La etiología más frecuente es la bacteriana (*Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*), seguida por los virus (Virus influenza, parainfluenza y virus dengue), parásitos y con menor frecuencia los hongos (*Candida*) principalmente en pacientes inmunocomprometidos o con dispositivos intravasculares. La etiología varía según la



edad y su origen comunitario o nosocomial. La etiología de la sepsis adquirida en la comunidad varía según los países. En Latinoamérica las bacterias Gram negativas son los gérmenes aislados más frecuentemente responsables de sepsis. (Soto et al., 2008)

FISIOPATOLOGIA

La sepsis se desencadena cuando la respuesta inmune del paciente frente a la infección se lleva a cabo de una manera mal regulada y generalizada por una mezcla de mediadores proinflamatorios (destacando el TNFa y la IL-1) y antiinflamatorios (citoquinas que bloquean la producción del TNFa y la IL-1, tales como la IL-10 y la IL-6).

Una adecuada proporción entre ambos tipos de mediadores regula las distintas fases del proceso inflamatorio, superando el cuadro infeccioso y logrando la homeostasis. Se desconoce porqué, dicha respuesta inmune se descontrola, produciendo una situación de exceso de mediadores proinflamatorios que ocasionan 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.
- Liberación exagerada de mediadores proinflamatorios.
- Activación del sistema del complemento
- 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 vulnerabilidad a infecciones y un pronóstico peor. (Gomez Cortes , Sepsis, 2020)



DIAGNOSTICO Y MANEJO

En niños que experimentan malestar agudo, se recomienda realizar un proceso de cribado sistemático con el propósito de identificar de manera temprana el shock séptico y otras disfunciones orgánicas vinculadas a la sepsis.

Es correcto afirmar que en la actualidad no existe ninguna medida clínica que capture completamente el concepto de una respuesta del huésped desregulado en el contexto de la sepsis. Aunque comprendemos que la sepsis es el resultado de una reacción inmunológica anormal y descontrolada del cuerpo ante una infección, aún no contamos con una única herramienta clínica que refleje de manera exhaustiva esta compleja respuesta desregulada.(Baique-Sánchez, 2017)

En cualquier paciente que presente fiebre y manifestaciones de desequilibrio en el triángulo de evaluación pediátrica (TEP), especialmente si se observan alteraciones en el aspecto y la circulación, se debe llevar a cabo una evaluación inicial que involucre la valoración ABCDE, que es aplicable a todos los pacientes en estado crítico.(Gómez Cortés, 2020)

Si bien hay criterios clínicos y biomarcadores utilizados en la práctica médica para diagnosticar y evaluar la sepsis, ninguno de ellos abarca completamente el aspecto de la respuesta inmunológica del huésped en su totalidad. La sepsis es un proceso multifacético que involucra múltiples sistemas y factores, lo que dificulta su representación completa mediante una sola medida. (Baique-Sánchez, 2017)

Las primeras manifestaciones clínicas de la sepsis son más sutiles y menos específicas en los pacientes más jóvenes. Por lo tanto, es esencial examinar cuidadosamente la presencia de signos que puedan indicar inestabilidad hemodinámica



o perfusión insuficiente. Estos signos pueden incluir taquicardia o bradicardia, disminución de los pulsos periféricos, extremidades frías o con cambios en la coloración, relleno capilar lento, piel pálida o con tono apagado, así como taquipnea, bradipnea o incluso apnea. Además, también es crucial considerar que la alteración del estado mental puede ser un indicador de inestabilidad.

Es importante tener en cuenta que, en pacientes pediátricos, la taquicardia es un indicador muy sensible pero poco específico para identificar una sepsis en sus etapas iniciales. En cuanto a la hipotensión, esta suele manifestarse en etapas más avanzadas de la sepsis, ya que los niños tienen la capacidad de mantener una presión arterial normal mediante un aumento en la frecuencia cardíaca y la resistencia vascular.

Una adecuada exploración de aparatos y sistemas permitirá identificar hallazgos sugerentes de disfunción de órganos diana. Además, la presencia de determinadas lesiones cutáneas características puede orientar al microorganismo causal (Gómez Cortés, 2020)

Ante la sospecha de sepsis en un paciente se deben realizarse pruebas complementarias, con el objetivo de apoyar el diagnóstico clínico de sepsis y evaluar la repercusión sistémica, la gravedad y el pronóstico:

- Proteína C reactiva y procalcitonina
- Hemograma completo
- Gasometría arterial o venosa
- Lactato sérico
- Electrolitos séricos
- Química sanguínea y pruebas de funcionamiento hepático



- Establecer el foco de origen
- Cultivos (hemocultivo, urocultivo)
- Examen de LCR(Gómez Cortés, 2020)

Con el fin de delimitar la disfunción orgánica que produce la sepsis se plantea el uso del Sepsis related Organ Failure Assessment (SOFA) en pacientes adultos con sospecha de infección y se encontró que dicho sistema es superior para discriminar la mortalidad hospitalaria. No obstante, una de sus limitaciones es que fue elaborada para pacientes adultos y contiene parámetros que varían según la edad, lo que la hace inadecuada para niños. Travis y colaboradores en su estudio del 2017 desarrollan una adaptación de la puntuación SOFA original mediante variables cardiovasculares, renales, y respiratorias ajustadas a la edad para uso en población pediátrica basándose en variables ya incluidas en la escala Pediatric Logistic Organ Dysfunction. (TABLA 1). (Matics & Sanchez-Pinto, 2017)

Se realizó un estudio comparativo respecto a las escalas utilizadas para valorar las capacidades discriminatorias de SIRS, sepsis grave, SOFA, PELOD-2 y qSOFA. Se observó una precisión pronóstica superior de SOFA y PELOD-2, tanto para la mortalidad hospitalaria como para el resultado compuesto de mortalidad hospitalaria o duración de la estancia en la UCI. Por lo que se aconseja mejor el uso de dichas escalas ya que son superiores en identificar a los niños con infección con un riesgo de mortalidad sustancialmente mayor.(Schlapbach et al., 2018)

TABLA 1: Escala SOFA (Pediatric Sequential Organ Failure Assessment score)

CRITERIOS	0	1	2	3	4
Respiración: PaO₂/FiO₂(mmHg) SaO₂/FiO₂	>400 >292	300-399 264-291	200-299 221-264	100-199 220-148 con soporte respiratorio	<100 <148 con soporte respiratorio
Cardiovascular TAM (mmHg) Drogas(µg/kg/min)	<1 m: ≥46 1-11 m: ≥55 12-23 m: ≥60 24-59 m: ≥62 60-143 m: ≥65 144-216 m: ≥67 >216 m: ≥70	<1 m: < 46 1-11 m: < 55 12-23 m: <60 24-59 m: <62 60-143 m: <65 144-216 m: <67 >216 m: <70	Dopamina ≤5 Dobutamina	Dopamina 5,1- 15 Adrenalina ≤0,1 Noradrenalina ≤0,1	Dopamina >15 Adrenalina >0,1 Noradrenalina >0,1
SNC: Glasgow	15	13-14	12-10	9-6	<6
Renal Creatinina (mg/dl) <1 mes: 1-11 meses: 12-23 meses: 24-59 meses: 60-143 meses: 144-216 meses: >216 meses: Diuresis (ml/d)	<0,8 <0,3 <0,4 <0,6 <0,7 <1 <1,2	0,8-0,9 0,3-0,4 0,4-0,5 0,6-0,8 0,7-1 1,0-1,6 1,2-1,9	1,0-1,1 0,5-0,7 0,6-1,0 0,9-1,5 1,1-1,7 1,7-2,8 2,0-3,4	1,2-1,5 0,8-1,1 1,1-1,4 1,6-2,2 1,8-2,5 2,9-4,1 3,5-4,9 <500 <0,6 ml/kg/h	≥1,6 ≥1,2 ≥1,5 ≥2,3 ≥2,6 ≥4,2 ≥5 <200 <0,3 ml/kg/h
Coagulación Plaquetas/mm³	≥150 000	100 000- 149 000	50 000-99 000	20 000-49 000	<20 000
Hígado Bilirrubina(mg/dl)	<1,2	1,2-1,9	2,0-5,9	6,0-11,9	>12,0

La escala de PELOD en el ámbito cardiovascular agrega como criterio el lactato ya que es un parámetro que refleja la falla celular en la sepsis, aunque considera que otros factores, como entrega insuficiente de oxígeno, alteración de respiración aeróbica, glicólisis aeróbica acelerada y reducción del funcionamiento hepático, también contribuyen.

MANEJO



El “American College of Critical Care Medicine (ACCM) recomienda como medida esencial el soporte hemodinámico, y establece pautas importantes en su manejo las cuales se recomienda se realicen en la primera hora:

1. Reconocimiento oportuno: identificación rápida de pacientes con sospecha de choque séptico. Los elementos se basan en signos vitales, examen físico y poblaciones de riesgo

2. Reanimación:

- a. Establecer acceso intravenoso o intraóseo en sus primeros 5 minutos.
- b. Iniciar con reanimación adecuada de líquidos iniciada en los 30 minutos
- c. Inicio de antibiótico de amplio espectro dentro de los 60 minutos
- d. Toma de cultivos
- e. Uso de ionotrópicos dentro de los 60 minutos
- f. Estabilización y monitorización (Davis et al., 2017)

DESNUTRICIÓN

A lo largo del tiempo, la definición de desnutrición ha experimentado cambios, aunque ha permanecido dentro del mismo marco conceptual. Márquez González y su equipo la describen como una condición patológica no específica, de naturaleza sistémica y en teoría reversible, que surge debido a la inadecuada utilización de los nutrientes por parte de las células del organismo. (Horacio Márquez-González et al., 2012)

La desnutrición se define como un desequilibrio entre los requerimientos de nutrientes y la ingesta, lo que da lugar a pérdidas acumulativas de energía, proteínas y/o micronutrientes que pueden afectar negativamente al crecimiento y desarrollo y provocar cambios fisiológicos y metabólicos que pueden modificar la capacidad de respuesta ante



los procesos patológicos o deteriorar la respuesta inmunitaria. (Jiménez Ortega et al., 2021a)

Este desequilibrio se puede deber a diversas causas: aporte insuficiente de nutrientes, aumento de los requerimientos o inadecuado uso de los mismos debido a alguna patología.(Jiménez Ortega et al., 2021b)

El mayor riesgo de desnutrición se origina en los primeros 1000 días de vida, desde la concepción hasta los 24 meses, y este daño temprano sobre el crecimiento y desarrollo puede tener impactos adversos en la salud, la capacidad intelectual, el rendimiento y la productividad a lo largo de la vida. (Ashworth a, 2020)

FISIOPATOLOGIA

La nutrición está estrechamente relacionada con el proceso biológico del crecimiento, que se manifiesta mediante el aumento (balance positivo), el mantenimiento (balance neutro) o la disminución (balance negativo) de la masa y el volumen que componen el organismo. El balance negativo no debe mantenerse por largo tiempo ya que se generarán disfunciones orgánicas incompatibles con la vida. Es por esto que se considera que la desnutrición afecta de manera progresiva las funciones celulares, iniciando por deficiente depósito de nutrientes, disminución en el crecimiento, capacidad de respuesta al estrés, metabolismo energético, comunicación y regulación tanto dentro como fuera de la célula, lo que conduce a un estado de catabolismo constante.(Horacio Márquez-González et al., 2012)

Cuando el consumo de alimentos es escaso para satisfacer las necesidades diarias, el cuerpo experimenta una serie de cambios fisiológicos y metabólicos en un orden específico con el objetivo de conservar la energía y prolongar la vida. Este proceso



se conoce como "adaptación reductiva". En primer lugar, el cuerpo moviliza los depósitos de grasa para obtener energía. Con el tiempo, se movilizan las proteínas de tejidos como los músculos, la piel y el aparato digestivo para continuar proporcionando energía esencial. Además, para conservar energía, el organismo reduce la actividad física, limita el crecimiento, disminuye la reserva funcional de los órganos y suprime las respuestas inflamatorias e inmunitarias. Estas adaptaciones son mecanismos de supervivencia ante la escasez alimentaria, pero también pueden tener efectos negativos en la salud a largo plazo si persisten durante mucho tiempo. (Ashworth a, 2020)

Los procesos que se destacan en la evolución de la desnutrición explican la falla multiorgánica característica de esta enfermedad. El hígado experimenta dificultades para fabricar glucosa y produce menos proteínas como la albúmina y la transferrina, que son básicos para el transporte de nutrientes en el cuerpo. Los riñones presentan dificultad para eliminar el líquido y el sodio lo cual aumenta el riesgo de sobrecarga de líquido. El corazón se debilita, se vuelve más pequeño y su capacidad de bombeo se reduce, lo que lo hace susceptible a la insuficiencia cardíaca debido a la sobrecarga de líquidos. Existe un incremento en la permeabilidad de las membranas celulares y la reducción de la actividad de la bomba sodio/potasio, lo cual causa exceso de sodio corporal, retención de líquidos y edema. El potasio sale de las células y se elimina en orina, lo cual contribuye al desequilibrio electrolítico. A nivel intestinal se produce menos ácido gástrico y menos enzimas, se disminuye la motilidad y las bacterias pueden colonizar el estómago y el intestino delgado, lo cual lesiona la mucosa y produce la desconjugación de las sales biliares alterando la digestión y la absorción. Además, se altera la función inmunitaria, especialmente la inmunidad mediada por células lo que hace que las respuestas a las



infecciones sean menos efectivas e incluso ausentes, incluso en casos de enfermedades graves. (Ashworth a, 2020)

Es crucial comprender la fisiopatología de la desnutrición, ya que estos cambios en el cuerpo destacan su gravedad y las consecuencias devastadoras que puede tener para la salud.

EPIDEMIOLOGIA

Se calcula que la desnutrición afecta a un tercio de la población pediátrica en el tercer mundo.(Macipe Costa & Gimeno Feliu, 2009)

Estudios más recientes estiman que en el mundo la desnutrición infantil contribuye en torno al 45 % de todas las muertes infantiles, y aproximadamente, a diario mueren por esta causa unos 8500 niños.(Jiménez Ortega et al., 2021a)

En México, 1 de cada 8 niños menores de 5 años presentan una talla baja (moderada o severa) para su edad. La falta de una dieta equilibrada se asocia con más de la mitad de las muertes de niños en todo el mundo. Cuando sufren desnutrición, son más susceptibles a morir por enfermedades y presentar retraso en el crecimiento durante su vida. (Encuesta Nacional de Niños, 2016)

Las familias de bajos recursos y las comunidades indígenas, sin importar su ubicación geográfica, son los más vulnerables a la desnutrición infantil. Los niños de entre 1 y 2 años presentan los porcentajes más altos de desnutrición crónica. (Encuesta Nacional de Niños, 2016)

En la Encuesta Intercensal 2015, se estimó que los principales municipios de Chihuahua que presentaron los mayores porcentajes de población con carencia por



acceso a la alimentación son: Batopilas, Balleza, Guachochi, Morelos y Guadalupe y Calvo.

En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 el porcentaje de niños menores de 5 años que presentan desnutrición aguda en Chihuahua (2.7%) fue mayor al observado a nivel nacional (1.6%). (Dirección General de Análisis y Prospectiva, 2017)

Según refieren estadísticas de la encuesta de ENSANUT Chihuahua del 2018 señaló que la prevalencia de desnutrición crónica en niños que residen en localidades con menos de 100 mil habitantes fue de 15.14% con desnutrición leve, 15.2% con desnutrición moderada y el 4.4 % con desnutrición grave

A nivel nacional las estadísticas reportadas por el INEGI (2018-2021) en el año 2021 se reportaron 23,806 muertes infantiles entre los 0-5 años de vida. En el estado de Chihuahua en este mismo año se presentaron 941 defunciones en este mismo rango de edad. Siendo más frecuente en sexo masculino. La segunda y sexta causa de muerte la ocupan las infecciones intestinales y neumonías respectivamente, siendo estas las principales causas de sepsis en pacientes pediátricos.

La desnutrición y deficiencias nutricionales ocuparon el cuarto lugar como causa de mortalidad en niños de 1-4 años de edad en el año 2021. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, n.d.)

DIAGNOSTICO

La mejor herramienta diagnóstica para dicha patología es la clínica. La desnutrición presenta los siguientes signos:

Signos universales: Al menos uno de ellos está presente en todos los pacientes con esta enfermedad



- Dilución bioquímica: Principalmente por la hipoproteinemia. Se presenta con osmolaridad sérica disminuida, desequilibrio electrolítico como hiponatremia, hipokalemia e hipomagnesemia.
- Hipofunción: De manera general, los sistemas del organismo manifiestan déficit en las funciones.
- Hipotrofia: El agotamiento de las reservas calóricas tiene un impacto directo en la masa muscular, la grasa corporal, el proceso de osificación y afecta el crecimiento en términos de talla y peso

Signos circunstanciales: su presentación indica una intensidad de la desnutrición de moderada a severa. Los más frecuentemente encontrados: alteraciones dermatológicas y mucosas; por ejemplo, pelagra por déficit de niacina, uñas frágiles y quebradizas; cabello delgado, quebradizo, con pérdida del brillo y decoloración (por déficit de zinc); edema, temblores o rigidez muscular, manifestaciones clínicas por déficit de vitaminas específicas como raquitismo por déficit de vitamina D, entre otras.

Signos agregados: son ocasionados por las enfermedades que acompañan al paciente y no directamente por la desnutrición. (Horacio Márquez-González et al., 2012)

Los síndromes clínicos de desnutrición severa en niños son el marasmo (no edematoso), el kwashiorkor y el kwashiorkor marásmico. El marasmo es una desnutrición proteínico-energética que surge cuando un niño consume cantidad insuficiente de todos los grupos de alimentos. Los niños están muy delgados, con la piel seca y arrugada (con aspecto de viejos). En estas situaciones se da una pérdida de la grasa subcutánea y de masa muscular. Son niños irritables y hambrientos. El peso para la edad suele ser un 80% menor que el del niño normal, y con el paso del tiempo se afecta el crecimiento. El



kwashiorkor es una desnutrición por falta de ingesta de proteínas a pesar de consumir una adecuada cantidad de energía. El síntoma más característico es el edema. Se presentan cambios cutáneos importantes (lesiones pigmentadas secas, hiperqueratósicas y descamativas que afectan frecuentemente a la cara y las extremidades) y decoloración del pelo. (Macipe Costa & Gimeno Feliu, 2009)

CLASIFICACION

En el contexto de la evaluación nutricional de un paciente se recomienda iniciar con el cuadro clínico, así como historia clínica, costumbres alimenticias y antecedentes nutricionales.

La desnutrición se puede clasificar con respecto a la temporalidad, etiología y al peso. Se recomienda la utilización de distintas medidas, índices y tablas con el fin de establecer grado de desnutrición específico. (Macipe Costa & Gimeno Feliu, 2009)

- Temporalidad, se clasifica como aguda (menor a 3 meses de evolución) y crónica (mayor a 3 meses de evolución) (Ayala-Germán et al., 2022)
- Etiología: en este ámbito se diferencia entre la que se origina por disminución de la ingesta (dieta insuficiente) y desnutrición secundaria a patologías o estados inflamatorios. (Jiménez Ortega et al., 2021a)
- Los criterios utilizados con más frecuencia para la desnutrición aguda son las curvas peso-edad, peso-talla y talla-edad: con estos mismos parámetros se obtiene el z-score correspondiente a las desviaciones estándar por debajo de la normalidad, clasificándose como leve (zc-1), moderada (zc -2 a -3) severa (menor a zc-3).(De La Provincia et al., n.d.)



- El retraso en el crecimiento y su relación altura/longitud para la edad <-2 SDS se utiliza como marcador de desnutrición crónica (Hecht et al., 2015)
- Perímetro braquial: Este indicador es útil para valorar la desnutrición, sobre todo en los primeros 5 años de vida. Según el valor obtenido, se puede clasificar la desnutrición en grave (< 11 cm), moderada (11-12,4 cm), en riesgo (12,5-13,4 cm) y normal ($> 13,5$ cm) . (Macipe Costa & Gimeno Feliu, 2009)

TRATAMIENTO

La implementación del tratamiento implica seguir un sistema que requiere la realización de diez pasos esenciales, que se dividen en 2 fases, estabilización y rehabilitación. No todos estos pasos se llevan a cabo simultáneamente; se deben priorizar y programar según la recuperación del paciente.(Macipe Costa & Gimeno Feliu, 2009)

El objetivo de la fase de estabilización es subsanar la función celular, corregir el desequilibrio hidroelectrolítico, restablecer la homeostasis e impedir la muerte ocasionada por la tríada que incluye hipoglucemia, hipotermia e infección.

El propósito de la fase de rehabilitación es restaurar los tejidos emaciados (es decir, la recuperación del crecimiento).(Ashworth a, 2020)

- a. Tratar o prevenir la hipoglicemia
- b. Tratar o prevenir la hipotermia
- c. Tratar o prevenir la deshidratación
- d. Prevenir o tratar los desequilibrios hidroelectrolíticos
- e. Prevenir o tratar infecciones



- f. Corregir el déficit vitamínico y de minerales
- g. Iniciar alimentación prudentemente
- h. Recuperación del crecimiento
- i. Estimulación sensorial y apoyo emocional
- j. Establecer programa de seguimiento. (Macipe Costa & Gimeno Feliu, 2009)

3.2 MARCO CONCEPTUAL

Sepsis se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal, causada por una respuesta del huésped desregulada a la infección. De manera convencional, la sepsis es una afección mortal en la que la respuesta del cuerpo a una infección daña sus propios tejidos y órganos. (Baique-Sánchez, 2017)

La desnutrición es aquella condición patológica, inespecífica, sistémica y reversible que se produce por la inadecuada utilización de los nutrimentos por las células de los organismos. De acuerdo con la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN, por sus siglas en inglés) se considera una descompensación entre las necesidades y el gasto energético, lo que resulta en un déficit acumulativo de energía, proteína o micronutrientes que perjudican el crecimiento, desarrollo y otros resultados relevantes en la población pediátrica. (Ayala-Germán et al., 2022).

El individuo desnutrido se adapta a un entorno carente de nutrientes, ajustando su metabolismo en pos de la supervivencia. Este proceso implica la alteración de los patrones biológicos normales y la instauración de nuevas condiciones homeostáticas. De esta manera, se comprende que, en tales circunstancias, los niños experimentan cambios estructurales y funcionales en diversos órganos y sistemas. Las consecuencias patológicas en niños desnutridos son diversas, y tienden a agravarse o desencadenarse



en situaciones de estrés, incrementando así el riesgo de amenaza para la vida. Además, estos individuos presentan una mayor sensibilidad en comparación con aquellos con un estado nutricional normal (eutrófico), siendo más susceptibles a factores clínicos y epidemiológicos específicos que potencian el riesgo de un déficit nutricional más grave y, en última instancia, de mortalidad. (Cuevas Álvarez et al., 2016)

La desnutrición predomina en los pacientes críticos, con una incidencia tan alta como del 40%, asociándose a un aumento en la mortalidad y en la aparición de complicaciones. Los cambios metabólicos que surgen como respuesta al déficit nutricional, incrementan el catabolismo proteico, produciendo pérdida importante de masa magra corporal, que lleva a una mayor incidencia de complicaciones, sobre todo de tipo infeccioso y peores resultados. La infección, desnutrición e inmunidad están íntimamente relacionadas y cada una de ellas, por separado, puede inducir o potenciar a la otra. Variaciones o manipulaciones sobre una de ellas, tendrá consecuencias sobre las otras. (Páez Candelaria et al., 2016)

Según estudios de los últimos años, el porcentaje de desnutrición infantil intrahospitalaria fluctúa entre 6% y un 35%. (Velandia et al., 2016)

La sepsis grave es una de las principales causas de muerte en niños en estado crítico tratados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP). Los pacientes que mueren temprano pueden tener distintos factores de riesgo, fisiopatología y respuesta al tratamiento que aquellos que mueren más tiempo después del inicio de la sepsis. (Weiss et al., 2017)

No existe una definición estándar de muerte temprana asociada a alguna patología tratada en cuidados intensivos. Específicamente para Sepsis, se suele usar periodos de



tiempo de 24 horas y 72 horas después del ingreso a cuidados intensivos, sin embargo, existen otros rangos de tiempo usados con ese fin.

Para el estudio presente usaremos la definición de muerte temprana para referirnos a la muerte que se presenta en el periodo comprendido entre el ingreso del paciente a la unidad de cuidados intensivos pediátricos y los cinco días de su estancia en dicha unidad. La decisión de usar este periodo de tiempo es porque existe poca información de este tipo de diferenciación en la población pediátrica con el diagnóstico de Sepsis. Hay sin embargo al menos dos estudios en adultos que han usado esta definición para discernir entre muerte temprana y muerte no temprana (intermedia 6-28 días y tardía >28 días) en pacientes adultos con Sepsis, un primer análisis fue llevado a cabo en 2016 por Martin-Loeches, mientras que la decisión de los autores del segundo estudio (Mezzaroba, 2022) de retomar esta definición se basó principalmente en tener posibilidad de comparar resultados con el estudio previo existente, por lo que a pesar de ser estudios en adultos y al no encontrar precedentes de la definición de muerte temprana por Sepsis en niños, consideramos que podemos adoptar la definición de muerte temprana usada en estos estudios. (Martin-Loeches et al., 2016)

Usaremos en este estudio entonces solo la división entre aquellos que fallecieron en los primeros 5 días de estancia en UCI y los que lograron sobrevivir este periodo.

Scott Weiss y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo en el Hospital Infantil de Filadelfia y en el Hospital Infantil Nacional en el cual contrariamente a su hipótesis descubrieron que el shock refractario era, la causa más común de muerte entre los pacientes pediátricos y que el 25% de las muertes ocurrían muy temprano, dentro del día siguiente al reconocimiento de la sepsis. (Weiss et al., 2017)



Además de las variables previamente mencionadas, la literatura existente ha identificado asociaciones con otros factores cruciales en pacientes con sepsis, especialmente aquellos vinculados con la desnutrición, los cuales están asociados a un aumento en la tasa de mortalidad. Entre estos destacan los siguientes.

Álvarez Andrade, M.E y colaboradores en el año 2014 realizaron un estudio denominado Sepsis en niños con desnutrición aguda ingresados en cuidados intensivos. Relación con diferentes variables, publicado en la Revista Habanera de Ciencias Médicas. Siendo dicho estudio analítico, prospectivo y longitudinal, en el cual se estudiaron 163 pacientes analizando diversas variables en los pacientes con desnutrición aguda ingresados al UCIP obteniendo como resultado que a mayor tiempo de inicio de la enfermedad mayor riesgo de sepsis de hasta 2,3 veces más. El momento en que comienza una enfermedad puede influir en la progresión de una infección hacia una sepsis.

Esta situación se torna más grave en pacientes desnutridos, ya que su desnutrición restringe su capacidad para desarrollar una respuesta inflamatoria efectiva durante una agresión. En resumen, el tiempo de inicio de la enfermedad y la desnutrición pueden aumentar el riesgo de que una infección se convierta en sepsis debido a la limitada capacidad de respuesta inflamatoria en pacientes desnutridos.

También se estudió el conteo de leucocitos en el cual se observó un riesgo de 8,5 veces mayor al tener un conteo de leucocitos superior a $12,85 \times 10^9$ que en los casos con leucocitos inferiores. A pesar de que en los desnutridos el aumento de los leucocitos ante la agresión es menor en relación con los eutróficos de igual edad -por la depresión inmune que arrastra el déficit nutricional-, en ellos existe también respuesta a la infección,



en dicho estudio analizado se demostró que hasta en un 76% de pacientes desnutridos presentó leucocitosis y todos los fallecidos presentaron sepsis.

Otra de las variables analizadas fue el nivel de albúmina sérica, en el cual se observó que niveles menores de 30 g/L se asocia a 2,7 veces más riesgo de presentar una sepsis. La albúmina es un buen predictor de morbilidad, principalmente si se asocia a la lesión severa, ya que las cifras de ésta sufren variaciones más sensibles en los procesos inflamatorios. Al comparar pacientes pediátricos, ingresados en cuidados intensivos, se haya que los sépticos poseen valores inferiores de las proteínas séricas con diferencias significativas en relación con los no sépticos.

Por último, la frecuencia respiratoria mayor de 61 resp/min tuvo 2,3 veces más relación con la sepsis que frecuencias menores. La malnutrición causa cambios importantes en la estructura y función de los músculos respiratorios, lo que puede afectar su capacidad para contraerse y, por lo tanto, perjudicar la ventilación pulmonar. Cuando un niño desnutrido desarrolla sepsis, el aumento en la frecuencia respiratoria (FR) ayuda a compensar en cierta medida la deficiencia en la ventilación, lo que es beneficioso. Sin embargo, es crucial tener en cuenta que este aumento en la FR conlleva un gasto energético significativo, lo que representa un costo metabólico importante para el paciente.

En conclusión, según el estudio realizado en los niños desnutridos la sepsis se relaciona a más días de evolución de esta, a la leucocitosis, a la hipoalbuminemia, al aumento de la frecuencia respiratoria y a mayor riesgo de muerte. (Elena et al., 2014)

En el estudio de Takegawa de 2019, de tipo retrospectivo, se realizó con el objetivo de evaluar una asociación entre la nutrición, biomarcadores y pronóstico en pacientes



sépticos. Las disminuciones en los valores de albumina y proteínas totales se asociaron significativamente con el riesgo de muerte en los pacientes sépticos. Se informa que el factor de necrosis tumoral alfa induce la fosforilación de C/EBP β , un factor que inhibe la transcripción del gen de la albúmina. De este modo, la albúmina sérica se diluye y su producción se inhabilita durante la inflamación.

La disminución progresiva de la albúmina sérica y las proteínas totales causada por la disminución de la síntesis en el hígado ha tenido efecto sobre la presión coloidal osmótica y el portador plasmático de endógenos y exógenos lo que pueden cambiar dinámicamente la permeabilidad vascular, lo que podría contribuir a muerte. En conclusión, se encontró que los cambios en algunos marcadores nutricionales, como albúmina, proteínas totales se asociaron con mayor riesgo de muerte a corto plazo en pacientes sépticos.(Takegawa et al., 2019)

Los marcadores bioquímicos identificados como factor pronóstico en pacientes desnutridos y sépticos, en el estudio transversal de Sayed y colaboradores en el 2020, se buscó determinar el valor pronóstico de la trombocitopenia y los índices plaquetarios, en lactantes críticamente enfermos y niños con sepsis grave. Se analizó que el recuento y los índices de plaquetas, fueron significativamente más bajos en los no supervivientes que en los supervivientes. La trombocitopenia conlleva un riesgo independiente de mortalidad en pacientes y es un indicador de pronóstico negativo para resultados clínicos adversos en pacientes.

Un estudio reciente afirmó que los niños trombocitopénicos en el momento del ingreso tienen más probabilidad de mortalidad que los niños no trombocitopénicos en unidades de cuidados intensivos. Este recuento bajo de plaquetas puede atribuirse al



agotamiento de los factores de coagulación y al consumo de plaquetas durante el proceso séptico. (Sayed et al., 2020)

3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua atiende a un significativo número de pacientes provenientes de todo el estado. En el ámbito de la Terapia Intensiva Pediátrica, se enfrenta a la gestión de casos críticos, siendo la sepsis una de las principales patologías abordadas. No obstante, además de que se ha observado un aumento en la tasa de mortalidad cuando los pacientes presentan asociaciones con otras comorbilidades o factores que inciden negativamente en su pronóstico, también se ha visto un aumento de muertes en los primeros días de estancia intrahospitalaria. Este fenómeno plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la asociación entre la desnutrición y el riesgo de muerte temprana en pacientes menores de 5 años que ingresan con Sepsis a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Infantil de especialidades de Chihuahua?

3.4 JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de la Salud estimó recientemente que cada año, cerca de 8,8 millones de niños menores de 5 años fallecen en el mundo principalmente como consecuencia de enfermedades infecciosas (68%), siendo las más importantes la neumonía (18%), la diarrea (15%), la malaria (8%) y las infecciones neonatales graves (6%).

La sepsis es una de las principales causas de muerte en los niños en el mundo, el 49% tiene una situación comórbida que los hace susceptibles a la infección. Un 53% presentaba como comorbilidad la desnutrición.(Jaramillo-Bustamante et al., 2012)



Determinar la presencia de desnutrición en pacientes pediátricos es crucial, ya que este diagnóstico puede tener un impacto significativo en su progreso, su capacidad de recuperación e incluso su supervivencia frente a diversas enfermedades, debido a las alteraciones en su metabolismo e inmunidad, tienen un riesgo elevado de contraer infecciones graves y tener consecuencias mortales. (Elena et al., 2014)

Chihuahua es un Estado con una gran diversidad cultural y, según el Censo de Población y Vivienda 2020, el 4.2% de su población es indígena (157,671 personas), la cual con frecuencia es la población más vulnerable. Según el reporte de la Comisión Estatal para los pueblos Indígenas (COEPI), el 80% cuenta con algún servicio de salud. Sin embargo, en la región serrana el acceso a los servicios es difícil por las condiciones del terreno y de violencia. (SECRETARIA DE SALUD, 2022)

Dado que la desnutrición constituye un considerable problema social y de salud en una parte significativa de la población pediátrica en el estado de Chihuahua, y considerando a la sepsis como una de las principales causas de mortalidad en menores de 5 años, este estudio tiene como objetivo investigar la posible asociación entre la muerte temprana y la desnutrición. La finalidad es identificar de manera oportuna aquellos casos que presentan un mayor riesgo, posibilitando así la implementación de intervenciones acertadas y en tiempo, con el propósito de mejorar los resultados y la atención de los pacientes afectados.

3.5 HIPÓTESIS

La desnutrición aumenta el riesgo de muerte temprana en niños menores de cinco años que ingresan con sepsis a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Infantil del Estado de Chihuahua.



3.6 OBJETIVOS

3.6.1 OBJETIVO GENERAL

Demostrar la asociación entre la desnutrición y el riesgo de muerte temprana en pacientes menores de 5 años que ingresan con Sepsis a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Infantil de especialidades de Chihuahua

3.6.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

Identificar la mortalidad en pacientes que ingresan con sepsis a la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

Identificar la mortalidad en pacientes con desnutrición que ingresan con sepsis a la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

Identificar otros factores de riesgo que aumentan el riesgo de muerte en pacientes menores de 5 años con sepsis.



4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

El presente estudio se trata de un estudio de tipo Observacional.

4.2 DISEÑO DE ESTUDIO

Protocolo con diseño retrospectivo de cohorte.

4.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO

La Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Infantil del Estado de Chihuahua.

4.4 UNIDAD DE ESTUDIO

Niños que ingresan con diagnóstico de sepsis a la unidad de cuidados intensivos pediátricos

4.5 MUESTRA

4.5.1 TAMAÑO DE MUESTRA

Se incluirán pacientes y base de datos del Hospital Infantil del Estado de Chihuahua

- Nivel de confianza 95
- Poder de la prueba 80
- Frecuencia esperada de muerte temprana por sepsis en niños menores de 5 años con desnutrición: 40%
- Frecuencia esperada de muerte temprana por sepsis en niños menores de 5 años sin desnutrición: 15%
- Relación de expuestos: no expuestos 1:1
- Riesgo relativo= 2.56
- Por lo que el tamaño de la muestra es de 80 pacientes, pero se incluirán el total



de los pacientes.

4.5.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para la selección de la muestra se realizará un muestreo consecutivo a completar el tamaño de la población, durante el periodo de estudio de marzo de 2022 a marzo 2023.

4.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN

4.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Edad entre 1 meses y 5 años
- Hombre o Mujer
- Pacientes en los que el motivo de ingreso fue Sepsis.
- Pacientes ingresados directamente a Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
- Que cuenten con expediente clínico completo
- Que cuenten con diagnóstico nutricional y clasificación de su estado nutricional
- Que cuente con estudios de laboratorio completos a su ingreso

4.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes oncológicos.
- Pacientes mayores de 5 años.
- Pacientes en etapa neonatal.
- Pacientes que ingresen a terapia posteriormente de estar en piso de hospitalización.

4.6.3 CRITERIOS DE ELIMINACION

- No se cuenta con criterios de eliminación

4.7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

4.7.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
MUERTE TEMPRANA	Se denomina a la muerte ocurrida en los primeros 5 días del ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos	Cualitativa, discreta	Nominal, dicotómica	1. Menor a 5 días 2. Mayor a 5 días
CONDICIÓN DE EVOLUCIÓN	Variable de desenlace la cual define la evolución del paciente ante alguna enfermedad a través del tiempo en cuanto a si vive o muere	Cualitativa	Nominal y dicotómica	1. Vivo 2. Muerto

4.7.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
DESNUTRICIÓN	Se determinará el grado de desnutrición mediante el cálculo de z-score, estableciendo desnutrición leve z-score menor a -1, moderado entre -2 y -3 y severo por debajo de -3	Cualitativa, discreta	Ordinal	1. Leve 2. Moderado 3. Severo

TROMBOCITOPENIA	Se determinará como valor positivo a la trombocitopenia moderada menor a 100 000 plaquetas	Cualitativa	Nominal y dicotómica	1. Si 2. No
HIPOALBUMINEMIA	Análisis de sangre que mide proteínas producidas por el hígado Definida como menor de 3gr/dl	Cualitativa	Nominal y dicotómica	1-Si 2-No
LEUCOPENIA	Células sanguíneas que forman parte del sistema inmunológico y realizan un papel fundamental en la defensa del cuerpo contra infecciones y enfermedades. Considerado como menor a 4500cel /ul	Cualitativa	Nominal y dicotómica	1-Si 2-No

4.7.3 VARIABLE DE CONTROL

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
EDAD	Edad cumplida al momento del ingreso al	Cuantitativa	Continua	Años

	hospital			
SEXO	Genero fenotípico	Cualitativa	Nominal y dicotómica	1-Masculino 2-Femenino
ETNIA	Grupo poblacional al cual se pertenece	Cualitativa	Nominal y dicotómica	1-Raramuri 2-Mestizo 3.Otra
DIAGNOSTICO DE INGRESO	Enfermedad principal por la cual el paciente fue ingresado	Cualitativa	Nominal	Tipo de Enfermedad

4.8 TÉCNICA O PROCEDIMIENTO (METODOLOGIA OPERACIONAL)

En el marco de este estudio de tipo observacional retrospectivo, se inicia el proceso con la solicitud de autorización al Hospital Infantil de Chihuahua para acceder a los expedientes de los pacientes. Simultáneamente, se remite el protocolo correspondiente al comité de investigación del hospital para obtener la aprobación necesaria.

La primera fase implica la solicitud del listado de pacientes ingresados en el área de terapia intensiva pediátrica durante Marzo del 2022 a Marzo del 2023. El objetivo es llevar a cabo un cribado de aquellos pacientes que hayan sido diagnosticados con sepsis al momento de ingreso. Con esta información, se procederá a la creación de un documento en Excel para establecer la base de datos de los pacientes que cumplen con los criterios de selección.

Posteriormente, se inicia la revisión de expedientes de los pacientes para identificar aquellos que cuenten con los laboratorios y datos necesarios para su inclusión en la investigación.



Una vez completada la base de datos, se procederá a llevar a cabo el análisis respectivo de los datos recopilados. Este proceso implica la utilización de herramientas estadísticas y métodos pertinentes para examinar en profundidad la información obtenida de los expedientes de los pacientes.

A continuación, se llevará a cabo la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis de datos. Este paso es crucial para extraer conclusiones significativas y comprender las implicaciones de los hallazgos en el contexto de la investigación. Se buscará identificar patrones, relaciones o tendencias que arrojen luz sobre el fenómeno estudiado, en este caso, la presencia de sepsis en pacientes pediátricos en la unidad de terapia intensiva.

Finalmente, se redactarán las conclusiones del trabajo, sintetizando de manera clara y concisa los resultados y su relevancia en el marco de la investigación. Estas conclusiones servirán para cerrar el estudio, proporcionando una evaluación general de los objetivos alcanzados, las contribuciones a la literatura existente y posibles implicaciones para la práctica clínica o futuras investigaciones en el área.

4.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos serán capturados en formato de Excel, el análisis se realizará con el software estadístico SPSS. Se realizará un análisis descriptivo utilizando medidas de frecuencia absoluta y relativa, para las variables cuantitativas se utilizarán medias de tendencia central y de dispersión. Como pruebas de hipótesis para la comparación de grupos, se utilizará Chi Cuadrada y para variables continuas utilizaremos la prueba *t* de student. Trabajaremos a un valor de *p* de <0.05 , para establecer significancia estadística. Como medida de asociación se utilizará el Riesgo relativo (RR) con Intervalo de



Confianza al 95%.

4.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con los principios establecidos en Declaración de Helsinki y en la Resolución 008430 de octubre 4 de 1993 y debido a que esta investigación se consideró como Investigación sin riesgo y en cumplimiento con los aspectos mencionados con el Artículo 6 de la presente Resolución, este estudio se desarrollará conforme a los siguientes criterios

Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen.

Deberá ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad.

5. RECURSOS

5.1 RECURSOS HUMANOS

Las actividades serán realizadas por el medico investigador con apoyo de sus médicos asesores:



Dra. Marisol Arvizo Domínguez

Dra. Gloria Liliana Quintero Jurado

Dra. Asia Castro Pérez

Dr. Rubén Alejandro Sáenz Villalobos

Dr. Martín Cisneros Castolo

5.2 RECURSOS MATERIALES

El siguiente listado son los materiales utilizados desde el ingreso del paciente para su atención médica, así como también se incluye el material que se requirió para recolección de datos del presente estudio.

- Material para toma de muestras de laboratorio (jeringas, tubo de muestras, hemocultivos torundas)
- Equipo de laboratorio
- Monitor cardíaco
- Baumanómetro
- Estetoscopio
- Termómetro
- Gasómetro
- Equipo para venoclisis
- Antibióticos
- Hojas tamaño carta
- Computadora
- Lápices y plumas
- Red de internet



5.3 RECURSOS FINANCIEROS

RECURSO MATERIAL	PRECIO POR PACIENTE
Material para toma de muestras de laboratorio (jeringas, tubo de muestras, torundas)	\$500
Biometría hemática, química sanguínea , pruebas de funcionamiento hepático, electrolitos séricos, gasometría y hemocultivo	\$1,500
Monitor cardiaco	\$30,000
Baumanómetro	\$700
Estetoscopio	\$3,500
Termómetro	\$100
Equipo para venoclisis	\$100
Antibióticos	\$2,000
Hojas tamaño carta	\$80
Computadora	\$16,000
Lápices y plumas	\$50
TOTAL	\$54,530

Todos los recursos que se utilizaron en la atención de los pacientes no generaron un costo adicional al presente estudio.



6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	2023						
	ENE- FEB	MAR- ABRIL	MAY-JUN	JUL- AGO	SEP-OCT	NOV- DIC	ENE- FEB
Revisión de la Bibliografía							
Elaboración del Protocolo							
Revisión por el comité investigación							
Correcciones realizadas							
Captura y recolección de datos							
Análisis y difusión de resultados							



7. RESULTADOS

En el presente protocolo de investigación se examinaron los pacientes ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) con diagnóstico de sepsis en el rango de edad de 1 mes a 5 años. Durante el periodo de estudio, comprendido entre marzo de 2022 y marzo de 2023, se registró un total de 208 pacientes ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua. De este grupo, únicamente 72 pacientes fueron diagnosticados con sepsis y tenían menos de 5 años, lo que representa el 34.6% del total de ingresos durante ese periodo. De los cuales 37 correspondientes al sexo masculino y 35 al sexo femenino siendo 51.4% y 48.6% respectivamente como se muestra en la Tabla 1.

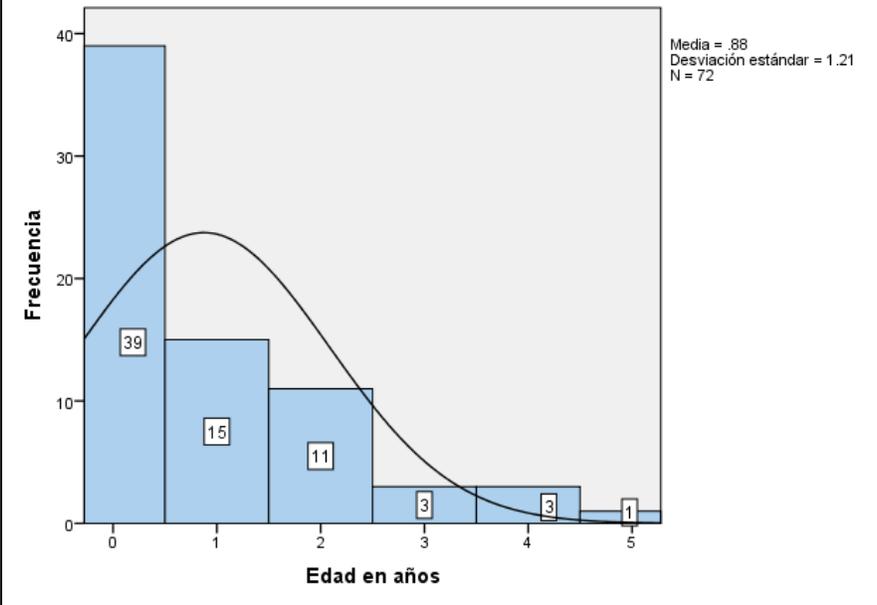
Se llevó a cabo un análisis detallado de la distribución por edades de los 72 pacientes objeto de estudio. Se observó que los menores de 1 año representaron la mayoría, con un total de 39 pacientes, lo que equivale al 54.2% del grupo analizado. Le siguió el grupo de 1 año, con 15 pacientes (20.8%). Asimismo, se identificaron 11 pacientes de 2 años, mientras que 3 pacientes tenían 3 y 4 años respectivamente. Finalmente, se registró un paciente de 5 años. Estos hallazgos se presentan detalladamente en la Tabla 1, donde se expresan las frecuencias y porcentajes correspondientes a cada grupo de edad.

En la figura 1 se ejemplifica con mayor claridad la diferencia significativa del predominio de pacientes menores de un año dentro del estudio.

Tabla 1: Características demográficas de niños menores de 5 años ingresados con sepsis en UTIP durante marzo 2022- Marzo 2023

Sexo	Total	Porcentaje
Masculino	37	51.4
Femenino	35	48.6
Total	72	100
Edad en años		
Menor a 1	39	54.2
1	15	20.8
2	11	15.3
3	3	4.2
4	3	4.2
5	1	1.4
Total	72	100.0
Grupo étnico		
Rarámuri	44	61.1
Mestizo	25	34.7
Otra	3	4.2
Total	72	100.0

Figura 1: Distribucion bajo la curva de Gauss de Edad en años de niños Menores de 5 años con diagnostico de sepsis del Hospital infantil de Especialidades de Chihuahua durante marzo 2022- Marzo 2023



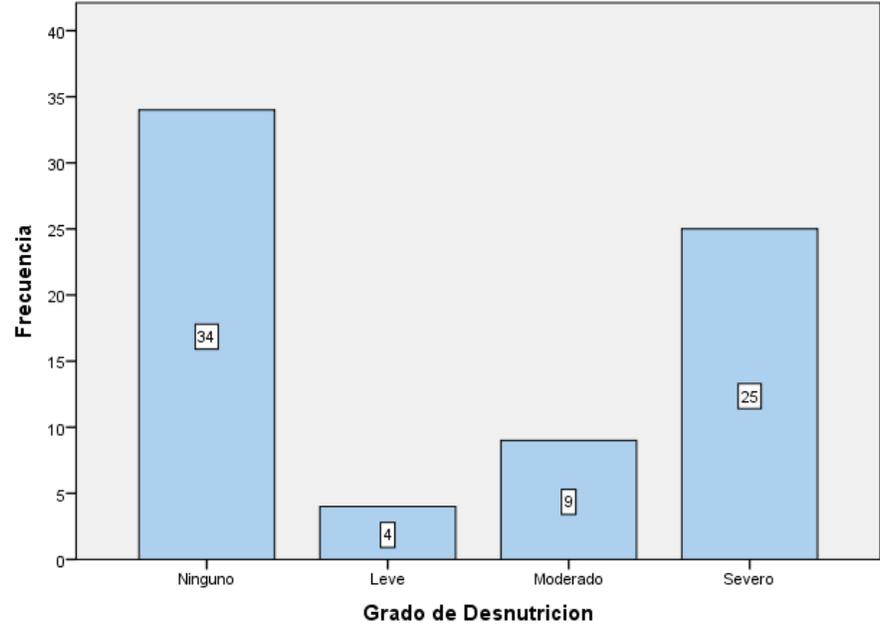
En relación con las etnias que presentaron un predominio dentro de la población objeto de estudio, se observó que los rarámuris encabezaron la lista con un total de 44 pacientes, seguidos por mestizos con 25 pacientes y otras etnias, principalmente menonitas, con un total de 3 pacientes. Estos porcentajes representaron el 61.1%, 34.7% y 4.2%, respectivamente. (Tabla 1)

En la Tabla 2 se clasifica a los pacientes dependiendo de su estado nutricional, siendo así 34 pacientes del total con estado nutricional adecuado correspondientes a 47.2%. y el otro 52.8% con algún grado de desnutrición, de los cuales el 5.6% en desnutrición leve, 12.5% con desnutrición moderada y el 34.7% con desnutrición severa.

Tabla 2: Estado nutricional en los pacientes menores de 5 años ingresados en UTIP del Hospital Infantil de Chihuahua durante 2022- 2023			
		Frecuencia	Porcentaje
Grado de Desnutrición	Ninguno	34	47.2
	Leve	4	5.6
	Moderado	9	12.5
	Severo	25	34.7
	Total	72	100.0

En la Figura 2 se observa la distribución de frecuencias dependiendo del estado nutricional del paciente, siendo característico como predominan los pacientes con un estado nutrición normal y un estado de desnutrición severa.

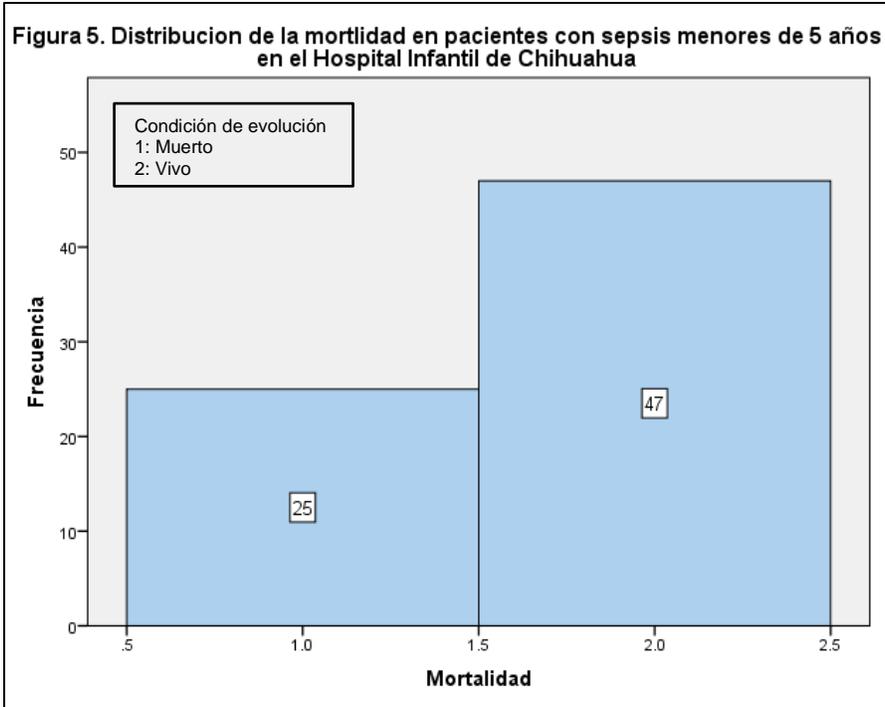
Figura 2: Estado nutricional en los pacientes menores de 5 años ingresados en UTIP del Hospital Infantil de Chihuahua durante 2022- 2023



En el presente estudio encontramos que del total de 72 pacientes menores de 5 años con diagnóstico de sepsis ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, fallecieron 25 correspondiente a un 34.7% y vivieron 47 pacientes siendo estos un 65.3%.

(Tabla 3 y Figura 3)

Tabla 3: Mortalidad en niños menores de 5 años ingresados con sepsis en UTIP durante el periodo 2022- 2023		
	Frecuencia	Porcentaje
Pacientes fallecidos	25	34.7
Pacientes vivo	47	65.3
Total	72	100



Dentro de los objetivos fue determinar la frecuencia de muerte temprana en la población. Según la Tabla 4, muestra que de los 25 pacientes que murieron en total registrados en la población de estudio, un significativo 48% experimentó una muerte temprana en los primeros 5 días de su estancia intrahospitalaria.

Tabla 4: Muerte temprana en pacientes menores de 5 años ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UTIP) en el Hospital Infantil de Chihuahua durante el periodo 2022- 2023				
		Muerte Temprana (n, %)		Total
		Si	No	
Mortalidad	Si	12 (48)	13 (52)	25 (100)

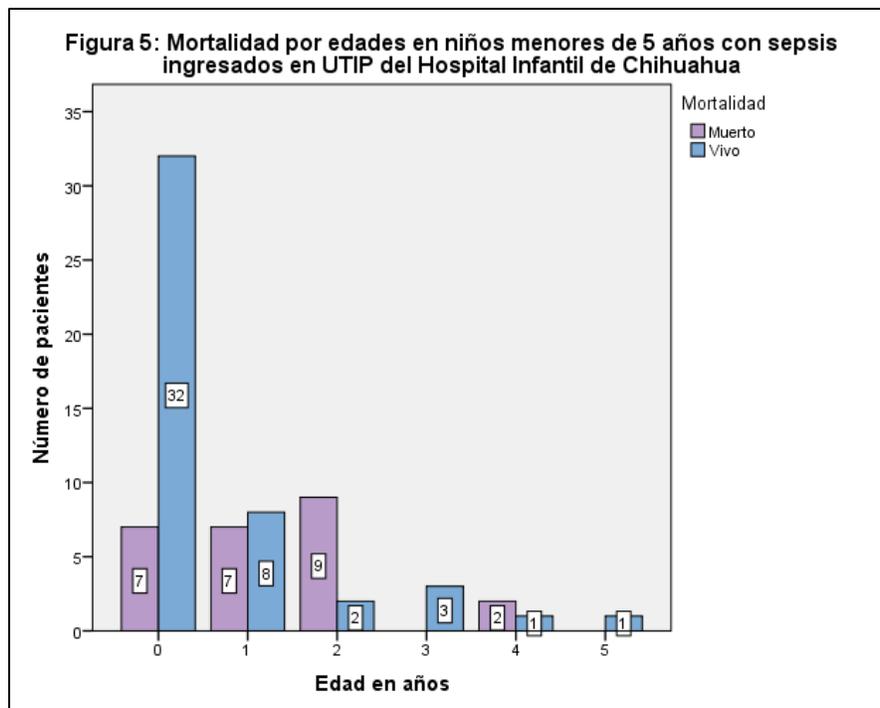
En la Tabla 5, se destaca el incremento de la mortalidad en pacientes lactantes menores de 2 años. Se observa que la frecuencia de mortalidad es del 28% en menores de un año, un 28% en pacientes de un año, y la tasa más elevada de mortalidad se registra en pacientes de 2 años, alcanzando el 36%. En contraste, los pacientes de 4 años muestran

solo un 8% de mortalidad, mientras que los de 3 y 5 años exhiben un 0% de mortalidad. Estos datos sugieren una asociación entre la edad del paciente y la tasa de mortalidad, con un aumento en los primeros años de vida con una Chi cuadrada de Pearson con una p de 0.01

Tabla 5: Mortalidad por edades en niños menores de 5 años con sepsis ingresados en UTIP del Hospital Infantil de Chihuahua durante el periodo 2022- 2023								
		Edad en años (n) (%)					Total	
		0	1	2	3	4		5
Mortalidad	Si	7 (28)	7 (28)	9 (36)	0	2 (8)	0	25 (100)
	No	32 (68.1)	8 (17)	2 (4.3)	3 (6.4)	1 (2.1)	1 (2.1)	47 (100)
Total		39(54.2)	15 (20.8)	11 (15.3)	3 (4.2)	3 (4.2)	1 (1.4)	72 (100)

Chi cuadrada de Pearson para obtener p de 0.01.

En la Figura 5, se destaca claramente cómo la mayor mortalidad se concentra en pacientes lactantes, con un acumulado del 92% de mortalidad en menores de 2 años.



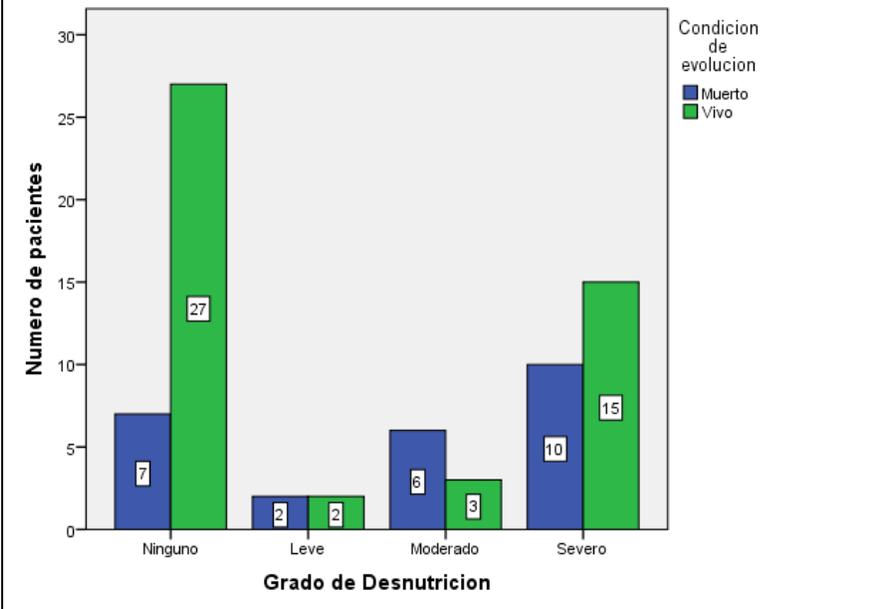
Este estudio, se centró en explorar la asociación entre la desnutrición y la mortalidad. Los resultados, presentados en la Tabla 6, revelan un aumento en la mortalidad cuando los pacientes presentan algún grado de desnutrición, con un resultado estadísticamente significativo, respaldado por un valor de chi cuadrada de Pearson con una p de 0.05. Se destaca que, incluso en el caso de desnutrición leve, el 50% de los pacientes fallecieron. Esta proporción aumentó al 66.7% en casos de desnutrición moderada y un 40% en el caso de desnutrición severa. En términos generales, se observa que el 72% de los 25 pacientes fallecidos durante el período de estudio presentaban algún grado de desnutrición como comorbilidad. Estos resultados resaltan la importancia de considerar la desnutrición como un factor de riesgo significativo en la mortalidad

Tabla 6: Asociación del grado de desnutrición con riesgo de morir en pacientes menores de 5 años con sepsis ingresados en UTIP del HIECH durante el periodo 2022-2023				
		Mortalidad (n,%)		Total
		Si	No	
Grado de Desnutrición	Ninguno	7 (20.6)	27 (79.4)	34 (100)
	Leve	2(50)	2 (50)	4 (100)
	Moderado	6 (66.7)	3 (33.3)	9 (100)
	Severo	10 (40)	15 (60)	25 (100)
Total		25 (34.7)	47 (65.3)	72 (100)

Chi cuadrada de Pearson para obtener una p de 0.05

En la Figura 6 se ejemplifica la evolución clínica de los pacientes dependiendo de su estado nutricional, siendo más frecuente una evolución desfavorable en los pacientes con algún grado de desnutrición.

Figura 6: Asociación del grado de desnutrición con riesgo de morir en pacientes menores de 5 años con diagnóstico de sepsis ingresados en UTIP del Hospital Infantil de Chihuahua en periodo marzo 2022-marzo 2023

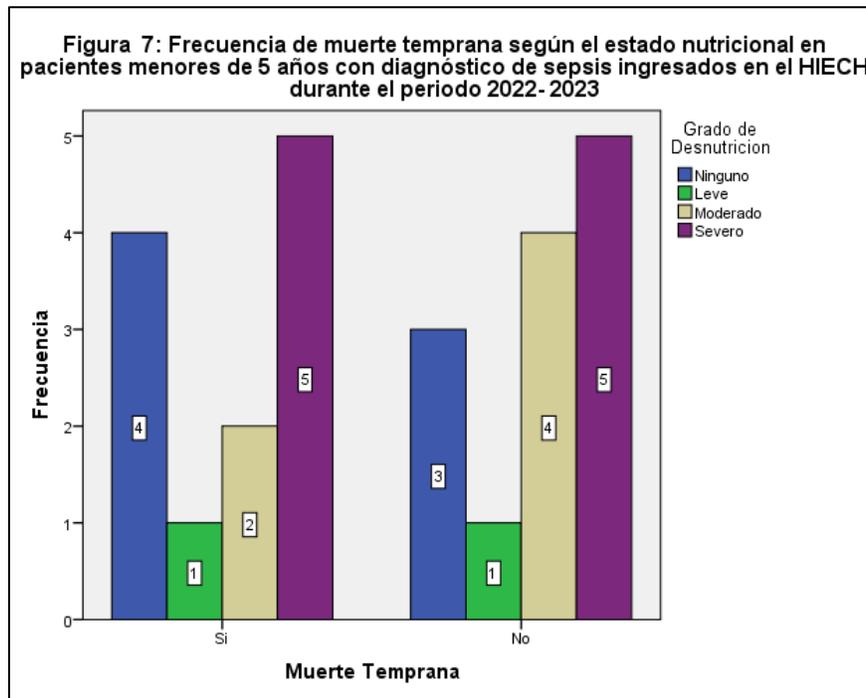


En relación a la asociación entre la desnutrición y la presencia de muerte temprana, los resultados presentados en la Tabla 7 revelan que el 33.3% de los pacientes con adecuado estado nutricional experimentaron muerte temprana, mientras que el 66.6% presentaban algún grado de desnutrición, distribuido en un 8.3% para desnutrición leve, 16.7% para desnutrición moderada y 41.7% para desnutrición severa, con un valor de chi cuadrada de Pearson, una p de 0.85.

Tabla 7: Asociación de desnutrición con muerte temprana en pacientes menores de 5 años con sepsis en el Hospital Infantil de Chihuahua durante el periodo 2022- 2023						
		Grado de Desnutrición				Total
		Ninguno	Leve	Moderado	Severo	
Muerte Temprana	Si	4(33.3)	1(8.3)	2(16.7)	5 (41.7)	12 (100)
	No	3 (23.1)	1 (7.7)	4 (30.8)	5 (38.5)	13 (100)
Total		7 (28)	2 (8)	6 (24)	10 (40)	25 (100)

chi cuadrada de Pearson, una p de 0.85

En la Figura 7 se observa la frecuencia de muerte temprana en los distintos grados de desnutrición, así como también en los pacientes con adecuado estado nutricional.



Se llevaron a cabo agrupaciones de las principales patologías al ingreso, las cuales fueron clasificadas en cuatro categorías: infecciones respiratorias, intestinales, del sistema nervioso central (SNC) y tuberculosis. Los resultados mostraron una frecuencia de 45 pacientes con infecciones respiratorias, 33 con infecciones intestinales, 9 con patologías del SNC y 3 con tuberculosis (Tabla 8). Se observó una mayor frecuencia de infecciones respiratorias en comparación con las otras categorías. Sin embargo, es importante destacar que un total de 13 pacientes (18%) presentaron una asociación de infección respiratoria e intestinal.

Tabla 8: Principales patológicas en pacientes menores de 5 años al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Infantil de Chihuahua en el periodo marzo 2022-marzo 2023.

Patología	Frecuencia	Porcentaje
Infección respiratoria	45	62.5
Infección intestinal	33	45.8
Infección SNC	9	12.5
Tuberculosis	3	4.2

Destaca la relevancia estadística de la infección intestinal como motivo de ingreso en relación con la muerte temprana en el grupo de estudio. En la Tabla 9, se evidencia un aumento significativo en la presentación de muerte temprana en pacientes con infección intestinal.

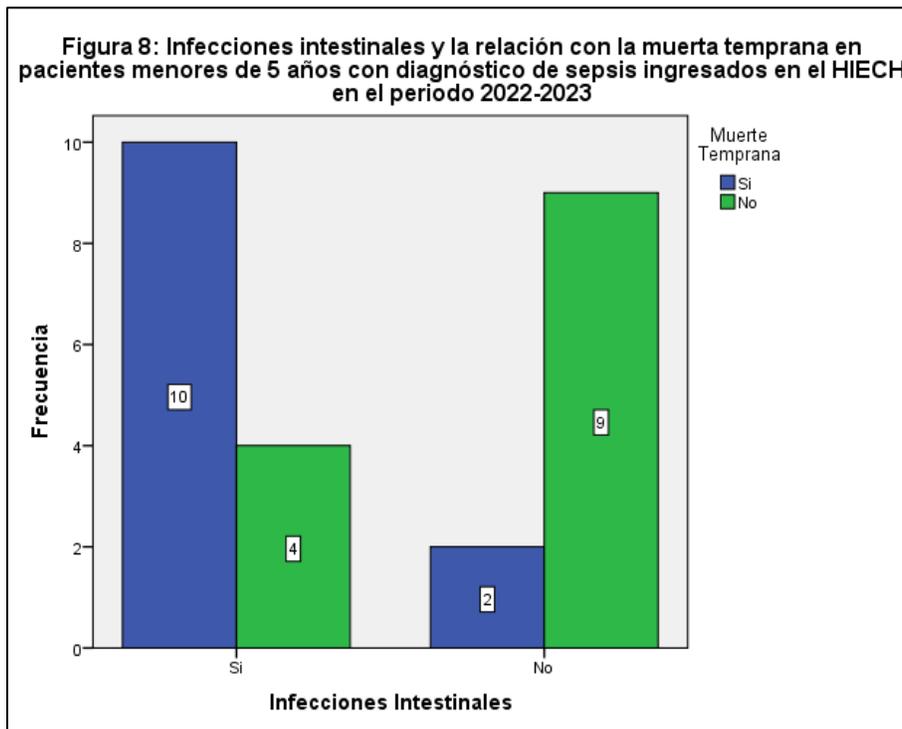
De los 14 pacientes que fallecieron debido a infección intestinal, 10 experimentaron muerte temprana antes de los 5 días de estancia, representando un 71.4%. En contraste, el 28.6% fallecieron después de este periodo. Esto señala la asociación considerable entre la infección intestinal y la muerte temprana con un resultado estadísticamente significativo con un Ch cuadrada de Pearson de 0.008,

Además, la observación de un aumento de 3.9 veces en la probabilidad de tener muerte temprana en pacientes con infección intestinal, resalta la importancia de considerar esta condición específica como un factor de riesgo significativo en el pronóstico y la evolución de los pacientes (Figura 8)

Tabla 9: Infecciones intestinales y la relación con la muerte temprana en pacientes menores de 5 años con diagnóstico de sepsis ingresados en el HIECH en el periodo 2022-2023

		Muerte Temprana (n, %)		Total
		Si	No	
Infecciones Intestinales	Si	10 (71.4)	4 (28.6)	14 (100)
	No	2(18.2)	9 (81.8)	11 (100)
Total		12(48.0)	13 (52.0)	25 (100)

Ch cuadrada de Pearson con una p de 0.008



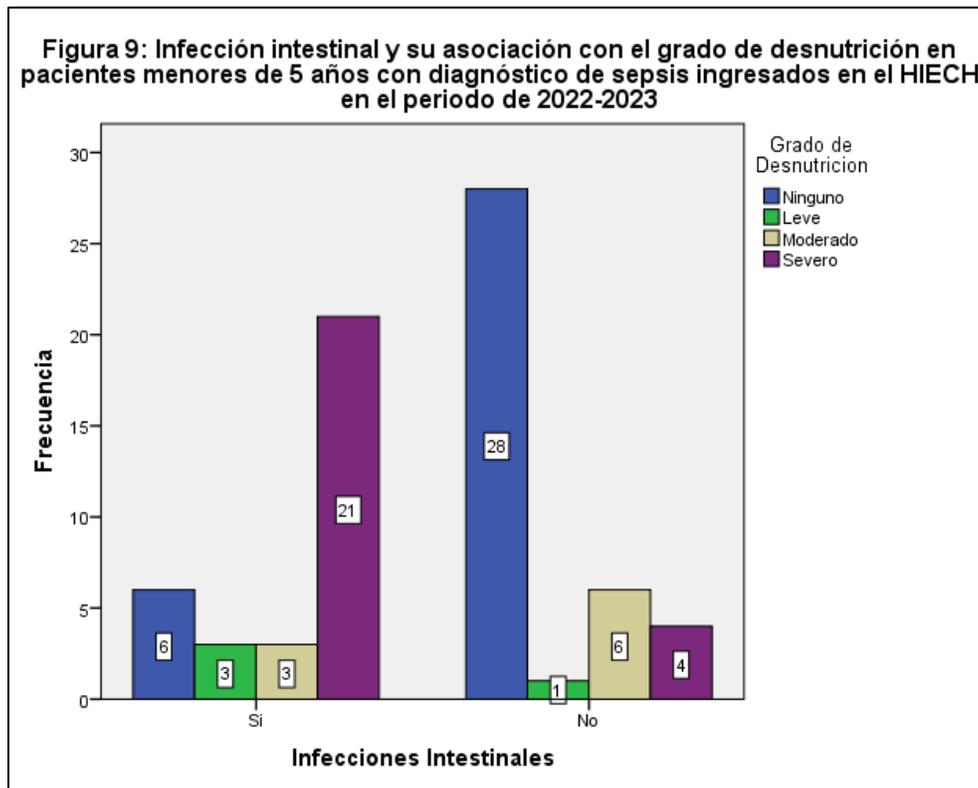
Aunado a los resultados previos, en la Tabla 10 destaca una asociación entre la presencia de infecciones intestinales y la desnutrición en la población estudiada. En resumen, del total de la población (72 pacientes), 33 pacientes (45.8%) presentó infección intestinal. De estos pacientes con infección intestinal, el 88.8% mostraron algún grado de desnutrición, siendo la desnutrición severa la más común (63.6%). Por otro lado, la desnutrición leve y moderada se observó en el 9.1% de los casos de infección

intestinal. Solo el 18.2% de los pacientes con infección intestinal tenían un estado nutricional adecuado.

Tabla 10: Infección intestinal y su asociación con el grado de desnutrición en pacientes menores de 5 años con diagnóstico de sepsis ingresados en el HIECH en el periodo de 2022-2023						
		Grado de Desnutrición (n, %)				Total
		Ninguno	Leve	Moderado	Severo	
Infecciones Intestinales	Si	6 (18.2)	3 (9.1)	3 (9.1)	21 (63.6)	33 (100)
	No	28 (71.8)	1 (2.6)	6 (15.4)	4 (10.3)	39 (100)
Total		34 (47.2)	4 (5.6)	9 (12.5)	25 (34.7)	72 (100)

Ch cuadrada de Pearson con una p de 0.000

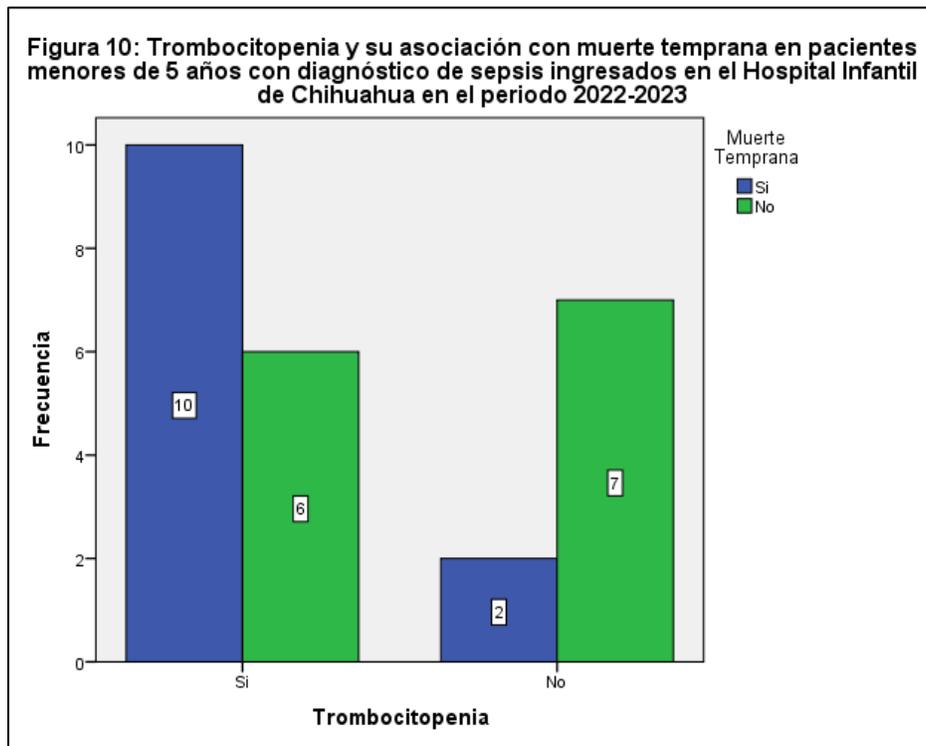
En la Figura 9 muestra claramente como las infecciones intestinales se presentaron con mayor frecuencia en pacientes con algún grado de desnutrición en especial en desnutrición severa.



La Tabla 11 y Figura 10 se muestra que, en el grupo de estudio, los pacientes con el índice más alto de mortalidad presentaron trombocitopenia. De los pacientes fallecidos, 16 tenían trombocitopenia, lo que corresponde al 64% del total de muertes. Además, de estos 16 pacientes, 10 experimentaron muerte temprana dentro de los primeros 5 días de estancia, lo que representa un 62.5% del total de fallecimientos.

Tabla 11: Presencia de trombocitopenia y su asociación con muerte temprana en pacientes menores de 5 años con diagnóstico de sepsis ingresados en el Hospital Infantil de Chihuahua en el periodo 2022-2023				
		Muerte Temprana (n, %)		Total
		Si	No	
Trombocitopenia	Si	10 (62.5)	6 (37.5)	16 (100)
	No	2 (22.2)	7 (77.8)	9 (100)
Total		12 (48.0)	13 (52.0)	25 (100)

Ch cuadrada de Pearson con una p de 0.05



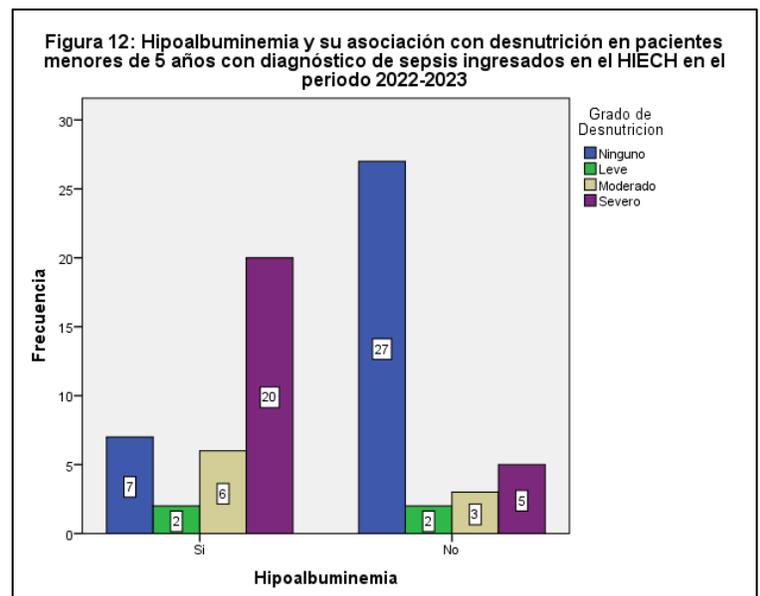
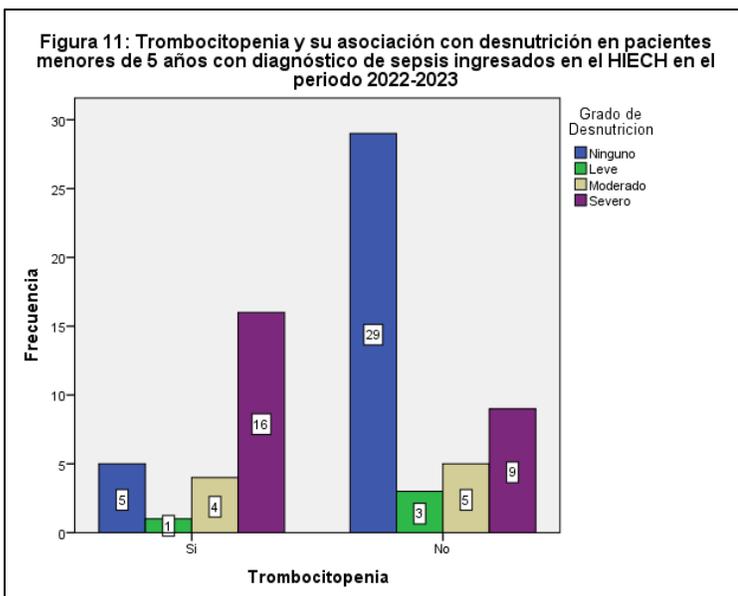
Se analizó la presencia de trombocitopenia en pacientes con desnutrición en donde se observó que 26 pacientes (36.1%) del total de la población de estudio presentaron

trombocitopenia de los cuales el 61.5% presento desnutrición severa, y 4% y 1%, desnutrición moderada y leve respectivamente. (Tabla 12 y Figura 11) siendo estadísticamente significativo con una χ^2 cuadrada de Pearson con una p de 0.001.

Otra de las variables con importancia estadística es la asociación que existe de hipoalbuminemia con desnutrición, en la Tabla 12 y Figura 12 se puede observar que el mayor porcentaje de hipoalbuminemia lo presentan los pacientes con desnutrición severa 20%

Tabla 12: Parámetros laboratoriales y su asociación con desnutrición en pacientes menores de 5 años con diagnóstico de sepsis ingresados en el HIECH en el periodo 2022-2023						
		Grado de Desnutrición (n, %)				Total
		Ninguno	Leve	Moderado	Severo	
Trombocitopenia *	Si	5 (19.2)	1 (3.8)	4 (15.4)	16 (61.5)	26 (100)
	No	29 (63)	3 (6.5)	5 (10.9)	9 (19.6)	46 (100)
Total		34 (47.2)	4 (5.6)	9 (12.5)	25 (34.7)	72 (100)
Hipoalbuminemia ϕ	Si	7 (20)	2 (5.7)	6 (17.1)	20 (57.1)	35 (100)
	No	27 (73)	2 (5.4)	3 (8.1)	5 (13.5)	37 (100)
Total		34 (47.2)	4 (5.6)	9 (12.5)	25 (34.7)	72 (100)

* χ^2 cuadrada de Pearson con una p de 0.001. ϕ χ^2 cuadrada de Pearson con una p de 0.000





8. DISCUSION

Se han realizado escasos estudios que otorgan una atención específica a la muerte temprana. En nuestro estado, no se dispone de investigaciones recientes que aborden este aspecto en pacientes pediátricos con sepsis, lo que convierte a nuestro estudio en una contribución significativa. Aunque nuestra muestra es limitada, proporciona una perspectiva valiosa sobre la mortalidad en pacientes pediátricos con sepsis, así como su relación con comorbilidades como la desnutrición, y su vínculo con la muerte temprana.

Durante el análisis inicial de este estudio, se destacó un porcentaje significativo de ingresos por sepsis en menores de 5 años que experimentaron una tasa de mortalidad considerablemente alta, alcanzando un 34.7%. Este porcentaje supera el índice de mortalidad global mundial (25%). Dado que el Hospital Infantil de Chihuahua es el principal centro de atención para pacientes graves en el estado, se sugiere que la tasa de mortalidad en el ámbito estatal es notablemente elevada. La literatura, como lo indica el artículo de Humoodi y colaboradores (2021), señala que el índice de mortalidad varía según la región y el centro de atención médica, fluctuando entre un 11% y un 40%. Resulta llamativo que en nuestro estado nos encontremos en el extremo superior de este rango (Humoodi et al., 2021)

Además de abordar la mortalidad, este estudio se centró en identificar los factores que aumentan esta tasa, como la desnutrición. Se evidenció que, dentro de la población atendida en el Hospital Infantil de Chihuahua, el 52.8% presentaba algún grado de desnutrición, siendo la desnutrición severa la más prevalente, afectando al 34.7%. Esta información es impactante, ya que revela que una gran proporción de los pacientes críticos tienen una comorbilidad que puede alterar significativamente la fisiopatología del



sistema. Según Páez (2016), la malnutrición es prevalente en los pacientes críticos, con una incidencia tan alta como el 40%, y se asocia con un incremento en la mortalidad y la aparición de complicaciones (Páez Candelaria et al., 2016)

Una vez analizada la incidencia por separado, se evaluó la asociación entre mortalidad y desnutrición, confirmando que la desnutrición en los pacientes que ingresan en el HIECH aumenta considerablemente la mortalidad. Se observó que de los 25 pacientes fallecidos, el 72% presentaban algún grado de desnutrición, lo cual se considera una tasa de mortalidad bastante elevada en comparación con los reportes mencionados por Jiménez Ortega y colaboradores, quienes indican que la desnutrición contribuye en un 45% a las muertes infantiles. Al analizar los resultados obtenidos queda claro que en pacientes con sepsis, la desnutrición aumenta significativamente el riesgo de morir (Jiménez Ortega et al., 2021a)

Es importante destacar que la infección, la desnutrición y la inmunidad están íntimamente relacionadas, y cada una de ellas, por separado, puede inducir o potenciar a la otra (Páez Candelaria et al., 2016)

Una vez identificado el significativo aumento en el riesgo de mortalidad asociado a la desnutrición en pacientes con sepsis, nos centramos en determinar la frecuencia de muerte temprana en este grupo. Dentro de los resultados obtenidos, el 66.6% de las muertes ocurridas en los primeros 5 días correspondieron a pacientes con algún grado de desnutrición, siendo la desnutrición severa la más predominante, alcanzando un 41.7%. Respecto a la hipótesis planteada en este estudio, dada la limitada información por el tamaño de muestra, no es posible aceptarla.



Sin embargo, al analizar los datos, observamos que la muerte temprana ocurre en un número significativo de pacientes con desnutrición, pero también se presenta en pacientes sin ningún grado de desnutrición (33.3%).

Killien y Watson hacen referencia al estudio de Weiss, donde se indica que el mayor porcentaje de mortalidad (63-75%) se presenta en pacientes previamente sanos que fallecieron durante los primeros 3 días de estancia intrahospitalaria. Por el contrario, casi todas las muertes después de 7 días ocurrieron en niños con comorbilidades añadidas. Sin embargo, estudios como el mencionado por Cvetkovic y colaboradores muestran una variación en el momento de la muerte según la presencia de comorbilidades. En su estudio, reportan una proporción mayor de niños con comorbilidades (54%) que murieron en comparación con los casos previamente sanos (16%). Esto sugiere que aún se necesitan más investigaciones para establecer conclusiones definitivas sobre la muerte temprana. (Cvetkovic et al., 2015; Killien & Watson, 2017)

Al comparar este estudio con los previos, se deduce que los pacientes sanos y/o con desnutrición severa son los más vulnerables para presentar muerte temprana. Aunque no hay estudios que respalden específicamente la investigación de la muerte temprana en pacientes desnutridos, este estudio proporciona una guía sobre la evolución de estos pacientes.

Entre los diversos factores de riesgo evaluados, la edad resultó ser un factor estadísticamente significativo para el incremento de la mortalidad en los primeros dos años de vida. Se observó una mortalidad del 28% para menores de un año y del 36% para niños de dos años, lo que sugiere una asociación entre la edad del paciente y la tasa de mortalidad. Este hallazgo se respalda con una prueba de Chi cuadrada de



Pearson con un valor p de 0.01. La literatura existente también respalda esta asociación al considerar a los lactantes y niños más pequeños como un factor de riesgo que aumenta la mortalidad en todos los niños con sepsis. (Baique-Sánchez, 2017; Prusakowski & Chen, 2017; Soto et al., 2008)

Al analizar los principales motivos de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), se observó que las infecciones respiratorias ocupaban el primer lugar (62.5%), seguidas de las infecciones intestinales (45.8%), las del sistema nervioso central (12.5%) y, por último, la tuberculosis (4.2%). Sin embargo, es relevante destacar que el 18% de los casos presentaban una asociación entre infección respiratoria e intestinal. Lo que resulta llamativo es que, al realizar el análisis estadístico, se encontró que el motivo de ingreso que presentó significancia estadística ($p:0.008$) para la muerte temprana fueron las infecciones intestinales, con un 71.4% de los fallecidos con infección intestinal que experimentaron muerte en los primeros 5 días. Esto evidencia una importancia significativa, ya que padecer una infección intestinal en pacientes con sepsis menores de 5 años aumenta 3.9 veces más el riesgo de muerte temprana.

La trombocitopenia y la hipoalbuminemia también destacaron como importantes factores de riesgo para la muerte temprana. Se observó que el 64% del total de pacientes fallecidos presentaba trombocitopenia, y dentro de este grupo, el 62.5% experimentó muerte temprana en los primeros 5 días de estancia. Esto resalta que los pacientes con trombocitopenia tienen 2.8 veces más riesgo de muerte temprana en comparación con aquellos que no la presentaban. Como lo menciona Sayed en su artículo, la trombocitopenia conlleva un riesgo independiente de mortalidad en pacientes y es un



indicador para identificar a los pacientes con sepsis grave con peor resultado. (Sayed et al., 2020)

De manera similar a la trombocitopenia, la hipoalbuminemia también mostró una asociación importante con la desnutrición, con un resultado estadísticamente significativo de $p = 0.001$ y 0.000 para trombocitopenia e hipoalbuminemia, respectivamente.

Por último, al ser Chihuahua un estado multicultural, se analizaron las principales etnias del estado de Chihuahua. En el presente estudio se observó que más de la mitad de los ingresos por sepsis en el área de terapia intensiva pediátrica correspondieron a la etnia rarámuri con un total de 61.1%, siendo 1.7 veces más probable que ingrese un niño de etnia rarámuri que mestizo ya que estos últimos correspondieron a el 34.7% y el resto lo ocupan otras etnias principalmente menonitas. Según lo refieren en las encuestas, los grupos indígenas se consideran grupos vulnerables por el mal acceso a los servicios de salud, lejanía de sus viviendas y creencias específicas, por lo que tardan más tiempo en recibir una atención medica apropiada.



9. CONCLUSION

El presente estudio ofrece una visión general de la atención a niños con sepsis en el estado de Chihuahua, mostrando similitudes con los reportes a nivel nacional y mundial, sin embargo, llama la atención el elevado índice de mortalidad en este tipo de pacientes encontrándose en límites superiores a lo reportado en literatura. El concepto de muerte temprana es relativamente nuevo en el ámbito pediátrico, y es fundamental reconocer qué pacientes son más vulnerables y qué factores contribuyen a esta situación. En nuestra investigación, identificamos varios factores de riesgo para la muerte temprana, entre ellos la desnutrición que aunque no mostró una relevancia estadística, observamos que los pacientes desnutridos tenían un alto porcentaje de muerte temprana; la edad menor de 2 años, que se asocia con una mayor vulnerabilidad a la sepsis y una mortalidad más elevada. Además, las infecciones intestinales, aunque son la segunda causa más común de ingreso hospitalario, mostraron ser una de las principales asociaciones con la muerte temprana en nuestra población de estudio.

Es preocupante constatar que, a pesar de los avances médicos, la malnutrición infantil sigue siendo un problema grave. En el estado de Chihuahua, la mayoría de los niños gravemente enfermos pertenecen a la etnia rarámuri y presentan cierto grado de desnutrición, lo que, combinado con sus comorbilidades, contribuye a su mortalidad.



10. RECOMENDACIONES

- Para el primer nivel de atención, se recomienda identificar oportunamente y brindar seguimiento y tratamiento adecuado a las principales patologías en niños menores de 5 años.
- Identificar a los pacientes con riesgo de desnutrición, así como los que ya la padecen llevar un vigilancia y tratamiento adecuado
- Es esencial identificar la problemática del paciente y referirlo de manera oportuna para una atención más especializada y completa.
- Cada paciente debe recibir una atención de calidad, otorgándole la importancia que corresponde a su situación individual.
- Se recomienda utilizar escalas de pronóstico al momento del ingreso a cada unidad médica para identificar a los pacientes más vulnerables y poder realizar una intervención apropiada con el objetivo de reducir la mortalidad temprana.
- Se deben promover campañas educativas en todos los niveles de atención para concientizar sobre esta grave enfermedad.
- A nivel gubernamental, se sugiere prestar especial atención a la identificación y apoyo a grupos vulnerables que puedan verse afectados por estas patologías así como también el apoyo a las unidades médicas para que cuenten con los servicios y medicamentos necesarios para la atención de los pacientes
- Para investigaciones futuras, se recomienda considerar la búsqueda de otras comorbilidades que puedan influir en la aparición o no de la muerte temprana utilizando una muestra más amplia



11. ANEXOS

11.1 CUESTIONARIO DE RECOLECCION DE DATOS

CUESTIONARIO

Nombre del paciente _____

Edad: _____ Sexo: _____ Etnia: _____ Fecha Nacimiento: _____

Fecha de ingreso: _____ Fecha de egreso: _____ Días estancia: _____

Diagnóstico de ingreso: _____

Peso: _____ Grado de desnutrición: _____

Tiempo de evolución previa a atención: _____ Condición de evolución (M / V)

Diagnostico al ingreso: _____

Infección respiratoria (SI / NO)

Infección intestinal (SI / NO)

Infección SNC (SI / NO)

Tuberculosis (SI / NO)

	Niveles séricos
Plaquetas	
Leucocitos	
Albumina	



11.2. CARTA DE APROBACION DEL COMITÉ DE INVESTIGACION

Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua
Comité de Investigación
Oficio: 002-2024
Chihuahua, Chih., a 07 de Febrero del 2024

Asunto: Registro y aprobación de Tesis

Dra. Marisol Arvizo Domínguez

Por medio de la presente le informamos que se ha evaluado y revisado por el Comité local de Investigación del Hospital Infantil Especialidades, el protocolo denominado:

Desnutrición y su asociación con el riesgo de muerte temprana en niños que ingresan con sepsis a la unidad de cuidados intensivos del hospital infantil de especialidades del estado de chihuahua.

Este cumple con los requerimientos necesarios establecidos por nuestro Comité y ha sido ACEPTADO y registrado con el número **CIRP034**.

Por lo que le invitamos llevarlo a cabo y le solicitamos que una vez concluido nos haga llegar el informe final con Resultados, Discusión y Recomendaciones a este Comité.

Aprovechamos la ocasión para extender una felicitación a usted y su grupo de Investigación.

Sin más por el momento, quedamos de usted.

Atentamente

Dra. Luisa Berenise Gamez González
Coordinadora del Comité de Investigación

C.C.P. Dr. Héctor José Villanueva Clift. Jefe de Enseñanza e Investigación HIECH



12. BIBLIOGRAFÍA

1. Ashworth a, K. S. (2020). NUTRICION, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SALUD . In *Tratado de Pediatría de Nelson* (21st ed., pp. 313–320).
2. Ayala-Germán, A. G., Loredó-Mayer, A., Zárate-Mondragón, F., Toro-Monjaráz, E. M., Montijo-Barrios, E., Francisco Cadena-León, J., Rubí Ignorosa-Arellano, K., Cervantes-Bustamante, R., & Alfonso Ramírez-Mayans, J. (2022). Manejo hospitalario de desnutrición severa en pediatría Hospital treatment of pediatric severe malnutrition. In *Acta Pediatr Mex* (Vol. 43, Issue 3). <https://orcid.org/0000-0003-0800->
3. Baique-Sánchez, P. M. (2017). Sepsis en pediatría: nuevos conceptos. *Anales de La Facultad de Medicina*, 78(3), 333. <https://doi.org/10.15381/anales.v78i3.13769>
4. Cuevas Álvarez, D., Álvarez Andrade, M. E., & Larreinaga Brunet, R. (2016). Mortalidad en niños desnutridos ingresados en cuidados intensivos. *Rev Cub Med Int Emerg*, 15(1), 35–46. www.revmie.sld.cu [Página35www.revmie.sld.cu](http://www.revmie.sld.cu)
5. Cvetkovic, M., Lutman, D., Ramnarayan, P., Pathan, N., Inwald, D. P., & Peters, M. J. (2015). Timing of Death in Children Referred for Intensive Care with Severe Sepsis: Implications for Interventional Studies. *Pediatric Critical Care Medicine*, 16(5), 410–417. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000000385>
6. Davis, A. L., Carcillo, J. A., Aneja, R. K., Deymann, A. J., Lin, J. C., Nguyen, T. C., Okhuysen-Cawley, R. S., Relvas, M. S., Rozenfeld, R. A., Skippen, P. W., Stojadinovic, B. J., Williams, E. A., Yeh, T. S., Balamuth, F., Brierley, J., De Caen, A. R., Cheifetz, I. M., Choong, K., Conway, E., ... Zuckerberg, A. L. (2017). The American College of Critical Care Medicine Clinical Practice Parameters for Hemodynamic Support



of Pediatric and Neonatal Septic Shock: Executive Summary. *Pediatric Critical Care Medicine*, 18(9), 884–890. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001259>

7. De La Provincia, G., Neuquén, D., Gutiérrez, C. O., De La Provincia, V., Koopmann, C. M., De, M., Ministra De Salud, S., Peve, D. A., De Salud, S., & Ramella, A. (n.d.). *GUÍA PARA LA ATENCIÓN Y EL CUIDADO DE LA SALUD DE NIÑOS Y NIÑAS DE 0 A 6 AÑOS: ANEXO DESNUTRICIÓN INFANTIL GOBIERNO DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN.*

8. Dirección General de Análisis y Prospectiva. (2017). *Principales resultados en materia de ALIMENTACIÓN.*

9. Elena, M., Andrade, Á., Rubén, M., Ii, Q., Cuevas, D., Iii, Á., Larreinaga, R., & Iv, B. (2014). Sepsis with acute malnutrition in children admitted to intensive care. Relation with different variables. In *Revista Habanera de Ciencias Médicas* (Vol. 13, Issue 3). <http://scielo.sld.cu>

10. Encuesta Nacional de Niños, N. y M. 2015. (2016). *Desnutrición Infantil .*

11. Fernández-Sarmiento Jaime, De Souza Daniela Carla, Martinez Anacaona, Nieto Victor, López-Herce Jesús, Soares Lanziotti Vanessa, Arias López María del Pilar, Brunow De Carvalho Werther, Oliveira Claudio, Jaramillo-Bustamante Juan Camilo, Díaz Franco, Yock-Corrales Adriana, Ruvinsky Sivina, Munaico Manuel, Pavlicich Viviana, Iramain Ricardo, Márquez Marta Patricia, González Gustavo, Yunge Mauricio, ... Roberto Jabornisky. (2022). *Consenso Latinoamericano de manejo de Sepsis en niños: Task Force de la Sociedad Latinoamericana de Cuidados Intensivos Pediátricos (SLACIP).*

12. Germán Málaga, C., Neira-Sanchez, E. R., & Málaga, G. (2016). Sepsis-3 y las nuevas definiciones, ¿es tiempo de abandonar SIRS? In *Acta Med Peru* (Vol. 33, Issue 3).
13. Goldstein, B., Giroir, B., & Randolph, A. (2005). International pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatric Critical Care Medicine*, 6(1).
<https://doi.org/10.1097/01.PCC.0000149131.72248.E6>
14. Gómez Cortés, B. (2020). Sepsis. *Sociedad Española de Urgencias de Pediatría* . www.aeped.es/protocolos/
15. Hecht, C., Weber, M., Grote, V., Daskalou, E., Dell'Era, L., Flynn, D., Gerasimidis, K., Gottrand, F., Hartman, C., Hulst, J., Joosten, K., Karagiozoglou-Lampoudi, T., Koetse, H. A., Kolaček, S., Ksiazek, J., Niseteo, T., Olszewska, K., Pavesi, P., Piwowarczyk, A., ... Koletzko, B. (2015). Disease associated malnutrition correlates with length of hospital stay in children. *Clinical Nutrition*, 34(1), 53–59.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.01.003>
16. Horacio Márquez-González, Verónica Marlene García-Sámano, María de Lourdes Caltenco-Serrano, Elsy Aideé García-Villegas, Horacio Márquez-Flores, & Antonio Rafael Villa-Romero. (2012). Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico. *Medigraphic*.
17. Humoodi, M. O., Aldabbagh, M. A., Salem, M. M., Al Talhi, Y. M., Osman, S. M., Bakhsh, M., Alzahrani, A. M., & Azzam, M. (2021). Epidemiology of pediatric sepsis in the pediatric intensive care unit of king Abdulaziz Medical City, Jeddah, Saudi Arabia. *BMC Pediatrics*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02686-0>



18. Ignacio Sánchez Díaz, J., Carlos de Carlos Vicente, J., Gil Antón, J., Díaz, S. J., Carlos Vicente, de J., & Antón Diagnóstico, G. J. (2021). Diagnóstico y tratamiento del shock séptico y de la sepsis asociada a disfunción orgánica. *Protoc Diagn Ter Pediatr*, 1, 585–610. www.aeped.es/protocolos/
19. Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. (n.d.). *ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICION*.
20. Jaramillo-Bustamante, J. C., Marín-Agudelo, A., Fernández-Laverde, M., & Bareño-Silva, J. (2012). Epidemiology of sepsis in pediatric intensive care units: First Colombian Multicenter Study. *Pediatric Critical Care Medicine*, 13(5), 501–508. <https://doi.org/10.1097/PCC.0b013e31823c980f>
21. Jiménez Ortega, A. I., Martínez Zazo, A. B., Salas-González, M. D., Martínez García, R. M., & González-Rodríguez, L. G. (2021a). Evaluando la desnutrición en pediatría, un reto vigente. *Nutricion Hospitalaria*, 38(2), 64–67. <https://doi.org/10.20960/nh.03801>
22. Killien, E. Y., & Watson, R. S. (2017). Early Death from Pediatric Severe Sepsis: Still a Problem and a Mandate for Future Clinical Research*. In *Pediatric Critical Care Medicine* (Vol. 18, Issue 9, pp. 891–892). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001239>
23. Macipe Costa, R. M., & Gimeno Feliu, L. A. (2009). Abordaje práctico y manejo de la desnutrición en niños de países en vías de desarrollo y experiencia profesional en un hospital rural de la República Democrática del Congo. *Elsevier Doyma*, *Actividad dietetica*, 17–26.



24. Martin-Loeches, I., Wunderink, R. G., Nanchal, R., Lefrant, J. Y., Kapadia, F., Sakr, Y., & Vincent, J. L. (2016). Determinants of time to death in hospital in critically ill patients around the world. *Intensive Care Medicine*, 42(9), 1454–1460. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4479-0>
25. Matics, T. J., & Sanchez-Pinto, L. N. (2017). Adaptation and validation of a pediatric sequential organ failure assessment score and evaluation of the Sepsis-3 definitions in critically ill children. *JAMA Pediatrics*, 171(10). <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.2352>
26. Páez Candelaria, Y., Bacardí Zapata, P. A., Romero García, L. I., Gondres Legró, K. M., Jones Romero, O., & Legró Bisset, G. (2016). Sepsis y nutrición artificial en pacientes graves desnutridos. *Redalyc, Panorama Cuba y Salud, II*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477355398002>
27. Prusakowski, M. K., & Chen, A. P. (2017). Pediatric Sepsis. In *Emergency Medicine Clinics of North America* (Vol. 35, Issue 1, pp. 123–138). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2016.08.008>
28. Rudd, K. E., Johnson, S. C., Agesa, K. M., Shackelford, K. A., Tsoi, D., Kievlan, D. R., Colombara, D. V., Ikuta, K. S., Kissoon, N., Finfer, S., Fleischmann-Struzek, C., Machado, F. R., Reinhart, K. K., Rowan, K., Seymour, C. W., Watson, R. S., West, T. E., Marinho, F., Hay, S. I., ... Naghavi, M. (2020). Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, 395(10219), 200–211. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32989-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32989-7)



sepsis: An observational study. *Journal of Critical Care*, 51, 139–144.
<https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2019.02.004>

35. Velandia, S., Hodgson, M. I., & Le Roy, C. (2016). Evaluación nutricional en niños hospitalizados en un Servicio de Pediatría. *Revista Chilena de Pediatría*, 87(5), 359–365. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2016.05.001>

36. Weiss, S. L., Balamuth, F., Hensley, J., Fitzgerald, J. C., Bush, J., Nadkarni, V. M., Thomas, N. J., Hall, M., & Muszynski, J. (2017). The Epidemiology of Hospital Death Following Pediatric Severe Sepsis: When, Why, and How Children with Sepsis Die*. *Pediatric Critical Care Medicine*, 18(9), 823–830. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001222>

37. Weiss, S. L., Peters, M. J., Alhazzani, W., Agus, M. S. D., Flori, H. R., Inwald, D. P., Nadel, S., Schlapbach, L. J., Tasker, R. C., Argent, A. C., Brierley, J., Carcillo, J., Carrol, E. D., Carroll, C. L., Cheifetz, I. M., Choong, K., Cies, J. J., Cruz, A. T., de Luca, D., ... Tissieres, P. (2020). Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic shock and sepsis-associated organ dysfunction in children. *Pediatric Critical Care Medicine*, E52–E106. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002198>