



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO
DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

**“PREVALENCIA DE SEPSIS EN PACIENTES DE 1MES A 14AÑOS
DE EDAD, EN EL SERVICIO DE URGENCIAS PEDIÁTRICAS DEL
HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO, EN EL AÑO 2019”**

**PRESENTA:
NANCY VILLAVERDE ESPINOSA
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO
villaverde.ped@gmail.com**

**ASESOR METODOLÓGICO:
DR. FERNANDO ZENON MENA ANGELITO
MAESTRO EN CIENCIAS MÉDICAS
TELÉFONO: 7442239470, CORREO: fernandomena@uagro.mx**

**ASESOR CONCEPTUAL:
DRA. BRENDA GISELA MARTINEZ FUENTES
MÉDICO INTENSIVISTA PEDIATRA
TELÉFONO: 5532689544. CORREO: gibrelam@hotmail.com**

Lugar y fecha: Acapulco Guerrero, 13 de febrero del 2020.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



TÍTULO:

**PREVALENCIA DE SEPSIS EN PACIENTES DE 1 MES A 14
AÑOS DE EDAD, EN EL SERVICIO DE URGENCIAS
PEDIÁTRICAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO,
EN EL AÑO 2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



ÍNDICE

1. RESUMEN O INTRODUCCIÓN.....	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. HIPÓTESIS.....	9
5. FUNDAMENTO TEÓRICO (Antecedentes).....	9
6. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN (General y específicos).....	37
7. METODOLOGÍA.....	37
a) Definiciones operacionales (Operacionalización).....	37
b) Tipo y diseño general del estudio.....	40
c) Universo de estudio, selección y tamaño de muestra.....	41
d) Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	42
e) Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos.....	43
f) Procedimientos para garantizar aspectos éticos.....	44
8. PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	44
9. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	52
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
11. CRONOGRAMA.....	60
12. PRESUPUESTO.....	64
13. ANEXOS	65



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



RESUMEN

Introducción: La sepsis y choque séptico representa una causa importante de morbimortalidad en la población pediátrica, con una tasa de letalidad de 19% en países desarrollados y 32% en países en vías de desarrollo. (1) La Organización mundial de la salud estima una incidencia de 3 millones de casos de sepsis en neonatos y 1,2 millones casos en niños. (2) En América del Norte, se reportan 100,000 niños en el departamento de emergencias, con sepsis grave. (3) En México, se reportó la sepsis, como una de las tres primeras causas de ingreso, en 85% de estas unidades. El choque séptico fue la primera causa de muerte. Se reportó una incidencia de 56-60 por cada 100,000 niños, siendo más alta en menores de 1 año. (4) **Justificación:** No se cuentan con estudios epidemiológicos previos en esta unidad, determinar la prevalencia de sepsis y prevalencia de los datos clínicos a su ingreso, servirá para evidenciar la necesidad de un instrumento de reconocimiento de sepsis y choque séptico, para el diagnóstico precoz e inicio oportuno del tratamiento, disminuyendo la morbimortalidad y el tiempo de estancia intrahospitalaria. **Objetivo general:** Determinar la prevalencia de sepsis, en pacientes de 1 mes a 14 años de edad, en el servicio de urgencias pediátricas del Hospital General Acapulco, en el año 2019. **Objetivos específicos:** Buscar la distribución de sepsis por género y grupo etario. Conocer la prevalencia de sepsis de acuerdo al foco infeccioso. Identificar la frecuencia de presentación de los datos clínicos por aparatos y sistemas. Establecer los factores de riesgo presentados más frecuentemente. **Hipótesis:** La prevalencia de sepsis en pacientes de 1 mes a 14 años de edad en el servicio de urgencias pediátricas del hospital general de acapulco 2019 es del 10%. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, con una muestra de tipo probabilística aleatorizada de 144 expedientes, a los que se les aplicó el cuestionario de recolección de datos, encontrado la prevalencia de sepsis y los datos clínicos más frecuentes. **Consideraciones éticas:** Se ajustaron a la declaración de Helsinki, considerándose esta investigación como sin riesgo de acuerdo al artículo 100 en investigación en salud. **Análisis estadístico:** Para la base de datos se realizó una doble captura en Stata Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 23), para el análisis estadístico descriptivo se utilizó Epi Info en su versión 7.2 para Windows. **Resultados:** Se encontró una prevalencia del 27.78%, siendo más frecuente en género masculino con un 60% y el foco infeccioso más frecuente fue el pulmonar con un 19.44%. De las variables clínicas más relacionadas fueron las respiratorias, seguidas de las gastrointestinales. **Conclusiones:** Se evidenció un porcentaje de presentación de datos clínicos en nuestros pacientes similar a los reportados a nivel mundial. Se recomienda el uso de una herramienta de detección oportuna para uso en sala de urgencias, asegurando así el inicio precoz de tratamiento y mejorando el pronóstico de los pacientes.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sepsis y choque séptico, representan una causa importante de morbilidad y mortalidad en la población pediátrica. Por lo que es de vital importancia el reconocimiento oportuno de dicha enfermedad, para el inicio oportuno de la atención médica. Confiere una gran carga a nivel mundial, con un estimado de incidencia de 3 millones de casos en neonatos y 1,2 millones casos en niños. (2)

La sepsis también es un factor importante de muerte y discapacidad en niños, con amplia variación en los resultados y tasas de letalidad, de 19% en países desarrollados y 32% en países en vías de desarrollo. (1)

El reconocimiento de la magnitud de esta patología, tanto en niños como en adultos, resultó en ser considerada como amenaza mundial y una prioridad clave de atención de salud por parte de la Organización Mundial de la Salud. (5) Con base en este documento, se describieron las principales prioridades mundiales relevantes para los niños, incluido el reconocimiento oportuno y la atención de emergencia. (6)

En América del Norte, los datos de 2013 muestran que alrededor de 100,000 niños, presentes en el departamento de emergencias con sepsis grave, que se traduciría en 20 casos de sepsis grave promedio por año, en el departamento de emergencias. (3)

En Canadá, la sepsis representó 4000 admisiones y 200 muertes en todo el país por año, con el 75% de los casos son neonatos y lactantes menores de 2 meses. (4)

Desde el punto de vista clínico y epidemiológico, en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) del Hospital Infantil Sur Docente, de Cuba en el periodo comprendido de enero a diciembre del 2007, se realizó un estudio en el que se estudiaron 469 pacientes hospitalizados, de los cuales el 15% presentó sepsis. Predominaron los menores de un año en 43.7%, de estos el 32.3% presentó sepsis,



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



48.3% sepsis severa y 19.4% choque séptico. Del grupo de 1 a 4 años el 62.1% presentó sepsis, 24.1% sepsis severa y 13.8% choque séptico. El foco infeccioso más frecuente fue neumonía bacteriana. (7)

En México se reportaron, los resultados de una encuesta realizada en 18 unidades de terapia intensiva, la sepsis fue una de las tres primeras causas de ingreso, en 85% de estas unidades. El choque séptico, fue la primera causa de muerte en 8 de las 18 unidades de medicina crítica. En relación con el costo económico, la atención aproximada de este grupo de pacientes, representa, un gasto de 5 a 10mil millones de dólares anuales. Se ha reportado una incidencia para la sepsis, de 56-60 por cada 100,000 niños, siendo mucho más alta en menores de 1año. (8)

El tipo más común de insuficiencia orgánica, asociada con sepsis, fue de origen respiratorio, y si un número creciente de órganos fallan, se asoció directamente con una mortalidad creciente. (4)

Lo más relevante para los médicos de emergencia, es el reconocimiento inicial, la reanimación y el tratamiento en las primeras horas de presentación. Para lograr mejor estas tareas. Se sugiere que el uso de un "paquete de reconocimiento" que contenga, una herramienta de activación para la identificación rápida, un "paquete de reanimación y estabilización" para permitir el cumplimiento de las mejores prácticas, y un "paquete de desempeño" para identificar y superar los obstáculos, logrando así las mejores prácticas. (9)

La fuerza de un paquete, radica en la vinculación de intervenciones que deben ser seguidas en total. Los paquetes consisten en prácticas basadas en evidencia, que en conjunto dan resultados mucho mejores. (10) Pautas y "Paquetes" no son conceptos intercambiables, y hay evidencia de que el uso de ambos puede conducir a una mejora en el proceso de atención y los resultados cuando se siguen. (11)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Este estudio es el primero en realizarse localmente, en Guerrero y en particular en el Hospital General Acapulco.

La causa del problema es debido en primera instancia a la falta de prevención primaria, es decir, la cobertura incompleta de vacunación en toda la población pediátrica, así mismo la falta de detección e inicio de manejo de forma oportuna, ya que incrementa su mortalidad significativamente.

La trascendencia de esta enfermedad se basa, en la alta mortalidad que presenta ya que debido al desequilibrio homeostático que genera, la respuesta inflamatoria sistémica lleva al paciente a un estado de choque, que en ocasiones, es irreversible. Esto es alarmante, más aún si a falta de una atención oportuna el paciente reduce su esperanza de vida, así como las secuelas en muchos de los casos son irreversibles. Por otro lado, los recursos materiales que sé que invierten en estos pacientes, son significativamente mayores, ya que un gran porcentaje de estos, requieren atención médica y cuidados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos, incrementando con esto el costo en su estancia en el hospital.

Diferentes herramientas de detección se han desarrollado, sobre la base de las recomendaciones de la American College of Critical Care Medicine. (12) una de ellas es la utilizada en éste estudio, la cual fue previamente validada por BC Child Health, (13).

El presente trabajo de investigación, determinó la prevalencia de sepsis, mediante dicha encuesta, en pacientes de 1mes a 14años de edad, en el servicio de urgencias pediátricas del hospital general de acapulco en el año 2019, así como la prevalencia de los datos clínicos iniciales, clave para el diagnóstico oportuno e inicio precoz, de las pautas y tratamientos que este requiere, para que posteriormente, sea implementada de forma rutinaria, la aplicación de dicho cuestionario en sala de Urgencias pediátricas del Hospital General Acapulco.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



JUSTIFICACIÓN

Con el presente estudio, se pretende determinar la prevalencia de sepsis, en pacientes de 1 mes a 14 años de edad, en el servicio de urgencias pediátricas, del hospital general de acapulco, en el año 2019.

El retraso en el diagnóstico oportuno, de los pacientes con sepsis y choque séptico, retrasa la atención inicial y el manejo intensivo de primera instancia.

El determinar la prevalencia de sepsis y prevalencia de los datos clínicos iniciales, servirá para evidenciar la necesidad de este instrumento diagnóstico, mejorando así, la sobrevida de dichos pacientes y disminuyendo el tiempo de estancia intrahospitalaria, así como las secuelas que pudieran presentarse, secundarias a la gravedad del paciente.

La finalidad de obtener estos resultados, es para implementar el uso de este cuestionario en sala de urgencias pediátricas del Hospital General Acapulco, para realizar el diagnóstico precoz de sepsis y mejorar así el pronóstico de los pacientes.

La población beneficiada, son los pacientes pediátricos de 1 mes a 14 años de edad, que reciben atención médica en sala de urgencias del Hospital General Acapulco, por el diagnóstico de Sepsis.

La justificación para realizar dicho estudio, es acortar el tiempo de hospitalización de los pacientes y mejorar el pronóstico, de acuerdo a una identificación oportuna del caso de sepsis, verificando bajo una lista de cotejo, que datos clínicos presenta al momento de la solicitud de la atención médica.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Una vez demostrada la prevalencia de sepsis y la prevalencia de presentación de los datos clínicos, se propondrá la implementación del cuestionario y las pautas de manejo establecidas en las primeras horas de ingresado el paciente, para lograr de forma práctica, el incremento en la esperanza de vida y disminuir las secuelas, secundarias del choque séptico y paro cardiorrespiratorio, así como la hipoxemia que dicha enfermedad genera, entre otras condiciones patológicas. Así mismo, la reducción en el costo de la atención médica.

La sepsis puede llegar a ser una enfermedad catastrófica, debido a la diversidad de su sintomatología y signos no específicos, sin embargo, si se detectan ciertos signos clínicos, se pudiera realizar una identificación oportuna, que permitiría iniciar de forma precoz la atención de los pacientes y reducir con esto su mortalidad.

HIPÓTESIS

La prevalencia de sepsis, en pacientes de 1mes a 14años de edad, en el servicio de urgencias pediátricas del hospital general de acapulco, en el año 2019, es de 10%.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Actualmente, reconocemos que la sepsis y shock séptico, son una entidad clínica grave, que constituye un relevante de morbilidad y mortalidad, en la población infantil de todo el mundo. (14) (15)

Definición

En el año 1914, Hugo Schottmüller abrió el camino para una definición moderna de sepsis, señalando que "la sepsis está presente si un foco se ha desarrollado, desde



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



el cual bacterias patogénicas, constante o periódicamente invaden el torrente sanguíneo, de tal forma que causan síntomas subjetivos y objetivos" (16). Dando origen al entendimiento moderno del término sepsis.

“La definición clásica de sepsis, fue propuesta en 2002, por un comité de expertos en la International Consensus Conference on Pediatric Sepsis. Se definió como un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, (SRIS) en presencia de una infección sospechada o demostrada. (17)

Dicho SRIS, por su parte, se define como una respuesta inflamatoria generalizada, que puede estar o no asociada a una infección, y que se caracteriza por la presencia de dos o más de los siguientes criterios:

- a) Temperatura central $> 38^{\circ}\text{C}$ o $< 36^{\circ}\text{C}$
- b) Taquicardia para la edad (o bradicardia en menores de 1 año) en ausencia de causa justificada.
- c) Taquipnea para la edad o necesidad de ventilación mecánica por un proceso pulmonar agudo.
- d) Leucocitosis o leucopenia para la edad o $> 10\%$ de neutrófilos inmaduros.

Debiendo ser uno de los criterios a cumplir obligatoriamente, la alteración de la temperatura o del recuento leucocitario. Sin embargo, un nuevo comité de expertos, publicó en 2016 el Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock, en el que indicaban que la definición previa era poco útil en la práctica y recomendaban su no utilización en el paciente adulto. (18) (19)

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



que el Score SOFA, en un paciente previamente sano y sin patología aguda se asume que es 0, se puede definir la presencia de una disfunción orgánica como un Score SOFA ≥ 2 puntos. Aunque este cambio de criterios de definición, solo se propuso en aquel consenso para el paciente adulto, existen ya estudios que han validado, la utilidad de la escala SOFA adaptada a pediatría (Anexo 1) para predecir la morbimortalidad en pacientes con procesos infecciosos, (20) previéndose en un futuro cercano, un cambio similar, en la terminología utilizada en el paciente pediátrico. Se considera, que estas modificaciones en la terminología empleada, son más útiles en la práctica y permiten una codificación más apropiada de estos pacientes. (20)

El grupo de trabajo, del Tercer Consenso Internacional de Sepsis reconoció que la sepsis es un síndrome. Actualmente, no existe un proceso para operacionalizar las definiciones de sepsis y choque séptico, un déficit clave que ha provocado grandes variaciones, en las tasas de incidencia y mortalidad reportadas. Determinaron que existía, una necesidad importante de características, que pudieran ser identificadas y medidas en pacientes individuales y trató de proporcionar, tales criterios para ofrecer uniformidad. Idealmente, estos criterios clínicos deben identificar todos los elementos de la sepsis (infección, respuesta del huésped y disfunción orgánica), ser fáciles de obtener y estar disponibles rápidamente. Además, los criterios clínicos deben estar disponibles, para proporcionar a los profesionales en los hospitales, salas de emergencias y salas de hospitales, una configuración con la capacidad de identificar mejor a los pacientes con sospecha de infección con probabilidad de progresar a un estado potencialmente mortal. Este reconocimiento temprano, es particularmente importante, porque la pronta identificación de los pacientes sépticos puede mejorar su pronóstico (19).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



La sepsis es un síndrome clínico, que resulta de una respuesta inflamatoria sistémica desregulada a la infección. (21). Los pacientes con una posible infección, que probablemente tendrían una estancia prolongada en cuidados intensivos o en el hospital, podrían ser identificados con el uso del PELOD- 2 estando en su cama, es decir, con alteración en el puntaje para falla de órganos; el reconocimiento temprano, es particularmente importante, porque el manejo rápido de los pacientes sépticos, puede mejorar los resultados (22). Esta nueva definición, hace hincapié en la primacía de la respuesta no homeostática del huésped a la infección (cardiovascular, neuronal, autonómico, bioenergético, metabólico y coagulación) (23) (24). Los criterios SIRS no específicos, como fiebre o neutrofilia continuarán ayudando en el diagnóstico general de la infección. Estos hallazgos, complementan las características de infecciones específicas, que centran la atención en la probable fuente y en el organismo infectante. Sin embargo, SIRS puede reflejar simplemente, una respuesta apropiada del paciente que sea con frecuencia adaptable. El énfasis del grupo de trabajo, es la disfunción de órganos que amenaza la vida. Esto es consistente, con la visión de que los defectos celulares subyacen anomalías fisiológicas y bioquímicas dentro de sistemas de órganos específicos.

La etiología primaria, se puede atribuir tanto al patógeno infectante como a la respuesta del huésped. Mientras que cualquier infección puede precipitar la sepsis, los patógenos más comunes son las bacterias, los virus y los hongos. El tipo de patógeno varía según los factores del huésped, como la edad, la comorbilidad y la ubicación geográfica. (anexo 2)

Choque séptico

El choque séptico es un subconjunto de sepsis, en el que las anomalías circulatorias y celulares / metabólicas subyacentes, son lo suficientemente profundas como para aumentar sustancialmente la mortalidad (21).



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Epidemiología

La sepsis confiere una gran carga a nivel mundial, con un estimado de incidencia de 3 millones de casos de sepsis en neonatos y 1,2 millones casos en niños. (2)

Es un factor importante de muerte y discapacidad en niños, con amplia variación en los resultados y tasas de letalidad de 19% en países desarrollados y 32% en países en vías de desarrollo. (1)

Según la Organización Mundial de la Salud, cada año en el mundo mueren cerca de 11 millones de niños menores de cinco años, principalmente debido a enfermedades infecciosas como neumonía (19 %), diarrea (18 %), infecciones graves neonatales (10 %) y malaria (8 %). (25)

En un estudio de cohorte prospectivo, realizado en Europa en 2017, se encontró que los pacientes con mayor frecuencia presentan clínicamente sepsis sin un origen evidente (n = 278, 35%), meningitis / encefalitis (n = 182, 23%), o neumonía (n = 149, 19%). De 428 (54%) pacientes con infección bacteriana confirmada, *Neisseria meningitidis* (n = 131, 31%) y *Streptococcus pneumoniae* (n = 78, 18%) eran los principales patógenos. La mortalidad fue del 6%, aumentando a 10% en presencia de shock séptico. De los sobrevivientes, el 31% fueron dados de alta con discapacidad, incluyendo el 24% de los niños previamente sanos que sobrevivieron con discapacidad. A pesar de las campañas de inmunización generalizada, la enfermedad bacteriana invasiva sigue siendo responsable de una elevada morbilidad y mortalidad en los niños críticamente enfermos en los países de altos ingresos. Casi un tercio de los supervivientes de la sepsis ingresados en la UCIP fueron dados de alta con alguna discapacidad. (26)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



En América del Norte, los datos de 2013 muestran que alrededor de 100,000 niños presentados en el departamento de emergencias con sepsis grave, que se traduciría en 20 casos de sepsis grave promedio por año. (3)

En Canadá, la sepsis representó 4000 admisiones y 200 muertes en todo el país por año, el 75% de los casos son neonatos y lactantes menores de 2 meses. El tipo más común de insuficiencia orgánica asociada con sepsis fue de origen respiratorio, y si un número creciente de órganos fallan, se asoció directamente con una mortalidad creciente. (4)

En México, se reportaron los resultados de una encuesta realizada en 18 unidades de terapia intensiva, la sepsis fue una de las tres primeras causas de ingreso en 85% de estas unidades. El choque séptico, fue la primera causa de muerte en 8 de las 18 unidades de medicina crítica. En relación con el costo económico, la atención aproximada de este grupo de pacientes representa un gasto de 5 a 10 mil millones de dólares anuales. Se ha reportado una incidencia para la sepsis, de 56-60 por cada 100,000 niños, siendo mucho más alta en menores de 1 año. (8)

Lo más relevante para los médicos de emergencia, es el reconocimiento inicial, la reanimación y el tratamiento en las primeras horas de presentación. Para lograr mejor estas tareas, se sugiere que el uso de un "paquete de reconocimiento" que contenga una herramienta de activación para la identificación rápida, un "paquete de reanimación y estabilización" para permitir el cumplimiento de las mejores prácticas, y un "paquete de desempeño" para identificar y superar los obstáculos logrando así las mejores prácticas. (9)

La fuerza de un paquete radica, en la vinculación de intervenciones que deben ser seguidas en total. Los paquetes consisten en prácticas basadas en evidencia, que en conjunto dan resultados mucho mejores. (10)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Pautas y "Paquetes" no son conceptos intercambiables, y hay evidencia de que el uso de ambos puede conducir a una mejora en el proceso de atención y los resultados cuando se siguen. (11)

Fisiopatología

La respuesta normal del huésped a la infección, es un proceso inflamatorio dirigido a localizar y controlar la infección.

La respuesta parece depender de la estirpe del linfocito T que sea estimulado: una de las bases moleculares a la Campaña para incrementar la supervivencia es, ese linfocito Th1 y la respuesta preponderante es SIRS, si la respuesta está a cargo del linfocito Th2 la respuesta preponderante será el CARS (síndrome de respuesta antiinflamatoria compensatoria) pero si existe un equilibrio entre los componentes inflamatorios y antiinflamatorios la respuesta preponderante será MARS (síndrome de respuesta antagónica mixta). Quiere decir entonces, que el componente infeccioso puede estar presente aun en ausencia de los signos clásicos de respuesta inflamatoria sistémica, pero que pueden generar confusión ante su inadecuada especificidad. (27)

Ahora bien, cualquiera de estos tres componentes y su manifestación en el enfermo, se relacionan directamente con el microorganismo infectante y el huésped. La respuesta del organismo ante la infección en el momento de desencadenar la liberación de diferentes mediadores de la inflamación, es mantener la homeostasis, es decir, un balance entre CARS y SIRS, sin embargo, esto raramente sucede. La mayoría de las veces, predomina la respuesta inflamatoria sistémica y si no logra controlarse de manera efectiva se afecta el aparato cardiovascular y aparece el choque y con él se desencadena el síndrome de DOM (Disfunción orgánica múltiple); por el contrario, si predomina el CARS lo característico es que haya supresión del sistema inmune con inducción de apoptosis. En sepsis, la explicación



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



fisiopatológica sigue siendo extremadamente compleja. En ésta participan componentes proinflamatorios, antiinflamatorios, celulares, de la coagulación y de la microcirculación que potencialmente pueden llevar al individuo a DOM y si no recibe un soporte y manejo adecuado, a la muerte. (28)

La reacción inicial ante un evento infeccioso inicia de la siguiente manera: cuando el sistema inmunológico detecta y aísla un antígeno potencialmente infeccioso, desencadena un componente pro y antiinflamatorio generalizado de tipo celular y humoral, en donde las primeras células en activarse son los neutrófilos, los monocitos y los macrófagos. Dicho fenómeno sucede en las primeras horas y la interacción de estas células anteriormente enunciadas genera, al liberar sus diferentes componentes inflamatorios, disrupción endotelial y liberación de sustancias a nivel plasmático. Se gesta entonces un proceso inflamatorio secundario, en donde las citocinas y los componentes de la cascada inflamatoria del ácido araquidónico juegan un rol principal. Otras sustancias, derivadas propiamente de la disfunción endotelial como el óxido nítrico, también hacen parte de las diferentes manifestaciones de la falla microcirculatoria que explica el evento de disfunción orgánica asociado. El endotelio activado y disfuncional activa plaquetas, amplifica la cascada de la coagulación y activa el complemento. (17) Es claro entonces, que la plataforma de todo este escenario es el endotelio. Dicho órgano pierde de manera significativa su integridad, se desarrolla una microtrombosis generalizada, hay un incremento del cortocircuito sistémico, se disminuye el aporte oxígeno tisular, y si no se da un óptimo manejo para evitar las diferentes complicaciones derivadas de la disfunción endotelial, hay bloqueo de la cadena respiratoria, generándose hipoxia citopática y aparece entonces el síndrome de dificultad microcirculatoria mitocondrial (Figura 1).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Rol del patógeno

Cada participante en el fenómeno de sepsis juega un papel fundamental, la inmunidad innata tiene la capacidad de reconocer señales pro y antiinflamatorias, así como de transducción derivadas propiamente del germen infectante, aparecen entonces las siguientes definiciones que son importantes para entender adecuadamente el rol del patógeno (29):

PAMP (patrones de reconocimiento asociados con el patógeno): se refiere a los diferentes componentes dependientes del germen infectante, a saber: lipopolisacárido, flagelina, ácido lipoteico, galactomanosa, capaces de desencadenar una respuesta defensiva de tipo celular y/o humoral. (29)

DAMP (daños moleculares asociados con el microorganismo): se refiere al daño tisular realizado por las diferentes proteínas bacterianas, bien sea a nivel intracelular o extracelular. Estas proteínas antigénicas son expresadas o liberadas después de la lesión tisular y son dependientes del microorganismo infectante (proteína del choque tóxico, fragmentos del ácido hialurónico y componentes nucleares y mitocondriales de la bacteria). (29)

Para tales patrones de reconocimiento, el sistema inmune tiene sus propios receptores, que poseen la capacidad de reconocer dichos patrones enunciados anteriormente. Estos receptores, denominados TLR (Toll like receptors), se encuentran en la membrana celular, en el citoplasma o en el núcleo, cada uno con una estirpe diferente que se especializa en una molécula específica, bien sea del germen infectante o de la sustancia que potencialmente dicho germen puede liberar (30) (Figura 2).

Una vez que estos receptores entran en contacto con el componente bacteriano o la sustancia liberada por la bacteria, se producen una serie de señales de transducción intracelular que tienen como objetivo activar genes y proteínas encargadas de sintetizar y liberar citocinas y otros mediadores de la inflamación, afectando de esta manera la coagulación, generando disfunción endotelial, mayor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



vasodilatación con aumento de la permeabilidad capilar, edema, fenómeno del tercer espacio y predisponiendo a que haya alteración de la deformabilidad de los leucocitos. (31)

Los TLR son proteínas transmembrana ricas en leucinas con dominios intra y extracelulares, cuyo objetivo es iniciar la respuesta inmune innata y regular la respuesta inmune adaptativa a la infección. Ya se sabe que el receptor TLR2 es específico para lipoproteínas y ácido lipoteicoico, el TLR9 es específico para DNA bacteriano, el TLR4 para detectar la función del lipopolisacárido y el TLR5 para detectar flagelina. Los componentes bacterianos son potentes inductores de la respuesta inmune y de acuerdo con el tipo de patógeno, la expresión de genes del sistema inmune innato, del tamaño del inóculo y del sitio de infección ésta va a ser mayor o menor. (31)

Factores de virulencia asociados con el patógeno

El germen tiene diferentes estrategias que lo hacen en un momento determinado más o menos patógeno. Se enumeran brevemente dichas características.

Adhesinas: son proteínas o productos bacterianos que bien pueden ser parte integral de la bacteria o ser secretados por el mismo microorganismo. Permiten la adherencia de la bacteria a las fibras de colágeno del huésped.

Flagelos, fimbrias o pilli: apéndices de la bacteria que juegan un papel de movilidad. Hacen parte del componente de matriz extracelular de la bacteria. (32)

Factores de evasión del sistema inmune:

1. Antifagocitosis: por inhibición de la opsonización, por encapsulamiento de la bacteria, o por variaciones antigénicas en la superficie, o bien, por la capacidad de la bacteria para inducir apoptosis.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



2. Formación de biofilmes: se define biofilmes a un componente formado por matriz de lipopolisacárido que encapsula colonias de bacterias enteras y las protege contra fagocitosis y el efecto antibiótico.

Tejido necrótico y cuerpos extraños proveen condiciones óptimas para la formación de biofilmes. (32)

Factor nuclear kappa beta

Es un factor de transcripción que modula y expresa muchos de los eventos del SIRS asociado con sepsis. Tiene relaciones con ciertas proteínas que activan su función, a saber: p50, p105, p52, p100, p65, Rel A C Rel. Dentro de éstos, la familia Rel es importante en la inflamación desencadenada por sepsis. En ausencia de activación tisular, el factor nuclear kappa beta (FN κ β) se encuentra en forma latente en el citoplasma, pero ante una noxa que active ciertas proteínas como la proteína MyD88, se genera una reacción en cadena con activación y translocación del factor a lugares específicos del genoma, activando genes proinflamatorios. “Del grado de activación del FN κ β en pacientes sépticos dependerá la respuesta inflamatoria y, por ende, el resultado y pronóstico del paciente”. (33)

Disfunción celular en sepsis

Las diferentes células del sistema inmune cumplen un rol fundamental en la respuesta a la sepsis y en el resultado final: mejoría o muerte.

Disfunción del neutrófilo.

El neutrófilo es una célula clave del sistema inmune innato. Son las primeras células en llegar al sitio de infección. Destruyen patógenos por factores coordinados entre adhesinas, quimiotaxis y fagocitosis. En sepsis severa se pierde la regulación del neutrófilo, se altera su tiempo de vida media y genera mayor disfunción endotelial, con alteración de la fagocitosis y perpetuación del daño endotelial. (34)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Disfunción del linfocito. El linfocito juega un rol importante en muchas de las manifestaciones clínicas de los pacientes sépticos, en especial de su estirpe CD4, está bien descrito el papel que juega el linfocito Th1 y el linfocito Th2 con respecto a la aparición de SIRS o CARS; por vía Th1 la respuesta será SIRS, ya que es gobernado por citocinas proinflamatorias y el resultado final será necrosis celular; contrario a lo que sucede con la respuesta Th2 en donde gobiernan las citocinas antiinflamatorias, la respuesta es anergia y la muerte celular no será por necrosis sino por apoptosis. Es precisamente esta vía la que genera en los linfocitos una muerte apoptósica acelerada, con depleción de linfocitos y pérdida de regulación y función de las células T. (34)

Síndrome de dificultad microcirculatoria mitocondrial

El fenómeno se inicia como una incapacidad de las células para usar el oxígeno. Disminuyendo la expresión de proteínas mitocondriales, generando cambios en la permeabilidad mitocondrial y en este contexto, no importa cuánto oxígeno supla a los tejidos, simplemente no es utilizado. Se alteran primero las células que tienen alta demanda de energía, hay aumento de la producción de ADP, aumento de la producción de lactato, pero con una inadecuada depuración de éste a nivel mitocondrial, se activan entonces puntos clave para la activación de la vía de las caspasas, generando apoptosis. Una manera clínica de apreciar dichos fenómenos en el día a día es aquel paciente que a nivel global parece estar cumpliendo metas de reanimación, pero a nivel tisular no depura el lactato, más bien lo aumenta. Esta situación es la que se conoce como síndrome de dificultad microcirculatoria mitocondrial. (35)

Sepsis y coagulación

La sepsis inicia un proceso procoagulante por activación del endotelio e incremento de la expresión de factor tisular. La activación de la cascada de coagulación inicia



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



con la expresión del factor V y el factor VIIIa, que estimulan la formación de trombina para que después se transforme el fibrinógeno en fibrina. La fibrina fija las plaquetas y luego las adhiere a las células endoteliales. Empieza entonces, un fenómeno de trombosis microvascular, ésta amplifica la lesión a través de la liberación de mediadores y obstrucción microvascular con la que causa isquemia e hipoxia tisular. Normalmente los anticoagulantes naturales (proteínas C y S), antitrombina III e inhibidor de la vía del factor tisular inician fibrinólisis y remueven las microtrombosis. La trombina además tiene la capacidad de fijar la trombosmodulina (TM) a las células endoteliales, situación ésta que aumenta drásticamente la acción de la proteína C, de manera secundaria, por proteólisis inactiva el factor Va y el factor VIII, disminuyendo también la síntesis del inhibidor del activador tisular del plasminógeno. En la sepsis disminuyen los niveles de proteínas C y S, antitrombina III y el inhibidor del factor tisular del plasminógeno (Figura 3). (22)

El lipopolisacárido (LPS) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) disminuyen la síntesis de TM y el receptor endotelial de la proteína. Dichos componentes enunciados disminuyen la activación de la proteína C ya que la sepsis, además de alterar la vía de la proteína C, disminuye la expresión de receptores para ésta. El LPS y el TNF tienen además la capacidad de inhibir la fibrinólisis e incrementar el inhibidor del factor tisular del plasminógeno y predisponer a coagulación intravascular diseminada (CID). (36)

Sepsis y microcirculación

La sepsis genera un desorden de la microcirculación. Se conoce como unidad microcirculatoria a la arteriola terminal, el lecho capilar y la vénula poscapilar. En la arteriola terminal ocurren las características de vasodilatación y respuesta a los vasopresores. El lecho capilar es donde la activación-disfunción de la célula endotelial es más pronunciada y donde se presenta la trombosis microvascular. La vénula poscapilar es donde el tráfico leucocitario es más desordenado. Los



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



leucocitos se adhieren a los vasos, se agregan y perpetúa la alteración del flujo de la microcirculación. Estas alteraciones, además de ser en sí mismas la causa de la falla microcirculatoria, generan un cortocircuito con aumento del lactato. Aparece un concepto nuevo, la llamada “esquina letal”, en donde un inadecuado aporte de oxígeno a la vénula poscapilar se manifiesta con una baja SvO₂ mixta, la sangre arterial entonces es usada por la parte proximal de los tejidos dependientes de la arteria, pero la parte distal no es bien perfundida. (22) (Figura 4).

Prevención

El principal método de prevención primaria es la inmunización. Para muchas infecciones pediátricas adquiridas de la comunidad, la inmunización ha sido muy exitosa y rentable. La inmunización ha dado lugar a la erradicación mundial de la viruela y a una reducción significativa en la prevalencia de muchas enfermedades infecciosas (como la poliomielitis, la rubéola, el tétanos, la difteria y el sarampión). Los avances en biotecnología han dado lugar a nuevas y mejores vacunas, incluyendo las vacunas para *Haemophilus influenzae* tipo b, *Neisseria meningitidis* (tipo C), y *Streptococcus pneumoniae*. (10)

Los programas de inmunización son iniciativas clave de salud pública en todas las regiones del mundo, pero existe desigualdad en términos de acceso a los productos vacunales existentes. El Plan de Acción Global de Vacunas de la Organización Mundial de la Salud, es un marco para reducir las muertes por infección a través de la mejora del acceso a las vacunas en todo el mundo. (10)

La prevención primaria, es también relevante en el ámbito de las infecciones asociadas con el cuidado de la salud. Dado que estas infecciones están relacionadas con intervenciones específicas (como la inserción de un catéter vascular), hay oportunidades para reducir el riesgo de infección a través de mejoras



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



en la práctica clínica (como mejorar las prácticas de lavado de manos, el aislamiento de protección, y las precauciones universales). Un ejemplo de una iniciativa exitosa en esta área, es la reducción de las infecciones sanguíneas asociadas a catéteres en unidades de cuidados intensivos pediátricos y de adultos a través de intervenciones clínicas y no clínicas agrupadas. (15)

Diagnóstico

Evaluación inicial del paciente con sospecha clínica de sepsis

Es esencial la identificación precoz de una situación de sepsis, para establecer lo más rápidamente posible las maniobras terapéuticas necesarias para revertirla. En todo paciente con fiebre y alteración del Triángulo de Evaluación Pediátrica (TEP), especialmente si esta alterado el lado circulatorio o el de la apariencia, debe realizarse una aproximación inicial que incluya la valoración sistemática, ABCDE, común a todo paciente crítico. (37)

Triángulo de Evaluación Pediátrica: el lado del TEP que más frecuentemente se encuentra alterado en una sepsis es el que evalúa el aspecto circulatorio, seguido del lado que evalúa la apariencia. (37)

Secuencia ABCDE: se realizarán las maniobras de estabilización necesarias de acuerdo a los hallazgos que se identifiquen (Anexo 3). Las manifestaciones clínicas iniciales de la sepsis son más sutiles y menos específicas cuanto menor sea el paciente, por lo que ante todo paciente con fiebre, se debe valorar la presencia de signos que orienten a inestabilidad hemodinámica o perfusión disminuida (taquicardia o bradicardia, disminución de los pulsos periféricos, extremidades frías o moteadas, relleno capilar enlentecido, coloración pálida-sucia de la piel, taquipnea, bradipnea o apnea, estado mental alterado). (37)

Se debe tener en cuenta que, en el paciente pediátrico, la taquicardia es un signo muy sensible, aunque poco específico para identificar una sepsis en una fase precoz, ya que tanto la fiebre como distintos estímulos externos pueden ser causa



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



de taquicardia. Por otra parte, la hipotensión es un signo tardío, debido a que los niños son capaces de mantener una presión arterial normal a expensas de un aumento de la frecuencia cardiaca y las resistencias vasculares. De esta forma, la presencia de hipotensión indica que nos encontramos ante un cuadro evolucionado en el que las posibilidades de revertirlo son mucho menores. (38)

Exploración secundaria por aparatos: en aquellos pacientes en que la sepsis se haya desencadenado a partir de una infección focal, se objetivaran los signos y síntomas relacionados con esta. La exploración por aparatos permitirá además identificar hallazgos sugestivos de disfunción de órganos diana. Además, la presencia de determinadas lesiones cutáneas características puede orientar al microorganismo causal (petequias/purpura sugestiva de *N. meningitidis*; eritrodermia sugestiva de *S. pyogenes*, etc.). (37)

La sepsis debe ser considerada una emergencia, ya que la enfermedad puede progresar rápidamente a la insuficiencia orgánica, al shock y a la muerte. Por lo tanto, el reconocimiento oportuno y precoz de la enfermedad es imperativo.

Reconocimiento de la Sepsis y Shock séptico en pediatría

La sepsis y el shock séptico no son entidades distintas, pero representan un continuo de aumento de la inestabilidad fisiológica en respuesta a una infección sistémica. Los niños tienen una enorme reserva compensatoria, y, por lo tanto, cuando los signos de shock son evidentes, hay poco tiempo para la deliberación, y el tratamiento se debe dar de forma urgente. Esta capacidad de compensar los síntomas y signos clínicos, y la mayor carga de las enfermedades infecciosas en los niños presentan un reto para una evaluación de emergencia y evidencian la importancia de tener un plan establecido para manejo y detección oportuna de la sepsis. (38)



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



El tratamiento a tiempo se basa en el reconocimiento temprano. En algunos casos, el niño se puede presentar con alteraciones clínicas sutiles, y hay tiempo para la evaluación y progresar en la manera tradicional de la historia clínica y el examen físico que conduce a un diagnóstico diferencial. Sin embargo, el niño también puede presentarse en caso de urgencia, lo que deja poco tiempo para la deliberación, y, por lo tanto, los esfuerzos de reanimación tienen prioridad o se producen en paralelo con la historia clínica. (13)

La historia de la presentación puede ser confusa, especialmente en recién nacidos y lactantes, o niños con retraso global en el desarrollo. Mala alimentación, letargo, falta de tono, irritabilidad y síntomas de infección de vías respiratorias altas son presentaciones comunes. En los niños mayores, algunos días de enfermedad febril seguidos por el deterioro de su estado tales como somnolencia, letargo, y / o pobre ingesta oral puede ser la única pista. (39) La percepción de los padres de la enfermedad de su hijo también puede ser un indicio de la gravedad, aunque no está resuelta la función de su percepción en la evaluación de la sepsis. (40)

Algunas infecciones benignas que comúnmente se presentan en el departamento de urgencias y la sepsis temprana puede presentarse con los cambios de temperatura, taquicardia y signos locales de infección. Si, además, el niño muestra signos de infección sistémica, tales como taquipnea y el estado mental, cambios o apariencia de mal estado general, el diagnóstico de sepsis debe ser considerado. Existen diferentes herramientas de detección oportuna que se han desarrollado sobre la base de las recomendaciones de la American College of Critical Care Medicine. (41) (42)

Grupos de alto riesgo

Hay ciertos grupos de alto riesgo donde se requiere mayor vigilancia en la identificación de la sepsis temprana. Estos son los niños con factores de riesgo que



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



los hacen propensos a desarrollar sepsis, riesgo de presentación poco ortodoxo, y / o alto riesgo de un rápido deterioro. La presentación clínica puede ser sutil en los lactantes menores de 3 meses, o en pacientes con retraso en el desarrollo significativo. El 65% de los pacientes con sepsis son menores de 3 meses y son especialmente vulnerables si presentaron bajo peso al nacer. (43)

Todos los pacientes con inmunodepresión, por ejemplo, con neutropenia bajo tratamiento para cáncer, o aquellos con un síndrome de inmunodeficiencia, están en un riesgo mayor de desarrollar una infección invasiva. Incluso los pacientes con enfermedades crónicas (cardíacas, respiratorias, neuromusculares), pacientes con dispositivos de acceso, o los pacientes después de una hospitalización reciente tienen un mayor riesgo de eventos sépticos. (43)

Características clínicas de la sepsis

El diagnóstico clínico de sepsis debe ocurrir tan temprano como la vía de atención de la clasificación formal lo permita, y, en la práctica, se debe considerar la presencia de sepsis o de shock séptico ante un niño con sospecha o confirmación de infección y al menos dos de los siguientes:

- Temperatura central $< 36^{\circ}\text{C}$ o $> 38,5$
- Taquicardia inadecuada (según criterios locales o guía pediátricas avanzadas)
- Estado mental alterado (como somnolencia, irritabilidad, letargo, flacidez)
- Reducción de la perfusión periférica o relleno capilar prolongado. (20)

Shock séptico

El shock séptico implica disfunción cardiovascular como lo demuestra signos de perfusión tisular inadecuada, tales como llenado capilar prolongado (> 3 segundos), reticulado y extremidades frías, alteración del estado neurológico, oliguria, y / o hipotensión. La presencia de hipotensión indica pérdida de la reserva compensatoria, pero no es necesaria para diagnosticar el shock séptico en niños.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



De hecho, el aumento de la severidad de las alteraciones hemodinámicas se asocia con aumento de la mortalidad: normotensión con un relleno capilar > 3 segundos se asoció con la mortalidad 7%, mientras hipotensión con llenado capilar > 3 segundos mostraron una mortalidad del 33%. (38)

El shock séptico puede manifestarse en dos espectros clínicos principales: shock frío y shock caliente. En ambos estados de shock, el paciente mostrará signos clínicos de shock fuera del sistema cardiovascular; el deterioro de la función neurológica es el más importante. Esto puede manifestarse como irritabilidad en lactantes y neonatos, apneas en recién nacidos y lactantes prematuros, y somnolencia, obnubilación, o delirio en niños mayores. (23)

La disminución del flujo urinario es común en niños gravemente enfermos y a menudo refleja un grado de deshidratación (debido a la disminución de la ingesta, pérdidas excesivas de fluidos, o ambos). (23)

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Debido a la naturaleza no específica de los signos clínicos de sepsis en los niños, el diagnóstico diferencial es amplio. El diagnóstico diferencial incluye enfermedad cardíaca congénita y enfermedad metabólica en los recién nacidos, miocarditis, enfermedades malignas, síndromes hemofagocíticos, envenenamiento, anafilaxia, insuficiencia suprarrenal, hipovolemia, o embolia pulmonar. Aunque la historia y examen físico por lo general se dan pistas para sospechar cuando otros diagnósticos, éstos pueden ser difíciles de diferenciar inicialmente. Deben tenerse en cuenta si la presentación del paciente es atípica o no responde a los tratamientos iniciados para la sepsis. La enfermedad cardíaca congénita puede presentar cuando el conducto entre la arteria pulmonar y se cierra la aorta, y se debe considerar en cualquier neonato presenta con insuficiencia circulatoria o dificultad respiratoria. hepatomegalia, un soplo cardíaco, o la presión arterial diferenciales o impulsos entre



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Las extremidades superiores e inferiores deben dar lugar a la iniciación de la prostaglandina tratamiento hasta que la enfermedad cardíaca congénita se descarta. La insuficiencia suprarrenal se diagnostica normalmente a través de cribado neonatal, pero la insuficiencia secundaria puede presentar como colapso circulatorio con trastornos electrolíticos graves. Para ello será necesario un tratamiento urgente con glucocorticoides. Si no se abordan los nuevos hallazgos o continuamente reevaluar el paciente puede conducir a un diagnóstico erróneo. pero insuficiencia secundaria puede presentar como colapso circulatorio con trastornos electrolíticos graves. Para ello será necesario un tratamiento urgente con glucocorticoides. Si no se abordan los nuevos hallazgos o continuamente reevaluar el paciente puede conducir a un diagnóstico erróneo. (13)

Paquete de reconocimiento.

Una herramienta de detección oportuna debe ser incluida en la evaluación inicial de niños con posible sepsis. Ninguna herramienta de cribado ha demostrado ser superior a otro; Sin embargo, la implementación de una herramienta adaptada al contexto local es más eficaz para garantizar el cumplimiento de todos los implicados en el cuidado de la sepsis. Para que estas herramientas sean eficaces, todos los niños que acuden a los servicios de urgencias deben ser examinados minuciosamente y teniendo presente la sepsis. La mayoría de las herramientas hacen hincapié en el uso de los parámetros clínicos en lugar de las pruebas de laboratorio para identificar la sepsis. (44)

El reconocimiento debe conducir a la activación de un tratamiento de emergencia de reanimación y estabilización.

Pruebas complementarias

Los resultados del estudio de laboratorio no deben dictar o retrasar el tratamiento y pueden no estar disponibles en lugares de bajos recursos. (13) Tienen como



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



objetivo apoyar el diagnóstico clínico de sepsis y valorar la repercusión sistémica, la gravedad y el pronóstico. (45)

- Proteína C reactiva y procalcitonina: estos dos biomarcadores se han demostrado útiles para identificar entre los lactantes con fiebre sin foco aquellos con riesgo de presentar una infección bacteriana invasiva. La procalcitonina es el más útil de los dos, tanto por su relación con la impasividad del proceso como por su cinética más rápida, que permite detectar elevaciones en sus valores más precozmente que en el resto de parámetros. Son útiles también para ver la respuesta al tratamiento mediante la monitorización de sus valores en los días posteriores. (45)
- Hemograma: puede haber leucocitosis, un recuento leucocitario normal o leucopenia, relacionándose esta última con un peor pronóstico. Al igual que la trombocitopenia y la neutropenia.
- Gasometría arterial o venosa: el hallazgo más habitual es el de una acidosis metabólica, secundaria a la hipoperfusión tisular.
- Lactato sérico: un lactato inicial > 4 mmol/L (> 36 mg/dL) está asociado con mayor riesgo de progresión a disfunción orgánica.
- Glucemia: puede haber tanto hipoglucemia, por el aumento en la tasa metabólica, como hiperglucemia de estrés.
- Electrolitos, incluido calcio. La hipocalcemia (calcio iónico $< 1,1$ mmol/L o $< 4,8$ mg/dL) puede afectar a la función miocárdica y al tono vascular, por lo que debe ser corregida.
- Función renal, bilirrubina total y enzima GPT. Su alteración sugeriría la presencia de afectación renal o hepática, respectivamente.
- Estudio de coagulación: el aumento en el tiempo de protrombina (TP) y tiempo parcial de tromboplastina (aPTT) o en el INR sugiere la presencia de coagulación intravascular diseminada (CID). El descenso del fibrinógeno y el aumento de los dímeros-D apoyan la presencia de coagulopatía de consumo y CID. (46)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Establecer el foco de origen de la infección y diagnóstico microbiológico por medio de cultivos tan pronto como se sospecha sepsis, se deben obtener cultivos apropiados, pero no deben retrasar el inicio del tratamiento antibiótico. Los cultivos deben incluir siempre al menos un conjunto de cultivos de sangre, y si el paciente tiene un dispositivo vascular, los cultivos deben ser del dispositivo y de sangre periférica. Los cultivos tienen un papel importante en la determinación del agente causal y para promover la administración de antibióticos más adelante en el curso del tratamiento. (37)

- Técnicas de reacción en cadena de la polimerasa: Debido a que las infecciones virales son comunes y son el diagnóstico más importante diferencial, una reacción en cadena de la polimerasa viral de la nasofaringe y la serología viral debe ser enviado para *N. meningitis* y *S. pneumoniae*, las dos bacterias responsables con mayor frecuencia de sepsis en pediatría. Se trata de técnicas más sensibles que el hemocultivo, ya que permiten detectar pequeñas cantidades de ADN bacteriano. Además, permiten disponer de un resultado más precozmente. Otra ventaja es que, a diferencia del hemocultivo, su sensibilidad no se ve afectada por la administración previa de antibiótico. (46)
- Examen de LCR: aunque se aconseja en pacientes con sepsis para valorar la existencia de meningitis asociada y aumentar la probabilidad de identificar el agente causante, la realización de punción lumbar está contraindicada si existe inestabilidad hemodinámica, por lo que esta prueba debe ser pospuesta hasta la estabilización del paciente. (37)
- La indicación de pruebas de imagen, dependerá de si se sospecha un foco infeccioso específico por la historia clínica o por los hallazgos de la exploración física. (37)

Se ha demostrado que la administración oportuna de antibióticos y de otras terapias de apoyo mejora el resultado, y que el tratamiento temprano agresivo debe iniciarse



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



una vez que se sospecha la sepsis. Mientras que las pruebas de laboratorio son útiles para obtener o apoyar el diagnóstico, el diagnóstico tiene que ser hecho inicialmente utilizando el juicio clínico. La sospecha clínica no siempre es consistente con los criterios estandarizados. Los criterios diagnósticos a partir de directrices de consenso internacionales son considerados principalmente criterios de investigación destinados a facilitar la investigación significativa.

La sospecha clínica de sepsis, sin embargo, es por lo general un juicio clínico. Los criterios de investigación y el juicio clínico no siempre coinciden: hasta un tercio de los pacientes con sepsis clínica no cumplen los criterios diagnósticos de investigación. Por lo tanto, dada la naturaleza de tiempo crítico de la sepsis grave y el shock séptico, cuando se sospecha de sepsis por motivos clínicos, es generalmente mejor iniciar las investigaciones y el tratamiento y continuarlos hasta que la sepsis se haya excluido. (37)

Tratamiento

El manejo de la sepsis en niños requiere primero un pronto reconocimiento. Debe ponerse atención en la educación y la formación del personal de salud para el reconocimiento de los signos de advertencia o adversos de sepsis en niños para permitir un triage adecuado y un tratamiento rápido. Se estima que por cada hora en que se mantiene la situación de shock, se duplica la mortalidad de estos pacientes. (37)

El objetivo de las medidas iniciales de estabilización en la sepsis son reestablecer una adecuada perfusión tisular. Debemos monitorizar una serie de criterios clínicos para objetivar la respuesta a las maniobras realizadas:

- Nivel de consciencia.
- Relleno capilar, características de pulsos periféricos, temperatura cutánea.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



• Frecuencia cardiaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, SatO₂, CO₂ espirado. (9)

Paciente con sospecha clínica de sepsis.

Guías recientes recomiendan como objetivos a alcanzar:

- Obtención de acceso venoso o intraóseo en los primeros 5 minutos.
- Inicio de fluidoterapia adecuada en los primeros 15 minutos.
- Inicio de antibioterapia empírica en los primeros 60 minutos.
- Obtención de hemocultivo si no retrasa el inicio de la administración de antibiótico.
- Uso de fármacos inótrópos, por vía central o periférica, en aquellos casos en que este indicado en los primeros 60 minutos. (9) (47)

Vía aérea y ventilación

- Administrar oxígeno al 100% o mediante sistema de alto flujo, con monitorización continua de la SatO₂. Una vez recuperada una perfusión tisular adecuada, el oxígeno suplementario debe reducirse para evitar los efectos adversos asociados a una hiperoxia mantenida.
- Monitorización de EtCO₂ no invasiva.
- Valorar intubación endotraqueal en función de la situación respiratoria y hemodinámica y el nivel de consciencia. Para la secuencia rápida de intubación, se recomienda el uso de ketamina como sedante de primera elección, al mantener o incluso incrementar las resistencias vasculares sistémicas. No se recomienda el uso de etomidato, salvo shock grave y no disponibilidad de ketamina, porque inhibe la formación de cortisol, ni de barbitúricos o Propofol, por riesgo de hipotensión. (47)

Fluidoterapia intravenosa

El pilar básico del tratamiento del shock de cualquier causa. El shock que aparece en la sepsis es de origen distributivo, existiendo una hipovolemia relativa



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



desencadenada por la redistribución del volumen intravascular y el aumento de la permeabilidad vascular. La fluidoterapia debe ser agresiva y lo más precoz posible:

- Canalizar dos accesos vasculares, del mayor calibre posible. Si no se logra vía periférica en 90 segundos, debe considerarse el canalizar un acceso intraóseo, especialmente en pacientes hipotensos.
- Bolos de cristaloides a 20 mL/kg en 5 minutos o tan rápido como sea posible, valorando la respuesta clínica y vigilando la aparición de signos de sobrecarga hídrica (crepitantes, ritmo de galope, hepatomegalia). (48)

Se debe continuar con bolos repetidos (hasta un total de 60 ml/kg inicialmente) hasta que la perfusión tisular y la TA sean adecuadas.

El uso de coloides (albumina al 5%) podría ser una opción en pacientes que no mejoran con los bolos iniciales de cristaloides y asocian hipoalbuminemia o acidosis metabólica hipoclorémica.

Una vez recuperado el volumen circulatorio efectivo, la fluidoterapia de mantenimiento se basará en la monitorización de la perfusión tisular.

- La persistencia de shock tras administrar 60 ml/ kg de cristaloides definiría la situación de shock refractario a fluidos. En estos casos está indicado el inicio de tratamiento con fármacos inotropos. (14)

Antibióterapia inicial

- Debe administrarse en la primera hora de atención del paciente, siempre que sea posible tras la obtención de cultivos, pero su recogida no debe retrasar el inicio del tratamiento. Cada hora de retraso se ha asociado con un aumento del 8% en la mortalidad en adultos; estudios observacionales también han demostrado un aumento en la mortalidad en pacientes pediátricos asociado al retraso en el inicio de la antibióterapia. (49)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



• Se utilizará inicialmente una antibioterapia empírica, teniendo en cuenta la edad, historia, comorbilidad, síndrome clínico y los patrones de resistencia locales. Las pautas recomendadas en pacientes previamente sanos son:

< 1 mes: ampicilina 75 mg/kg + cefotaxima 50 mg/kg. Asociar aciclovir 20 mg/kg si sospecha de infección por virus herpes simple.

> 1 mes: cefotaxima 75 mg/kg (Max. 2 g) + vancomicina 15 mg/kg (max. 1 g). Asociar ampicilina 75 mg/kg en lactantes de 1-3 meses en áreas con alta prevalencia de bacteriemia por *Listeria* o enterococo. Asociar clindamicina 10 mg/kg (max. 650 mg) si sospecha de shock toxico estreptocócico.

• Alérgicos a betalactámicos: meropenem 20 mg/ kg (max. 2 g) + vancomicina 15 mg/kg (max.1 g). (14)

Tratamiento de la hipoglucemia y la hipocalcemia

• Hipoglucemia: administrar 0,25 g/kg (dextrosa al 10% 2,5 ml/kg). Una vez superada la fase de shock, se debe controlar el aporte de glucosa evitando tanto hipoglucemias como hiperglucemias > 180 mg/dL, ya que ambas se han relacionado con un peor pronóstico. (37)

• Hipocalcemia (< 1,1 mmol/L o < 4,8 mg/dL): se debe tratar en pacientes con shock persistente o síntomas de hipocalcemia (signos de Chvostek o Trousseau, convulsión, intervalo QT prolongado, arritmias), mediante la administración de gluconato de calcio al 10% 50-100 mg/kg (0,5-1 mL/kg), max. 2 g. (37)

Fármacos vasoactivos

Indicados en el shock refractario a fluidos. Aunque es preferible su administración a través de una vía central, se admite su infusión a través de vía periférica o acceso intraóseo si no se dispone de una vía central. (1)

Se indica a continuación el inotropo de elección para iniciar el tratamiento en función del tipo de shock que presente el paciente:



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



- Shock frío: los consensos más recientes recomiendan el uso de adrenalina a bajas dosis (0,05-0,3 mg/kg/min), como fármaco inotrope de primera línea, titulando su efecto. A estas dosis, la adrenalina tiene efecto β 2-adrenergico en la vasculatura periférica con escaso efecto α -adrenérgico. (23)

La perfusión de adrenalina puede incrementar los niveles de lactato a pesar de que mejore la perfusión orgánica, dificultando la interpretación de este parámetro en la evolución posterior. Como alternativa a la adrenalina, podría utilizarse dopamina a ritmo de 5-10 mg/kg/min.

- Shock caliente: se recomienda como primera elección el uso de noradrenalina, comenzando a 0,05 mg/kg/min y titulando el efecto. Si no se dispone de noradrenalina, podría utilizarse como alternativa la dopamina a 10 mg/kg/min.

- En pacientes con shock refractario a catecolaminas, se individualizará la asociación de un segundo inotrope o el uso de otros fármacos como milrinona, levosimendám o terlipresina en función de diferentes parámetros como la presión arterial, la saturación central venosa de O₂ o el índice cardíaco. (9)

Se debe tener en cuenta que el shock séptico es un proceso dinámico y que, en función de la evolución clínica, en las horas siguientes se puede tener que modificar dicho tratamiento sustituyendo por otro inotrope o asociando un segundo fármaco. (9)

MARCO LEGAL

Ley general de Salud

ARTÍCULO 1o. La presente Ley reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general. Es de aplicación en toda la República y sus disposiciones son desorden público e interés social.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Guía internacional: “The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock. 2016” (47)

Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de sepsis y choque séptico en pacientes de 1 mes a 18 años de edad. (8)

La guía de práctica clínica “Diagnóstico y tratamiento de sepsis y choque séptico en pacientes de 1 mes a 18 años de edad”, forma parte de las guías que integran el catálogo maestro de guías de práctica clínica, de acuerdo a las estrategias y líneas de acción que considera el programa sectorial de salud 2007-2012.

Esta guía pone a disposición del personal de segundo y tercer nivel de atención, las recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible, con la intención de estandarizar las acciones nacionales sobre el diagnóstico y tratamiento de sepsis grave y choque séptico, en el paciente de 1 mes a 18 años de edad, con el objetivo de:

- Identificar los factores de riesgo para el desarrollo de sepsis grave y choque séptico en pacientes de 1 mes a 18 años de edad.
- Definir los criterios para un diagnóstico oportuno de sepsis grave y choque séptico en los pacientes de 1 mes a 18 años de edad.
- Proporcionar recomendaciones terapéuticas oportunas, sobre el manejo, vigilancia y pronóstico de los pacientes de 1 mes a 18 años de edad con sepsis grave y choque séptico.
- Establecer los criterios de referencia de los pacientes con sepsis grave o choque séptico a un segundo nivel de atención.

Lo que favorecerá la mejora en la efectividad, seguridad y calidad de la atención médica contribuyendo de esta manera al bienestar de las personas de las comunidades, que constituye el objetivo central y la razón de ser de los servicios de salud. (8)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de sepsis, en pacientes de 1mes a 14años de edad, en el servicio de urgencias pediátricas del Hospital General Acapulco, en el año 2019.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Buscar la distribución de sepsis por género y grupo etario
- Conocer la prevalencia de sepsis de acuerdo al foco infeccioso.
- Identificar la frecuencia de presentación de los datos clínicos por aparatos y sistemas.
- Establecer los factores de riesgo presentados más frecuentemente.

METODOLOGÍA

Definiciones operacionales

Variable dependiente: El número de casos diagnosticados con sepsis de acuerdo a los criterios (taquicardia, bradicardia, polipnea, temperatura mayor de 38° o menor de 36°).

Definición conceptual: La sepsis es un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) en presencia de una infección sospechada o demostrada. Dicho SRIS, por su parte, se define como una respuesta inflamatoria generalizada, que puede estar o no asociada a una infección, y que se caracteriza por la presencia de dos o más de los siguientes criterios: a) temperatura central $> 38^{\circ}\text{C}$ o $< 36^{\circ}\text{C}$, b) taquicardia para la edad (o bradicardia en menores de 1 año) en ausencia de causa justificada. c) taquipnea para la edad o necesidad de ventilación mecánica por un proceso pulmonar agudo. d) leucocitosis o leucopenia para la edad o $> 10\%$ de neutrófilos



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



inmaduros. (36) Tipo de variable: Cualitativa nominal. Operacionalización: 1)

Paciente con sepsis. 2) Paciente sin sepsis.

Variables independientes:

Género. Definición conceptual: Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres en común. (50) Tipo de variable: Cualitativa nominal. Operalización: a) Femenino b) Masculino

Edad. Definición conceptual: Tiempo vivido por una persona expresado en años. (51) Tipo de variable: Cuantitativa discreta. Operacionalización: Edad expresada en años

Mes de atención médica. Definición conceptual: Mes en el que fue atendido el paciente. Tipo de variable: Cualitativa nominal. Operacionalización: 1) enero 2) febrero 3) marzo 4) abril 5) mayo 6) junio 7) Julio 8) agosto 9) septiembre 10) octubre 11) noviembre 12) Diciembre.

Turno de recepción. Definición conceptual: Orden según el cual se suceden varias personas en el desempeño de cualquier actividad o función. (51) Tipo de variable: Cualitativa nominal. Operacionalización: 1) Matutino 2) Vespertino 3) Nocturno 4) Jornada acumulada

Tos. Definición conceptual: Movimiento convulsivo y sonoro del aparato respiratorio de las personas y de algunos animales. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Dolor torácico. Definición conceptual: Sensación de molestia y aflictiva de localización en tórax. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Dolor abdominal. Definición conceptual: Sensación de molestia y aflictiva de localización en abdomen. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Distensión abdominal. Definición conceptual: Acción y efecto de causar una tensión violenta en el abdomen. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Vómito. Definición conceptual: Síntoma que consiste en arrojar violentamente por la boca lo contenido en el estómago. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Diarrea. Definición conceptual: Síntoma que consiste en evacuaciones de vientre líquidas y frecuentes. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Hiporexia. Definición conceptual: Pérdida parcial de apetito. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Gasto urinario Definición conceptual: Uresis por peso por hora. Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Inflamación articular. Definición conceptual: Reacción caracterizada por enrojecimiento, aumento de volumen, dolor, sensación de calor y trastornos funcionales en la unión entre dos huesos. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Infección tegumentaria. Definición conceptual: Invasión y multiplicación de agentes patógenos en los tejidos de la piel. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Inmunocompromiso. Definición conceptual: Sistema inmune debilitado. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Hospitalización . Definición conceptual: Ingreso de una persona enferma o herida en un hospital para su examen, diagnóstico, tratamiento y curación por parte del personal médico. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Cirugía. Definición conceptual: Acción y efecto de ejecutar sobre un cuerpo vivo, con ayuda de instrumentos adecuados, diversos actos curativos, como extirpar, amputar, implantar, corregir, coser, etc., órganos, miembros o tejidos. (50) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Retraso global del desarrollo. Definición conceptual: Se define como el retraso de 2 o más áreas del desarrollo, dentro de las cuales se encuentran: motor fino y grueso; lenguaje y habla; funciones cognitivas; desarrollo personal social y actividades de la vida diaria. (52) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Normal 2) Alterado.

Hipoperfusión. Definición conceptual: Disminución del flujo sanguíneo en un órgano. (53) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Llenado capilar. Definición conceptual: Tiempo transcurrido en regresar la coloración rosada de la piel tras aplicar presión hasta palidecer. (53) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Normal 2) Alterado

Pulsos periféricos. Definición conceptual: Pulso (Onda determinada por la distensión súbita de las paredes de la aorta originada por la eyección ventricular, que se propaga a las arterias gracias a su elasticidad) palpable alejado del corazón. (54) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Piel reticulada. Definición conceptual: Fenómeno vascular producido por dilatación de los capilares y venas que otorga a la piel líneas color violáceo en el tronco y las extremidades similar al mármol. (54) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Saturación de oxígeno. Definición conceptual: Es la medida de la cantidad de oxígeno disponible en la sangre. (54) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Presente 2) Ausente

Escala de coma de Glasgow. Definición conceptual: Escala de aplicación neurológica que permite medir el nivel de conciencia de una persona. (55) Tipo de variable: Cualitativa dicotómica. Operacionalización: 1) Alterado 2) No alterado

Diseño metodológico

Se diseñó un estudio tipo observacional descriptivo y retrospectivo.

Observacional: porque no se manipuló ninguna variable independiente, solo se midieron y describieron las características de cada variable.

Descriptivo: Porque es conocido el problema, solo se midió y describió la magnitud.

Retrospectivo: Se revisaron los expedientes de los pacientes que acudieron al servicio de urgencias del Hospital general Acapulco, a partir de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2019.

Población

La población está representada por 4300 pacientes, que acudieron al servicio de urgencias pediátricas del Hospital general acapulco, en el año 2019.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Muestra

El muestreo fue de tipo probabilístico, mediante un muestreo aleatorio simple, conociendo el tamaño de la población (usuarios del servicio de urgencias durante el año 2019). El tamaño de la muestra se determinó mediante la siguiente fórmula para las poblaciones finitas.

$$n = \frac{Npq}{(N - 1) \left(\frac{B}{Z}\right)^2 + pq}$$

Donde N es el tamaño de la población, p es la probabilidad de éxito (encontrar un paciente con sepsis), q es la probabilidad de fracaso ($1 - p$), B es el error de muestreo y Z es el coeficiente de confianza.

Por tanto, el tamaño de la muestra fue de:

$$n = \frac{4300 \times 0.5 \times 0.5}{(4300 - 1) \left(\frac{0.079}{1.96}\right)^2 + (0.5 \times 0.5)} = 148.60208 \approx 149$$

El tamaño de la muestra requerido fue de 149 expedientes, bajo un error de muestreo de muestreo de 0.079 y un nivel de confianza del 95%. Utilizando $p = 0.5$, $q = 0.5$.

Selección de la muestra:

Se seleccionaron de forma aleatorizada para el primer expediente y después se realizó de forma sistemática, es decir

$$K = \frac{N}{n} = \frac{4300}{149} = 28.859 \approx 29$$

Fueron seleccionados cada 29 expedientes de los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias pediátricas hasta completar el tamaño de la muestra.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

Para este estudio, se incluyeron los expedientes de pacientes atendidos en el periodo de enero a diciembre del año 2019, de 1mes a 14años de edad, ambos sexos, en el servicio de urgencias del Hospital general acapulco.

Criterios de exclusión:

- Expedientes de pacientes que presentaron alguna patología de base que dificultó la aplicación del cuestionario.
- Expedientes de pacientes que no contaban con los signos vitales completos a su ingreso.
- Expedientes de pacientes que fueron trasladados de otra unidad hospitalaria

Criterios de eliminación:

No se tienen contemplados para este estudio

Técnica e instrumento

Técnica utilizada para la recolección de datos fue por encuesta. Se diseño un formato de recolección de datos que cuenta con diversos ítems, los cuales ofrecieron información acerca de los pacientes como edad, género, turno de recepción, datos clínicos necesarios para diagnóstico de sepsis como son temperatura, frecuencia cardiaca, así como otros parámetros clínicos respiratorios como la presencia de dificultad para respirar, tos, dolor torácico, quejido espiratorio. Síntomas gastrointestinales como dolor o distensión abdominal, presencia de vómito, evacuaciones diarreicas o hiporexia. En cuanto a los datos clínicos de infección tegumentaria evidente con dolor, eritema o inflamación articular. Existen factores de riesgo para presentar sepsis que son importantes registrar, como presencia de inmunocompromiso previo, portador de algún dispositivo médico,



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



haber sido sometido a procedimiento quirúrgico previo u hospitalización y edad menor de 3 meses, así como alteraciones en el neurodesarrollo. (Anexo 4)

Prueba piloto

Este formato de recolección de datos ya se encuentra validado en BC ChildmHealth por lo que no requirió prueba piloto. (13)

PROCEDIMIENTO

Previa aprobación del protocolo por el comité de investigación del Hospital General Acapulco, se solicitó al comité de ética mediante la carta de consentimiento informado, la autorización para la revisión de expedientes de archivo clínico, fueron revisados bajo oficio del área de enseñanza. Se seleccionaron los expedientes de acuerdo a la selección de la muestra, y se recopiló la información para requisitar el formato de recolección de datos. Así mismo, fueron excluidos los expedientes que no cumplían con los criterios de selección.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Con el total de cuestionarios y previamente revisados, que se encuentren correctamente requisitados, se procedió a una doble captura de los datos en el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 23), en una base de datos previamente diseñada por el estadista, se registraron el total de variables y resultados a analizar. Para el análisis estadístico descriptivo se utilizó Epi Info en su versión 7.2 para Windows.

PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS

Esta investigación se llevó a cabo de acuerdo a los principios establecidos en la declaración de Helsinki; se considera de bajo riesgo de acuerdo al artículo 100 en



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

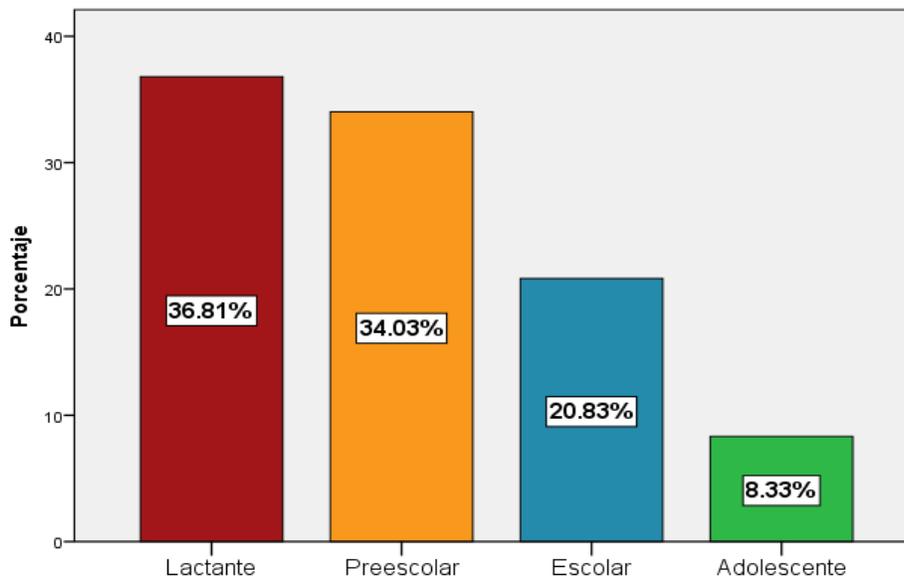


investigación en salud y en cumplimiento de los aspectos mencionados en el artículo 6 de la presente resolución. También se siguió el reglamento de la Ley General en Salud en materia de investigación, Artículo 17, apartado 1, que considera esta investigación como sin riesgo.

RESULTADOS

Se analizaron 144 expedientes, de pacientes atendidos en el servicio de urgencias pediátricas en el Hospital General Acapulco, de enero a diciembre del 2019, en búsqueda de la presencia de sepsis, así como signos y síntomas más presentados de los cuales 72 fueron de género femenino (50%) y 72 de género masculino (50%). Edades comprendidas entre 1mes y 14años de edad, con una distribución etaria de 53 lactantes representando el 36.81%, 49 preescolares (34.03%), 30 escolares (20.83%) y 12 adolescentes (8.33%). (Grafico1)

Gráfico 1: Grupo etario.



Con respecto al turno, se encontró que 18 pacientes (12.50%) fueron recibidos en el turno matutino, 26pacientes (18.06%) en el turno vespertino, 88 (61.11%) en el

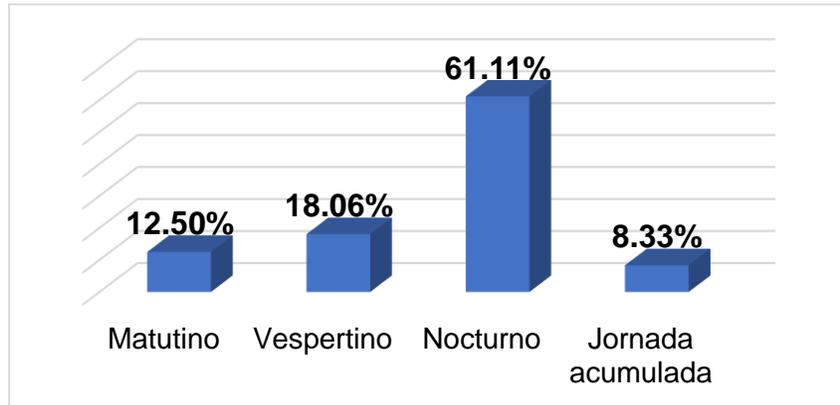


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



turno nocturno y solo 12 (8.33%) fueron atendidos por el personal de jornada acumulada, tal como se muestra en la gráfica 2.

Gráfico 1: Turno



En cuanto al diagnóstico de sepsis, se encontró que 40 de los 144 pacientes de 1 mes a 14 años de edad, que acudieron al servicio de urgencias pediátricas del Hospital General Acapulco en el año 2019, cursaba con sepsis a su ingreso, con una prevalencia de 27.78%, mientras que el 72.22% no la padeció. (Gráfico 3) De los pacientes que presentaron sepsis, se encontró como foco de infección abdominal el 8.33% y el 19.44% se identificó con foco pulmonar, siendo la última mencionada la más frecuente con un total de 28 pacientes. (Gráfico 4)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
Gráfico3: Sepsis

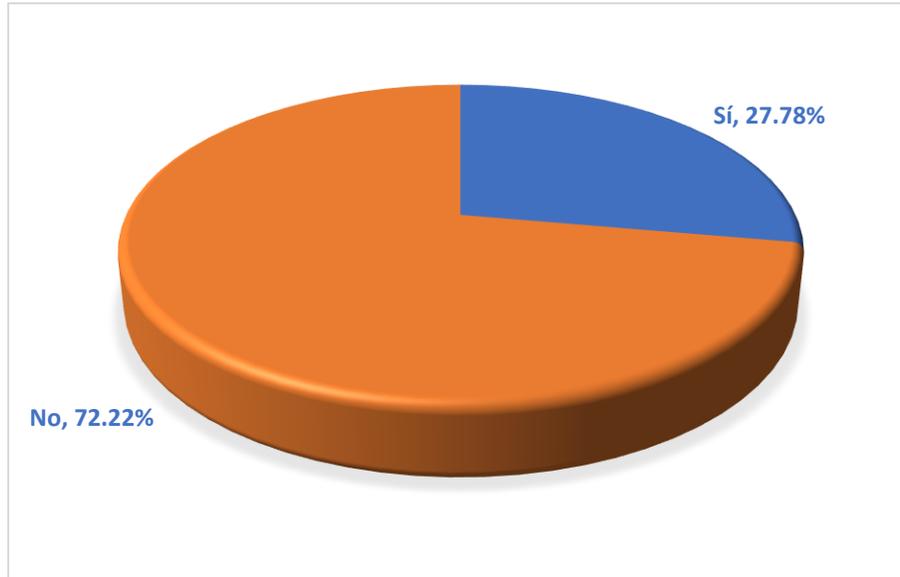
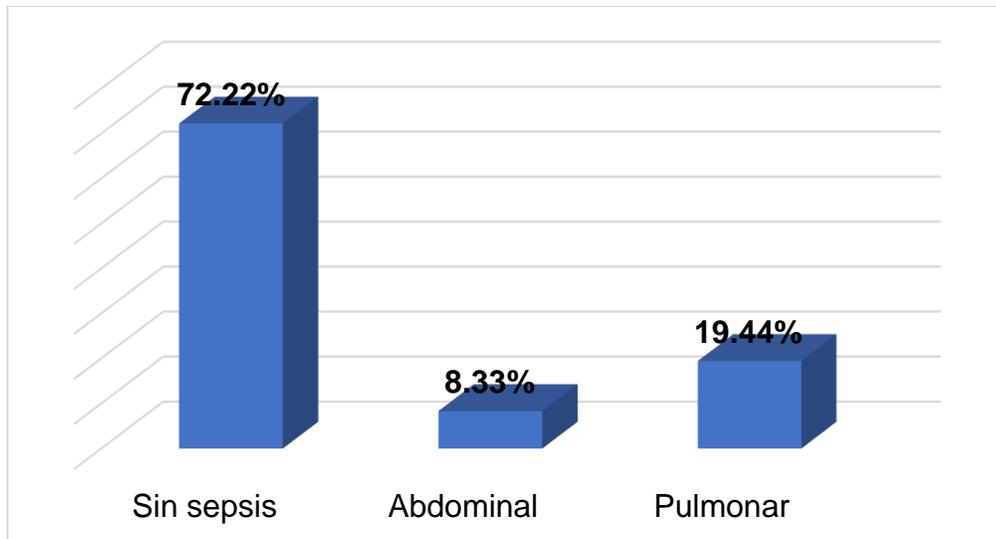


Gráfico 4: Foco infeccioso





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

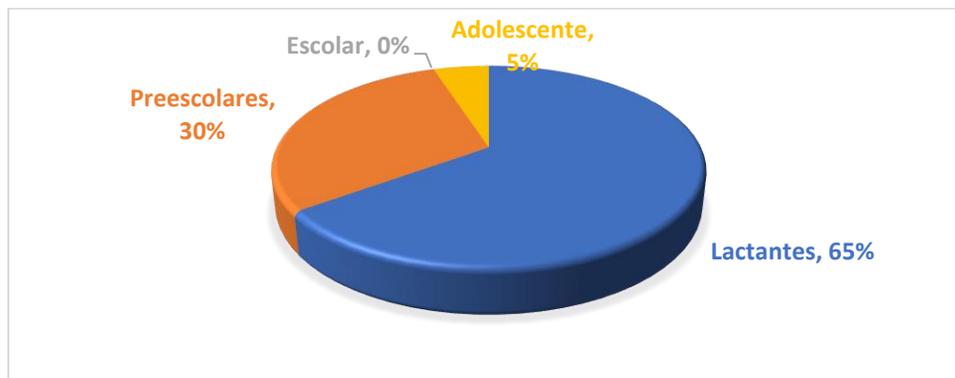


De los 27.78% de pacientes con presencia de sepsis, se encontró mayor prevalencia en los pacientes de género masculino, ya que 24 (60%) la presentaron, mientras que 16 (49%) fueron de género femenino. (Gráfico 5).



La sepsis se presentó más frecuentemente en lactantes, representando el 65% de los pacientes con sepsis, el 30% preescolares, en este estudio no se encontró ningún escolar con sepsis y solo el 5% fueron adolescentes.

Gráfico 6: Presentación de sepsis por grupo etario



La distribución de acuerdo al turno en el que fueron recibidos los pacientes que presentaron sepsis, se muestra en la tabla 2, donde se observa que de los 18 pacientes recibidos en el turno matutino todos presentaban sepsis, de los recibidos en el turno vespertino el 23.1% presentó sepsis, mientras que en el turno nocturno

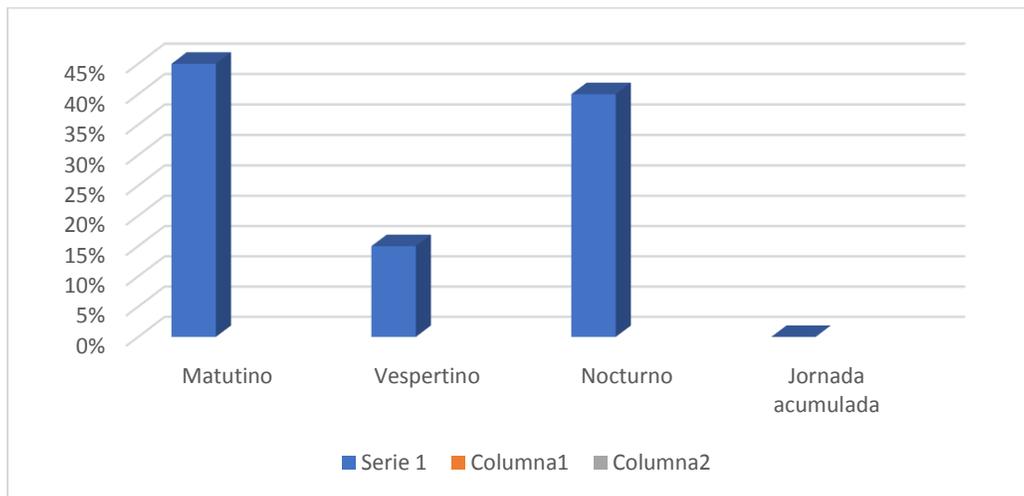


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



solo el 18.2% la presentaron y en jornada acumulada no se encontró ningún paciente que ingresara a sala de urgencias por sepsis. Del total de los pacientes con sepsis, se notó que el 45% fueron recibidos en el turno matutino, el 15% en el turno vespertino y 40% en el nocturno, mientras que de acuerdo a los resultados de este estudio en jornada acumulada de los pacientes recibidos ninguno cursó con sepsis.

Gráfico 7: Turno de recepción de pacientes con sepsis



Se muestran a continuación, las características clínicas encontradas en los pacientes con sepsis, que fueron atendidos en urgencias pediátricas del Hospital general acapulco. Se identificó en este estudio, que el 100% de los pacientes con sepsis presentaban temperatura alterada (mayor a 38° o menor de 36°).

En cuanto a las variables del estado hemodinámico, la distribución para taquicardia mostró que el 55% de los pacientes con sepsis presentaban taquicardia, mientras que solo el 15% presentó bradicardia y el 75% de los pacientes con sepsis presentaban disminución del gasto urinario.

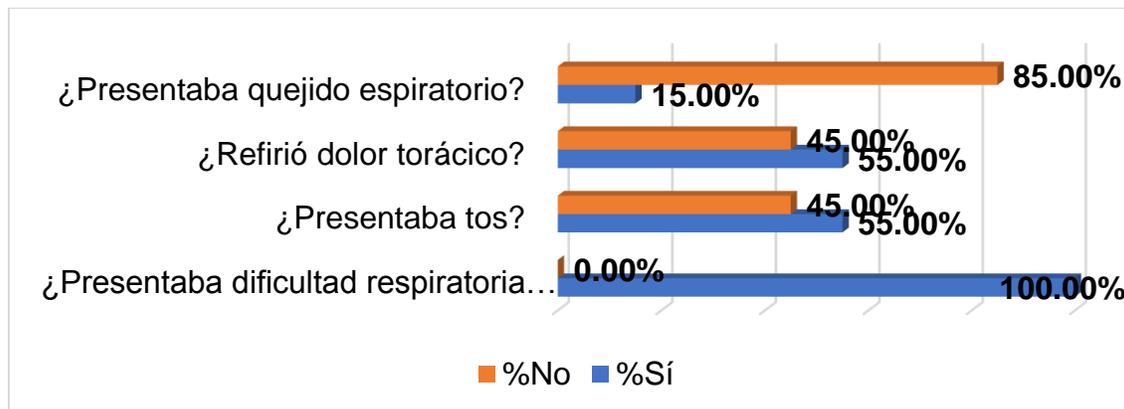


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



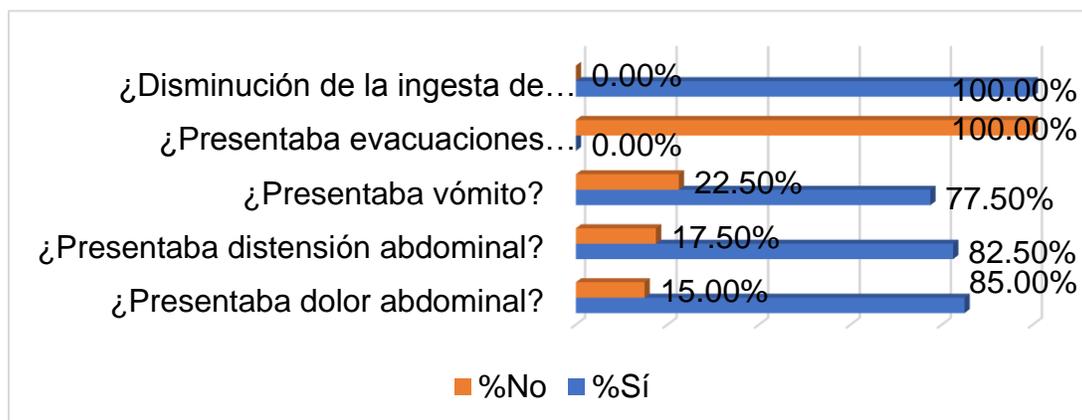
De acuerdo con las variables respiratorias, se encontró que el 100% de los pacientes con diagnóstico de sepsis presentaron algún dato de dificultad respiratoria. Así como el 55% de los pacientes presentaron tos, al igual que los que refirieron haber tenido dolor torácico y solo el 15% presentó quejido espiratorio, siendo el síntoma respiratorio menos frecuente. (gráfico 8).

Gráfico 8: Variables respiratorias en pacientes con sepsis



Se estudiaron datos clínicos gastrointestinales, como lo indica el paquete de reconocimiento, como principal síntoma hiporexia ya que el 100% de los pacientes con sepsis lo presentaron, seguido de dolor abdominal con un 85%, no muy alejado de distensión abdominal con un 82.5% y solo el 77.5% presentó vómito. (grafico 9)

Gráfico 9: Variables gastrointestinales en pacientes con sepsis





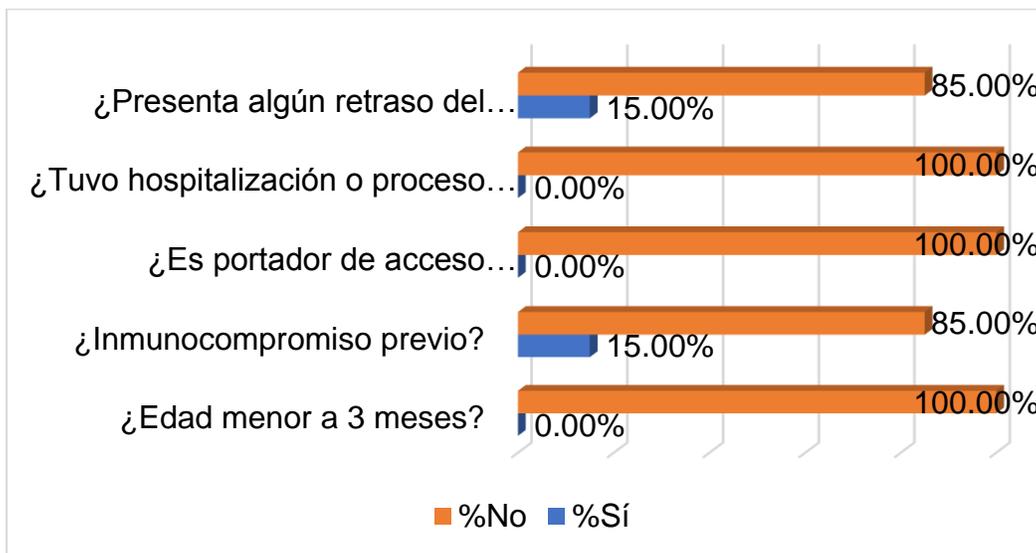
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



En este estudio, no se encontraron pacientes con sepsis con datos clínicos tegumentarios, como inflamación de las articulaciones o infección tegumentaria evidente, variables que se han tomado en cuenta para la detección oportuna de sepsis.

Existen factores predisponentes que deben ser considerados en la evaluación inicial del paciente con sepsis, ya que con dichos datos el paciente cuenta con mayor predisposición a estar presentando un cuadro de sepsis y se debe ser más minucioso en la búsqueda de otros datos clínicos, en este estudio se encontró que el Retraso global del desarrollo se presentó como factor predisponente en el 15% de los pacientes que presentaron sepsis, al igual que la presencia de inmunocompromiso previo, ninguno contaba con antecedente de hospitalización reciente ni procedimiento quirúrgico previo, así mismo no se encontraron pacientes menores de 3 meses que cursaran con dicho diagnóstico.(grafico 10)

Gráfico10: Factores de riesgo adicionales en pacientes con sepsis





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Se observaron los datos clínicos de choque séptico y se identificó, que en un alto porcentaje los pacientes presentaron datos de hipoperfusión tisular, como extremidades frías en el 82.5% de los pacientes con sepsis al igual que la piel reticulada en el 82.5%, llenado capilar mayor a 2 segundos el 70% de los pacientes con sepsis, a menudo se observa alteración en la saturación de oxígeno periférica la cual es identificada en el 52.5 % de los pacientes, mientras que solo el 15% curso con disminución de los pulsos periféricos. (Grafico 11)

Gráfica 11: Variables del choque séptico en pacientes con sepsis



En cuanto a la alteración del estado de alerta y de acuerdo a la escala de coma de Glasgow, se encontró alteración en el 45% de los pacientes con Sepsis.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
DISCUSIÓN



De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la sepsis es designada como amenaza mundial y una prioridad clave de atención de salud, confiere una carga a nivel mundial, con un estimado de incidencia de 3 millones de casos de sepsis en neonatos y 1,2 millones casos en niños. (3)

Singhal S. y cols, en su estudio realizado en el 2013 en América del Norte, reportan que alrededor de 100,000 niños presentes en el departamento de emergencias con sepsis grave, que se traduciría en 20 casos de sepsis grave promedio por año en el departamento de emergencias. Mientras que en el estudio de Thompson y cols, realizado en el 2014 en Canadá, la sepsis representó 4000 admisiones y 200 muertes en todo el país por año, con el 75% de los casos son neonatos y lactantes menores de 2 meses. (56)

En México, se reportaron los resultados de una encuesta realizada en 18 unidades de terapia intensiva, la sepsis fue una de las tres primeras causas de ingreso en 85% de estas unidades. El choque séptico fue la primera causa de muerte en 8 de las 18 unidades de medicina crítica. (8). De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio se identificó una prevalencia de sepsis en urgencias pediátricas del Hospital General Acapulco, en pacientes de 1mes a 14años de edad, del 27.78%.

Fariñas Vitela y colaboradores realizaron un estudio descriptivo y transversal que incluyó a 36 niños del Hospital Docente Infantil Norte, en Cuba; durante el periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre 2010. (7) El estudio reporta que el mayor porcentaje de sepsis se presentó en niños de 1 a 4 años, parecida a la encontrada en este estudio ya que el grupo etario más afectado fueron lactantes representando el 65% de todos los pacientes con sepsis, mientras que en los preescolares fue del 30% y solo el 5 % fueron adolescentes, el en estudio realizado en el Hospital Docente Infantil Norte en cuba se encontró mayor predominio en sexo masculino representado por el 25%, igual que en el Hospital General Acapulco, representado por el 60% de los pacientes.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



El foco infeccioso más frecuente fue el pulmonar con el 19.44% seguida del abdominal en un 8.33%, al igual que el estudio referido el foco infeccioso predominante fue a nivel respiratorio 11.1 % con choque séptico, 22% en sepsis grave y 13.9% en sepsis. (7).

En cuanto a la distribución de los datos clínicos, obtenidos del cuestionario de recolección de datos previamente diseñado por Yasmin Tuff en su estudio realizado en 2019, validada por Columbia Británica Salud Infantil (13) y recomendada por la American College of Critical Care Medicine. (12) Se coincidió en que las variables respiratorias fueron las más significativas ya que el 100% de los pacientes con sepsis presentar algún dato de dificultad respiratoria (polipnea, aleteo nasal, tiraje intercostal, disociación toracoabdominal, retracción xifoidea), el 55% presentó tos al igual que dolor torácico y solo el 15% se encontró con quejido espiratorio. En cuanto a las variables gastrointestinales, como principal síntoma se presentó hiporexia ya que el 100% de los pacientes con sepsis lo presentaron, seguido de dolor abdominal con un 85%, no muy alejado de distensión abdominal con un 82.5% y solo el 77.5% presentó vómito. En cuanto a las variables relacionadas con evidencia de infección tegumentaria, en nuestro estudio no se encontraron presentes como para ser utilizadas para la detección oportuna, esto pudiera deberse a la población en particular ya que no se presentaron pacientes con sepsis con foco infeccioso tegumentario.

Los factores predisponentes encontrados en nuestro estudio, fueron el Retraso global del desarrollo que se encontró en el 15% de los pacientes que presentaron sepsis, al igual que la presencia de inmunocompromiso previo, el resto de variables no fueron encontradas, a diferencia que los estudios previos que sí la relacionaron.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CONCLUSIONES



Se reporta una prevalencia de sepsis de 27.78%, en el Hospital General Acapulco.

Se evidenció un porcentaje de presentación de datos clínicos en nuestros pacientes similar a los reportados a nivel mundial.

Se recomienda el uso de una herramienta de detección oportuna, para uso en sala de urgencias, asegurando así el inicio precoz de tratamiento y mejorando el pronóstico de los pacientes.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Referencias

1. Tan B WJSRea. Global case-fatality rates in pediatric severe sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2019 Abril; 173(4): p. 352–362.
2. Fleischmann-Struzek C GDSPea. The global burden of paediatric and neonatal sepsis: a systematic review. *Lancet Respir Med.* 2018; 6: p. 223–230.
3. Singhal S AMMJea. National estimates of emergency department visits for pediatric severe sepsis in the United States. *PeerJ.* 2013; 1: p. e79.
4. Thompson GC KN. Sepsis in Canadian children: a national analysis using administrative data. *Clin Epidemiol.* 2014; 6: p. 461–469.
5. Board WE. Improving the prevention, diagnosis. In EXECUTIVE BOARD; 2017 Enero.
6. Kissoon N RKDRa. Sepsis in children: global implications of the world health assembly resolution on sepsis. *Pediatr Crit Care Med.* 2017; 18: p. e625–e627.
7. al. FVABSe. Caracterización clínico epidemiológica de niñas y niños con sepsis en un hospital pediátrico. *Medisan.* 2012; 16(7).
8. Rene Farfán MHea. Diagnóstico y tratamiento de sepsis y choque septico en pacientes de 1mes a 18 años de edad. In Secretaria de Salud; 2008; México.
9. Davis AL CJARea. American College of Critical Care Medicine clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal septic shock. *Crit Care Med.* 2017; 45: p. 1061–1093.
10. [Online]. Available from:
<http://www.ih.org/resources/Pages/ImprovementStories/WhatIsaBundle>.
11. Evans IVR PGAEea. Association between the New York sepsis care mandate and in-hospital mortality for pediatric sepsis. *JAMA.* 2018; 320: p. 358–367.
12. Tong J PADRU,ea. Sepsis Trust—Sepsis 6: G218(P) The Paediatric Sepsis 6 Initiative.. *Arch Dis Child.* 2014; 99(A93).
13. Kristel W.E. Hilarius MPWSMa. Early Recognition and Emergency Treatment of Sepsis. *Pediatric Emergency Care.* 2020 Feb; 36(2).
14. Kelly Martin M1ySLW,MM. Initial resuscitation and management of pediatric septic shock. Published online. 2016;: p. 141–158.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



15. Baique-Sánchez PM. Sepsis in pediatrics: New concepts. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2017; 78(3).
16. Sepsis SH. Wesen und Behandlung der Sepsis. *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin*. 1914; 31: p. 257-80.
17. ML. B. LIFE campaign: implementation of sepsis results in significant cost savings. *Ann Emerg Med*. 2007; 50(3).
18. Shankar-Hari M PGLMSCLVDCEa. Developing a New Definition and Assessing New Clinical Criteria for Septic Shock: For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock. *JAMA*. 2016 Febrero 23; 315(8): p. 775-87.
19. Singer M DCSCSnHMADBMea. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock. *JAMA*. 2016; 315(8): p. 801-810.
20. Matics TJ SPL. Adaptation and Validation of a Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of the Sepsis-3 Definitions in Critically Ill Children. *JAMA Pediatrics*. 2017 Octubre 2; 171(10): p. e172352.
21. Singer M DCSCSHMADBMea. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock. *JAMA*. 2016 Feb 23; 315(8): p. 801- 810.
22. Dellinger RP LMRAADGHOSea. the Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including the Pediatric Subgroup: 2012. *Crit Care Med*. 2013 Feb; 41(2): p. 580-637.
23. Angus DC vdPT. Severe sepsis and septic shock. *Critical Care Medicine*. *N Engl J Med*. 2013 Aug 29; 369(9): p. 840-851.
24. Deutschman CS TK. Sepsis: current dogma and new perspectives. *Immunity*. 2014 Apr 17; 40(4): p. 463-475.
25. JUAN CAMILO JARAMILLO-BUSTAMANTE AMAEa. Epidemiology of sepsis in pediatrics: First colombian multicenter survey. *CES MEDICINA*. 2009; 23(1).
26. Navin P. Boeddha LJEa. Mortality and morbidity in communityacquired sepsis in European pediatric intensive care units: a prospective cohort study from the European Childhood Life-threatening Infectious Disease Study (EUCLIDS). *Critical Care*. 2018; 22(143).
27. Van der Poll T OS. Host-pathogen interactions in sepsis. *Lancet Infect Dis*. 2008; 8(32).
28. Varpula M TMSKEa. Hemodynamic variables related to outcome in septic shock. *Intensive Care Med*. 2005; 31(1066).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



29. Uematsu S AS. Toll-like receptors and innate immunity. *J Mol Med.* 2007; 84: p. 712-725.
30. Mollen KP ARTAea. Emerging paradigm: toll-like receptor 4-sentinel for the detection of tissue damage.. *Shock.* 2006; 26.
31. Paterson HM MTPEEa. Injury primes the innate immune System for enhanced toll-like receptor reactivity. *J Immunol.* 2003. 2003; 171: p. 1473-1483.
32. Salomao R BMGNMMea. Toll-like receptor pathway signaling is differently regulated in neutrophils and peripheral mononuclear cells of patients with sepsis, severe sepsis, and septic shock. *Crit Care Med.* 2009 Jan; 37(1): p. 132-139.
33. Cao Q KCWCLJLE. Nuclear factor-kappa β regulates Notch signaling in production of proinflammatory cytokines and nitric oxide in murin BV-2 microglial cells. *Neuroscience.* 2011 Sep; 29(192): p. 140-154.
34. Medicina ANd. SEPSIS: de las bases moleculares a la Campaña para incrementar la supervivencia. In *SEPSIS: de las bases moleculares a la Campaña para incrementar la supervivencia*; 2015; México.
35. C. I. The microcirculation is the motor of sepsis. 2005; 9(4): p. S13-S19.
36. Dellinger RP LMCBJPMJRea. International Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med.* 2008 Jan; 36(1): p. 296-327.
37. Cortés BG. Protocolos diagnósticos y terapeuticos en Urgencias de Pediatría. In Cortés BG. *Protocolos diagnósticos y terapeuticos en Urgencias de Pediatría.* 3rd ed. Viscaya: Sociaedad Española de Urgencias pediátricas; 2019. p. 1- 11.
38. Carcillo JA KBHYea. Mortality and functional morbidity after use of PALS/APLS by community physicians. *Pediatrics.* 2019; 124: p. 500–508.
39. Van den Bruel A TMBFea. Clinicians' gut feeling about serious infections in children: observational study. *BMJ.* 2012; 345(e6144).
40. Harley A LJSL. The role of parental concerns in the recognition of sepsis in children: a literature review.. *Front Pediatr.* 2019; 7(161).
41. Tong J PADRea. Sepsis Trust—Sepsis 6: G218(P) The Pediatric Sepsis 6 Initiative. *Arch Dis Child.* 2014; 99(A93).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



42. Sepanski RJ GSM^{Cea}. Designing a pediatric severe sepsis screening tool.. *Front Pediatr.* 2014; 2(56).
43. Randolph AG MR. Pediatric sepsis: important considerations for diagnosing and managing severe infections in infants, children, and adolescents.. *Virulence.* 2014; 5: p. 179–189.
44. Thompson GC MC. Recognition and management of sepsis in children: practice patterns in the emergency department. *J EmergMed.* 2015; 49: p. 391–399.
45. Pomerantz WJ WS. Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) and sepsis in children: Definitions, epidemiology, clinical manifestations, and diagnosis. *UpToDate [en línea].* 2018.
46. van Engelen T WWS^{Bea}. Biomarkers in sepsis. *Crit Care Clin.* 2018; 34: p. 139–152.
47. Rhodes A ELA^{Wea}. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock. 2016. *Crit Care Med.* 2017 Mar; 45(3): p. 486-552.
48. Weiss SL KLB^{Fea}. Crystalloid Fluid Choice and Clinical Outcomes in Pediatric Sepsis: A Matched Retrospective Cohort Study. *J Pediatr.* 2017 Mar; 182: p. 304-310.
49. Weiss SL FJB^{Fea}. Delayed antimicrobial therapy increases mortality and organ dysfunction duration in pediatric sepsis. *Crit Care Med.* 2014; 42(11): p. 2409-17.
50. Asociación de las Academias de la Lengua Española. Diccionario de la Real academia Española. [Online].; 2019 [cited 2019 Julio 12. Available from: <https://dle.rae.es/g%C3%A9nero?m=form>.
51. Asociación de academias de la lengua española. Diccionario de la Real Academia Española. [Online].; 2019 [cited 2019 Julio 11. Available from: <https://dle.rae.es/>.
52. Zurisadai González-Castillo VM^{ea}. retraso global del desarrollo y la discapacidad intelectual: revisión de la literatura médica. *Revista Mexicana de Neurociencias.* 2018; 19.
53. clinical works. [Online].; 2019 [cited 2019 Julio 12. Available from: <http://eclinicalworks.adam.com/content.aspx?productId=39&pid=5&gid=003394&print=1>.
54. Mexicana No. NOM 030- SSA-2. [Online].; 2009 [cited 2019 Julio 12. Available from: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5144642.
55. P L Reilly DA^{Sea}. Assessing the conscious level in infants and young children: a paediatric version of the Glasgow Coma Scale. *Childs Nerv Syst.* 1988 Feb; 4(1): p. 30-33.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



56. Thompson ThompsonGC KNLea. a sepsis en niños canadienses: un análisis nacional utilizando datos administrativos. Clin Epidemiol.. 2014; 6: p. 462.469.
57. Tlamati. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 12 años del municipio de Acapulco de Juárez Guerrero en el ciclo escolar 2015-2016. 2016 Septiembre; 7(2): p. 1-11.
58. Saltos Solis M. estudio de la indencia de los habitos alimentarios. revista ciencias UNEMI. 2015 Dec; nª8: p. 1-34.
59. Reyes Gonzalez E, Garduño Mendoza F, Fajardo Rojo. Estado nutricional en los estudiantes de la escuela primaria "Heriberto Enriquez Del municipio de toluca,estado de Mexico. 2012..
60. Corzo O. LXIV Legislatura. 2018 Apr 29..
61. Asociación de la real academia española. Diccionario de la Real Academia Española. [Online].; 2019 [cited 2019 julio 12. Available from: <https://dle.rae.es/tos?m=form>.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE MEDICINA
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2018					2019							2020												
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Elaboración de la pregunta de investigación	X	X	X	X																					
Revisión bibliográfica			X	X	X	X	X																		
Elaboración de protocolo								X	X	X	X	X													
Presentación del protocolo al comité de Ética del H.G.A.													X												
Elaboración de base de datos													X	X	X	X	X	X	X						
Procesamiento y análisis de datos																			X	X	X	X			
Presentación de resultados																									X

Operalización de las variables

Operalización de las variables			
VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	ESCALA
Género	Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres en común.	Cualitativa nominal	a) Femenino b) Masculino
Edad	Tiempo vivido por una persona expresado en años.	Cuantitativa discreta	Años



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE MEDICINA
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Turno	Orden según el cual se suceden varias personas en el desempeño de cualquier actividad o función.	Cualitativa nominal	a) Matutino b) Vespertino c) Nocturno d) Jornada acumulada
Tos	Movimiento convulsivo y sonoro del aparato respiratorio de las personas y de algunos animales.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Dolor torácico	Sensación de molestia y aflictiva de localización en tórax.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Quejido inspiratorio			a) Presente b) Ausente
Dolor abdominal	Sensación de molestia y aflictiva de localización en abdomen.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Distensión abdominal	Acción y efecto de causar una tensión violenta en el abdomen.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Vómito	Arrojar violentamente por la boca lo contenido en el estómago.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Diarrea	Síntoma que consiste en evacuaciones de vientre líquidas y frecuentes.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Hiporexia	Pérdida parcial de apetito.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Gasto urinario	Diuresis producida por peso por hora en veinticuatro horas.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Inflamación articular	Reacción caracterizada por enrojecimiento, aumento de volumen, dolor, sensación de calor y trastornos funcionales en la unión entre dos huesos.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE MEDICINA
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Infeción tegumentaria	Invasión y multiplicación de agentes patógenos en los tejidos de la piel.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Inmunocompromiso	Sistema inmune debilitado.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Dispositivo medico	Artículo, instrumento, aparato o maquina utilizado en la prevención, diagnóstico o tratamiento de una enfermedad o condición, o para detectar, medir, restaurar, corregir o modificar la estructura o función del cuerpo con fines de salud.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Hospitalización	Ingreso de una persona enferma o herida en un hospital para su examen, diagnóstico, tratamiento y curación por parte del personal médico.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Cirugía	Acción y efecto de ejecutar sobre un cuerpo vivo, con ayuda de instrumentos adecuados, diversos actos curativos, como extirpar, amputar, implantar, corregir, coser, etc., órganos, miembros o tejidos.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Retraso global del desarrollo	Se define como el retraso de 2 o más áreas del desarrollo, dentro de las cuales se encuentran: motor fino y grueso; lenguaje y habla; funciones cognitivas; desarrollo	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



	personal social y actividades de la vida diaria.		
Hipoperfusión	Disminución del flujo sanguíneo en un órgano.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Llenado capilar	Tiempo transcurrido en regresar la coloración rosada de la piel tras aplicar presión hasta palidecer.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Pulsos periféricos	Pulso (Onda determinada por la distensión súbita de las paredes de la aorta originada por la eyección ventricular, que se propaga a las arterias gracias a su elasticidad) palpable alejado del corazón.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Piel reticulada	Fenómeno vascular producido por dilatación de los capilares y venas que otorga a la piel líneas color violáceo en el tronco y las extremidades similar al mármol.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Saturación de oxígeno	Es la medida de la cantidad de oxígeno disponible en la sangre.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente
Escala de coma de Glasgow	Escala de aplicación neurológica que permite medir el nivel de conciencia de una persona.	Cualitativa dicotómica	a) Presente b) Ausente



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



PRESUPUESTO

Recursos financieros del protocolo:			
"Prevalencia de sepsis en pacientes de 1mes a 14años de edad en el servicio de urgencias pediátricas del hospital general de acapulco 2019".			
Recursos humanos			
	Cantidad	Tiempo	Costo
Asesor metodológico	2	2años	\$0
Asesor conceptual	1	2años	\$0
Personal de archivo clínico	4	6meses	\$0
Personal de biblioteca	1	2años	\$0
Investigador	1	2años	\$0
Recursos materiales			
Lápices	1 caja	2años	\$80
Bolígrafos	1caja	2años	\$150
Perforadora	1 pieza	6meses	\$180
Archivero	1 pieza	2años	\$250
Corrector liquido	1pieza	2 años	\$17
Hojas blancas	1 paquete	2años	\$230
Computadora portátil	1 pieza	2años	\$6,000
Impresora	1 pieza	2años	\$2,000
Escritorio	1 pieza	2años	\$3,500
Silla	1pieza	2años	\$1,500
Tintas de impresora	8 piezas	2años	\$1,800
Internet	1 línea	2años	\$10,800
Memoria USB	1pieza	2años	\$500
Recursos económicos			
Transporte		2años	\$28,800
Alimentos		2años	\$36,500
Total			\$92,307



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



ANEXOS

**Anexo 1
Score SOFA pediátrico**

	0	1	2	3	4
Respiratorio					
PaO ₂ /FIO ₂ o SerO ₂ /FIO ₂	≥ 400 ≥ 292	300-399 264-291	200-299 221-264	100-199 con soporte respi- ratorio 148-220 con soporte respi- ratorio	> 100 con soporte respiratorio < 148 con soporte respiratorio
Coagulación					
Plaquetas (cd/mm ³)	≥ 150.000	100.000-149.000	50.000-99.000	20.000-49.000	< 20.000
Hepático					
Bilirubina (mg/dL)	< 1,2	1,2-1,9	2,0-5,9	6,0-11,9	> 12,0
Cardiovascular					
PAM (mmHg) o necesidad de drogas vasoactivas (µg/kg/min)	PAM < 1 mes ≥ 46 1-11 m: ≥ 55 12-23 m: ≥ 60 24-59 m: ≥ 62 60-143 m: ≥ 65 144-216 m: ≥ 67 > 216 m: ≥ 70	PAM < 1 mes < 46 1-11 m < 55 12-23 m < 60 24-59 m < 62 60-143 m < 65 144-216 m < 67 > 216 m < 70	Necesidad de drogas vasoac- tivas: dopamina ≤ 5 o dobutamina (cualquier dosis)	Necesidad de drogas vasoac- tivas: dopamina 5-15 o adrenalina ≤ 0,1 o nora- drenalina ≤ 0,1	Necesidad de drogas vasoactivas: dopamina >15 o adrenalina > 0,1 o noradrenalina > 0,1
Neurológico					
Escala de Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	< 6
Renal					
Creatinina (mg/dL)					
< 1 mes	< 0,8	0,8-0,9	1,0-1,1	1,2-1,5	≥ 1,6
1-11 m	< 0,3	0,3-0,4	0,5-0,7	0,8-1,1	≥ 1,2
12-23 m	< 0,4	0,4-0,5	0,6-1,0	1,1-1,4	≥ 1,5
24-59 m	< 0,6	0,6-0,8	0,9-1,5	1,6-2,2	≥ 2,3
60-143 m	< 0,7	0,7-1,0	1,1-1,7	1,8-2,5	≥ 2,6
144-216 m	< 1,0	1,0-1,6	1,7-2,8	2,9-4,1	≥ 4,2
> 216 m	< 1,2	1,2-1,9	2,0-3,4	3,5-4,9	≥ 5

Anexo 2

Agentes etiológicos más frecuentes	
Streptococcus pneumoniae	sigue siendo la principal causa de infección bacteriana invasiva en la infancia
Neisseria meningitides	presenta una distribución bimodal de edad, afectando a niños y adolescentes. Es menos común desde la incorporación de la vacunación
Staphylococcus Aureus como los estreptococos del grupo A	pueden causar sepsis grave en niños previamente sanos.
<ul style="list-style-type: none"> Haemophilus influenzae tipo b 	es una causa importante de sepsis en todo el mundo, pero es poco frecuente en los países desarrollados debido a la vacunación.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Bórdatela pertusas,	aunque raramente, puede causar una enfermedad grave en los niños pequeños antes de la vacunación primaria.
---------------------	--

Anexo 3

Aproximación inicial ante un paciente con sospecha clínica de sepsis

Paso de la aproximación inicial	Hallazgos más habituales a la exploración física	Constantes a medir y acciones a realizar
Valoración del TEP	Habitualmente, situación de shock compensado o descompensado, aunque puede presentar cualquiera de las situaciones fisiopatológicas	Si TEP alterado, pasar a evaluar el ABCDE, pudiéndose dar ya las órdenes generales ante un paciente inestable: oxigenoterapia, monitorización, canalización de vía periférica, solicitar ayuda
A	Vía aérea habitualmente permeable, salvo compromiso de la misma por disminución del nivel de consciencia	Oxigenoterapia al 100%. Valorar necesidad de oxigenoterapia de alto flujo Monitorización de SatO ₂ y CO ₂ espirado mediante capnografía Preparar material y medicación por si fuera necesario secuencia rápida de intubación
B	Taquipnea sin esfuerzo (compensatoria de acidosis metabólica). Si signos de dificultad respiratoria o auscultación patológica, sospechar foco pulmonar o presencia de edema pulmonar	Monitorización de FR
C	Taquicardia. PA normal o baja (si hipotensión, cuadro más evolucionado y con menos probabilidades de revertir) Shock frío (el más frecuente): piel pálida y fría, pulsos débiles, relleno capilar enlentecido Shock caliente: piel caliente y eritematosa, pulsos saltones, relleno capilar rápido	Monitorización de FC y TA Canalización de dos vías periféricas (intraósea si no se logra) Expansión con solución isotónica a 20 ml/kg
D	Posible disminución del nivel de consciencia	Valoración de nivel de consciencia y pupilas Determinación de glucemia
E	Posible exantema purpúrico-petequial en las sepsis de origen meningocócico	Medición de temperatura Medidas de protección frente a la hipotermia
Otras acciones iniciales importantes		Solicitud de pruebas complementarias dirigidas a valorar la repercusión sistémica e identificar el foco y el agente causal de la infección (ver texto) Protección individual del personal sanitario



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



16. ¿Presentaba evacuaciones diarreicas?	a) Sí	b) No
17. ¿Disminución de la ingesta de alimentos?	a) Sí	b) No
TEGUMENTARIO		
18. ¿Presentaba dolor, eritema o inflamación articular?	a) Sí	b) No
19. ¿Presentaba alguna infección tegumentaria evidente?	a) Sí	b) No
FACTORES DE RIESGO ADICIONALES		
20. ¿Edad menor a 3 meses?	a) Sí	b) No
21. ¿Inmunocompromiso previo?	a) Sí	b) No
22. ¿Es portador de acceso vascular permanente o dispositivo médico?	a) Sí	b) No
23. ¿Tuvo hospitalización o proceso quirúrgico reciente?	a) Sí	b) No
24. ¿Presenta algún retraso del neurodesarrollo?	a) Sí	b) No
CHOQUE SEPTICO		
DATOS DE HIPOPERFUSIÓN		
1. ¿Llenado capilar mayor de 2 segundos?	a) Sí	b) No
2. ¿Presenta disminución de los pulsos periféricos?	a) Sí	b) No
3. ¿Presenta piel reticulada?	a) Sí	b) No
4. ¿Presenta saturación menor de 94%?	a) Sí	b) No
5. ¿Presentaba extremidades frías?	a) Sí	b) No
ESTADO NEUROLOGICO		
6. ¿Presentaba alteración del Glasgow?	a) Sí	b) No



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

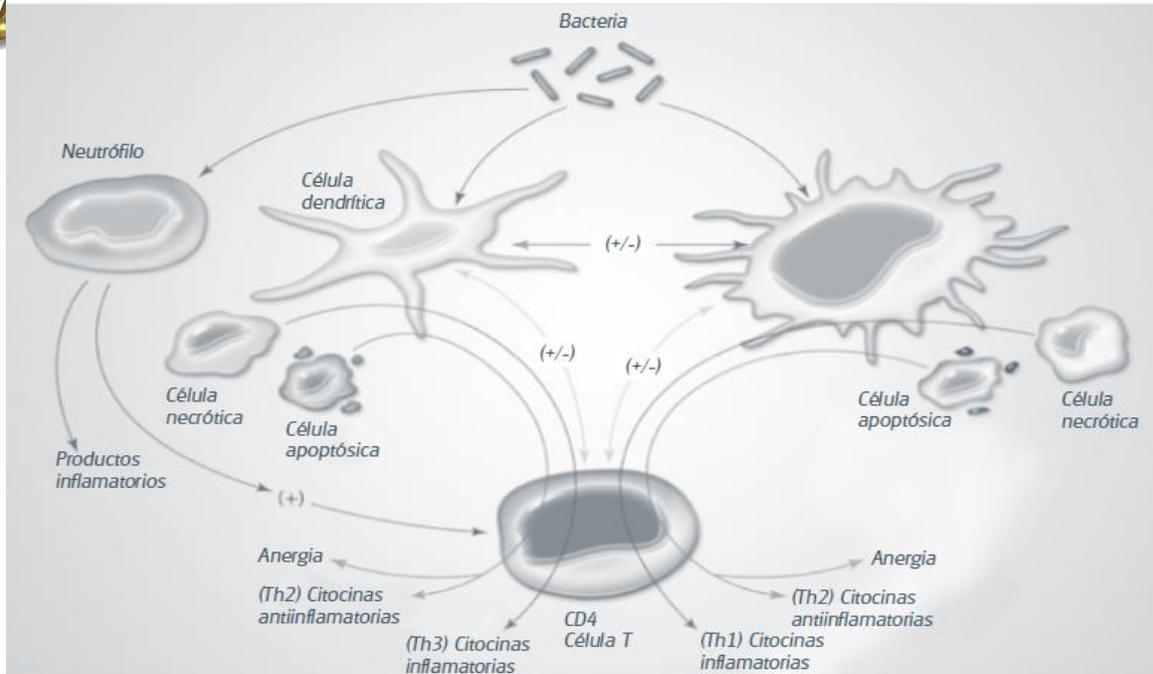


Figura 1. Respuesta a patógenos que implica "comunicación cruzada" entre células inmunes.
(Modification de N Engl J Med: The pathophysiology and treatment of sepsis.)

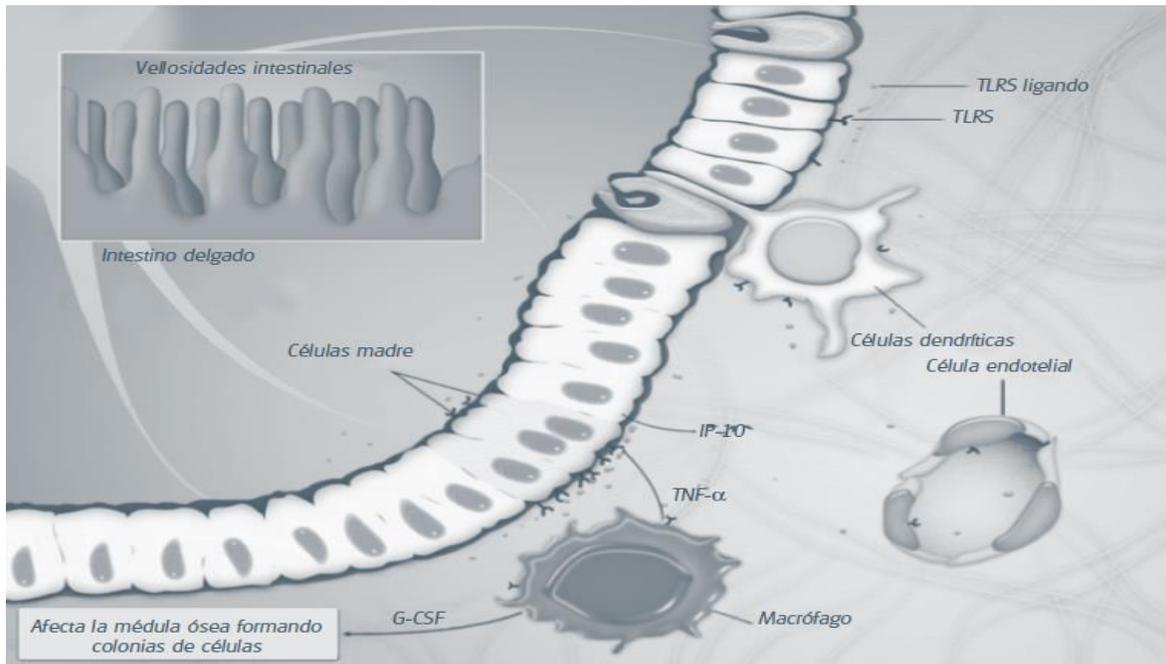


Figura 2 Células presentadoras de antígeno y su relación con los receptores Toll like (TLR).
(Modificado de N Engl J Med: Harnessing the power of bacteria to protect the gut.)

