

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
Facultad de Ciencias Médicas
Departamento de Pediatría



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN-MANAGUA

Tesis para optar al título de Especialista en Pediatría

Utilidad del Índice de Choque Pediátrico Ajustado (SIPA) en Casos Sospechosos de Dengue en el Departamento de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense durante el año 2018.

Autor:

Dr. Cristhian Manuel Antúnez Maybith.
Médico residente III año pediatría.

Tutor:

Dra. Thelma Elena Vanegas García.
Pediatra-Intensivista

Managua, Febrero 2021

¡A la libertad por la universidad!



Índice

<i>Dedicatoria</i>	3
<i>Agradecimiento</i>	4
<i>Opinión del tutor</i>	5
<i>Glosario</i>	6
<i>Introducción</i>	7
<i>Antecedentes</i>	8
<i>Justificación</i>	10
<i>Planteamiento del problema</i>	11
<i>Objetivos de investigación</i>	13
<i>Marco teórico</i>	14
<i>Hipótesis de investigación</i>	31
<i>Diseño metodológico</i>	32
<i>Referencias bibliográficas</i>	38
<i>Anexos</i>	62



Dedicatoria

Dedico esta tesis monográfica a mi mamá Selvina Maybith Kiapa la cual con su esfuerzo me a ayudado a lograr esta meta.

También dedicado a todos aquellos que creyeron en mi, a los que me apoyaron en los malos momentos y que me ayudaron a salir de los problemas presentados.



Agradecimiento

En primer lugar agradecer a Dios al cual le debo todo.

Segundo lugar agradecer a mi tutor Dra. Thelma Elena Vanegas García la cual con sus conocimientos y apoyo me guió a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba.

También agradecer al Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional dirigido por el Comandante Daniel Ortega Saavedra quien brinda la oportunidad a personas de extracto humilde superarse y vencer la barrera de la desigualdad.



Opinión del Tutor

El dengue es una enfermedad endémica con brotes epidémicos que causan cada cierto periodo de tiempo (3 años) impactos sobre la economía y lo más esencial a la salud y vida de nuestros niños. La variabilidad de la expresión clínica desde procesos asintomáticos, febriles leves hasta condiciones de sangrados severo , disfunción de órganos y shock por dengue así como la variabilidad de expresión clínica en los diferentes grupos etarios , aun con los avances en la realización de guías para su manejo; se hace difícil la identificación oportuna de la gravedad. El índice de choque pediátrico ajustado es una herramienta que ha demostrado utilidad pronostica en las guías sobreviviendo a la sepsis, en estudios de paciente post cirugía cardíaca entre otros, al ser comparado con el lactato, presión de perfusión coronaria y otras variables ya establecidas como marcadores de morbimortalidad . A diferencia de estos marcadores el índice de choque pediátrico ajustado se realiza sin métodos invasivos, en menos de 5 segundos teniendo monitores colocados y menos de 2 minutos haciéndolo convencionalmente, de forma objetiva y ha demostrado que la mejoría a las 6 horas se asocia a buenos resultados. Creo que aplicar esta herramientas a los pacientes con dengue en el seguimiento hemodinámico es de gran utilidad por su facilidad y sensibilidad es por ello que considero muy novedoso y útil el estudio que realizó el Dr. Cristhian Manuel Antúnez Maybith MD Residente III año de pediatría titulado Utilidad del Índice de Choque Pediátrico Ajustado (SIPA) en Casos Sospechosos de Dengue en el Departamento de Pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense durante el año 2018. Y en esta opinión externo mis felicitaciones y mi orgullo por la realización de este trabajo.

Atentamente: Dra. Thelma Elena Vanegas García Pediatra-Intensivista.

Antúnez C.

Utilidad del SIPA en casos sospechosos de dengue/5



Glosario

- Hb: Hemoglobina
- HTC: Hematócrito
- MSI: Modified Shock Index (Índice de choque modificado)
- SI: Shock Index(Índice de choque)
- SIPA: Shock Index Pediatric Adjusted (Índice de Choque Pediátrico Ajustado)
- VPP: Valor predictivo positivo
- VPN: Valor predictivo negativo



Introducción

El índice de choque fue descrito por primera vez en 1967 por Allgöwer and Burri, como una medida clínica que indica el estado de la función cardíaca y que se obtiene al dividir la frecuencia cardíaca entre la presión arterial sistólica (Allgöwer & Burri, 1967). Este proporciona una aproximación del estado hemodinámico, indicando su elevación una reducción de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo y el volumen circulatorio, incluso cuando la FC y la PAS se encuentran dentro de los límites normales (Rousseaux et al., 2013; Zarzaur et al., 2008).

Inicialmente el índice de choque se utilizó para identificar estados de choques, sin embargo, más recientemente este ha mostrado su valor en otras condiciones críticas (Al Jalbout et al., 2019). En el caso de la población pediátrica, el índice de choque pediátrico ajustado (SIPA) ha demostrado que: 1) identifica a los niños que están gravemente heridos, que tienen una lesión intraabdominal que requiere transfusión y que tienen el mayor riesgo de muerte (Acker et al., 2015); 2) predice la necesidad de operación, intubación endotraqueal y transfusión de sangre (Acker et al., 2017); 3) un marcador no invasivo que identifica a los niños con alto riesgo de mortalidad temprana en casos de sepsis severa o shock séptico (Gupta & Alam, 2020a, 2020b).

A pesar de que se varios estudios han demostrado la utilidad de este índice en contextos de traumas y situaciones en la sala de emergencia, tanto en la población adulta como pediátrica, muy poco se ha sido investigado respecto a su utilidad en los casos sospechosos de dengue. Respecto a esto, el Hospital Alemán Nicaragüense cuenta con el servicio de pediatría con sus diferentes modalidades, en los cuales día a día se deben de tomar decisiones respecto al manejo de los casos sospechoso de dengue, por lo que se considera de vital importancia contar con herramientas de fácil empleo que permita identificar los casos de alto riesgo para su adecuado manejo. Por lo anterior, el presente estudio investiga cuál es la utilidad que brinda el SIPA en los casos sospechosos de dengue del departamento de pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.



Antecedentes

El índice de choque fue descrito por primera vez en 1967 por Allgöwer and Burri, como una medida clínica que indica el estado de la función cardíaca y que se obtiene al dividir la frecuencia cardíaca entre la presión arterial sistólica(Allgöwer & Burri, 1967).Desde su primera descripción, se utiliza para identificar enfermedad crítica aguda y fallo circulatorio(Rady et al., 1992, 1994).

Inicialmente, el índice de choque se utilizó para identificar estados de choques, sin embargo, este ha demostrado su valor en otras condiciones críticas(Al Jalbout et al., 2019). Por ejemplo, Cannon, McNab, Singh, Montoya y Campos-Serraindicaronque un IS >0.9 es predictor de inestabilidad hemodinámica, morbilidad y mortalidad en contextos de trauma en adultos(Campos-Serra et al., 2018; Cannon et al., 2009; McNab et al., 2013; Montoya et al., 2015; Singh et al., 2014).De manera similar, Moffat, en su revisión de 2013, y Zhu en 2019, determinaron la utilidad del IS para tomar decisión respecto al uso o no de transfusión masiva(Moffat et al., 2013; Zhu et al., 2019). Así mismo, Sankaran demostró que un IS > 1.0 en pacientes admitidos con neumonía estaba asociado con una mayor probabilidad de morir a las 6 semanas(Sankaran et al., 2011).Por último, en relación con el IS en casos de dengue, solo Tian-Hoe Tan realizó una investigación al respecto, concluyendo que el SI ≥ 1 se puede utilizar para predecir mortalidad a los 30 días en pacientes mayores de con dengue(Tan et al., 2020).

Otros estudios también han encontrado asociación entre un IS elevado y un resultado negativo no precisamente relacionado a mortalidad. Nakasone realizó un estudio en pacientes como hemorragia gastrointestinal activa y determinó que había una asociación positiva entre un IS elevado y una visualización angiográfica de extravasación(Nakasone et al., 2007). Huang encontró que los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST con un IS >0.7 tenían 1.6 veces mayor riesgo de presentar resultados cardíacos adversos dentro de los primeros 7 días(Huang et al., 2014). De manera similar, Myint en 2018, concluyó que el IS es una herramienta pronóstica útil para identificar aquellos pacientes con alto riesgo de resultados negativos en un ACV(Myint et al., 2018). Por último, Jalbout demostró con su estudio nacional la



utilidad del IS inicial como predictor de admisión y muerte en la población estadounidense (Al Jalbout et al., 2019).

En lo que respecta a la población pediátrica, en 2015 Acker describió el Índice de Choque Pediátrico Ajustado (SIPA) y estableció los puntos de cortes de alto riesgo (>1.22 para 4-6 años, >1.0 para 7-12 años, y >0.9 para 13-16 años) que identificaban con mayor precisión a los niños que estaban más gravemente heridos, que tenían una lesión intraabdominal que requería transfusión y que tenían el mayor riesgo de muerte (Acker et al., 2015). Posteriormente, en 2017 Linnaus validó dichos puntos de cortes en su estudio prospectivo multicéntrico observacional de 3 años en pacientes pediátricos con trauma hepático y/o esplénico cerrado (Linnaus et al., 2017).

Además de los estudios antes citados, poco se ha investigado a nivel internacional respecto al índice de choque en población pediátrica. En 2017, Acker realizó un estudio retrospectivo en 559 niños de 5 a 16 años; en este, el autor concluyó que en casos de trauma el SIPA predecía mejor la necesidad de operación, intubación endotraqueal y transfusión de sangre en comparación con la hipotensión ajustada por edad en el momento de la presentación (Acker et al., 2017). Vandewalle, en 2018, realizó un estudio retrospectivo en 286 pacientes pediátricos con trauma cerrado, determinando que el aumento en menos de 24 horas de un SIPA inicialmente normal representaba mayor riesgo de mortalidad (Vandewalle et al., 2018). Por último, Gupta realizó dos estudios de cohorte prospectivos en el año 2018 y 2020, concluyendo que el SIPA es un marcador no invasivo útil y que es mejor que los signos vitales convencionales para identificar a los niños con alto riesgo de mortalidad temprana en casos de sepsis severa o shock séptico (Gupta & Alam, 2020a, 2020b).

Internacionalmente, en los últimos años se han hecho esfuerzos por alcanzar el consenso respecto a la utilidad y limitaciones del índice de choque, principalmente en situaciones de trauma o situaciones que se dan en el departamento de emergencias (Koch et al., 2019). Sin embargo, y a pesar de esto, a nivel regional o nacional no se han realizado investigaciones formales que determinen el grado de utilidad del índice de choque en nuestra población, ni adulta ni pediátrica.



Justificación

A nivel mundial, entre 2,5 y 3 mil millones de personas viven en aproximadamente 112 países que experimentan la transmisión del dengue, con aproximadamente 3,2 millones de infecciones anuales en todo el mundo en 2015 (Scott, 2019). La incidencia mundial del dengue ha aumentado drásticamente en las últimas décadas, con un estimado de 40% a 50% de la población mundial en 128 países en riesgo (Bhatt et al., 2013; Brady et al., 2012; Wilson & Chen, 2015). En la actualidad, el dengue grave afecta en gran medida a los países de Asia y América Latina, donde es una de las principales causas de hospitalización y muerte. La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó al dengue como una de las diez principales amenazas para la salud mundial en 2019 (World Health Organization, 2019).

Aunque la fiebre del dengue es típicamente una enfermedad autolimitada con una tasa de mortalidad de menos del 1%, cuando se trata, el dengue hemorrágico tiene una tasa de mortalidad del 2 al 5%, y si esta no se trata, puede alcanzar hasta el 50%.

Además de lo anterior, el dengue ocasiona costos económicos significativamente más altos que el de otras enfermedades febriles estudiadas (Anderson et al., 2007). También, provoca ausentismo escolar y laboral, ocasionando costos medios generales de hasta \$1400 dólares para los casos hospitalizados. Con un promedio anual de 594.000 casos, el costo económico agregado se estima en al menos \$587 millones de dólares, sin tener en cuenta el subregistro de los costos de vigilancia y control de vectores. Esto representa una carga económica global significativa en los países de bajos ingresos (Suaya et al., 2009).

Por lo antes expuesto, se considera necesario contar con herramientas diagnósticas oportunas de fácil empleo, como el SIPA, que permitan identificar rápidamente los pacientes críticos y ayudar en la toma de decisiones respecto al manejo de los casos sospechosos de dengue.



Planteamiento del problema

Caracterización

El índice de choque ha demostrado ser de utilidad como predictor de resultados negativos en contextos de traumas y situaciones en la sala de emergencia, tanto en la población adulta como pediátrica. A pesar de esto, muy poco se ha sido investigado respecto a su utilidad en los casos sospechosos de dengue.

Delimitación

El Hospital Alemán Nicaragüense cuenta con el servicio de pediatría y sus diferentes modalidades consulta externa, hospitalización y emergencia, en los cuales día a día se deben de tomar decisiones respecto al manejo de los casos sospechoso de dengue. A pesar de esto, ni a nivel nacional ni regional se ha investigado la utilidad de medir el SIPA, el cual podría apoyar en esta toma de decisiones.

Formulación

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué utilidad brinda el SIPA de choque en los casos sospechosos de dengue del departamento de pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense?

Sistematización

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

1. ¿Cuáles son las características generales y clínicas de los pacientes casos sospechoso de dengue del departamento de pediatría del año 2018?
2. ¿Cuál es el SIPA que estos pacientes presentan al ingreso?



3. ¿Cuál es la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo del SIPA elevado al ingreso para determinar diferentes resultados negativos: signos de alarma, días de estancia hospitalaria y mortalidad?
4. ¿Cuál es el grado de asociación entre el SIPA elevado al ingreso con diferentes resultados negativos: signos de alarma, días de estancia hospitalaria y mortalidad?
5. ¿Qué correlación guarda el SIPA con otros signos clínicos de mala perfusión (llenado capilar, calidad de pulsos periféricos, diuresis, estado neurológico, coloración)?



Objetivos de investigación

General

Determinar la utilidad que brinda el índice de choque en los casos sospechosos de dengue del departamento de pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.

Específicos

1. Describir las características generales y clínicas de la población en estudio.
2. Calcular el índice de choque pediátrico ajustado de la población en estudio al ingreso y a las 24 horas de ingreso.
3. Calcular la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, grado de asociación y de correlación del índice de choque pediátrico ajustado elevado al ingreso con respecto a diferentes resultados negativos a las 24 horas: signos de alarma, días de estancia hospitalaria y mortalidad.
4. Determinar el grado de correlación entre el índice de choque pediátrico ajustado con otros signos clínicos: frecuencia cardíaca, presión arterial, llenado capilar, calidad de pulsos periféricos, diuresis, estado neurológico, coloración.



Marco teórico

Índice de choque

Definiciones

El índice de choque (SI) se define cómo la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica (Allgöwer & Burri, 1967). El índice de choque modificado (MSI) se define como la relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial media (Liu, 2012). El índice de choque pediátrico ajustado (SIPA) es similar al SI, con puntos de corte adaptados a las edades pediátricas (Acker et al., 2015).

Valores normales

Su rango normal aceptado actualmente es 0.5-0.7, aunque alguna evidencia sugiere que hasta 0.9 es aceptable (Koch et al., 2019). En el caso de la población pediátrica se utiliza el SIPA, con los siguientes valores (Acker et al., 2015): >1.22 para 4-6 años, >1.0 para 7-12 años, y >0.9 para 13-16 años.

Interpretación

El IS proporciona una aproximación del estado hemodinámico además de signos vitales tradicionales (Allgöwer & Burri, 1967). Un IS elevado se ha correlacionado con la reducción de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo y el volumen circulatorio, incluso cuando la FC y la PAS se encuentran dentro de los límites normales (Rousseaux et al., 2013; Zarzaur et al., 2008).

Aplicación

Tradicionalmente, la FC y la PAS, entre otros signos vitales, se han utilizado para evaluar el estado hemodinámico a la llegada al servicio de emergencia, sin embargo, estos parámetros pueden ser normales, incluso en pacientes críticamente enfermos. Esto puede llevar a una intervención tardía, una mayor necesidad de cuidados intensivos y morbilidad y mortalidad (SHIPPY et al., 1984; Shoemaker, 1987).



Por ejemplo, los pacientes con edad avanzada e hipertensión crónica pueden no mostrar inicialmente signos de compromiso hemodinámico, como taquicardia e hipotensión (Kristensen et al., 2016). Además, los pacientes con hemorragia pueden tener una FC y PAS dentro de los límites normales incluso después de perder hasta 450 ml de sangre (Birkhahn et al., 2005) (Birkhahn). Debido a estos hallazgos, el SI ha sido propuesto para identificar a los pacientes en riesgo de descompensación y pobres resultados (Koch et al., 2019).

El índice de choque a mostrado utilidad en las siguientes situaciones: Trauma, obstetricia, sepsis, patologías cardiovasculares, pediatría y geriatría.

Índice de choque en trauma

El SI ha sido estudiado extensamente en lesiones traumáticas, con el objetivo de identificar una herramienta confiable para predecir de manera temprana el choque hemorrágico, la necesidad de transfusión masiva y el grado de mortalidad (Koch et al., 2019). Algunas de las conclusiones de estos estudios son las siguientes:

- El SI es mejor para predecir choque hemorrágico o hemorragias que requieren la activación del protocolo de transfusión masiva en comparación con las medidas tradicionales de choque hemorrágico como taquicardia o hipotensión (Birkhahn et al., 2005; Demuro et al., 2013; Vandromme et al., 2011).
- El SI puede ser más útil que la PAS para determinar si un paciente amerita traslado a un centro de trauma de mayor resolución (Zarzaur et al., 2008).
- En pacientes con trauma, el IS es útil para predecir muerte dentro de las primeras 24 horas, ISS (Injury Severity Score) ≥ 16 , días de estancia hospitalaria en UCI ≥ 24 horas y necesidad de más de 2 unidades de sangre (King et al., 1996; Singh et al., 2014).
- El IS es equivalente, y más rápido, que otras herramientas para evaluación en emergencia: REMS (Rapid Emergency Medicine Score), RTS (Revised Trauma Score), ISS (Injury Severity Score) (Imhoff et al., 2014; Odom et al., 2016).



- Un $IS \geq 1$ es un predictor más fuerte que la escala ABC (Assessment of Blood Consumption) para activar el protocolo de transfusión sanguínea (Schroll et al., 2018).

Índice de choque en obstetricia

En una población obstétrica, la SI se ha utilizado en el embarazo ectópico como herramienta de diagnóstico y predictor de rotura. Se ha determinado que un $SI \geq 0,81-0.85$ se corresponde con un mayor riesgo de embarazo ectópico roto y que las pacientes que alcanzan la ruptura, presenta una IS significativamente elevado (Birkhahn et al., 2003; Jaramillo et al., 2011; Mutschler et al., 2013).

Sepsis

El SI se ha investigado como una medida adicional para identificar a los pacientes que cumplen los criterios de SIRS que necesitan una intervención inmediata. Los estudios al respecto han concluido lo siguiente:

- Un índice de choque normal tiene un alto valor predictivo negativo para descartar hiperkalemia (Berger T).
- 80% de los pacientes con una elevación sostenida del $IS > 0.8$ requieren vasopresores dentro de las 72 horas posteriores al ingreso (Wira C).
- Los pacientes con $CVP \geq 8$ mm Hg y $SI \leq 1$ tienen pocas probabilidades de responder a la expansión de volumen. Los pacientes con un $SI > 1$ tienen más probabilidades de responder a los líquidos. Esto indica que la combinación de una CVP alta y un IS relativamente bajo es mejor que cualquiera de los dos cuando se evalúa si un paciente responderá a más bolos de líquidos, lo que puede ayudar a evitar la sobrecarga de líquidos en pacientes críticamente enfermos (Lanspa MJ).

Enfermedad cardiovascular

El SI se ha utilizado en una variedad de trastornos cardiovasculares. Los hallazgos más relevantes son:



- En pacientes con infarto agudo de miocardio (IM) con elevación del ST, un SI $\geq 0,8$ al ingreso previo a intervención coronaria percutánea es predictivo de mortalidad intrahospitalaria de hasta 5 veces mayor (Bilkova D).
- Respecto a tromboembolismo pulmonar, se ha determinado que la escala SPESI (Simplified Pulmonary Embolism Severity Index) tiene mejor confiabilidad que el SI para predecir tromboembolismo pulmonar de alto riesgo y mortalidad (Sam A).
- Pacientes diagnosticados con embolia pulmonar a través de TC con un IS elevado ≥ 1 tienen un aumento de la mortalidad hospitalaria (Toosi MS).

Pediatría

La fisiología pediátrica difiere de la de los adultos. Además, los signos vitales pediátricos normales varían según la edad, lo que puede influir en gran medida en los valores de SI. Debido a esto, un IS ajustado por edad ha sido propuesto por múltiples estudios para identificar y predecir los resultados en niños enfermos (Koch). El IS ajustado por edad pediátrico (SIPA) se ha definido con la FC normal máxima y la PAS normal mínima por edad (Acker 2015).

A continuación, se presenta un resume de los estudios encontrados en la literatura:

Investigador	Población	Objetivo	Hallazgos
(Acker 2015)	543 niños (de 4 a 16 años) ingresados en centros de traumatología con lesiones contusas con ISS > 15	Capacidad de SI > 0,9 frente a SIPA para predecir lesiones graves (ISS > 24) y mortalidad hospitalaria	<ul style="list-style-type: none"> • ISS > 24: 54% SIPA elevado vs 44% SI > 0,9 • Transfusión a las 24 horas: 27% SIPA elevado frente a 20% SI > 0,9 • Mortalidad hospitalaria: 11% con SIPA elevado frente a 7% SI > 0,9 • Laceración de hígado / bazo de grado III: 27% SIPA elevado frente a 20% SI > 0,9
(Acker 2017)	559 niños (de 4 a 16 años) ingresados con un ISS > 15 después de un traumatismo cerrado	Capacidad del SIPA frente a hipotensión ajustada por edad para identificar a los niños lesionados que requieren operación de emergencia, intubación o transfusión	<ul style="list-style-type: none"> • Operación SIPA 21% vs hipotensión 13% • Intubación SIPA 40% vs hipotensión 17% • Transfusión SIPA 53% vs hipotensión 2% • Sensibilidad SIPA 58% vs hipotensión 89%
(Linnaus 2017)	386 pacientes (4-16 años de edad) que	Capacidad de SIPA y SI > 0,9 para predecir la necesidad	<ul style="list-style-type: none"> • SIPA con igual sensibilidad pero mayor especificidad para identificar: necesidad



	acudieron al servicio de urgencias con una lesión contusa en el hígado / bazo y un ISS ≤ 15	de transfusión de sangre dentro de las 24 horas, ISS > 24, tener un BLSI de grado 3 o mayor que requiera transfusión, mortalidad hospitalaria, necesidad de cirugía, necesidad de ingreso en la UCI	de transfusión: ISS > 24, cirugía, ingreso a UCI y mortalidad intrahospitalaria
Vandewalle 2018	286 niños (de 4 a 16 años de edad) ingresados con ISS > 15 después de un traumatismo cerrado	Tendencias del SIPA a las 0, 12, 24, 36 y 48 horas que predicen muerte, días en UCI y otros marcadores de morbilidad	<ul style="list-style-type: none"> • El 81,6% de los pacientes con SIPA elevado a las 12 horas y 100% elevado a las 24 horas fallecieron. • 2.4% de los pacientes con SI normal en todo momento fallecieron ($p < 0.001$) • 18,4% de los pacientes que desarrollaron un SIPA elevado a las 12 horas después del ingreso fallecieron. • Hospitalización aumentó de 5 días (SIPA normalizado a las 12 horas) a 15 días (SIPA normalizado a las 48 horas) • Tiempo en UCI aumentó de 2 días (SIPA normalizado a las 12 horas) a 10,5 días (SIPA normalizado después de 48 horas)
Rousseaux 2013	146 niños admitidos en la UCIP con shock séptico	Correlación entre SIPA anormal y riesgo de muerte	<ul style="list-style-type: none"> • Mediana de IS al ingreso: no supervivientes 1,86 vs supervivientes 1,67 • Mediana de IS a las 4 horas: no supervivientes 1,77 vs supervivientes 1,63 • Mediana de IS a las 6 horas: no supervivientes: vs supervivientes: 1,60 • Riesgo relativo de muerte con SIPA anormal: <ul style="list-style-type: none"> ○ Admisión: 1,85 ○ Hora 1: 1,59 ○ Hora 2: 1,33 ○ Hora 4: 1,63 ○ Hora 6: 2,17



Dengue

El dengue es una infección viral sistémica autolimitada transmitida entre humanos por mosquitos (Cameron). El dengue es la enfermedad arboviral transmitida por artrópodos más común e importante en los seres humanos. Es transmitida por mosquitos del género *Aedes*, que están ampliamente distribuidos en áreas tropicales y subtropicales del mundo.

Epidemiología

A nivel mundial, entre 2,5 y 3 mil millones de personas viven en aproximadamente 112 países que experimentan la transmisión del dengue. Si bien la incidencia anual no está clara debido al subregistro y clasificación errónea de la enfermedad, aproximadamente 3,2 millones de personas se infectaron en todo el mundo en 2015 (Scott, 2019).

La incidencia mundial del dengue ha aumentado drásticamente en las últimas décadas, con un estimado de 40% a 50% de la población mundial en 128 países en riesgo (Bhatt et al., 2013; Brady et al., 2012; Wilson & Chen, 2015). En la actualidad, el dengue grave afecta en gran medida a los países de Asia y América Latina, donde es una de las principales causas de hospitalización y muerte. La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasificó al dengue como una de las diez principales amenazas para la salud mundial en 2019 (World Health Organization, 2019).

Etiología

La infección del dengue es causada por el virus del dengue (DENV), que es un virus de ARN monocatenario (aproximadamente 11 kilobases de longitud) con una nucleocápside icosaédrica y cubierto por una envoltura lipídica. El virus pertenece a la familia *Flaviviridae*, género *Flavivirus*, y el virus específico del tipo es la fiebre amarilla (Scott, 2019).

El virus del dengue tiene 4 serotipos relacionados pero antigénicamente distintos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4. Los estudios genéticos de las cepas selváticas sugieren que los 4 serotipos evolucionaron a partir de un ancestro común en las poblaciones de primates hace aproximadamente 1000 años y que los 4 emergieron por separado en un ciclo de transmisión urbana humana hace 500 años en Asia o África (Kyle & Harris, 2008; Wang et al., 2000). Se sabe



que cada serotipo tiene varios genotipos diferentes. El genotipo y serotipo viral y la secuencia de infección con diferentes serotipos parecen afectar la gravedad de la enfermedad (Scott, 2019).

Vivir en áreas endémicas de los trópicos (o climas cálidos y húmedos como el sur de los Estados Unidos) donde el mosquito vector prospera es un factor de riesgo importante de infección. La urbanización mal planificada combinada con un crecimiento explosivo de la población mundial acerca al mosquito y al huésped humano. El aumento de los viajes aéreos transporta fácilmente enfermedades infecciosas entre poblaciones.

Transmisión

La transmisión del virus del dengue sigue 2 patrones generales: dengue epidémico y dengue hiperendémico. La transmisión epidémica del dengue ocurre cuando el virus del dengue se introduce en una región como un evento aislado que involucra una sola cepa viral. Si el número de vectores y huéspedes pediátricos y adultos susceptibles es suficiente, puede producirse una transmisión explosiva, con una incidencia de infección del 25-50%. Los esfuerzos por controlar los mosquitos, los cambios climáticos y la inmunidad colectiva contribuyen al control de estas epidemias. La transmisión parece comenzar en los centros urbanos y luego extenderse al resto del país (Gubler, 2004). Este es el patrón actual de transmisión en partes de África y América del Sur, áreas de Asia donde el virus ha resurgido y pequeñas naciones insulares. Los viajeros a estas áreas tienen un mayor riesgo de contraer dengue durante estos períodos de transmisión epidémica (Scott, 2019).

La transmisión hiperendémica del dengue se caracteriza por la circulación continua de múltiples serotipos virales en un área donde una gran cantidad de hospedadores susceptibles y un vector competente (con o sin variación estacional) están constantemente presentes. Este es el patrón predominante de transmisión global. En áreas de dengue hiperendémico, la prevalencia de anticuerpos aumenta con la edad y la mayoría de los adultos son inmunes. La transmisión hiperendémica parece ser un riesgo importante de dengue hemorrágico. Los viajeros a estas áreas tienen más probabilidades de infectarse que los viajeros a áreas que solo experimentan transmisión epidémica (Wilder-Smith & Gubler, 2008).



Fisiopatología

La fiebre del dengue es una enfermedad viral transmitida por mosquitos causada por 1 de 4 serotipos del virus del dengue estrechamente relacionados pero antigénicamente distintos, los serotipos DENV-1 a DEN-4 (CDC, 200). La infección por un serotipo de dengue confiere inmunidad homotípica de por vida y un breve período de inmunidad heterotípica parcial (2 años), pero cada individuo puede eventualmente ser infectado por los 4 serotipos. Varios serotipos pueden estar en circulación durante una epidemia (Scott)

El mosquito Aedes

Los virus del dengue se transmiten por la picadura de un mosquito Aedes (subgénero Stegomyia) hembra infectado (Engelthaler et al., 1997). Tanto los machos como las hembras necesitan néctar para obtener energía. Las hembras necesitan una ingesta de sangre como fuente de proteína adecuada para el desarrollo del huevo. A nivel mundial, Aedes aegypti es el mosquito vector predominante altamente eficiente para la infección del dengue, pero el mosquito tigre asiático, Aedes albopictus y otras especies de Aedes también pueden transmitir el dengue con diversos grados de eficiencia (Scott, 2019).

Las especies de mosquitos Aedes se han adaptado bien a la habitación humana, a menudo reproduciéndose alrededor de las viviendas en pequeñas cantidades de agua estancada que se encuentran en neumáticos viejos u otros contenedores pequeños desechados por los humanos. Incluso una tapa de botella llena de agua puede servir para incubar y eclosionar huevos de Aedes. Los huevos pueden sobrevivir períodos de secado y eclosionarán cuando se expongan al agua. Los humanos son los anfitriones preferidos (Scott, 2019).

Los mosquitos Aedes hembras se alimentan durante el día. Infligen una mordida inocua, generalmente en la parte posterior del cuello y los tobillos, y se molestan fácilmente durante una ingestión de sangre, lo que hace que se muevan para terminar una comida en otro individuo, lo que los convierte en vectores eficientes. No es raro que familias enteras desarrollen la infección en un período de 24 a 36 horas, presumiblemente por las picaduras de un solo mosquito infectado (Scott, 2019).



Transmisión a humanos

Los seres humanos sirven como reservorio principal del dengue. Ciertos primates no humanos de África y Asia también sirven como hospedadores, pero no desarrollan el dengue hemorrágico. Los mosquitos adquieren el virus cuando se alimentan de un portador del virus. Las personas con virus del dengue en la sangre pueden transmitir el virus al mosquito 1 día antes del inicio del período febril. El paciente generalmente permanece infeccioso durante los siguientes 4-5 días (hasta 12 días)(Scott, 2019).

El mosquito puede transmitir el dengue si pica inmediatamente a otro huésped. Además, la transmisión ocurre después de 8 a 12 días de replicación viral en las glándulas salivales del mosquito (período de incubación extrínseco). El virus no afecta negativamente al mosquito. El mosquito permanece infectado por el resto de su vida. La vida útil de *A. aegypti* suele ser de 21 días, pero varía de 15 a 65 días. Se ha documentado la transmisión vertical del virus del dengue en mosquitos (Chye et al., 1997). Los huevos de los mosquitos *Aedes* soportan largos períodos de desecación, supuestamente de hasta 1 año, pero mueren a temperaturas inferiores a 10 ° C. Se han informado casos raros de transmisión vertical del dengue. Además, se han publicado informes raros de transmisión de persona a persona a través de lesiones por pinchazos de aguja (Wagner et al., 2004).

Una vez inoculado en un huésped humano, el dengue tiene un período de incubación de 3 a 14 días (promedio de 4 a 7 días) mientras que la replicación viral tiene lugar en las células dendríticas objetivo. La infección de las células diana, principalmente las del sistema reticuloendotelial, como las células dendríticas, macrófagos, hepatocitos y células endoteliales, resulta en la producción de mediadores inmunes que sirven para dar forma a la cantidad, tipo y duración de la respuesta inmunitaria celular y humoral a las infecciones víricas iniciales y posteriores (Dejnirattisai et al., 2008; Limjindaporn et al., 2009; Rothman & Ennis, 1999).

Las infecciones virales del dengue con frecuencia no son evidentes. En la mayoría de los casos, especialmente en niños menores de 15 años, el paciente está asintomático o tiene una enfermedad febril indiferenciada leve que dura 5-7 días. La fiebre del dengue clásico se presenta



principalmente en niños y adultos no indígenas y no inmunes y, por lo general, es autolimitante. La recuperación suele completarse entre 7 y 10 días. El dengue grave (fiebre hemorrágica del dengue / síndrome de choque por dengue) suele ocurrir alrededor del tercer al séptimo día de la enfermedad durante una segunda infección por dengue en personas con inmunidad preexistente activa o pasiva (materna) adquirida a un serotipo del virus del dengue heterólogo (Scott, 2019).

Cuadro clínico

La infección inicial por dengue puede ser asintomática (50% -90%), puede resultar en una enfermedad febril inespecífica o puede producir el complejo de síntomas del dengue clásico (Kyle & Harris, 2008). El dengue clásico se caracteriza por la aparición rápida de fiebre alta, dolor de cabeza, dolor retroorbitario, dolor corporal difuso (tanto muscular como óseo), debilidad, vómitos, dolor de garganta, alteración del gusto y erupción maculopapular centrífuga, entre otras manifestaciones. La gravedad del dolor llevó al término fiebre quebrada para describir el dengue (Scott, 2019).

Historia clínica

Los pacientes con dengue tendrán antecedentes de haber vivido o haber viajado recientemente a una región donde la enfermedad es endémica. El período de incubación es de 3-14 días (promedio, 4-7 días); Los síntomas que comienzan más de 2 semanas después de que una persona se marcha de un área endémica probablemente no se deben al dengue (Scott, 2019).

Muchos pacientes experimentan un pródromo de escalofríos, manchas eritematosas de la piel y enrojecimiento facial (un indicador sensible y específico de la fiebre del dengue). El pródromo puede durar de 2 a 3 días. Los niños menores de 15 años suelen tener un síndrome febril inespecífico, que puede ir acompañado de una erupción maculopapular. El dengue clásico comienza con la aparición repentina de fiebre, escalofríos y dolor intenso (denominado fractura) en la cabeza, la espalda y las extremidades, así como con otros síntomas. La fiebre dura de 2 a 7 días y puede alcanzar los 41 ° C. La fiebre que dura más de 10 días probablemente no se deba al dengue (Scott, 2019).



El dolor y otros síntomas que lo acompañan pueden incluir cualquiera de los siguientes:

- Fiebre
- Dolor de cabeza
- Dolor retroorbitario
- Dolor general del cuerpo (artralgias, mialgias)
- Náuseas y vómitos (sin embargo, la diarrea es rara)
- Erupción
- Debilidad
- Sensación de sabor alterada
- Anorexia
- Dolor de garganta
- Manifestaciones hemorrágicas leves (p. Ej., Petequias, encías sangrantes, epistaxis, menorragia, hematuria)
- Linfadenopatía

El exantema en el dengue es un exantema maculopapular o macular confluyente sobre la cara, el tórax y las superficies flexoras, con islas de piel intactas. La erupción generalmente comienza el día 3 y persiste de 2 a 3 días (Scott, 2019).

La fiebre suele remitir con el cese de la viremia. Ocasionalmente, y con mayor frecuencia en los niños, la fiebre disminuye durante un día y luego regresa, un patrón que se ha denominado fiebre en silla de montar. Una segunda erupción puede ocurrir dentro de 1-2 días después de la defervescencia, que dura de 1 a 5 días; es morbiliforme, maculopapular, no afecta las palmas ni las plantas, y ocasionalmente se descama (Scott, 2019).

La recuperación es completa pero lenta, y la fatiga y el agotamiento a menudo persisten después de que la fiebre ha remitido. La fase de convalecencia puede durar 2 semanas (Scott, 2019).

Los pacientes tienen riesgo de desarrollar dengue hemorrágico o síndrome de choque por dengue aproximadamente en el momento de la defervescencia. El dolor abdominal junto con la



inquietud, el cambio en el estado mental, la hipotermia y una disminución en el recuento de plaquetas presagian el desarrollo del dengue hemorrágico(Scott, 2019).

De los pacientes con dengue hemorrágico, el 90% son menores de 15 años. La fase inicial del dengue hemorrágico es similar a la del dengue y otras enfermedades virales febriles. Poco después de que cesa la fiebre (o, a veces, dentro de las 24 horas anteriores), aparecen signos de pérdida de plasma, junto con el desarrollo de síntomas hemorrágicos, como sangrado en sitios de traumatismo, sangrado gastrointestinal y hematuria. Los pacientes también pueden presentar dolor abdominal, vómitos, convulsiones febriles (en niños) y disminución del nivel de conciencia (Scott, 2019).

Si no se trata, lo más probable es que el dengue hemorrágico progrese al síndrome de choque por dengue. Los síntomas comunes del shock inminente incluyen dolor abdominal, vómitos e inquietud. Los pacientes también pueden presentar síntomas relacionados con insuficiencia circulatoria (Scott, 2019).

Examen físico

La fiebre del dengue se presenta de manera inespecífica y puede no distinguirse de otras enfermedades virales o bacterianas. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la descripción clínica del dengue es una enfermedad febril aguda de 2-7 días de duración asociada con 2 o más de los siguientes(Scott, 2019).:

- Dolor de cabeza intenso y generalizado.
- Dolor retroorbitario
- Mialgias graves, especialmente en la zona lumbar, brazos y piernas
- Artralgias, generalmente de rodillas y hombros.
- Erupción característica
- Manifestaciones hemorrágicas
- Leucopenia



Los hallazgos adicionales pueden incluir los siguientes:

- Conjuntiva inyectada
- Enrojecimiento facial, un predictor sensible y específico de la infección por dengue
- Faringe inflamada
- Linfadenopatía
- Náuseas y vómitos
- Tos no productiva
- Taquicardia, bradicardia y defectos de conducción

Hasta la mitad de los pacientes con dengue desarrollan una erupción característica. La erupción es variable y puede ser maculopapular o macular. Las petequias y la púrpura pueden desarrollarse como manifestaciones hemorrágicas. Las manifestaciones hemorrágicas más comúnmente incluyen petequias y hemorragia en los sitios de punción venosa(Scott, 2019).

Una prueba de torniquete suele ser positiva. Esta prueba se realiza inflando un brazalete de presión arterial en la parte superior del brazo hasta un punto intermedio entre la presión arterial diastólica y sistólica durante 5 minutos. Los resultados se consideran positivos si se observan más de 20 petequias por pulgada cuadrada en la piel en el área que estaba bajo presión. Otras manifestaciones hemorrágicas incluyen hemorragia nasal o gingival, melena, hematemesis y menorragia(Scott, 2019).

En casos raros de infección por dengue se han informado manifestaciones neurológicas como convulsiones y encefalitis / encefalopatía. Algunos de estos casos no mostraron otras características típicas de la infección por dengue. Otras complicaciones neurológicas asociadas con la infección por dengue incluyen neuropatías, síndrome de Guillain-Barré y mielitis transversa(Scott, 2019).



Fiebre hemorrágica del dengue

Los resultados del dengue hemorrágico son similares a los del dengue e incluyen los siguientes:

- Curva de fiebre bifásica
- Hallazgos hemorrágicos más pronunciados que en el dengue
- Signos de derrame peritoneal, derrame pleural o ambos

Los criterios mínimos para el diagnóstico del dengue hemorrágico, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), son los siguientes (WHO, 1997):

- Fiebre
- Manifestaciones hemorrágicas (p. Ej., Hemoconcentración, trombocitopenia, prueba de torniquete positiva)
- Insuficiencia circulatoria, como signos de permeabilidad vascular (p. Ej., Hipoproteinemia, derrames)
- Hepatomegalia

Además, la inyección conjuntival se desarrolla en aproximadamente un tercio de los pacientes con dengue hemorrágico. Se ha informado de neuropatía óptica y ocasionalmente resulta en una discapacidad visual permanente y significativa (Sanjay et al., 2009). La inyección faríngea se desarrolla en casi 97% de los pacientes con dengue hemorrágico. Se observa linfadenopatía generalizada (Scott, 2019).

La hepatomegalia está presente con más frecuencia en el síndrome de choque por dengue que en los casos más leves. Los niveles de transaminasas hepáticas pueden estar leve o moderadamente elevados. La encefalopatía es una complicación poco común que puede resultar de una combinación de edema cerebral, hemorragia intracraneal, anoxia, hiponatremia y lesión hepática (Scott, 2019).

Síndrome de choque por dengue

Un pequeño porcentaje de personas que han sido previamente infectadas por un serotipo de dengue desarrollan hemorragia y fuga endotelial tras la infección con otro serotipo de dengue.



Este síndrome se denomina dengue grave (reclasificado en 2009 por la OMS, anteriormente denominado dengue hemorrágico y síndrome de choque por dengue) (Scott, 2019).

El dengue grave también se ha denominado vasculopatía por dengue. La fuga vascular en estos pacientes da como resultado hemoconcentración y derrames serosos y puede provocar colapso circulatorio. Esto, junto con complicaciones hemorrágicas graves, puede conducir a un síndrome de shock, que presenta un mayor riesgo de muerte que el sangrado per se (Statler et al., 2008).

Los hallazgos del síndrome de choque por dengue incluyen los siguientes:

- Hipotensión
- Bradicardia (paradójica) o taquicardia asociada con shock hipovolémico
- Hepatomegalia
- Hipotermia
- Presión de pulso estrecha (<20 mm Hg)
- Signos de disminución de la perfusión periférica

Pronóstico

La fiebre del dengue es típicamente una enfermedad autolimitante con una tasa de mortalidad de menos del 1%. Cuando se trata, el dengue hemorrágico tiene una tasa de mortalidad del 2 al 5%. Cuando no se trata, el dengue hemorrágico tiene una tasa de mortalidad de hasta el 50%. Los supervivientes generalmente se recuperan sin secuelas y desarrollan inmunidad al serotipo infeccioso (Scott, 2019).

La tasa de letalidad asociada con el dengue grave varía según el país, del 12 al 44%. En una epidemia cubana de 1997, la tasa de mortalidad en pacientes que cumplían los criterios de dengue grave fue de aproximadamente el 6%. La tasa de mortalidad asociada con el dengue es inferior al 1%. Los datos de la epidemia cubana de 1997 sugieren que, por cada caso clínicamente aparente de dengue, no se reconocieron 13,9 casos de infección por dengue debido a síntomas mínimos o ausentes (Scott, 2019).



Una revisión de 2005 de Singapur de 14.209 pacientes encontró que los predictores útiles de muerte incluían los siguientes (Lahiri et al., 2008):

- Presentaciones atípicas
- Enfermedad comórbida significativa
- Marcadores séricos anormales (incluidos estudios de albúmina y coagulación)
- Infecciones bacterianas secundarias

Los factores que afectan la gravedad de la enfermedad incluyen los siguientes:

- Edad del paciente
- El embarazo
- Estados nutricionales
- Etnicidad
- Secuencia de infección por diferentes serotipos de dengue
- Genotipo del virus
- Calidad y alcance de la atención médica disponible

Las complicaciones y secuelas de las infecciones por el virus del dengue son raras, pero pueden incluir las siguientes:

- Cardiomiopatía
- Convulsiones, encefalopatía y encefalitis viral
- Lesión hepática
- Depresión
- Neumonía
- Iritis
- Orquitis
- Ooforitis

En el 20-30% de los casos de dengue hemorrágico, el paciente desarrolla un shock, conocido como síndrome de shock por dengue. En todo el mundo, los niños menores de 15 años



constituyen el 90% de los pacientes con dengue hemorrágico; sin embargo, en las Américas, el dengue hemorrágico se presenta tanto en adultos como en niños (Malavige et al., 2004).

Costos ocasionados por el dengue

Un estudio prospectivo de 5 años en niños tailandeses examinó la carga económica relativa de la infección por dengue en los niños de la población local. La mayoría de los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) perdidos a causa del dengue fueron el resultado de una enfermedad prolongada en niños que no habían sido hospitalizados. El serotipo infectante pareció ser el principal determinante de los AVAD perdidos, siendo DEN-2 y DEN-3 responsables del 59%. El costo medio de la enfermedad por dengue fue significativamente más alto que el de otras enfermedades febriles estudiadas (Anderson et al., 2007).

Un estudio prospectivo examinó los costos directos e indirectos de la infección por dengue en 1695 pacientes pediátricos y adultos en 8 países. La enfermedad promedio duró 11,9 días para los pacientes ambulatorios y 11 días para los pacientes hospitalizados. Los estudiantes hospitalizados perdieron 5,6 días de clases. Los que trabajan perdieron 9,9 días laborables. Los costos medios generales fueron más del doble (1394 dólares internacionales [I \$]) para los casos hospitalizados. Con un promedio anual de 594.000 casos, el costo económico agregado se estimó en al menos I \$ 587 millones, sin tener en cuenta la subnotificación de los costos de vigilancia de enfermedades y dengue y control de vectores. Esto representa una carga económica global significativa en los países de bajos ingresos (Suaya et al., 2009).



Hipótesis de investigación

El índice de choque es útil para identificar tempranamente el desarrollo posterior de signos de alarma y mayor número de días de estancia hospitalaria en los casos sospechosos de dengue pediátricos, con una alta sensibilidad, pero baja especificidad.



Diseño metodológico

Tipo de estudio

Se realizó un **estudio retrospectivo** con un diseño igual al de las investigaciones llevadas a cabo por Acker, Vandewalle y Jalbout (Acker et al., 2015; Al Jalbout et al., 2019; Vandewalle et al., 2018). De acuerdo a la clasificación de Hernández Sampieri, el presente diseño es **cuantitativo, no experimental, transversal, correlacional-causal, retrospectivo** (Hernández Sampieri et al., 2010).

Área de estudio

El estudio se realizó en el departamento de pediatría del Hospital Alemán Nicaragüense.

Período de estudio

Se recolectaron datos de Septiembre 2018 a Noviembre 2018. La recolección será en febrero 2020.

Población de estudio

Pacientes que hayan ingresado a las salas del departamento de pediatría: emergencia, hospitalización, Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, durante el período de estudio.

Muestra

Se calculó una muestra de 82 para una población de 544 niños de 4 a 15 años entre los meses de septiembre-noviembre 2018, con un IC 95% y un margen de error del 10%. Se lograron incluir 65 niños en total.

Criterios de inclusión

- Tener medición inicial de frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica al momento del ingreso.
- Edad igual o mayor a 4 años, y menor o igual a 16 años.



Criterios de Exclusión

- Pacientes con patologías cardiovasculares de base.

Fuente de datos

Secundaria. Se realizó una revisión y extracción de los datos contenidos en los expedientes clínicos de los pacientes incluidos en el estudio para llenar el instrumento de recolección de datos (ver anexos).

Instrumento de recolección de datos

Se utilizó un cuestionario elaborado por el autor del estudio cuyos acápite fueron completados a partir de los datos obtenidos durante la revisión y análisis de los expedientes clínicos. Dicho cuestionario tuvo tres secciones y dos páginas: Una sección destinada a los datos sociodemográficos, otra sección que contendrán los datos clínicos que presentaba el paciente al ingreso, y una sección respecto a los resultados clínicos (complicaciones, días de estancia, mortalidad). La segunda página contenía las mismas secciones y se aplicó a las 24 horas.

Procedimiento de recolección de datos

Se solicitó en el departamento de estadística del hospital los expedientes clínicos de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión. Una vez localizados los respectivos expedientes, se procedió a la revisión y extracción de datos de tales expedientes. De forma concomitante a la revisión de los expedientes clínicos, se realizó el llenado del instrumento de recolección de datos por parte del investigador, según los objetivos del estudio.

Consideraciones éticas

Se aseguró la confidencialidad de la información denegando el acceso no autorizado a personas distintas al autor y/o al tutor de la investigación. Además, en el proceso de descripción de los resultados y discusión se omitieron todos los datos que pudieran conducir a la identificación de los pacientes incluidos en el estudio.



Análisis de datos

Los datos registrados en el instrumento de recolección de datos fueron ingresados en una base de datos de SPSS versión 25. Con este software se calculó frecuencias relativas y absolutas, así como medias y desviación estándar para la descripción de las variables sociodemográficas y clínicas. Se calculó SIPA utilizando la FC y presión arterial, y fue considerado como elevado aquellos valores que resulten superiores o iguales a los puntos de corte establecidos por Acker (Acker et al., 2015): >1.22 para 4-6 años, >1.0 para 7-12 años, y >0.9 para 13-16 años. También se realizaron tablas cruzadas para determinar la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del SIPA. Los cálculos de estos se hicieron acorde Fuente-Alba y de manera similar a lo realizado por Al Jalbout (Al Jalbout et al., 2019; Silva Fuente-Alba & Molina Villagra, 2017). Esto fue de la siguiente manera:

		Resultado negativo (Ejemplo: Muerte)	
		<i>Si</i>	<i>No</i>
SIPA elevado (por ejemplo >1.2)	<i>Si</i>	A	B
	<i>No</i>	C	D

- Sensibilidad: $A/A+C$
- Especificidad: $D/B+D$
- Valor predictivo positivo (VPP): $A/A+B$
- Valor predictivo negativo (VPN): $C/C+D$

Para determinar el grado de asociación estadística entre el SIPA y los resultados negativos, se hizo la prueba exacta de Fisher. Para determinar el grado de correlación entre el SIPA y los resultados negativos y signos de mala perfusión se utilizó la Correlación de Pearson.

La información obtenida con tales análisis es resumida y presentada mediante gráficos y tablas creadas en Microsoft Excel versión 2020. La información contenida en estos gráficos y tablas es descrita en la sección de resultados del informe final.



Operacionalización de variables

Variable conceptual	Subvariable o Dimensiones	Variable operativa o Indicador	Variable estadística	Categorías o valores
Características sociodemográficas	Edad	Tiempo que ha vivido la persona desde su nacimiento	Ordinal	Años
	Sexo	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres	Nominal	Femenino Masculino
	Procedencia	Lugar de donde proviene el paciente	Nominal	Urbano Rural
*Características clínicas al ingreso	Diagnóstico de ingreso	Diagnóstico de ingreso escrito en el expediente	Cadena	Trauma Infección Otro
	Procedencia del ingreso	Servicio por donde ingresa el paciente a ser hospitalizado	Nominal	Emergencia Consulta externa
	Traslado desde otro centro	Hoja de traslado indicando que el paciente fue derivado desde otro centro de salud	Nominal	Si No
	Sala de ingreso	Sala a la que el paciente es ingresado	Nominal	Febril UCIP
	Horas en emergencia	Horas de estancia a emergencia previo al ingreso a la sala	Escala	Horas
	Frecuencia cardiaca al ingreso	Frecuencia cardiaca registrada en el primer contacto con el paciente en el hospital	Numérica	Latidos/minuto
	Presión arterial sistólica al ingreso	PAS registrada en el primer contacto con el paciente en el hospital	Numérica	mmHg
	Presión arterial diastólica al ingreso	PAD registrada en el primer contacto con el paciente en el hospital	Numérica	mmHg
	Frecuencia respiratoria al ingreso	Frecuencia respiratoria registrada en el primer contacto con el paciente en el hospital	Numérica	Respiraciones/ minuto
Temperatura al ingreso	Temperatura corporal axilar registrada en el primer contacto con el paciente en el hospital	Numérica	°C	



	Estado nutricional al ingreso	Clasificación obtenida de la puntuación Z	Numérica	Desnutrición Eutrófico Sobrepeso Obesidad
*Estado de perfusión al ingreso	Llenado capilar	Llenado capilar	Numérica	Segundos
	Calidad de pulsos	Calidad de los pulsos al primer contacto	Ordinal	0-4
	Diuresis	Volumen de diuresis en el primer contacto	Numérica	mL
	Glasgow	Valor obtenido en la escala de Glasgow al ingreso	Numérico	2-15
	Coloración	Coloración de mucosas al primer contacto	Nominal	Pálida Normal
*Resultados de laboratorio al ingreso	HTC	Hematocrito al primer contacto	Numérico	%
	Hb	Hb al primer contacto	Numérico	g/L
	Plaquetas	Plaquetas al primer contacto	Numérico	células/mm ³
	Leucocitos	Leucocitos al primer contacto	Numérico	Células/mm ³
	Colesterol	Colesterol al primer contacto	Numérico	mg/dL
*Signos de alarma al ingreso	Dolor abdominal	Presencia de dolor abdominal al momento del primer contacto	Nominal	Si o No
	Vómitos persistentes	Presencia de vómitos persistentes al momento del primer contacto	Nominal	Si o No
	Hipotensión postural	Presencia de hipotensión postural o lipotimias al momento del primer contacto	Nominal	Si o No
	Hepatomegalia	Presencia de hepatomegalia dolorosa >2cm al momento del primer contacto	Nominal	Si o No
	Hemorragias	Presencia de hemorragias importantes (melenas, hematemesis) al momento del primer contacto	Nominal	Si o No
	Somnolencia	Presencia de somnolencia o irritabilidad al momento del primer contacto	Nominal	Si o No
	Disminución diuresis	Presencia de la diuresis al momento del primer contacto	Nominal	Si o No
	Disminución T ^º	Presencia de disminución repentina de la temperatura /hipotermia al momento del primer contacto	Nominal	Si o No



	Aumento hematocrito	Presencia de aumento del hematocrito asociado a una caída abrupta de plaquetas al momento del primer contacto	Nominal	Si o No
	Acumulación líquidos	Presencia de acumulación de líquidos (ascitis, edema, derrame pleural) al momento del primer contacto	Nominal	Si o No
*Signos de dengue grave al ingreso	Extravasación de plasma severa	Síndrome de choque por dengue o acumulo de líquidos con dificultad respiratoria.	Nominal	Si o No
	Hemorragia severa	Hemorragias Severas con compromiso hemodinámico.	Nominal	Si o No
	Daño grave a órganos	Daño grave de órganos: miocarditis, encefalitis, hepatitis (transaminasas>1.000), colecistitis alitiásica, insuficiencia renal aguda y afección de otros órganos.	Nominal	Si o No
Egreso	Días de estancia hospitalaria	Número de días en hospitalización desde el ingresado hasta el alta, muerte u otro	Numérica	Días
	Tipo de egreso	Clasificación del egreso plasmada en el expediente	Nominal	Alta Abandono Fuga Muerte

*Estas variables serán medidas tanto al ingreso como a las 24 horas.



Resultados

Se realizó un estudio de retrospectivo transversal correlacional causal, logrando incluir un total de 65 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión durante el período de estudio estipulado.

Características sociodemográficas y clínicas de la población en estudio

La distribución de los pacientes según las variables sociodemográficas fue la siguiente: el promedio de edad fue de 8 años, con una desviación estándar de 3 años, la distribución por grupo etario fue niños de 4 años (7.7%), niños de 5-11 años (78.5%) y niños de 13 a 14 años (13.8%); la mayor parte correspondió al sexo masculino (53.3%); la mayoría era proveniente del área urbana (87.7%); las vacunas no documentadas fue lo más predominante (60%); y el estado nutricional más frecuente fue el eutrófico (53.8%). En cuanto a las particularidades del ingreso, el 100% ingresó por emergencia, siendo el 21.5% traslados desde otro centro hospitalario; el diagnóstico de ingreso más frecuente fue Caso sospechoso de Dengue sin signos de alarma (67.7%). La tabla 1 resume estas características.

Tabla 1. Características sociodemográficas y de ingreso de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre 2018.

	Sexo							
	Femenino			Masculino			Total	
	n	% Fila	% Columna	N	% Fila	% Columna	n	% Columna
Grupo etario								
<i>4 años</i>	3	60	9.7	2	40	5.9	5	7.7
<i>5 a 12 años</i>	25	49	80.6	26	51	76.5	51	78.5
<i>13 a 14 años</i>	3	33.3	9.7	6	66.7	17.6	9	13.8
Procedencia								
<i>Rural</i>	3	37.5	9.7	5	62.5	14.7	8	12.3
<i>Urbano</i>	28	49.1	90.3	29	50.9	85.3	57	87.7



	Sexo							
	Femenino			Masculino			Total	
	n	% Fila	% Columna	N	% Fila	% Columna	n	% Columna
Vacunas								
<i>No documentadas</i>	22	56.4	71.0	17	43.6	50.0	39	60.0
<i>Incompletas</i>	4	36.4	12.9	7	63.6	20.6	11	16.9
<i>Completas</i>	5	33.3	16.1	10	66.7	29.4	15	23.1
Estado nutricional								
<i>Desnutrido</i>	0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0
<i>Bajo peso</i>	5	50.0	16.1	5	50.0	14.7	10	15.4
<i>Eutrófico</i>	19	54.3	61.3	16	45.7	47.1	35	53.8
<i>Sobrepeso</i>	6	40.0	19.4	9	60.0	26.5	15	23.1
<i>Obesidad</i>	1	20.0	3.2	4	80.0	11.8	5	7.7
Diagnóstico de ingreso								
<i>CSD</i>	18	40.9	58.1	26	59.1	76.5	44	67.7
<i>CSD con signos de alarma</i>	13	65.0	41.9	7	35.0	20.6	20	30.8
<i>CSD grave</i>	0	.0	.0	1	100.0	2.9	1	1.5
Procedencia de ingreso								
<i>Emergencia</i>	31	47.7	100.0	34	52.3	100.0	65	100.0
<i>Consulta externa</i>	0	.0	.0	0	.0	.0	0	.0
Traslado desde otro centro								
<i>Si</i>	8	57.1	25.8	6	42.9	17.6	14	21.5
<i>No</i>	23	45.1	74.2	28	54.9	82.4	51	78.5
Total	31	47.7	100.0	34	52.3	100.0	65	100.0

Con respecto a los signos vitales al ingreso, el 9.2% de la población presentó una frecuencia cardíaca elevada, con una media de 98 lpm para los pacientes con edad de 4 años, 94 lpm los de 5 a 12 años y 89 lpm para los de 13 a 14 años. Los casos sospechosos de dengue con signos de alarma y grave presentaron las cifras más altas de frecuencia cardíaca, de hasta 135 lpm. De manera similar, el 10.8% de los casos presentaron hipotensión, con un promedio de PAS de 95 mmHg para los pacientes con edad de 4 años, 101 mmHg de PAS para los de 5 a 12 años y 107 mmHg de PAS para los de 13 a 14 años. La frecuencia respiratoria y la temperatura se



encontraron en rangos normales. La tabla 2 y 3 detallan los promedios de los signos vitales encontrados.

Tabla 2. Signos vitales de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre 2018.

	Sexo											
	Femenino				Masculino				Total			
	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max
Frecuencia cardiaca												
4 años	108	17	90	123	83	4	80	85	98	18	80	123
5 a 12 años	93	19	73	135	95	19	70	125	94	19	70	135
13 a 14 años	101	22	82	125	84	16	70	108	89	19	70	125
CSD	82	9	73	105	90	18	70	125	87	15	70	125
CSD con SA	112	16	82	135	99	17	74	116	108	17	74	135
CSD grave	.	.	.	.	108	.	108	108	108	.	108	108
Total	95	19	73	135	92	18	70	125	93	18	70	135
PAS												
4 años	94	5	90	100	95	7	90	100	95	5	90	100
5 a 12 años	103	10	90	120	99	11	80	120	101	10	80	120
13 a 14 años	110	10	100	120	105	8	90	110	107	9	90	120
CSD	106	9	90	120	101	10	90	120	103	10	90	120
CSD con SA	98	9	90	120	99	9	90	110	98	9	90	120
CSD grave	.	.	.	.	80	.	80	80	80	.	80	80
Total	103	10	90	120	100	10	80	120	101	10	80	120
PAD												
4 años	60	1	60	61	60	0	60	60	60	0	60	61
5 a 12 años	63	4	60	72	63	6	50	80	63	5	50	80
13 a 14 años	69	7	62	75	63	5	60	70	65	6	60	75
CSD	64	5	60	72	67	20	60	160	66	15	60	160
CSD con SA	63	5	60	75	61	7	50	70	62	5	50	75
CSD grave	.	.	.	.	60	.	60	60	60	.	60	60
Total	63	5	60	75	63	5	50	80	63	5	50	80
Frecuencia respiratoria												
4 años	21	3	18	23	22	1	21	22	21	2	18	23
5 a 12 años	19	2	17	25	22	14	17	90	21	10	17	90
13 a 14 años	21	3	18	24	19	2	16	23	19	3	16	24
CSD	18	1	17	21	20	3	16	24	19	2	16	24
CSD con SA	21	2	18	25	19	1	17	21	21	2	17	25
CSD grave	.	.	.	.	22	.	22	22	22	.	22	22
Total	20	2	17	25	20	2	16	24	20	2	16	25
Temperatura												
4 años	37.73	.97	36.90	38.80	37.30	.71	36.80	37.80	37.56	.81	36.80	38.80
5 a 12 años	37.12	.66	36.80	39.32	37.24	.72	36.20	39.50	37.18	.69	36.20	39.50
13 a 14 años	36.33	1.89	34.20	37.80	37.30	.75	36.80	38.80	36.98	1.22	34.20	38.80
CSD	37.11	.59	36.80	38.80	37.22	.58	36.80	38.80	37.18	.58	36.80	38.80



CSD con SA	37.10	1.17	34.20	39.32	37.26	1.11	36.20	39.50	37.16	1.12	34.20	39.50
CSD grave	.	.	.	.	38.00	.	38.00	38.00	38.00	.	38.00	38.00
Total	37.10	.86	34.20	39.32	37.25	.70	36.20	39.50	37.18	.78	34.20	39.50

Tabla 3. Frecuencia cardiaca elevada e hipotensión al ingreso en los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre2018.

	FC al ingreso				Hipotensión al ingreso			
	Elevada		Normal		Si		No	
	N	% fila	N	% fila	N	% fila	N	% fila
Sexo								
Femenino	3	9.7	28	90.3	2	6.5	29	93.5
Masculino	3	8.8	31	91.2	5	14.7	29	85.3
Edad								
4 años	0	.0	5	100.0	0	.0	5	100.0
5 a 12 años	5	9.8	46	90.2	6	11.8	45	88.2
13 a 14 años	1	11.1	8	88.9	1	11.1	8	88.9
Diagnóstico de ingreso								
CSD	3	6.8	41	93.2	5	11.4	39	88.6
CSD con SA	3	15.0	17	85.0	1	5.0	19	95.0
CSD grave	0	.0	1	100.0	1	100.0	0	.0
Total	6	9.2	59	90.8	7	10.8	58	89.2

Tabla 4. Llenado capilar al ingreso de los pacientes Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre2018.

	<2 segundos		3-5 segundos		mayor 5 segundos	
	N	%	N	%	N	%
Sexo						
Femenino	30	96.8	1	3.2	0	.0
Masculino	32	94.1	1	2.9	1	2.9
Edad						
4 años	5	100.0	0	.0	0	.0
5 a 12 años	48	94.1	2	3.9	1	2.0
13 a 14 años	9	100.0	0	.0	0	.0
Diagnóstico de ingreso						



CSD	43	97.7	1	2.3	0	.0
CSD con SA	19	95.0	1	5.0	0	.0
CSD grave	0	.0	0	.0	1	100.0
Total	62	95.4	2	3.1	1	1.5

Tabla 5. Calidad de los pulsos periféricos al ingreso de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre2018.

	No palpable		Débil		Débil no obliterante		Normal		Fuerte	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sexo										
<i>Femenino</i>	-	-	0	.0	1	3.2	25	80.6	5	16.1
<i>Masculino</i>	-	-	0	.0	0	.0	27	79.4	7	20.6
Edad										
<i>4 años</i>	-	-	0	.0	0	.0	5	100.0	0	.0
<i>5 a 12 años</i>	-	-	0	.0	0	.0	43	84.3	8	15.7
<i>13 a 14 años</i>	-	-	0	.0	1	11.1	4	44.4	4	44.4
Diagnóstico al ingreso										
<i>CSD</i>	-	-	0	.0	0	.0	40	90.9	4	9.1
<i>CSD con SA</i>	-	-	0	.0	1	5.0	12	60.0	7	35.0
<i>CSD grave</i>	-	-	0	.0	0	.0	0	.0	1	100.0
Total	-	-	0	.0	1	1.5	52	80	12	18.5

Tabla 6. Diuresis al ingreso de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre2018.

	Sexo											
	Femenino				Masculino				Total			
	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max
Edad												
<i>4 años</i>	2.53	.40	2.30	3.00	3.50	.42	3.20	3.80	2.92	.64	2.30	3.80
<i>5 a 12 años</i>	2.70	.56	1.50	3.80	2.76	.70	.74	3.80	2.73	.63	.74	3.80
<i>13 a 14 años</i>	2.67	1.33	1.80	4.20	3.15	.87	2.00	4.60	2.99	.99	1.80	4.60



Diagnóstico al ingreso												
<i>CSD</i>	2.79	.58	1.50	3.80	3.06	.57	2.00	4.60	2.95	.58	1.50	4.60
<i>CSD con SA</i>	2.53	.67	1.80	4.20	2.45	.83	.74	3.00	2.50	.71	.74	4.20
<i>CSD grave</i>	.	.	.	.	1.00	.	1.00	1.00	1.00	.	1.00	1.00
Total	2.68	.62	1.50	4.20	2.87	.74	.74	4.60	2.78	.68	.74	4.60

Tabla 7. Clasificación de la diuresis al ingreso de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre2018.

	Diuresis							
	Anuria		Oliguria		Normal		Poliuria	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sexo								
<i>Femenino</i>	0	.0	0	.0	31	100.0	0	.0
<i>Masculino</i>	0	.0	1	2.9	33	97.1	0	.0
Grupo etario								
<i>4 años</i>	0	0	0	0	5	100	0	0
<i>5 a 12 años</i>	0	0	1	2	50	98	0	0
<i>13 a 14 años</i>	0	0	0	0	9	100	0	0
Diagnóstico de ingreso								
<i>CSD</i>	0	0	0	0	44	100	0	0
<i>CSD con SA</i>	0	0	1	5	19	95	0	0
<i>CSD grave</i>	0	0	0	0	1	100	0	0
Total	0	0	1	1.5	64	98.5	0	0

En relación con los signos clínicos de perfusión, se encontró que el 95.4% de la población tenía un llenado capilar menor a 2 segundos y el 98.5% pulsos periféricos normales o fuertes. La diuresis estuvo disminuida el 1.5% del total de la población (1 caso), con una media de diuresis de 2.92 ml/kg/h para los pacientes con edad de 4 años, 2.73 ml/kg/h para los de 5 a 12 años y 2.99 ml/kg/h para los de 13 a 14 años. Para los CSD la diuresis promedio fue de 2.95ml/kg/h y para los CSD con SA fue de 2.50 ml/kg/h. Las tablas 4, 5, 6 y 7 resumen esta información.



Los signos de alarma se investigaron tanto al ingreso como a las 24 horas encontrándose que los CSD con signos de alarma presentaron 75% dolor abdominal y 55% vómitos persistentes. Solo hubo un CSD grave que presentó dolor abdominal e hipotensión. A las 24 horas, los CSD con SA presentaron 48.1% dolor abdominal, 18.5% vómitos persistentes, 3.7% hipotensión, 7.4% disminución de la diuresis, 44.4% aumento del HTC y 22% acumulación de líquidos; los CSD grave presentaron 50% dolor abdominal, vómitos persistentes, hemorragias, somnolencia, aumento del HTC, acumulación de líquidos y extravasación severa de plasma. La tabla 8 resume esta información.

Tabla 8. Signos de alarma encontrados al ingreso y a las 24 horas en los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre 2018.

	Diagnóstico de ingreso						Diagnóstico a las 24 horas							
	CSD con SA		CSD grave		Total		CSD con SA		CSD grave		Otro		Total	
Signos de alarma	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Dolor abdominal</i>	15	75	1	100	16	24.6	13	48.1	1	50	-	-	14	21.5
<i>Vómitos persistentes</i>	11	55	0	0	11	16.9	5	18.5	1	50	-	-	6	9.2
<i>Hipotensión</i>	-	-	1	100	-	-	1	3.7	-	-	-	-	1	1.5
<i>Hepatomegalia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemorragias</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	1	1.5
<i>Somnolencia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	1	1.5
<i>Disminución de la diuresis</i>	-	-	-	-	-	-	2	7.4	0	0	1	33.3	3	4.6
<i>Disminución de la temperatura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aumento del HTC</i>	-	-	-	-	-	-	12	44.4	1	50	0	0	13	20
<i>Acumulación de líquidos</i>	-	-	-	-	-	-	6	22.2	1	50	0	0	7	10.8
<i>Extravasación severa de plasma</i>	-	-	-	-	-	-	0	0	1	50	0	0	1	1.5
<i>Hemorragia severa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



<i>Daño grave a órganos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	20	100	1	100	65	100	27	100	2	100	3	100	65	100

Índice de choque pediátrico ajustado

El SIPA calculado en emergencia estuvo alterado en el 38.5% del total de los pacientes. En el caso de las mujeres, el 35.5% mostró un SIPA elevado, con un valor promedio de 0.94, y en el caso de los hombres, el 41.2% mostró un SIPA elevado, con un valor promedio también de 0.94. Para la edad, el SIPA se encontró elevado en el 40% de los niños de 4 años, con un valor promedio de 1.04, en el 37.3% de los niños de 5 a 12 años, con un promedio de 0.95, y en el 44.4% de los niños de 14 a 15 años, con un valor promedio de 0.84. No hubo diferencias estadísticamente significativas para el sexo y la edad. Ver tabla 9 y 10.

En cuanto al SIPA según diagnóstico de ingreso, este se encontró elevado en el 22.7% de los CSD, con un valor promedio de 0.867, en el 70% de los CSD con signos de alarma, con un valor promedio de 1.11; y en el 100% de los CSD grave con un valor promedio de 1.35. Hubo diferencia estadísticamente significativa del SIPA entre los diferentes diagnósticos de ingreso. Ver tabla 9 y 10.

Tabla 9. SIPA al ingreso de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre 2018.

	Sexo											
	Femenino				Masculino				Total			
	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max
Edad												
<i>4 años</i>	1.15	.22	.90	1.32	.87	.10	.80	.94	1.04	.22	.80	1.32
<i>5 a 12 años</i>	.92	.25	.65	1.38	.98	.27	.60	1.35	.95	.26	.60	1.38



13 a 14 años	.91	.15	.75	1.04	.81	.22	.64	1.20	.84	.19	.64	1.20
Diagnóstico al ingreso												
CSD	.79	.14	.65	1.11	.91	.25	.60	1.33	.86	.22	.60	1.33
CSD con signos de alarma	1.15	.19	.75	1.38	1.02	.24	.67	1.22	1.11	.21	.67	1.38
CSD grave	-	-	-	-	1.35	.	1.35	1.35	1.35	.	1.35	1.35
Total	.94	.24	.65	1.38	.94	.26	.60	1.35	.94	.25	.60	1.38

Tabla 10. Clasificación del SIPA al ingreso de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre2018.

		SIPA al ingreso elevado				p
		Si		No		
		N	%	N	%	
Sexo	Femenino	11	35.5	20	64.5	0.799
	Masculino	14	41.2	20	58.8	
Grupo etario	4 años	2	40.0	3	60.0	0.917
	5 a 12 años	19	37.3	32	62.7	
	13 a 14 años	4	44.4	5	55.6	
Diagnóstico de ingreso	CSD	10	22.7	34	77.3	0.001
	CSD con SA	14	70.0	6	30.0	
	CSD grave	1	100.0	0	.0	
	Total	25	38.5	40	61.5	

El valor p se calculó utilizando la prueba exacta de Fisher.

Respecto con la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del SIPA elevado al ingreso, se calculó una sensibilidad de 84%, especificidad de 80%, VPP de 64% y VPN de 93%, para determinar presencia de presencia de algún signo de alarma o de dengue grave a las 24 horas luego del ingreso, ya sea por mantenimiento del mismo signo desde el ingreso o por aparición de uno nuevo. Se calculó una sensibilidad de 83%, especificidad de 72%, VPP de 40% y VPN de 95%, para determinar el desarrollo de algún signo de alarma o de dengue grave a las 24 horas luego de ingreso en aquellas pacientes que ingresaron sin signos de alarma. Se calculó una sensibilidad de 73%, especificidad



de 85%, VPP de 76% y VPN de 86%, para determinar una estancia hospitalaria de 5 días o más. Con respecto a esto último, se utilizó curva ROC para determinar el mejor punto de corte para los días de estancia que alcanzara la mayor sensibilidad y especificidad del SIPA elevado al ingreso, encontrándose que el SIPA elevado brinda mayor utilidad para determinar 4 o más de estancia hospitalaria. Ver tabla 11.

La asociación encontrada entre el SIPA elevado al ingreso en emergencia con estas variables (mantenimiento y desarrollo de signos de alarma a las 24 horas, y 4 o más días de estancia hospitalaria) fue estadísticamente significativa. También se determinó una correlación moderada positiva entre el SIPA elevado en emergencia y el número de días de estancia hospitalaria y número de signos de alarma al ingreso y a las 24 horas. Ver tabla 12.

Tabla 11. Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del SIPA al ingreso de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre 2018.

		Presencia de algún signo de alarma o de dengue grave a las 24 horas luego del ingreso		Desarrollo de algún signo de alarma o de gravedad a las 24 horas luego de ingreso		5 días de estancia o más	
		Si	No	Si	No	Si	No
SIPA elevado en emergencia	Si	16	9	10	15	19	6
	No	3	37	2	38	7	33
<i>Sensibilidad</i>		84		83		73	
<i>Especificidad</i>		80		72		85	
<i>VPP</i>		64		40		76	
<i>VPN</i>		93		95		83	

Tabla 12. Correlación del SIPA al ingreso con los días de estancia hospitalaria y número de signos de alarma al ingreso y a las 24 horas de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre 2018.



		Días de estancia hospitalaria	Cantidad de signos de alarma o graves al ingreso	Cantidad signos de alarma o graves a las 24 hora
SIPA en emergencia	<i>Correlación de Pearson</i>	0.488	0.465	0.528
	<i>Sig. (bilateral)</i>	<0.005	<0.005	<0.005
	<i>Grado de correlación</i>	Moderada	Moderada	Moderada

SIPA y otros signos de mala perfusión

Se realizaron los mismos cálculos de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de los signos de mala perfusión (FC elevada en emergencia, hipotensión en emergencia, llenado capilar en emergencia, calidad de los pulsos periféricos en emergencia y diuresis en emergencia) para determinar la permanencia y desarrollo de signos de alarma o de dengue grave a las 24 horas luego del ingreso, así como para determinar estancia hospitalaria igual o mayor a cuatro días. Se encontró que todos estos signos tienen una sensibilidad mucho menor, pero una alta especificidad, y solo presentaron asociación estadísticamente significativa la FC elevada y la hipotensión al ingreso. Ver tabla 13.

Con respecto a la correlación del SIPA al ingreso con los signos de mala perfusión al ingreso, se encontró que existía una baja correlación positiva con el llenado capilar y la calidad de los pulsos periféricos, y una baja correlación negativa con la diuresis. Ver tabla 14.

Tabla 13. Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del SIPA elevado al ingreso y signos de mala perfusión de los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre 2018.



		Presencia de algún signo de alarma o de dengue grave a las 24 horas luego del ingreso		Desarrollo de algún signo de alarma o de dengue grave a las 24 horas luego de ingreso		5 días de estancia o más	
		%	<i>p</i>	%	<i>p</i>	%	<i>p</i>
SIPA elevado en emergencia	<i>Sensibilidad</i>	84	<0.005	83	0.001	73	<0.005
	<i>Especificidad</i>	80		72		85	
	<i>VPP</i>	64		40		76	
	<i>VPN</i>	93		95		83	
FC elevada en emergencia	<i>Sensibilidad</i>	21	0.055	25	0.071	19	0.034
	<i>Especificidad</i>	96		94		97	
	<i>VPP</i>	67		50		83	
	<i>VPN</i>	75		85		64	
Hipotensión en emergencia	<i>Sensibilidad</i>	26	0.019	33	0.018	23	0.014
	<i>Especificidad</i>	96		94		97	
	<i>VPP</i>	71		57		86	
	<i>VPN</i>	76		86		66	
Llenado capilar alterado en emergencia*	<i>Sensibilidad</i>	16	0.022**	8	0.464	12	0.06**
	<i>Especificidad</i>	-		96		-	
	<i>VPP</i>	-		33		-	
	<i>VPN</i>	0.74		82		0.63	
Pulsos disminuidos en emergencia	<i>Sensibilidad</i>	-	0.708	-	0.815	-	0.600
	<i>Especificidad</i>	98		98		97	
	<i>VPP</i>	-		-		-	
	<i>VPN</i>	70		81		59	
Diuresis alterada en emergencia	<i>Sensibilidad</i>	-	0.708	-	0.815	-	0.600
	<i>Especificidad</i>	98		98		97	
	<i>VPP</i>	-		-		-	
	<i>VPN</i>	70		81		59	

El valor *p* se calculó utilizando la prueba exacta de Fisher. *No fue posible realizar algunos los cálculos debido al tamaño de la muestra. ** La muestra era menor a 5 en algunas casillas.

Tabla 14. Correlación del SIPA al ingreso con los signos de mala perfusión en los pacientes pediátricos Casos Sospechosos de Dengue atendidos en sala de emergencia del Hospital Alemán Nicaragüense durante septiembre-noviembre2018.



		Llenado capilar (segundos) en emergencia	Calidad de los pulsos periféricos en emergencia	Diuresis en emergencia
SIPA en emergencia	<i>Correlación de Pearson</i>	.248*	.244*	-.305*
	<i>Sig. (bilateral)</i>	.047	.050	.013
	<i>Grado de correlación</i>	Baja	Baja	Baja



Discusión

Este es el primer estudio en Nicaragua que evalúa la utilidad del SIPA de choque en pediatría, y uno de los pocos estudios que evalúan el SIPA en casos sospechosos de dengue.

En primera instancia, se logró determinar que el SIPA elevado al ingreso, determinado con los puntos de cortes establecidos por Acker, no varió entre los grupos de edades y sexo, pero si lo hizo entre la gravedad de los casos sospechosos de dengue, lo cual es esperable por la naturaleza de la alteración hemodinámica que este ocasiona. (Acker et al., 2015)

Seguidamente, respecto a su sensibilidad, especificidad, VPP y VPN, el SIPA elevado mostró ser superior que los signos vitales convencionales y los signos de mala perfusión en los casos sospechosos de dengue para determinar la aparición y/o mantenimiento de signos de gravedad a las 24 horas y una estancia hospitalaria de 5 días a más; todo esto debido a que el SIPA puede ser medido objetivamente y no está sujeto a apreciación del clínico como los datos de mala perfusión el cual puede ser subjetivo en muchos casos respecto al tiempo de medición y también puede estar afectado por factores ambientales como frío, hipertermia; también el SIPA demostró ser superior a la diuresis esto puede ser debido a que la medición de la diuresis no es objetiva en la mayoría de los casos también la mayoría de pacientes no tenía sonda urinaria para garantizar una medición específica. Hallazgos similares ya han sido demostrados por otros autores en otras patologías; también el SIPA es superior con el presente estudio se logra corroborar que SIPA elevado es aplicable también para los casos sospechosos de dengue. Destaca la alta sensibilidad que se encontró, elevándose incluso cuando los signos vitales estaban aparentemente normales.

Como se ha descrito anteriormente el SIPA es superior a signos de mala perfusión, frecuencia respiratoria, diuresis debido a que estos pueden ser evaluados de una manera subjetiva, es ahí donde queda claro que el SIPA siempre se realiza de manera objetiva puesto que sus componentes tienen que ser estrictamente objetivos, por lo tanto de utilidad en este caso.



Con respecto a la hipotensión, esta mostró mayor sensibilidad que la Frecuencia cardíaca elevada y los signos de mala perfusión, y también mostró una asociación estadísticamente significativa, sin embargo, esta no mostró mayor sensibilidad que el SIPA esto debido a que es una alteración que se da anticipadamente a la hipotensión ya que esta última es tardía y una vez que se presenta es debido a que los mecanismos de compensación se han superado y de no ser reconocida en minutos el desenlace letal es inminente, y además, en la práctica diaria resulta más complicado su cálculo y determinación que el SIPA (Robertson & Shilkofski, 2019). Estos hallazgos son similares a los encontrados por Acker, en el cual el concluye que el SIPA es superior a la hipotensión en trauma (Acker et al., 2017). El SIPA amplía el círculo para reconocer más pacientes en condiciones críticas.

Además de encontrarse asociación entre SIPA elevado y aparición y/o mantenimiento de signos de gravedad a las 24 horas y una estancia hospitalaria de 5 días a más, se encontró una correlación moderada similar al estudio (Yasaka Y et al., 2013). Es decir, a mayor elevación del SIPA, mayor número de días de estancia intrahospitalaria estuvieron ingresados los pacientes, y mayor número de signos de alarma desarrollaron a las 24 horas.

Encontramos el grupo etario más afectado como caso sospechoso de dengue es el grupo de 5 a 12 años, correspondiente con la literatura nacional e internacional de grupo más afectado esto debido a que no están inmunes o tiene una inmunidad parcial, lo que facilita la enfermedad, se hace más fácil aplicar el SIPA debido a que los puntos de corte son menos variable (frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica) en comparación con neonatos o lactantes menores.



Conclusiones

1. Los pacientes incluidos en este estudio tenían una edad promedio de 8 años, la mayoría en el grupo de 5-11 años (78.5%); la mayor parte correspondió al sexo masculino (53.3%); la mayoría era proveniente del área urbana (87.7%); las vacunas no documentadas fue lo más predominante (60%); y el estado nutricional más frecuente fue el eutrófico (53.8%). El 100% ingresó por emergencia, siendo el 21.5% trasladados desde otro centro hospitalario; el diagnóstico de ingreso más frecuente fue Caso sospechoso de Dengue sin signos de alarma (67.7%).
2. El SIPA calculado en emergencia estuvo alterado en el 38.5% del total de pacientes, en 35.5% de las mujeres (media 0.94), en el 41.2% de los hombres (media 0.94), en el 40% de los niños de 4 años (media 1.04), en el 37.3% de los niños de 5 a 12 años (media 0.95), en el 44.4% de los niños de 13 a 14 años (media 0.84), en el 22.7% de los CSD (media 0.867) y en el 70% de los CSD con SA (media 1.11). No hubo diferencias estadísticamente significativas para el sexo y la edad, pero si para el diagnóstico de ingreso.
3. EL SIPA al ingreso tuvo una sensibilidad de 84%, especificidad de 80%, VPP de 64% y VPN de 93%, para determinar presencia de existencia de algún signo de alarma o gravedad a las 24 horas luego del ingreso, ya sea por mantenimiento del mismo signo desde el ingreso o por aparición de uno nuevo. Se calculó una sensibilidad de 83%, especificidad de 72%, VPP de 40% y VPN de 95%, para determinar el desarrollo de algún signo de alarma o de dengue grave a las 24 horas luego de ingreso en aquellas pacientes que ingresaron sin signos de alarma. El SIPA mostró una correlación moderada positiva con los días de estancia intrahospitalaria y el número de signos de alarma y gravedad al ingreso y a las 24 horas.
4. El SIPA mostró una correlación baja con los signos de mala perfusión.



Recomendaciones

- Se recomienda realizar más estudios de esta índole a nivel local y en otros centros de salud y hospitalarios del país para aumentar el nivel de evidencia en nuestro contexto y medio.
- Se recomienda a futuros investigadores que deseen corroborar la aplicabilidad del SIPA en dengue que realicen un estudio con un diseño que: 1) se incluyan pacientes con diagnóstico confirmado; 2) que incluya una muestra más grande por la naturaleza del estudio.
- Se recomienda al personal de salud que incluyan en sus protocolos el cálculo y anotación del SIPA en su práctica diaria de manera explícita, pudiéndose incluso incorporarse en sus normativas internas.
- Se recomienda utilizar los resultados de este estudio como base para estudios futuros, teniendo en consideración los resultados, conclusiones y recomendaciones acá presentes.



Referencias bibliográficas

- Acker, S. N., Bredbeck, B., Partrick, D. A., Kulungowski, A. M., Barnett, C. C., & Bensard, D. D. (2017). Shock index, pediatric age-adjusted (SIPA) is more accurate than age-adjusted hypotension for trauma team activation. *Surgery (United States)*, *161*(3), 803–807. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2016.08.050>
- Acker, S. N., Ross, J. T., Partrick, D. A., Tong, S., & Bensard, D. D. (2015). Pediatric specific shock index accurately identifies severely injured children. *Journal of Pediatric Surgery*, *50*(2), 331–334. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.08.009>
- Al Jalbout, N., Balhara, K. S., Hamade, B., Hsieh, Y. H., Kelen, G. D., & Bayram, J. D. (2019). Shock index as a predictor of hospital admission and inpatient mortality in a US national database of emergency departments. *Emergency Medicine Journal*, *36*(5), 293–297. <https://doi.org/10.1136/emered-2018-208002>
- Allgöwer, M., & Burri, C. (1967). ["Shock index"]. *Deutsche Medizinische Wochenschrift (1946)*, *92*(43), 1947–1950. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1106070>
- Anderson, K. B., Chunsuttiwat, S., Nisalak, A., Mammen, M. P., Libraty, D. H., Rothman, A. L., Green, S., Vaughn, D. W., Ennis, F. A., & Endy, T. P. (2007). Burden of symptomatic dengue infection in children at primary school in Thailand: a prospective study. *Lancet*, *369*(9571), 1452–1459. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60671-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60671-0)
- Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., Drake, J. M., Brownstein, J. S., Hoen, A. G., Sankoh, O., Myers, M. F., George, D. B., Jaenisch, T., William Wint, G. R., Simmons, C. P., Scott, T. W., Farrar, J. J., & Hay, S. I. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, *496*(7446), 504–507. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
- Birkhahn, R. H., Gaeta, T. J., Terry, D., Bove, J. J., & Tloczkowski, J. (2005). Shock index in diagnosing early acute hypovolemia. *American Journal of Emergency Medicine*, *23*(3), 323–326. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2005.02.029>
- Birkhahn, R. H., Gaeta, T. J., Van Deusen, S. K., & Tloczkowski, J. (2003). The ability of traditional vital signs and shock index to identify ruptured ectopic pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *189*(5), 1293–1296. [https://doi.org/10.1067/S0002-9378\(03\)00663-X](https://doi.org/10.1067/S0002-9378(03)00663-X)
- Brady, O. J., Gething, P. W., Bhatt, S., Messina, J. P., Brownstein, J. S., Hoen, A. G., Moyes, C. L., Farlow, A. W., Scott, T. W., & Hay, S. I. (2012). Refining the Global Spatial Limits of Dengue Virus Transmission by Evidence-Based Consensus. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *6*(8),



e1760. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001760>

Campos-Serra, A., Montmany-Vioque, S., Rebas-Cladera, P., Llaquet-Bayo, H., Gràcia-Roman, R., Colom-Gordillo, A., & Navarro-Soto, S. (2018). The Use of the Shock Index as a Predictor of Active Bleeding in Trauma Patients. *Cirugía Española (English Edition)*, 96(8), 494–500. <https://doi.org/10.1016/j.cireng.2018.09.007>

Cannon, C. M., Braxton, C. C., Kling-Smith, M., Mahnken, J. D., Carlton, E., & Moncure, M. (2009). Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 67(6), 1426–1430. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181bbf728>

Chye, J. K., Lim, C. T., Ng, K. B., Lim, J. M. H., George, R., & Lam, S. K. (1997). Vertical Transmission of Dengue. *Clinical Infectious Diseases*, 25(6), 1374–1377. <https://doi.org/10.1086/516126>

Dejnirattisai, W., Duangchinda, T., Lin, C.-L. S., Vasanawathana, S., Jones, M., Jacobs, M., Malasit, P., Xu, X., Screaton, G., & Mongkolsapaya, J. (2008). A Complex Interplay among Virus, Dendritic Cells, T Cells, and Cytokines in Dengue Virus Infections. *The Journal of Immunology*, 181(9), 5865–5874. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.181.9.5865>

Demuro, J. P., Simmons, S., Jax, J., & Gianelli, S. M. (2013). Application of the shock index to the prediction of need for hemostasis intervention. *American Journal of Emergency Medicine*, 31(8), 1260–1263. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2013.05.027>

Engelthaler, D. M., Fink, T. M., Levy, C. E., & Leslie, M. J. (1997). The reemergence of *Aedes aegypti* in Arizona. In *Emerging infectious diseases* (Vol. 3, Issue 2, pp. 241–242). Centers for Disease Control and Prevention. <https://doi.org/10.3201/eid0302.970223>

Gubler, D. J. (2004). Cities spawn epidemic dengue viruses. In *Nature Medicine* (Vol. 10, Issue 2, pp. 129–130). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/nm0204-129>

Gupta, S., & Alam, A. (2020a). Shock Index-A Useful Noninvasive Marker Associated With Age-Specific Early Mortality in Children With Severe Sepsis and Septic Shock: Age-Specific Shock Index Cut-Offs. *Journal of Intensive Care Medicine*, 35(10), 984–991. <https://doi.org/10.1177/0885066618802779>

Gupta, S., & Alam, A. (2020b). Shock index is better than conventional vital signs for assessing higher level of care and mortality in severe sepsis or shock. *American Journal of Emergency Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.11.014>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la Investigación. Quinta edición (McGRAW-HILL)*. Interamericana Editores SA DE CV.

Huang, B., Yang, Y., Zhu, J., Liang, Y., Tan, H., Yu, L., Gao, X., & Li, J. (2014). Usefulness of the



- admission shock index for predicting short-term outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *American Journal of Cardiology*, 114(9), 1315–1321. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2014.07.062>
- Imhoff, B. F., Thompson, N. J., Hastings, M. A., Nazir, N., Moncure, M., & Cannon, C. M. (2014). Rapid Emergency Medicine Score (REMS) in the trauma population: A retrospective study. *BMJ Open*, 4(5). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-004738>
- Jaramillo, S., Barnhart, K., & Takacs, P. (2011). Use of the shock index to predict ruptured ectopic pregnancies. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 112(1), 68. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2010.08.005>
- King, R. W., Plewa, M. C., Buderer, N. M. F., & Knotts, F. B. (1996). Shock index as a marker for significant injury in trauma patients. *Academic Emergency Medicine*, 3(11), 1041–1045. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1996.tb03351.x>
- Koch, E., Lovett, S., Nghiem, T., Riggs, R. A., & Rech, M. A. (2019). Shock index in the emergency department: Utility and limitations. *Open Access Emergency Medicine*, 11, 179–199. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S178358>
- Kristensen, A. K. B., Holler, J. G., Hallas, J., Lassen, A., & Shapiro, N. I. (2016). Is Shock Index a Valid Predictor of Mortality in Emergency Department Patients with Hypertension, Diabetes, High Age, or Receipt of β - Or Calcium Channel Blockers? *Annals of Emergency Medicine*, 67(1), 106–113.e6. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2015.05.020>
- Kyle, J. L., & Harris, E. (2008). Global Spread and Persistence of Dengue. *Annual Review of Microbiology*, 62(1), 71–92. <https://doi.org/10.1146/annurev.micro.62.081307.163005>
- Lahiri, M., Fisher, D., & Tambyah, P. A. (2008). Dengue mortality: reassessing the risks in transition countries. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 102(10), 1011–1016. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2008.06.005>
- Limjindaporn, T., Wongwiwat, W., Noisakran, S., Srisawat, C., Netsawang, J., Puttikhunt, C., Kasinrerak, W., Avirutnan, P., Thiemmecca, S., Sriburi, R., Sittisombut, N., Malasit, P., & Yenchitsomanus, P. Thai. (2009). Interaction of dengue virus envelope protein with endoplasmic reticulum-resident chaperones facilitates dengue virus production. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 379(2), 196–200. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2008.12.070>
- Linnaus, M. E., Notrica, D. M., Langlais, C. S., St. Peter, S. D., Leys, C. M., Ostlie, D. J., Maxson, R. T., Ponsky, T., Tuggle, D. W., Eubanks, J. W., Bhatia, A., Alder, A. C., Greenwell, C., Garcia, N. M., Lawson, K. A., Motghare, P., & Letton, R. W. (2017). Prospective validation of the shock index pediatric-adjusted (SIPA) in blunt liver and spleen trauma: An ATOMAC + study. *Journal of Pediatric Surgery*, 52(2), 340–344.



<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.09.060>

Liu, Y. (2012). Modified shock index and mortality rate of emergency patients. *World Journal of Emergency Medicine*, 3(2), 114. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2012.02.006>

Malavige, G. N., Fernando, S., Fernando, D. J., & Seneviratne, S. L. (2004). Dengue viral infections. In *Postgraduate Medical Journal* (Vol. 80, Issue 948, pp. 588–601). The Fellowship of Postgraduate Medicine. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2004.019638>

McNab, A., Burns, B., Bhullar, I., Chesire, D., & Kerwin, A. (2013). An analysis of shock index as a correlate for outcomes in trauma by age group. *Surgery (United States)*, 154(2), 384–387. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2013.05.007>

Moffat, B., Vogt, K. N., & Inaba, K. (2013). The Shock Index: Is it ready for primetime? In *Critical Care* (Vol. 17, Issue 5). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/cc13040>

Montoya, K. F., Charry, J. D., Calle-Toro, J. S., Núñez, L. R., & Poveda, G. (2015). Shock index as a mortality predictor in patients with acute polytrauma. *Journal of Acute Disease*, 4(3), 202–204. <https://doi.org/10.1016/j.joad.2015.04.006>

Mutschler, M., Nienaber, U., Münzberg, M., Wöfl, C., Schoechl, H., Paffrath, T., Bouillon, B., & Maegele, M. (2013). The Shock Index revisited - a fast guide to transfusion requirement? A retrospective analysis on 21,853 patients derived from the TraumaRegister DGU®. *Critical Care*, 17(4), R172. <https://doi.org/10.1186/cc12851>

Myint, P. K., Sheng, S., Xian, Y., Matsouaka, R. A., Reeves, M. J., Saver, J. L., Bhatt, D. L., Fonarow, G. C., Schwamm, L. H., & Md, E. E. S. (2018). Shock index predicts patient-related clinical outcomes in stroke. *Journal of the American Heart Association*, 7(18). <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007581>

Nakasone, Y., Ikeda, O., Yamashita, Y., Kudoh, K., Shigematsu, Y., & Harada, K. (2007). Shock index correlates with extravasation on angiographs of gastrointestinal hemorrhage: A logistics regression analysis. *CardioVascular and Interventional Radiology*, 30(5), 861–865. <https://doi.org/10.1007/s00270-007-9131-5>

Odom, S., Howell, M., Gupta, A., Silva, G., Cook, C., & Talmor, D. (2016). Extremes of shock index predicts death in trauma patients. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 9(3), 103. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.185272>

Rady, M. Y., Nightingale, P., Little, R. A., & Edwards, J. D. (1992). Shock index: a re-evaluation in acute circulatory failure. *Resuscitation*, 23(3), 227–234. [https://doi.org/10.1016/0300-9572\(92\)90006-X](https://doi.org/10.1016/0300-9572(92)90006-X)



- Rady, M. Y., Smithline, H. A., Blake, H., Nowak, R., & Rivers, E. (1994). A Comparison of the Shock Index and Conventional Vital Signs to Identify Acute, Critical Illness in the Emergency Department. *Annals of Emergency Medicine*, 24(4), 685–690. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(94\)70279-9](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(94)70279-9)
- Robertson, J., & Shilkofski, N. (2019). *Manual Harriet Lane de Pediatría*. Elsevier Editora Ltda.
- Rothman, A. L., & Ennis, F. A. (1999). Immunopathogenesis of dengue hemorrhagic fever. *Virology*, 257(1), 1–6. <https://doi.org/10.1006/viro.1999.9656>
- Rousseaux, J., Grandbastien, B., Dorkenoo, A., Lampin, M. E., Leteurtre, S., & Leclerc, F. (2013). Prognostic value of shock index in children with septic shock. *Pediatric Emergency Care*, 29(10), 1055–1059. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e3182a5c99c>
- Sanjay, S., Wagle, A. M., & Au Eong, K. G. (2009). Dengue Optic Neuropathy. In *Ophthalmology* (Vol. 116, Issue 1, p. 170). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.optha.2008.08.015>
- Sankaran, P., Kamath, A. V., Tariq, S. M., Ruffell, H., Smith, A. C., Prentice, P., Subramanian, D. N., Musonda, P., & Myint, P. K. (2011). Are shock index and adjusted shock index useful in predicting mortality and length of stay in community-acquired pneumonia? *European Journal of Internal Medicine*, 22(3), 282–285. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2010.12.009>
- Schroll, R., Swift, D., Tatum, D., Couch, S., Heaney, J. B., Llado-Farrulla, M., Zucker, S., Gill, F., Brown, G., Buffin, N., & Duchesne, J. (2018). Accuracy of shock index versus ABC score to predict need for massive transfusion in trauma patients. *Injury*, 49(1), 15–19. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.09.015>
- Scott, D. (2019). *Dengue: Practice Essentials, Background, Pathophysiology*. <https://emedicine.medscape.com/article/215840-overview#a2>
- SHIPPY, C. R., APPEL, P. L., & SHOEMAKER, W. C. (1984). Reliability of clinical monitoring to assess blood volume in critically ill patients. *Critical Care Medicine*, 12(2), 107–112. <https://doi.org/10.1097/00003246-198402000-00005>
- Shoemaker, W. C. (1987). Relation of oxygen transport patterns to the pathophysiology and therapy of shock states. In *Intensive Care Medicine* (Vol. 13, Issue 4, pp. 230–243). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/BF00265111>
- Silva Fuente-Alba, C., & Molina Villagra, M. (2017). Likelihood ratio (razón de verosimilitud): definición y aplicación en Radiología. *Revista Argentina de Radiología*, 81(3), 204–208. <https://doi.org/10.1016/j.rard.2016.11.002>
- Singh, A., Ali, S., Agarwal, A., & Srivastava, R. N. (2014). Correlation of shock index and modified shock index with the outcome of adult trauma patients: A prospective study of 9860



- patients. *North American Journal of Medical Sciences*, 6(9), 450–452. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.141632>
- Statler, J., Mammen, M., Lyons, A., & Sun, W. (2008). Sonographic findings of healthy volunteers infected with dengue virus. *Journal of Clinical Ultrasound*, 36(7), 413–417. <https://doi.org/10.1002/jcu.20476>
- Suaya, J. A., Shepard, D. S., Siqueira, J. B., Martelli, C. T., Lum, L. C. S., Tan, L. H., Kongsin, S., Jiamton, S., Garrido, F., Montoya, R., Armien, B., Huy, R., Castillo, L., Caram, M., Sah, B. K., Sughayyar, R., Tyo, K. R., & Halstead, S. B. (2009). Cost of dengue cases in eight countries in the Americas and Asia: a prospective study. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 80(5), 846–855.
- Tan, T. H., Huang, H. K., Hsu, C. C., Lin, H. J., Chung, J. Y., & Huang, C. C. (2020). Validation of shock index for predicting mortality in older patients with dengue fever. *Aging Clinical and Experimental Research*, 1–6. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01563-7>
- Vandewalle, R. J., Peceny, J. K., Dolejs, S. C., Raymond, J. L., & Rouse, T. M. (2018). Trends in pediatric adjusted shock index predict morbidity and mortality in children with severe blunt injuries. *Journal of Pediatric Surgery*, 53(2), 362–366. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.10.045>
- Vandromme, M. J., Griffin, R. L., Kerby, J. D., McGwin, G., Rue, L. W., & Weinberg, J. A. (2011). Identifying risk for massive transfusion in the relatively normotensive patient: Utility of the prehospital shock index. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 70(2), 384–390. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182095a0a>
- Wagner, D., De With, K., Huzly, D., Hufert, F., Weidmann, M., Breisinger, S., Eppinger, S., Kern, W. V., & Bauer, T. M. (2004). Nosocomial acquisition of dengue. *Emerging Infectious Diseases*, 10(10), 1872–1873. <https://doi.org/10.3201/eid1010.031037>
- Wang, E., Ni, H., Xu, R., Barrett, A. D. T., Watowich, S. J., Gubler, D. J., & Weaver, S. C. (2000). Evolutionary Relationships of Endemic/Epidemic and Sylvatic Dengue Viruses. *Journal of Virology*, 74(7), 3227–3234. <https://doi.org/10.1128/jvi.74.7.3227-3234.2000>
- WHO. (1997). *Dengue and severe dengue*. https://www.who.int/health-topics/dengue-and-severe-dengue#tab=tab_1
- Wilder-Smith, A., & Gubler, D. J. (2008). Geographic Expansion of Dengue: The Impact of International Travel. In *Medical Clinics of North America* (Vol. 92, Issue 6, pp. 1377–1390). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2008.07.002>
- Wilson, M. E., & Chen, L. H. (2015). Dengue: Update on Epidemiology. In *Current Infectious Disease Reports* (Vol. 17, Issue 1, pp. 1–8). Current Medicine Group LLC 1.



<https://doi.org/10.1007/s11908-014-0457-2>

World Health Organization. (2019). *Ten threats to global health in 2019*. <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>

Zarzaur, B. L., Croce, M. A., Fischer, P. E., Magnotti, L. J., & Fabian, T. C. (2008). New Vitals After Injury: Shock Index for the Young and Age \times Shock Index for the Old. *Journal of Surgical Research*, 147(2), 229–236. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2008.03.025>

Zhu, C. S., Cobb, D., Jonas, R. B., Pokorny, D., Rani, M., Cotner-Pouncy, T., Oliver, J., Cap, A., Cestero, R., Nicholson, S. E., Eastridge, B. J., & Jenkins, D. H. (2019). Shock index and pulse pressure as triggers for massive transfusion. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 87(1S Suppl 1), S159–S164. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002333>



Anexos



Instrumento de recolección de datos

Identificación			
Nº ficha:	Código ficha:	Nº expediente:	
Características sociodemográficas			
Sexo: <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino	Edad: _____ años	Procedencia: <input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/> Urbano	
Características clínicas al primer contacto hospitalario			
Diagnóstico de ingreso:			
Vacunas: <input type="checkbox"/> No documentadas <input type="checkbox"/> Incompletas <input type="checkbox"/> Completas			
Estado nutricional: <input type="checkbox"/> Desnutrición <input type="checkbox"/> Bajo peso <input type="checkbox"/> Eutrófico <input type="checkbox"/> Sobrepeso <input type="checkbox"/> Obesidad			
Procedencia del ingreso:		Traslado desde otro centro: Si: _____ No: _____	
Emergencia: _____ Consulta externa: _____		Sala de ingreso: <input type="checkbox"/> UCIP <input type="checkbox"/> Febriles	
Horas en emergencia: _____			
Signos vitales al primer contacto hospitalario:			
FC:	PAS:	PAD:	FR: Tº:
Estado de perfusión al primer contacto hospitalario:			
Llenado capilar (segundos):	Calidad pulsos periféricos (cruces):	Diuresis (mL):	Glasgow (puntaje):
	<input type="checkbox"/> 1 No palpable <input type="checkbox"/> 2 palpable débil filiforme <input type="checkbox"/> 3 débil no ocliterable <input type="checkbox"/> 4 normal, lleno <input type="checkbox"/> 5 fuerte		
Laboratorio al primer contacto hospitalario:			
HTC:	Hb:	Plaquetas:	Leucocitos: Colesterol:
Signos de alarma al primer contacto			
<input type="checkbox"/> Dolor abdominal intenso y continuo	<input type="checkbox"/> Somnolencia o irritabilidad	<input type="checkbox"/> Disminución de la diuresis	<input type="checkbox"/> Disminución repentina de la temperatura /hipotermia
<input type="checkbox"/> Vómitos persistentes	<input type="checkbox"/> Hipotensión postural /lipotimias	<input type="checkbox"/> Aumento del hematocrito asociado a una caída abrupta de plaquetas	<input type="checkbox"/> Acumulación de líquidos: ascitis, edema, derrame pleural.
<input type="checkbox"/> Hepatomegalia dolorosa >2cm	<input type="checkbox"/> Hemorragias importantes: Melenas, hematemesis		
Signos de dengue grave al primer contacto hospitalario			
<input type="checkbox"/> Extravasación severa de plasma: Síndrome de choque por dengue o acumulo de líquidos con dificultad respiratoria.			
<input type="checkbox"/> Hemorragias Severa con compromiso hemodinámico.			
<input type="checkbox"/> Daño grave de órganos: miocarditis, encefalitis, hepatitis (transaminasas>1.000), colecistitis alitiásica, insuficiencia renal aguda y afección de otros órganos.			
Manejo en emergencia			
Nº de cargas: _____			



--

Resultados y complicaciones a las 24			
Diagnóstico a las 24 horas:			
Traslado a otra sala: Si: ____ No: ____ ¿Que sala?: Febril ____ . UCIP ____			
Signos vitales a las 24 horas:			
FC: _____	PAS: _____	PAD: _____	FR: _____ Tº: _____
Estado de perfusión a las 24 horas:			
Llenado capilar (segundos):	Calidad pulsos periféricos (cruces): ____ 1 No palpable ____ 2 palpable débil filiforme ____ 3 débil no ocliterable ____ 4 normal, lleno ____ 5 fuerte	Diuresis (mL):	Glasgow (puntaje):
Laboratorio a las 24 horas:			
HTC: _____	Hb: _____	Plaquetas: _____	Leucocitos: _____ Colesterol: _____
Signos de alarma a las 24 horas			
____ Dolor abdominal intenso y continuo	____ Somnolencia o irritabilidad	____ Disminución de la diuresis	
____ Vómitos persistentes	____ Disminución repentina de la temperatura /hipotermia		
____ Hipotensión postural /lipotimias	____ Aumento del hematocrito asociado a una caída abrupta de plaquetas		
____ Hepatomegalia dolorosa >2cm	____ Acumulación de líquidos: ascitis, edema, derrame pleural.		
____ Hemorragias importantes: Melenas, hematemesis			
Signos de dengue grave a las 24 horas			
____ Extravasación severa de plasma: Síndrome de choque por dengue o acumulo de líquidos con dificultad respiratoria.			
____ Hemorragias Severa con compromiso hemodinámico.			
____ Daño grave de órganos: miocarditis, encefalitis, hepatitis (transaminasas>1.000), colecistitis alitiásica, insuficiencia renal aguda y afección de otros órganos.			
Manejo a las 24 horas			
Nº de cargas: _____			

Egreso	
Días de estancia hospitalaria: _____	Tipo de egreso: __ Muerte __ Fuga __ Abandono __ Alta