



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO
“DR. RODOLFO NIETO PADRÓN”
INSTITUCIÓN DE ASISTENCIA, ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD EN EL ESTADO**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO ESPECIALISTA
EN
PEDIATRÍA**

**TÍTULO:
ÍNDICE DE SOBRECARGA HÍDRICA COMO PREDICTOR DE
MORTALIDAD EN PACIENTES CON CHOQUE SÉPTICO EN EL
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO “DR.
RODOLFO NIETO PADRÓN” DICIEMBRE 2022-JULIO 2023.**

**ALUMNO:
DRA. ANA ELIZABETH VILLALOBOS TZEC**

**DIRECTOR (ES):
DR. RICARDO PALMA PÉREZ
DR. MANUEL EDUARDO BORBOLLA SALA**



Villahermosa, Tabasco. Julio de 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO
“DR. RODOLFO NIETO PADRÓN”
INSTITUCIÓN DE ASISTENCIA, ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD EN EL ESTADO**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO ESPECIALISTA
EN
PEDIATRÍA**

**TÍTULO:
ÍNDICE DE SOBRECARGA HÍDRICA COMO PREDICTOR DE
MORTALIDAD EN PACIENTES CON CHOQUE SÉPTICO EN EL
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO “DR.
RODOLFO NIETO PADRÓN” DICIEMBRE 2022-JULIO 2023.**

**ALUMNO:
DRA. ANA ELIZABETH VILLALOBOS TZEC**

**DIRECTOR (ES):
DR. RICARDO PALMA PÉREZ
DR. MANUEL EDUARDO BORBOLLA SALA**

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.
NOMBRE: DRA ANA ELIZABETH VILLALOBOS TZEC
FECHA: JULIO 2023



Villahermosa, Tabasco. Julio de 2023

I	RESUMEN	5
II	ANTECEDENTES	6-7
III	MARCO TEORICO	7-15
IV	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
V	JUSTIFICACION	16
VI	OBJETIVOS	16-17
	a. Objetivo general	
	b. Objetivos específicos	
VII	HIPOTESIS	17
VIII	METODOLOGIA	17
	a. Diseño del estudio.	17
	b. Unidad de observación.	17
	c. Universo de Trabajo.	17
	d. Calculo de la muestra y sistema de muestreo.	17-18
	e. Definición de variables y operacionalización de las variables.	19
	f. Estrategias de trabajo clínico	19
	g. Criterios de inclusión	19
	h. Criterios de exclusión	19
	i. Criterios de eliminación	20
	j. Métodos de recolección y base de datos	20
	k. Análisis estadístico	20
	l. Consideraciones éticas	20
IX	RESULTADOS	21-28
X	DISCUSIÓN	29-32
XI	CONCLUSIONES	33
XII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34-35
XIII	ORGANIZACIÓN	36
XIV	EXTENSION	36
XV	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	37
	ANEXOS	38

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES: *por permanecer a mi lado desde mi infancia hasta el día de hoy, en donde obtengo un éxito profesional, que sin su apoyo en este arduo camino no podría haberlo logrado.*

A MI HIJO: *Por enseñarme el lado más maravilloso de la vida, dar vida y ser madre, quien es mi más grande motor de vida y por quien he logrado atravesar momentos muy críticos y también muy gratificantes durante la residencia médica.*

A MIS HERMANAS: *Por ser unas excelentes tías, excelentes compañeras que al día demuestran su cariño, entusiasmo y amor.*

A MIS MAESTROS: *Por su apoyo, llamados de atención, consejos, críticas constructivas, así como las no constructivas cuando era necesario, por su ejemplo y su entrega con los niños de Tabasco.*

A LOS NIÑOS: *Por enseñarme la parte más bella de la vida, sus risas, abrazos, y encontrar en ellos el valor de la vida y la importancia de su salud.*

POR ULTIMO Y NO MENOS IMPORTANTE

Al Hospital "Rodolfo Nieto Padrón" personal de enfermería, médicos, personal técnico y administrativo por darme la oportunidad de egresar de esta casa.

I. RESUMEN

INTRODUCCION

La reanimación hídrica constituye un destacado tratamiento para poder disminuir la mortalidad en pacientes pediátricos que cursen con choque. Existe condiciones patológicas tales como el choque séptico, en donde existe un estado de vasodilatación generalizada por la liberación de citosinas inflamatorias que disminuyen el volumen del espacio intravascular condicionando a su vez a un choque distributivo y en donde el tratamiento inicial constituye la administración de soluciones intravenosas.

Se ha observado que la administración prolongada de líquido en el compartimento venoso produce congestión que lesiona el glucocálix del endotelio y favorece la fuga al intersticio, lo que condiciona un estado de hipoperfusión secundario y lesión orgánica.

Material y métodos: Se trató de un estudio observacional, prospectivo, longitudinal y analítico. incluyó 50 pacientes de 1 mes a 16 años que cursaron con choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de diciembre 2022 a julio 2023. Se analizaron las hojas de enfermería para calcular el índice de sobrecarga hídrica con la fórmula de Sutherland (ingresos-egresos(I)/peso (kg) x 100) al ingreso, a las 24, 48, 72 y 96 hr. Así como su relación con mala evolución clínica de los pacientes o la defunción. Se usaron y analizaron los datos de Access 2019 e interpretaron en sistema SPSSv25.

Resultados: Del total de 50 pacientes 25 (50%) fueron femeninos y 50% masculinos. La edad media 5.7 años. La media de días para el inicio de ventilación mecánica temprana 2.7 días y de 4.6 días para el inicio de aminas una vez establecido el diagnóstico de choque séptico. A través de un análisis de regresión logística y chi cuadrada se encontró que los datos clínicos de hipotensión, oligoanuria, taquicardia, estado mental alterado y aislamiento de gérmenes se relacionan de manera significativa con peor evolución ya sea falla renal o defunción $p= 0.019$. Por cada paciente que no recibió cargas, 3 que si recibieron presentaban mala evolución o defunción $OR=3.787$ IC 95% 0.707-20.37

Conclusiones: Los artículos mencionan mortalidad relacionada con el índice por arriba del 5% de los pacientes que reciben cargas, sin embargo, en este trabajo no se encontró evidencia significativa entre el índice de sobrecarga y la mala evolución o mortalidad, pero si se observó que por cada paciente que no recibió cargas, 3 que si recibieron presentaban mala evolución o defunción.

Palabras clave. Índice de sobrecarga hídrica. Choque séptico. UTIP

II. ANTECEDENTES:

La Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) integró un grupo de trabajo que dividió en cuatro estadios la terapia de reanimación hídrica en los pacientes en estado crítico, en los que el aporte debía ser progresivamente disminuido y que eran rescate, optimización, estabilización y desescalamiento.

En la población adulta, se ha descrito que el balance hídrico positivo condiciona mayor riesgo de muerte, insuficiencia renal aguda (IRA) y requerimientos prolongados de ventilación mecánica.¹

En pacientes que cursen con choque séptico, se ha encontrado que un índice de sobrecarga hídrica mayor a 10% se relaciona con una mayor mortalidad a 28 días ajustado al perfil hemodinámico, a la refractariedad del choque séptico y al estado nutricional.²

Terapia hídrica.

Se demostró a través de algunos estudios, una menor mortalidad después de 48 hr en niños que recibieron terapia hídrica conservadora, sin bolos de líquidos intravenosos (sólo líquidos de mantenimiento), en comparación con aquellos pacientes en donde se administraron bolo de 20ml/kg más líquidos de mantenimiento.³

Existe un grado alto de recomendación con evidencia alta, donde en un medio Hospitalario que no cuente con una unidad de cuidados intensivos pediátricos, en ausencia de datos de hipotensión no se recomienda la administración de bolos de soluciones intravenosas, se recomienda la utilización de líquidos intravenosos de mantenimiento.⁴

En un ambiente hospitalario, los bolos repetidos de líquidos intravenosos deben ser administrados únicamente en pacientes con revaloración hemodinámica continua si no se ha resuelto el estado de choque y no hay datos clínicos de sobrecarga hídrica.

Es importante suspender la terapia de reanimación con bolos de líquidos intravenosos si se observan datos clínicos de sobre carga hídrica lo cual representa un reto para su correcta identificación en el paciente pediátrico. Se pueden encontrar estertores, datos de dificultad respiratoria, así como edema pulmonar que se puede evidenciar por

radiografía de tórax en pacientes intubados ó la presencia de hepatomegalia. El ultrasonido puede orientar al encontrar ausencia de la colapsabilidad de la vena cava inferior, siendo un dato ominoso de sobrecarga de líquidos.

Existe evidencia clínica a partir de estudios observacionales y estudios aleatorizados en adultos, en donde se encontró relación entre la reanimación con líquidos con alto contenido en cloro (NaCl 0.9%) y la presencia de acidosis hiperclorémica, inflamación sistémica, lesión renal aguda, coagulopatía y mayor mortalidad en comparación con pacientes quienes fueron reanimados con líquidos más balanceados (buffer) como lo es la solución Ringer Lactatato ó Plasmalyte.

III. MARCO TEORICO

El estudio Fluid Expansion as Supportive Therapy (FEAST) fue un ensayo controlado aleatorizado de 3141 niños africanos con enfermedad febril grave y evidencia clínica de hipoperfusión de órganos. Los niños fueron aleatorizados para recibir bolos de líquidos con 20 a 40 ml/kg (solución salina al 0.9 % o albúmina al 5 %) o ningún bolo de líquidos. Los niños que recibieron bolos de líquido tuvieron una mortalidad significativamente mayor dentro de las 48 horas, en gran parte debido al colapso cardiovascular. Si bien FEAST tiene una generalización limitada a la atención de la UCIP moderna, plantea preocupaciones sobre nuestra comprensión primitiva del contexto y el volumen de líquido administrado a los niños en estado crítico tanto en estado agudo como en estado crítico.⁵

El ensayo de tratamiento de fluidos y catéteres (FACTT)⁶ informó que una estrategia conservadora de manejo de fluidos durante los primeros 7 días de ingreso a la unidad de cuidados intensivos entre adultos con lesión pulmonar aguda pronosticó una duración más corta de ventilación mecánica e intensidad. En tercer lugar, se evalúan el umbral y la duración de la sobrecarga de líquidos estancia en la unidad de cuidados intensivos con una estrategia liberal de manejo de fluidos.

La sepsis es una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una desregulada respuesta del huésped a la infección asociada con una morbilidad significativa y mortalidad.⁷

En 2017, la OMS aprobó una resolución que reconoce la sepsis como una prioridad de salud mundial. Una investigación reciente estimó que en 2017 se produjo sepsis en 48,9 millones de personas en todo el mundo, lo que provocó la muerte de 11 millones de pacientes. Estas estimaciones son más del doble de las cifras globales anteriores. Este aumento es probablemente atribuible a la inclusión de más datos de países de bajos y medianos ingresos.

Se identifica que los pacientes tienen shock séptico cuando se requieren vasopresores para mantener una presión arterial media ≥ 65 mmHg y cuando los niveles de lactato sérico permanecen > 2 mmol/l (> 18 mg/dl) a pesar de la reposición de volumen adecuada. Sin embargo, reconociendo que esta respuesta del huésped suele ser parte integral de la defensa adecuada de un individuo contra la infección, la sepsis se redefinió en 2016 ("Sepsis 3") como "una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección".

Tampoco está claro cuántas personas mueren "de" o "con" sepsis, ya que la mayoría de las muertes, al menos en los países desarrollados, ocurren en pacientes de edad avanzada, frágiles y/o con comorbilidades subyacentes significativas.

Las características clínicas de la sepsis reflejan la respuesta del cuerpo a la infección e incluyen fiebre, taquicardia, hipotensión, y leucocitosis, así como disfunción de órganos diana, como insuficiencia pulmonar aguda, lesión renal aguda, encefalopatía y cardiomiopatía. Como es una condición sistémica, afecta virtualmente a todos los órganos y tejidos, el endotelio es uno de los primeros tipos de células en encontrar y responder al insulto.⁸ Durante la sepsis, las dos funciones más pronunciadas de las células endoteliales son para amplificar la respuesta inmune y para activar el sistema

de coagulación, la activación y/o disfunción endotelial en última instancia contribuye al daño de órganos terminales durante la sepsis.

La sepsis es una de las principales causas de morbilidad, mortalidad y de utilización de la atención médica para los niños en todo el mundo. A nivel mundial, se estimaron 22 casos de sepsis infantil por 100 000 personas-año y 2202 casos de sepsis neonatal por 100 000 se producen nacimientos vivos, lo que se traduce en 1,2 millones de casos de sepsis infantil por año. Más del 4% de todos los pacientes hospitalizados menores de 18 años y 8% de los pacientes ingresados en UCIP en países de altos ingresos tienen sepsis. La mortalidad de los niños con sepsis oscila entre el 4 % hasta un 50%, según la gravedad de la enfermedad, los factores de riesgo y la ubicación geográfica. La mayoría de los niños que mueren de sepsis sufren de shock refractario y/o síndrome de disfunción multiorgánica, con muchas muertes que ocurren dentro de las primeras 48 a 72 horas de tratamiento.⁹

La mayoría de las funciones fisiológicas del endotelio están alteradas durante la sepsis, lo que lleva a una mayor permeabilidad vascular, activación de la coagulación y participación en la respuesta inflamatoria. Recientemente se revisó el papel en la sepsis de la vía angiotensina^{1,2}/ Tie², un importante eje regulador del endotelio; Los niveles altos de angiopoyetina 2 en pacientes con neumonía contribuyeron a la permeabilidad endotelial y se relacionaron con malos resultados, mientras que se demostró que la angiopoyetina 1 mejora la fuga vascular. Otro mediador en la disfunción endotelial inducida por sepsis es microRNA-155, que promueve el deterioro bioenergético, contráctil disfunción, activación proinflamatoria y regulación a la baja del receptor de angiotensina tipo 1.¹⁰

La hipotensión se puede definir como presión sanguínea sistólica de menos de 50 mm Hg en niños menores de 12 meses, menos de 60 mm Hg en niños 1 a 5 años y menos de 70 mm Hg en niños mayores de 5 años o según los criterios de la OMS con extremidades frías “con” llenado capilar prolongado superior a 3 segundos y pulso débil y rápido.

La OMS recomienda 10–20 mL/kg de cristaloides isotónicos en 30–60 min, seguido de 10 mL/kg adicionales durante 30 min si la condición no ha mejorado y sin desarrollo de signos de sobrecarga hídrica, insuficiencia cardíaca o deterioro neurológicos. Los bolos de líquidos intravenosos se pueden administrar de 10 o 20 ml/kg, según la preferencia del médico.

Para facilitar la rápida administración de líquidos (así como otras terapias intravenosas, tales como antimicrobianos y medicamentos vasoactivos), los médicos deben considerar métodos alternativos de acceso vascular si los intentos iniciales de canulación de la vena periférica no son de éxito inmediato. El acceso intraóseo es rápido, efectivo y recomendado por el PALS (soporte vital pediátrico avanzado) y el Comité Internacional de Enlace sobre Resucitación. La colocación de un catéter intravenoso periférico guiada por ecografía, los catéteres venosos centrales y el acceso por catéter venoso umbilical son alternativas si las habilidades están disponibles de inmediato.¹¹

De hecho, muchos niños que aparecieron tener shock "caliente" por examen clínico tenían evidencia de disfunción miocárdica, lo que demuestra el desafío de usar signos clínicos solos para dirigir terapia. Por lo tanto, se sugiere no intentar hacer esta distinción usando solo evaluaciones clínicas, aunque esta distinción categórica puede ser útil si se avanza si el monitoreo hemodinámico está disponible para evaluar al paciente con mayor precisión.

Ejemplos de avanzados incluyen la monitorización invasiva de la presión arterial con análisis del contorno del pulso, ecografía Doppler de la aorta torácica ascendente o descendente (Doppler supraesternal o esofágico), ultrasonido cardíaco/ecocardiografía o medición de Scvo₂. Todas estas variables (aparte de Scvo₂) proporcionarán información adicional; evaluación del índice cardíaco y/o vascular sistémico, índice de resistencia más allá de los signos clínicos, que luego puede ser utilizado para dirigir y titular el tratamiento. También hay evidencia emergente de que la respuesta a los

fluidos puede predecirse por la variación de la velocidad máxima del flujo sanguíneo aórtico en niños con ventilación mecánica.

En un estudio controlado aleatorizado de 90 niños ingresados en una UCIP en Egipto, la adición de una ecocardiografía en serie permitió el reconocimiento temprano de una enfermedad miocárdica séptica, disfunción e hipovolemia que no era evidente en evaluación clínica y resultó en una reversión más rápida del choque, menos sobrecarga de líquidos y una mortalidad más baja en comparación con el grupo sin ecocardiograma seriado.

La sobrecarga de líquidos temprana se definió como una acumulación de líquidos del 5% que se produce en las primeras 24 horas de ingreso en la UCIP. La máxima acumulación diaria de líquidos del 5 % que se produce durante los siguientes 6 días en pacientes con al menos 48 horas de estancia en la UCIP se definió como sobrecarga diaria de líquidos adquirida en la UCIP. ¹²

La reanimación con líquidos es integral para los niños con sepsis grave y shock séptico porque los principales cambios fisiopatológicos en pacientes con shock séptico incluyen shock distributivo y shock cardiogénico. Se ha demostrado que la implementación de la terapia temprana dirigida por objetivos (EGDT), como guía para la reanimación aguda en la sepsis grave y el shock séptico, reduce la mortalidad y la duración de la estancia tanto en el hospital como en la unidad de cuidados intensivos (UCI) en adultos. Sin embargo, faltan pruebas sólidas para confirmar que la EGDT, que consiste en una reanimación con líquidos temprana y agresiva, tiene efectos beneficiosos sobre los resultados clínicos de los pacientes pediátricos. ¹³

En niños gravemente enfermos con sepsis o shock, incluidos los estados de shock séptico y no séptico, la presencia y la gravedad de la acumulación temprana de líquido que se desarrolla durante los primeros 3 días después del ingreso se asocian con la mortalidad en la UCIP. Sin embargo, faltan estudios que establezcan el vínculo entre la sobrecarga de líquidos y los resultados en niños con sepsis grave.

Aunque cada vez hay más conciencia sobre el impacto de la sobrecarga de líquidos en los resultados clínicos, aún no hay consenso con respecto a los criterios para definir la acumulación de líquidos en las poblaciones pediátricas. La mayoría de los estudios pediátricos previos han utilizado el estándar para adultos definido como una acumulación de líquido >10% sobre el valor inicial. Sin embargo, Hassinger et al. definieron la sobrecarga de líquidos temprana como un balance de líquidos del 5% por encima del peso corporal. Este umbral se recomendó como punto de corte para un mayor riesgo de LRA en pacientes que requieren ventilación mecánica y uno o más agentes vasoactivos.¹⁴

En los pacientes con shock séptico, la estabilización hemodinámica con líquidos intravenosos sigue siendo un reto terapéutico importante, ya que quedan muchas dudas sobre el tipo, la dosis y el momento de la administración de líquidos. En estos pacientes, los líquidos juegan un papel importante más allá de la estabilización hemodinámica y la reanimación.

La fuga capilar que es inherente a la sepsis promueve la extravasación de grandes cantidades de líquido, lo que induce una hipovolemia central relativa que a menudo requiere una mayor administración de líquido, a pesar del edema intersticial. La fuga capilar representa la pérdida desadaptativa, a menudo excesiva e indeseable de líquidos y electrolitos con o sin proteínas en el intersticio que genera anasarca y edema de órganos diana que causa disfunción del órgano y, finalmente, falla. Debe evitarse la sobrecarga de líquidos en este contexto.¹⁵

Como se describe a menudo en poblaciones pediátricas, el porcentaje de acumulación de líquido se calcula dividiendo el balance de líquido acumulado en litros por el peso corporal inicial del paciente y multiplicándolo por 100%. La sobrecarga de líquidos en cualquier etapa se define por un valor de corte del 10 % de la acumulación de líquidos, ya que se asocia con peores resultados.

Por lo tanto, el tratamiento actual del choque séptico debe incluir todos los esfuerzos posibles para reducir el balance de líquidos acumulativo. Siempre debemos tener en cuenta que los fluidos son drogas y el edema es similar a una sobredosis de drogas.

El shock séptico comienza con una fase de reflujo, que se refiere a la fase en la que el paciente muestra un shock hiperdinámico con disminución de la resistencia vascular sistémica debido a la dilatación de los vasos, aumento de la permeabilidad capilar e hipovolemia intravascular absoluta o relativa grave. Las pautas de la Campaña Sobrevivir a la Sepsis exigen la administración de líquidos intravenosos en una dosis de 30 ml/kg dentro de las primeras 3 h, como un posible procedimiento para salvar vidas en esta fase, aunque no existe un ensayo controlado aleatorio que respalde esta afirmación. La fase de flujo se refiere a la fase posterior a la estabilización inicial en la que el paciente movilizará el exceso de líquido de forma espontánea. Un ejemplo clásico es cuando un paciente entra en una fase poliúrica recuperándose de una lesión renal aguda. En esta fase posterior al shock, aumenta el recambio metabólico, se activa el sistema inmunitario innato y se induce una respuesta hepática de fase aguda. Este estado metabólico hipercatabólico se caracteriza por un aumento en el consumo de oxígeno y el gasto de energía.

Está justificado el uso de albúmina como líquido de reanimación en pacientes con hipoalbuminemia. Nunca se debe usar glucosa en el líquido de reanimación. Sorprendentemente, la solución salina normal, que no contiene potasio, resultará en un mayor aumento de los niveles de potasio en pacientes con insuficiencia renal en comparación con una solución balanceada (lactato de Ringer) que contiene 5 mmol/L de potasio, debido a la acidosis metabólica concomitante debida a una disminución de la diferencia de iones fuertes.

La solución salina normal como líquido de reanimación no debe administrarse en grandes cantidades, ya que conlleva el riesgo de acidosis metabólica hipernatrémica hiperclorémica, lesión renal aguda y muerte. Recientemente, como seguimiento del ensayo SALT, los mismos autores publicaron los resultados del estudio SMART. En

este ensayo cruzado múltiple, pragmático, aleatorizado por grupos, los autores asignaron a 15 802 adultos a recibir solución salina (cloruro de sodio al 0,9 %) o cristaloides equilibrados (solución de Ringer con lactato o Plasma Lyte A) y demostraron que el uso de cristaloides equilibrados resultó en una tasa más baja del resultado compuesto de muerte por cualquier causa, nueva terapia de reemplazo renal o disfunción renal persistente que el uso de solución salina.¹⁶

A menudo pasado por alto, se debe considerar la nutrición parenteral como otra fuente de líquidos intravenosos que pueden contribuir a la sobrecarga de líquidos. Asimismo, la terapia nutricional en los enfermos críticos debe verse como una “medicación” que ayuda al proceso de curación. Como tal, podríamos considerar también las cuatro D de la terapia nutricional en analogía con la forma en que manejamos los antibióticos y los líquidos: fármaco (tipo de alimentación), dosis (carga calórica y proteica), duración (cuándo y cuánto) y desescalada (suspender).

En la fase inicial del choque séptico, la administración de líquidos aumentará significativamente el gasto cardíaco en casi todos los casos. No obstante, después de los primeros bolos de líquido, la probabilidad de falta de respuesta a la precarga es alta. Por lo tanto, en esta etapa, la administración de líquidos debe estar condicionada a la positividad de los índices y pruebas que predicen la respuesta a los líquidos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el estado de respuesta solo puede determinarse a posteriori (después de la intervención con administración de bolo de líquido) y cuando se dispone de un dispositivo de monitorización hemodinámica para estimar o calcular el gasto cardíaco. Por lo tanto, recomendamos el uso de pruebas específicas para aumentar la probabilidad a priori de un evento/resultado favorable, ya que la administración de líquidos debe limitarse a los respondedores.

La eliminación tardía de líquidos dirigida por objetivos implica la eliminación agresiva y activa de líquidos mediante el uso de diuréticos y terapia de reemplazo renal con ultrafiltración neta. Se caracteriza por la interrupción de las terapias invasivas y una transición a un balance hídrico negativo. El manejo conservador tardío de líquidos

describe una estrategia moderada de manejo de líquidos después del tratamiento inicial para evitar (o revertir) la sobrecarga de líquidos. Estudios recientes mostraron que dos días consecutivos de balance de líquidos negativo dentro de la primera semana de la estancia en la unidad de cuidados intensivos es un predictor fuerte e independiente de supervivencia.¹⁷

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se encuentra descrito que la reanimación hídrica constituye el manejo primario en pacientes pediátricos con choque séptico y que un balance hídrico positivo tiene efectos deletéreos.

En la Unidad de terapia intensiva Pediátrica se reciben pacientes con choque séptico de diversas fuentes (de origen pulmonar, SNC, óseo, renal, tejidos blandos). En los servicios de procedencia se han manejado a estos pacientes con líquidos intravasculares que provocan sobrecarga en el sistema. Así como sus características de electrolitos.

Se desconoce el uso de líquidos intravenosos en las unidades de procedencia de los pacientes, así como las características de los mismos. Se desconoce su asociación de la supuesta sobrecarga de líquidos con la mortalidad que presentan los pacientes ingresados.

V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Es la sobrecarga hídrica un predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico que fueron reanimados con líquidos intravenosos en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Rodolfo Nieto Padrón” durante el periodo de diciembre del 2022-Julio 2023?

V.- JUSTIFICACIÓN

En el Hospital Regional de Alta Especialidad del niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón se recibieron en la terapia Intensiva aproximadamente 90 niños con sepsis y de estos presentaron choque séptico 50.

De los pacientes que presentan choque séptico al ingreso al servicio, se realiza el cálculo de porcentaje de sobrecarga hídrica a las 24, 48, 72 y 96 hr y los que presenten mayor a 10% se manejan con diuréticos y ajuste de líquidos, si no se logra hacer aumenta la sobrecarga y empobrece el pronóstico.

Si se logra la restricción de líquidos mejora el pronóstico de vida de los pacientes.

Lo anterior de acuerdo a las guías de manejo hídrico de la Campaña de sobrevivir a la sepsis del 2020 y la guía de la ESPNIC en líquidos intravenosos de mantenimiento en niños críticamente enfermos del 2022.

VI.- OBJETIVOS

a. Objetivo General

Conocer el índice de sobrecarga hídrica como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico en el Hospital Regional de Alta especialidad del niño “Rodolfo Nieto Padrón” diciembre 2022-julio 2023.

b. Objetivos Específicos.

1. Identificar si los índices de sobrecarga hídrica se relacionan con la mortalidad en los niños con choque séptico que ingresen a la terapia intensiva.
2. Describir los diagnósticos de ingreso y comorbilidades que presentan los pacientes con choque séptico.

3. Identificar las complicaciones y el uso de la ventilación mecánica, así como falla renal y multisistémica.

VI. HIPÓTESIS

- Ho: No existe asociación entre los indicadores hídricos y la mortalidad de niños que presentan choque séptico al ingreso de la UTIP.
- H 1: Existe asociación entre los indicadores hídricos y la mortalidad de niños que presentan choque séptico al ingreso de la UTIP.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS.

a) Diseño.

Tipo de estudio. Estudio Analítico prospectivo, longitudinal y observacional.

b) **Unidad de observación:** pacientes de un mes a 16 años de edad quienes cursaron con choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos de diciembre del 2022 a julio del 2023.

c) **Universo de trabajo:** Se revisaron un total de 50 expedientes de pacientes choque séptico, en el periodo comprendido de diciembre 2022- julio 2023. En el Hospital de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón.

d) **Calculo de la muestra:** Se encuentran un total de 90 ingresos a la Unidad de Terapia Intensiva por choque séptico de diversa etiología. De las cuales se tomó una muestra de 50 pacientes pediátricos de un mes a 16 años.

Variable en estudio	Tipo de variable (cuantitativa o cualitativa)	Escala de Medición (cualitativa nominal u ordinal; Cuantitativa de intervalo o de razón)	Definición conceptual Definición de la variable de acuerdo con la literatura existente, guías o diccionarios, referenciada	Definición operacional Para fines del estudio como se manejará la variable	Indicadores Como se medirá la variable: Nominales (si o no), Ordinales (grados), cuantitativas (números, codificación, con sus respectivas unidades de medición)	Fuente Documento o lugar donde se extrajo la información
Sobrecarga hídrica	Cuantitativa	Cuantitativa	El aumento de líquidos recibidos vía intravenosa mayor al que el organismo puede eliminar adecuadamente	Se obtiene con la fórmula de sobrecarga hídrica de Sutherland (ingresos-egresos(l)/peso (kg) x 100) al ingreso, a las 24, 48, 72 y 96 hr.	0-6 % leve 6-10 % moderado Mayor al 10% Severo	Expediente clínico de Terapia Intensiva y hojas de enfermería

-VARIABLES

- DEPENDIENTES

- Sobrecarga hídrica
- Complicaciones derivadas
- Ventilación mecánica
- Terapia de sustitución renal

NO DEPENDIENTES

- Edad
- Sexo
- Criterios clínicos
- Estado de nutrición
- Uso de vasopresores

f. Estrategia de trabajo clínico:

Se solicitaron las hojas de enfermería y los expedientes correspondientes de pacientes con choque séptico que hayan ingresado a la Terapia Intensiva Pediátrica para poder consultar todos los datos y variables incluidos para el análisis se vaciaron en la base de datos de Access. Posteriormente se escogieron 50 expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y se realizaron los índices de sobrecarga hídrica al ingreso, a las 24, 48, 72 y 96 hr a través de la fórmula de Sutherland ($\text{ingresos-egresos(l)/peso (kg) x 100}$), la base de datos se vació en el sistema SPSS Para proceder al análisis Descriptivo de las variables.

g) Criterios de inclusión: Pacientes de ambos sexos, edad de un mes a 16 años - Diagnóstico de sepsis y choque séptico

h) Criterios de exclusión:

- Pacientes con defunción a su ingreso a la Terapia Intensiva Pediátrica
- Niños con hojas de enfermería extraviadas o incompletas
- Pacientes ingresados con diagnósticos erróneos.

i) Criterios de eliminación

- Pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión.

j) Métodos de recolección y base de datos.

A través de las hojas de enfermería, se calculará el índice de sobrecarga hídrica utilizando la fórmula de Sutherland de los pacientes que ingresen al Hospital Regional de Alta Especialidad del niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón, a las 24, 48, 72 y 96 hr. Después se procedió al cálculo del ajuste del balance hídrico de acuerdo a las horas mencionadas. Se utilizaron diuréticos, así como ajuste de líquidos intravenosos y finalmente tratamiento sustitutivo de la función renal. Al final con el objetivo de disminuir la mortalidad en el paciente grave.

k) Análisis estadístico:

Se realizó la base de datos en el sistema ACCESS 2019 e interpretaron en sistema SPSSv25 para la elaboración de gráficas, tablas y análisis de hipótesis con prueba Chi cuadrada.

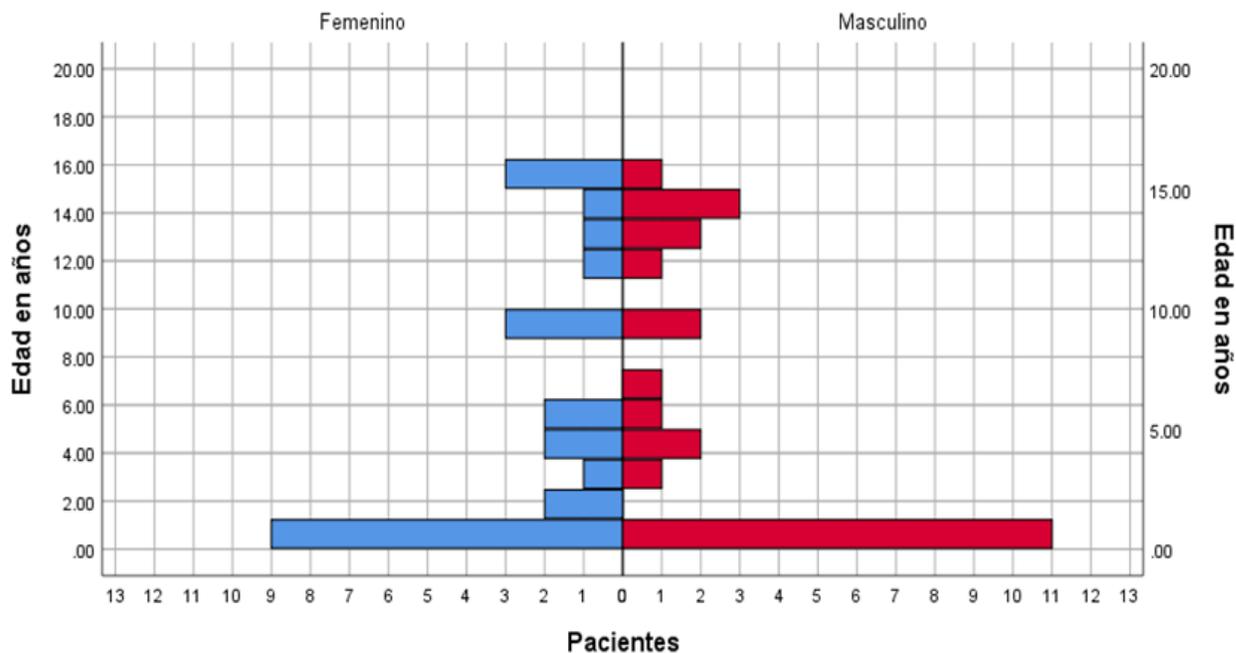
I.- Consideraciones éticas.

El presente protocolo fue autorizado por el Comité de Ética en Investigación local CEI-146-14-04-2023.

Se utilizó una muestra de pacientes de edades de un mes a 16 años, previo consentimiento informado sobre el manejo que se dará al familiar cuáles son los beneficios y la falta de estos, qué podría suceder, firmado por el familiar responsable y 2 testigos. Ahí se informó en qué consiste el cálculo de índice de sobrecarga hídrica a las 24, 48, 72 y 96 horas de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Maniobra que no implica ningún riesgo para la salud ni modificación de su padecimiento.

IX RESULTADOS

Figura 1. Relación de edad y sexo de los pacientes hospitalizados UTIP por choque séptico

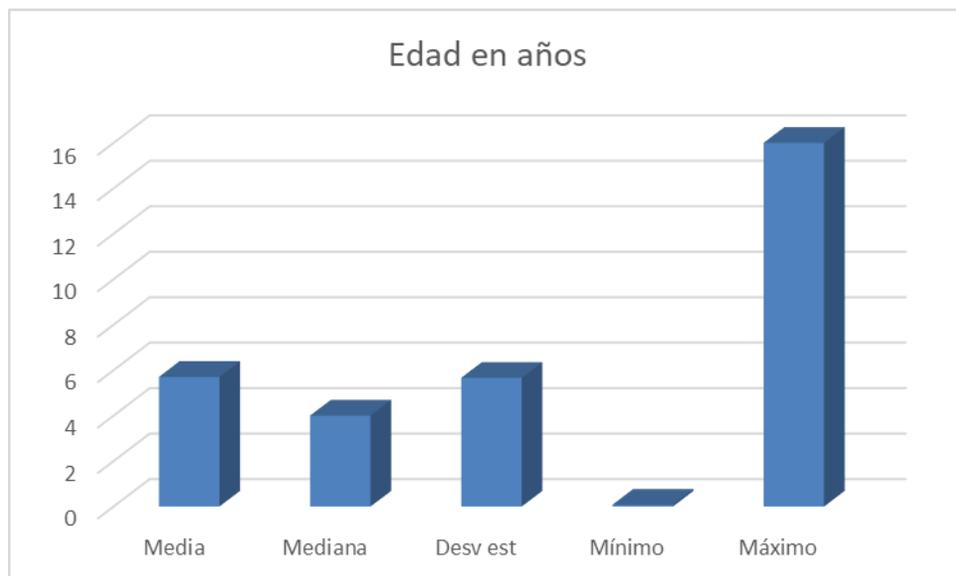


Fuente 50 pacientes del HRAEN RNP dic2022-Julio 2023

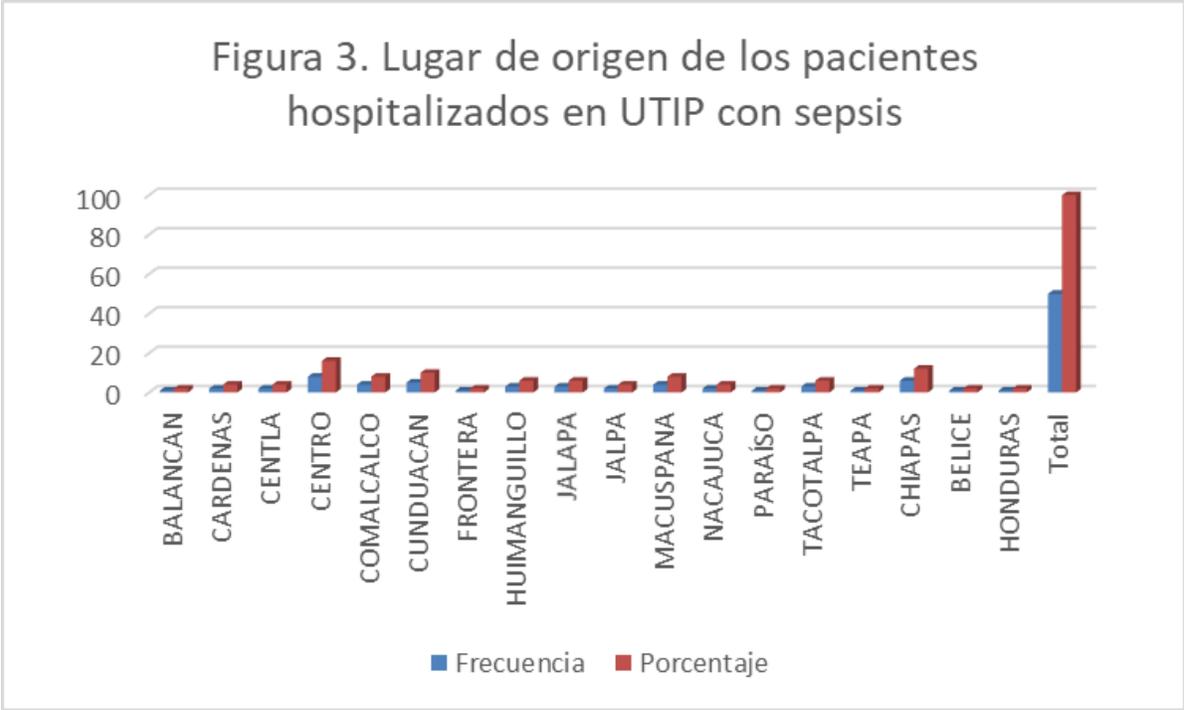
De una muestra de 50 pacientes con choque séptico ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos, 25 pacientes pertenecen al sexo femenino y el otro 50% al sexo masculino. Comprenden desde el mes de edad hasta los 16 años.

La edad media de los pacientes fue de 5.7 años.

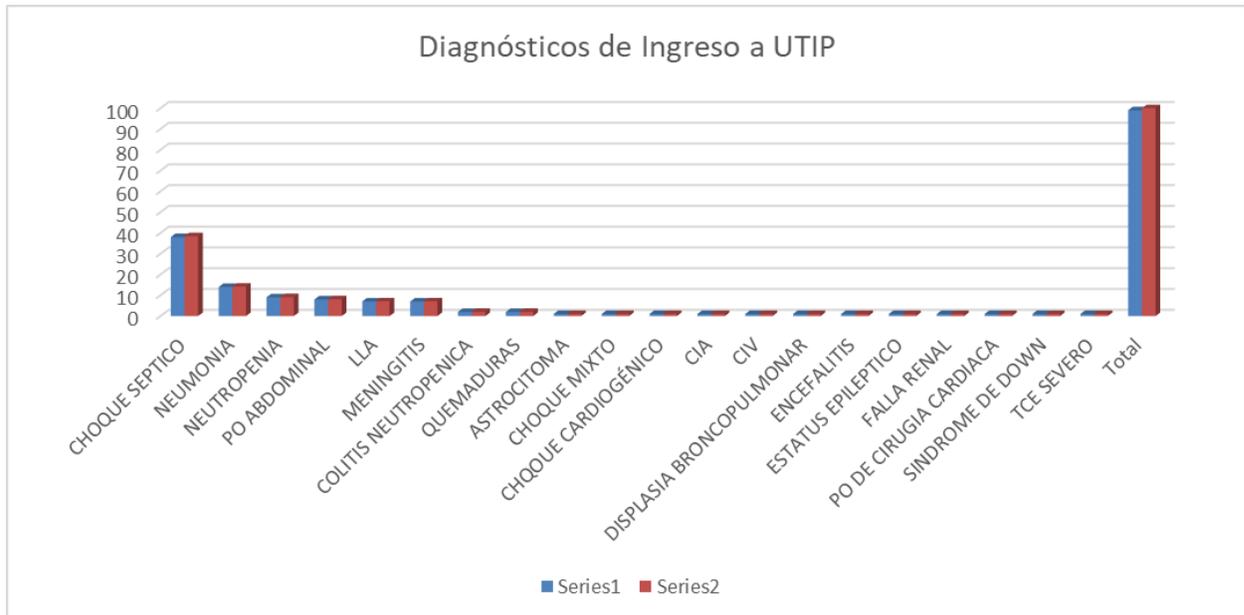
Figura 2.
Edad en
Años.



El origen de los pacientes se reporta el 16% del municipio de Centro de Tabasco (ocho pacientes), seguido de un 12% (seis pacientes) del estado de Chiapas; del municipio de Cunduacán con 10% (cinco pacientes) y Macuspana con el 8% (cuatro pacientes).



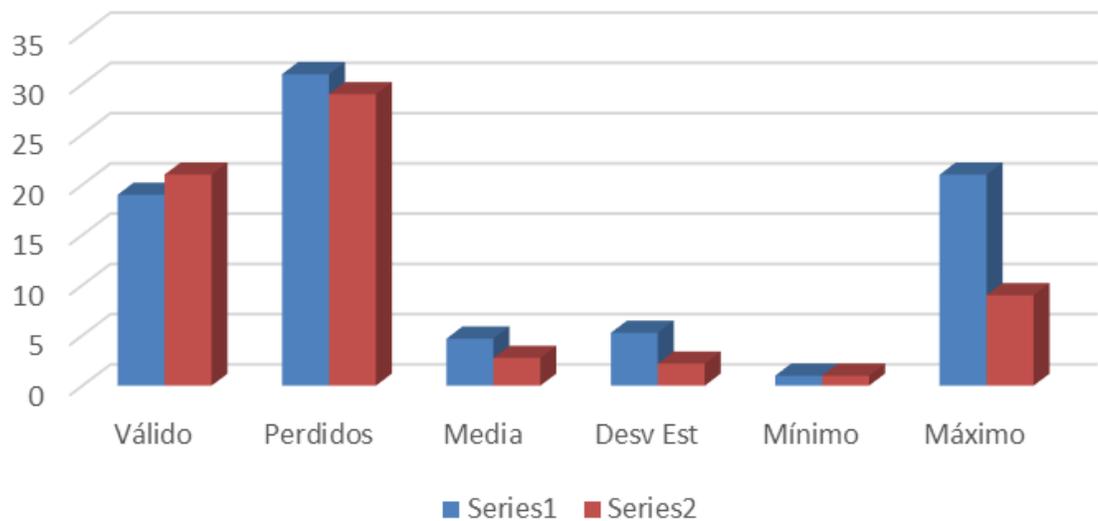
Del total de pacientes (50 pacientes) los diagnósticos que tienen mayor prevalencia son los siguientes:



El 38% de los pacientes presentaron choque séptico, de los cuales se encontró:
 14.1% Neumonía,
 9.1% Neutropenia febril,
 8.1% Post operados de cirugía abdominal,
 7.1% Leucemias y
 7.1% Meningitis

Diagnostico de ingreso a la Terapia Intensiva		
	Frecuencia	Porcentaje
CHOQUE SEPTICO	38	38.4
NEUMONIA	14	14.1
NEUTROPENIA	9	9.1
PO ABDOMINAL	8	8.1
LLA	7	7.1
MENINGITIS	7	7.1
COLITIS NEUTROPENICA	2	2.0
QUEMADURAS	2	2.0
ASTROCITOMA	1	1.0
CHOQUE MIXTO	1	1.0
CHQQUE CARDIOGÉNICO	1	1.0
CIA	1	1.0
CIV	1	1.0
DISPLASIA BRONCOPULMONAR	1	1.0
ENCEFALITIS	1	1.0
ESTATUS EPILEPTICO	1	1.0
FALLA RENAL	1	1.0
PO DE CIRUGIA CARDIACA	1	1.0
SINDROME DE DOWN	1	1.0
TCE SEVERO	1	1.0
Total	99	100.0

Figura 4. Inicio de aminas (serie 1) y ventilación (serie 2) en pacientes con choque séptico en UTIP



Días transcurridos entre el inicio del choque séptico y la ventilación mecánica, así como el inicio de aminas.

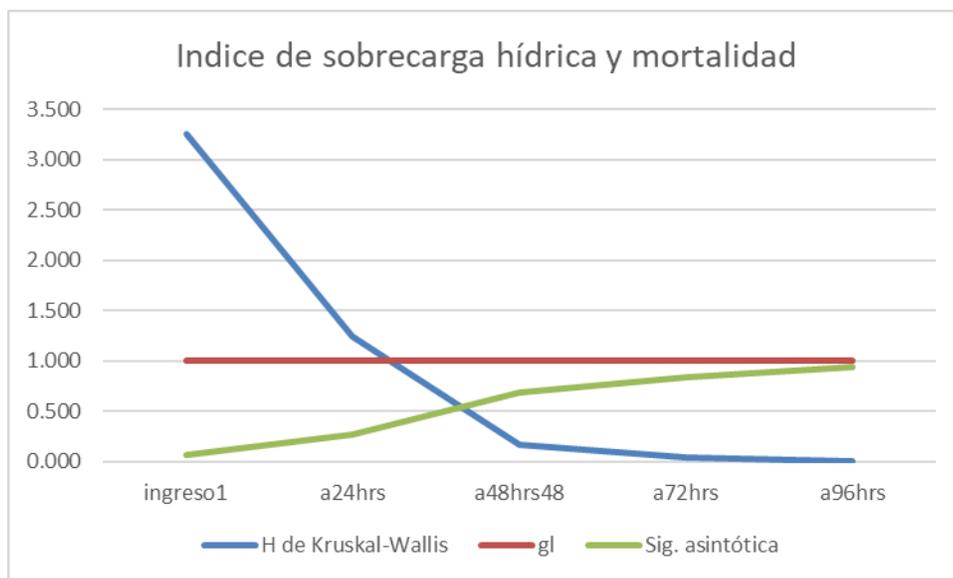
Se encontraron una media de días para el inicio de ventilación mecánica temprana de 2.7 días y de 4.6 días para el inicio de aminas una vez establecido el diagnóstico de choque séptico.

A través de un análisis de regresión logística y chi cuadrada se encontró que los datos clínicos de hipotensión, oligoanuria, taquicardia, estado mental alterado y aislamiento

de gérmenes se relacionan de manera estadísticamente significativa con peor evolución ya sea a falla renal ó defunción de los pacientes.

Tabla 5. Factores de riesgo en pacientes con choque séptico y mala evolución.

	OR	95% C.I. para OR	
		Inferior	Superior
LLENADO CAPILAR	1.081	0.099	11.847
HIPOENSION(1)	0.164	0.015	1.807
TAQUICARDIA(1)	0.416	0.094	1.846
OLIGOANURIA(1)	0.403	0.129	1.255
ESTADO MENTAL	0.25	0.049	1.284
AISLAMIENTO DE	1.103	0.312	3.891
CARGAS(1)	3.797	0.707	20.375



Índice de sobrecarga hídrica y mortalidad. Prueba de Krukal Wallis.

X: DISCUSION Y COMENTARIOS

El presente estudio se realizó con el objeto de conocer el índice de sobrecarga hídrica como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico en el Hospital Regional de Alta Especialidad del niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” en el periodo de diciembre 2022 a julio del 2023. Investigación debido al interés de encontrar relación con el uso de cargas con líquidos para la reanimación en pacientes con choque séptico y su relación con la mortalidad de estos.

Para tal fin se revisaron las hojas y registros de enfermería, así como los expedientes de pacientes ingresados por choque séptico de diversas etiologías en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos en el periodo de estudio que cumplieron criterios de selección, se calcularon el índice de sobrecarga hídrica al ingreso, a las 24, 48, 72 y 96 hr a través de la fórmula de Sutherland (ingresos-egresos(I)/peso (kg) x 100). Se muestran resultados con estadística descriptiva y se comparan variables mediante prueba de independencia chi cuadrada.

En la Tabla 1 se observa la distribución de pacientes según edad y en la cual el 50% de nuestra población se encontró del género masculino y el otro 50% del género femenino presentando misma incidencia para cada sexo. Si bien las Guías internacionales de sobrevivir a la sepsis no hacen referencia que exista prevalencia mayor en uno u otro sexo, si se encuentra descrito que existe un aumento en la prevalencia de choque séptico del 3.7% al 4.4% en los pacientes pediátricos que se encuentren hospitalizados. La prevalencia de sepsis grave ha sido descrita del 8.2% entre los niños en UCI (<18 años) con una mortalidad hospitalaria asociada del 25%, la cual no es diferente por edad y entre países desarrollados y en vías de desarrollo.

En la figura 2 se describe la edad media de los pacientes con choque séptico que fueron admitidos a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos siendo de 5.7 años. Se encuentra descrito que la incidencia de choque séptico es de 0.56 casos por 1000 niños por año, encontrándose el más alto entre lactantes (5.16 por 1000) y disminuye drásticamente con la edad (0.20 por 1000 entre 10-14 años); así como se encuentra una mortalidad que varía poco con la edad de aproximadamente el 10.3% pero que es mayor en los niños que presentan alguna comorbilidad.

En la tabla 3 se observa que la mayor prevalencia de niños que presentaron choque séptico e ingresaron a la unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos con el 16% (ocho pacientes) son provenientes del Centro de Tabasco. Seguido del estado de Chiapas

con el 12% (seis pacientes); se cuenta con el 10% (cinco pacientes) provenientes del municipio de Cunduacán, así como el 2% (un paciente) del país de Belice y un 2% (un paciente) de Honduras.

Se encuentra descrito que las discrepancias en la epidemiología, factores de riesgo, así como datos logísticos entre diferentes estudios se ha originado a partir de las diferencias en la población de estudio, definición diagnóstica y precisión de las bases de datos.

En la tabla de diagnósticos se describen las principales patologías que presentaron los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos siendo el choque séptico el 38% del total de pacientes, seguido de Neumonía 14.1%, 9.1% Neutropenia febril, 8.1% Post operados de cirugía abdominal, 7.1% Leucemias y 7.1% Meningitis.

Estudios multicéntricos han observado que las infecciones respiratorias representan aproximadamente la mitad de los casos identificados como sitio más frecuente de infección; seguido de la bacteriemia, así como la proporción de niños con sepsis grave con al menos una comorbilidad había ido aumentando del 64.9% en 2002 al 76.6% en 2012 ($p < 0,001$), muy superior a la anterior estimación nacional en los EE. UU. y que estos niños tenían una tasa de mortalidad más alta que los niños sin cualquier comorbilidad (15.8% vs 10.4%, $p < 0.001$).

Schlapbach mostró a través de análisis multivariados que los factores significativamente asociados con la mortalidad en sepsis pediátrica fueron condiciones oncológicas (OR 1.95, IC del 95 % 1.41–2.69), trasplante de médula ósea (OR 2,80, IC 95% 1.76-4.44), trastornos neurológicos crónicos (OR 1.76, IC 95% 1.23-2.52), insuficiencia renal crónica (OR 3.22, IC del 95 % 1.43–7.24), y los marcadores de gravedad.

En la figura 4 se infiere la media de días para el inicio de ventilación mecánica en pacientes que ingresaron por choque séptico el cual fue de 2.7 días; se describe la media de días para el inicio de aminas vaso activas siendo de 4.6 días. Los agentes vasoactivos utilizados fueron adrenalina, noradrenalina, así como milrinona y vasopresina. El uso de inotrópicos y vasopresores se encuentra descrito como parte fundamental del estado de choque que no responde de forma adecuada y en primera instancia a la reanimación con líquidos intravenosos. Se puede iniciar con un agente, de preferencia se recomienda iniciar con adrenalina en niños con choque séptico que es refractario a la reanimación inicial con líquidos intravenosos pudiéndose combinar con otros agentes vasopresores ó inotrópicos dependiendo de la respuesta y la continua evaluación de acuerdo a la monitorización continua de estos pacientes.

El uso de la ventilación mecánica forma parte del manejo de pacientes con choque séptico y disfunción respiratoria que requieren asegurar la disponibilidad de oxígeno así como preservar el gasto cardíaco, sin embargo, se ha descrito que el uso de líquidos intravenosos en la reanimación hídrica que no son evaluados o monitorizados podrían resultar en lesión pulmonar secundario al estado de permeabilidad endotelial importante que puede causar fuga de líquidos hacia órganos entre estas se describen edema pulmonar, derrame pleural, alteración en la elastancia pulmonar; disminución de los volúmenes y capacidades pulmonares que llevarían a una ventilación mecánica prolongada con dificultad para realizar el weaning.

En la tabla 5 se describen los factores de riesgo asociados a mala evolución clínica ó defunción en los pacientes ingresados con choque séptico. A través de un análisis de regresión logística y chi cuadrada se encontró que los datos clínicos de hipotensión, oligoanuria, taquicardia, estado mental alterado y aislamiento de gérmenes se relacionan de manera significativa con peor evolución ya sea falla renal o defunción $p=0.019$. En el presente estudio se observó que la reanimación inicial de los pacientes fue con soluciones cristaloides ya sea solución Hartman ó solución salina al 0.9% de hasta 40-60ml/kgdo y en algunos casos se observó el uso de transfusiones asociados a las cargas; Por cada paciente que no recibió cargas, 3 que si recibieron presentaron mala evolución o defunción $OR=3.787$ IC 95% 0.707-20.37.

En el estudio de los efectos de la sepsis en el endotelio y sus implicaciones clínicas llevado a cabo en el 2021 por la sociedad europea de cardiología se describe que durante la sepsis las células inmunitarias activadas liberan moléculas reactivas que son diseñadas para combatir a los patógenos, pero por otro lado pueden causar daño en los tejidos, resultado en aumento de la permeabilidad de la barrera endotelial con empeoramiento de la hipotensión y disminución de la presión coloido-osmótica del plasma. Además, alteran el consumo de oxígeno a los tejidos, acelerando la falla orgánica por lo que en este estudio se corroboró lo dicho ya que encontramos que los pacientes con choque séptico que presentaron aumento importante de la permeabilidad vascular tuvieron hipotensión, retardo en el llenado capilar con oligoanuria y estado mental alterado siendo el resultado de falla multiorgánica con evolución tórpida hacia la falla respiratoria, falla renal y muerte.

El tratamiento de un paciente con choque séptico inevitablemente resulta en cierto grado de sobrecarga de sal y agua. En primer lugar, este es el resultado de la reanimación inicial con líquidos con el objetivo de restaurar el volumen intravascular, aumentar el gasto cardíaco, aumentar el suministro de oxígeno y mejorar la oxigenación de los tejidos. En este estudio se observó que los pacientes en quienes fueron administradas cargas de líquidos intravenosos, 3 por cada uno que no recibió cargas presentó mala evolución con falla renal ó defunción $OR=3.787$ IC 95% 0.707-

20.37. Esto debido a como se describe en los artículos la fuga capilar representa la pérdida desadaptativa, a menudo excesiva e indeseable de líquidos y electrolitos con o sin proteínas en el intersticio que genera anasarca y edema de órganos diana que causa disfunción del órgano y, finalmente, falla.

Finalmente se realizó mediante prueba de Kruskal wallis para relacionar el índice de sobrecarga hídrica de los pacientes ingresados a la terapia intensiva al ingreso, 24, 48, 72 y 96 hr. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el índice y la mala evolución ó defunción del paciente; sin embargo, por razón de momios si se encuentra estadísticamente comprobado que por cada paciente con choque séptico que no recibió cargas con soluciones intravenosas, tres pacientes que si las recibieron tuvieron mala evolución ya sea presencia de falla renal y/o complicaciones ventilatorias ó defunción.

XI. CONCLUSIONES

El manejo de líquidos intravenosos continúa siendo el manejo de elección en el estado de choque séptico; de acuerdo a estudios recientes el manejo debe ser con soluciones balanceadas, cristaloides de elección. Se han realizado múltiples estudios en donde se sugiere un manejo dirigido con desescalamiento de la terapia hídrica, así como la relación entre mayor acumulación de líquidos con fuga, edema y sobrecarga hídrica.

En el presente estudio se evaluaron a 50 pacientes que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica con el diagnóstico de choque séptico, de los cuales fueron las etiologías diversas teniendo: 14.1% Neumonía, 9.1% Neutropenia febril, 8.1% Post operados de cirugía abdominal, 7.1% Leucemias y 7.1% Meningitis. Se analizaron las hojas de enfermería para el análisis del balance hídrico calculándose el índice de sobre carga hídrica al ingreso, a las 24, 48, 72 y 96 hr así como se analizaron estos datos y su relación con mala evolución clínica, presencia de falla renal ó defunción. No se encontró mediante análisis y prueba de Krukal Wallis relación entre el índice y la mala evolución y/o defunción; sin embargo, cabe mencionar que por cada paciente que no recibió cargas de líquidos intravenosos para reanimación en bolos, 3 que si recibieron presentaban mala evolución o defunción OR=3.787 IC 95% 0.707-20.37.

A través de un análisis de regresión logística y chi cuadrada se encontró que los datos clínicos de hipotensión, oligoanuria, taquicardia, estado mental alterado y aislamiento de gérmenes se relacionan de manera significativa con peor evolución ya sea falla renal o defunción $p= 0.019$.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Ames SG, Davis BS, Angus DC et al Hospital variation in risk adjusted pediatric sepsis mortality. *Pediatr Crit Care Med*. 2018; 19:390–396
2. Alkhodair A, Tsang MYC, Cairns JA, Swiston JR, et al. Comparison of thermodilution and indirect Fick cardiac outputs in pulmonary hypertension. *Int J Cardiol*. 2018; 1258:228-31
3. Brossier, W., Tume, N., Briant, AR. et al. ESPNIC clinical practice guidelines: intravenous maintenance fluid therapy in acute and critically ill children— a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2022; 48, 1691–1708
4. Davis AL, Carcillo JA, Aneja RK, et al. American College of Critical Care Medicine clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal septic shock. *Crit Care Med*. 2017; 45(6):1061-1093.
5. Evans IVR, Phillips GS, Alpern ER et al. Association between the New York sepsis care mandate and in-hospital mortality for pediatric sepsis. *JAMA*. 2018; 320:358–367
6. Fleischmann-Struzek C, Goldfarb DM, Schlattmann P et al., The global burden of paediatric and neonatal sepsis: a systematic review. *Lancet Respir Med* 2018; 6:223–230
7. Hernandez G, Bellomo R, Bakker J. The ten pitfalls of lactate clearance in sepsis. *Intensive Care Med* 2019; 45:82–85
8. Malbrain ML et al., Principios del manejo y administración de líquidos en shock séptico: es hora de considerar las cuatro D y las cuatro fases de la terapia con líquidos, *Cuidados Intensivos* (2018) 8:66
<https://doi.org/10.1186/s136130180402> x
9. Messina et al. Pathophysiology of fluid administration in critically ill patients *Intensive Care Medicine Experimental* (2022) 10:46
<https://doi.org/10.1186/s40635-022-00473-4>

10. Morice, C., Alshime, F., Mayberry, H. *et al.* Intravenous maintenance fluid therapy practice in the pediatric acute and critical care settings: a European and Middle Eastern survey. *Eur J Pediatr* 2022: 181, 3163–3172.
11. Márquez GH, *et al.* Relación entre sobrecarga hídrica y mortalidad en niños con shock séptico. *Arch Argent Pediatr* 2019;117(2):105-113
12. Naseem M, Dubey AP, Mishra TK, *et al.*, Effect of rehydration with normal saline versus ringer lactate on serum sodium level of children with acute diarrhea and severe dehydration: a randomized controlled trial. *Indian Pediatr* 2020: 57:519–522
13. Prout AJ, Talisa VB, Carcillo JA *et al* Children with chronic disease bear the highest burden of pediatric sepsis. *J Pediatr.* 2019: 199(194–199): e1
14. Schlapbach LJ, MacLaren G, Festa M, Australian & New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Centre for Outcomes & Resource Evaluation (CORE) and Australian & New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Paediatric Study Group *et al.* Prediction of pediatric sepsis mortality within 1 h of intensive care admission. *Intensive Care Med.* 2017: 43:1085–1096
15. Schlapbach LJ, MacLaren G, Straney L., Venous vs arterial lactate and 30-day mortality in pediatric sepsis. *JAMA Pediatr* 207: 171:813
16. Scott LW., Mark JP. *Et al*, Guías Internacionales de la Campaña para Sobrevivir a la Sepsis para el tratamiento del shock séptico y la disfunción orgánica asociada a la sepsis en niños. *Intensive Care Med* (2020) 46 (Suppl 1): S10–S67 <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05878-6>
17. Weiss SL, Balamuth F, Hensley J *et al* The epidemiology of hospital death following pediatric severe sepsis: when, why, and how children with sepsis die. *Pediatr Crit Care Med.* 2017: 18:823–830

XIII. ORGANIZACIÓN

RECURSOS HUMANOS

- a) Responsable del estudio:
Dra. Ana Elizabeth Villalobos Tzec
Medico residente de tercer año de Pediatría.
- b) Directores de la tesis:
Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón.
Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala
Jefe del departamento de investigación del Hospital Regional de Alta
Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón.

RECURSOS MATERIALES

- a) Físicos
 - I. Expedientes clínicos y hojas de enfermería
 - II. Base de datos
 - III. Computadora
 - IV. Internet
- b) Financieros
Los propios de la unidad y del investigador

XIV. EXTENSION

Se autoriza a la Biblioteca de la UNAM la publicación parcial o total del presente trabajo recepcional de tesis, ya sea por medios escritos o electrónicos.

ANEXO 1

The screenshot displays the Microsoft Access 2007 interface. The title bar indicates the file path: "indice sobrecarga hidrica como predictor -shock: Base de datos- C:\Users\vj\Downloads\indice sobrecarga hidrica como predictor -shock.accdb (Formato de archivo Access 2007 - 20...". The ribbon includes "Inicio", "Crear", "Datos externos", and "Herramientas de base de datos". The "Inicio" ribbon is active, showing options for "Ver", "Pegar", "Copiar", "Copiar formato", "Filtro", "Ordenar y filtrar", "Registros", "Actualizar todo", "Eliminar", "Más", "Nuevo", "Guardar", "Revisión ortográfica", "Buscar", "Reemplazar", "Ira", "Seleccionar", and "Formato de texto".

The main window displays a form titled "INDICE DE SOBRECARGA HIDRICA COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTE CON SEPSI!". The form contains the following fields and values:

EXPEDIENTE	260742	INDICE SOBRECARGA HIDRICA INGRESO	49	6-10
NOMBRE	REYES DE LA CRUZ SHARON	INDICE SOBRECARGA HIDRICA 24 HRS	51	6-10
EDAD	24.000	INDICE SOBRECARGA HIDRICA 48 HRS	53	MAYOR A 10
SEXO	F	INDICE SOBRECARGA HIDRICA 72 HRS	55	MAYOR A 10
LUGAR DE ORIGEN	45 CENTLA	INDICE SOBRECARGA HIDRICA 96 HRS	57	MAYOR A 10
DIAGNOSTICO DE INGRESO	NEUMONIA/CHOQUE SEPTICO	PESO EN KILOGRAMOS	12.000	
FECHA DE INICIO CHOQUE	09/12/2022	TALLA EN MTS	0.80	
FECHA DE INICIO VENTILACION MECANICA	11/12/2022	CARGAS	<input checked="" type="checkbox"/>	
FECHA INICIO USO AMINAS	10/12/2022	GERMENES	64	
LENADO CAPILAR RETARDADO	<input type="checkbox"/>	FALLA RENAL CON O SIN TX	<input type="checkbox"/>	
HIPOENSION	<input checked="" type="checkbox"/>	DEFUNCION	<input type="checkbox"/>	
TAQUICARDIA	<input checked="" type="checkbox"/>	TORACOTROMIA O LOBECTOMIA	<input type="checkbox"/>	
OLIGOANURIA	<input checked="" type="checkbox"/>			
ESTADO MENTAL ALTERADO	<input checked="" type="checkbox"/>			
AISLAMIENTO DE GERMENES POSITIVC	<input type="checkbox"/>			

The status bar at the bottom shows "Vista Formulario", "Registro: 1 de 50", "Sin filtro", "Buscar", and "McAfee Security Center".