



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE POSGRADO

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

**SOBRECARGA HÍDRICA COMO FACTOR DE RIESGO PARA
VENTILACIÓN MECÁNICA PROLONGADA EN PACIENTES
INGRESADOS A UTIP EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

P R E S E N T A:

**DRA. IRMA IXTACXOCHITL HERNÁNDEZ
MOCTEZUMA**

DIRECTORES DE TESIS:

**DRA. SANDRA TANIA VENTURA GÓMEZ
DR. OMAR ESTEBAN VALENCIA LEDEZMA**

IXTAPALUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2022.

Facultad de Medicina





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA



AUTORIZACIONES

Dr. Gustavo Acosta Altamirano
Directo de Planeación, Enseñanza e Investigación.

Dr. Pedro José Curi Curi
Responsable de la Unidad de Posgrado.

Dr. Omar Esteban Valencia Ledezma
Responsable de la Subdirector de Enseñanza e Investigación
Asesor Metodológico.

Dra. Sandra Tania Ventura Gómez
Profesor Titular de la Especialidad de Pediatría
Asesor Clínico.



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA



DEDICATORIA:

A mis Padres,

Irma Ixtaxochitl Moctezuma Cano y Alejandro Gil Martínez, pilares de mi vida y quienes siempre están a mi lado.

A mi Hermana,

Fernanda Hernández Moctezuma, apoyo incondicional y compañera de vida.

A Dios,

Haz de mi profesión un acto de amor: da a mi corazón humildad para comprender el misterio del sufrimiento.

Que yo cure en tu nombre: pon en mis manos respeto y dulzura para tocar los cuerpos, y en mis palabras ilusión para tocar las almas.

Da a mi mente luz para encontrar las fuentes de la vida. Para que los que lleguen tengan esperanza. Los que están, tengan confianza. Y los que se vayan, lo hagan en paz.



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA



AGRADECIMIENTOS:

Al Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca,

Que me permitió formarme como pediatría

A la Dra. Sandra Tania Ventura Gómez,

De quien nunca se termina de aprender, gracias por todo el conocimiento y apoyo
brindado.

A mis profesores del servicio de pediatría,

Quienes siempre han aportado a mi formación.

A la Universidad Nacional Autónoma de México,

Que me permitió culminar mi formación de Posgrado.

¡GOYA, UNIVERSIDAD!



ÍNDICE

1. RESUMEN	7
2. MARCO TEÓRICO	9
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
4. JUSTIFICACIÓN	18
5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	19
6. HIPÓTESIS	20
7. METODOLOGÍA.....	21
8. RESULTADOS	27
9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	39
10. CONCLUSIONES	41
11. REFERENCIAS	42
12. ANEXOS.....	47
13. INDICE DE TABLAS.....	48
14. INDICE DE FIGURAS	49



1. RESUMEN

La reanimación hídrica intravenosa es una terapia esencial en el manejo de los pacientes hospitalizados, en especial en aquellos con enfermedad aguda o crítica. Se reporta que el 20% de pacientes críticos recibe terapia hídrica de manera inapropiada. El Índice de sobrecarga hídrica está fuertemente asociados con una mayor morbilidad. Realizamos un estudio observacional con el objetivo de determinar la relación entre ventilación mecánica prolongada y un índice de sobrecarga hídrico mayor a 10% a las 72 horas de estancia intrahospitalaria. En donde observamos que la sobrecarga hídrica mayor de 10% a las 72 horas incrementa el riesgo de ventilación prolongada 9 veces más que aquellos que no tenían sobrecarga.

Palabras clave: Índice de sobrecarga hídrica, síndrome de dificultad respiratoria aguda pediátrica, ventilación mecánica prolongada, índice de oxigenación, índice de Kirby.



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA



ABSTRACT

Intravenous water resuscitation is an essential therapy in the management of hospitalized patients, especially those with acute or critical illness. It is reported that 20% of critical patients receive water therapy inappropriately. The Water Overload Index is strongly associated with increased morbidity. We conducted an observational study with the aim of determining the relationship between prolonged mechanical ventilation and a water overload index greater than 10% after 72 hours of hospital stay. Where we observed that water overload greater than 10% at 72 hours increases the risk of prolonged ventilation 9 times more than those who did not have overload.

Keywords: Water overload index, pediatric acute respiratory distress syndrome, prolonged mechanical ventilation, oxygenation index, Kirby index.



2. MARCO TEÓRICO

Generalidades de manejo hídrico en pediatría.

La reanimación intravenosa hídrica continúa siendo uno de los pilares del manejo de pacientes pediátricos críticamente enfermos, la aplicación de líquidos intravenosos en la fase de reanimación y mantenimiento son acciones que realizamos día a día.¹

La Acute Dialysis Quality Initiative 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, dentro de estos cuatro estadios de terapia de reanimación encontramos a los líquidos de rescate, optimización, estabilización y desescalamiento.² Se entiende como líquidos de reanimación a todas aquellas medidas transitorias que se realizan para mantener vivo al individuo y limitar la morbilidad hasta que se corrija la causa subyacente.³

El volumen de estabilización se definió como el volumen total administrado menos el volumen de líquido de reanimación.⁴ Los líquidos de mantenimiento se estiman de acuerdo al método Holliday-Segar en donde se toma en cuenta el peso del paciente, administrando así 4 ml/kg/h para los primeros 10 kg, 2 ml/kg/h para los segundos 10 kg y 1 ml/kg/h para cada kg adicional de peso. Dentro de estos se encuentra la nutrición parenteral administrada así como hemocomponentes.^{5,6}

Dentro de las estrategias para desescalamiento temprano se encuentra el cálculo de mantenimiento de líquidos intravenosos al 50 % de los requisitos; la reducción del volumen del fármaco; monitorización dinámica de los marcadores de precarga para determinar la necesidad de administración de bolos de líquido; el uso temprano de diuréticos; y el inicio temprano de la alimentación enteral.^{7,8,9}

Índice de sobrecarga hídrica.

Se define como sobrecarga hídrica a la condición en la que hay un balance de líquidos positivo en el paciente, se toma como punto de corte al 10% de balance total acumulado por peso corporal.^{10,11} Este fenómeno se ha asociado con multitud de efectos desfavorables



y puede complicar aún más el estado del paciente. Si bien el índice de sobrecarga hídrica, en sí no es un indicador de mortalidad, los efectos adversos en una población que ya está en riesgo los pone en un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad.^{12,13,14} Para la determinación del índice de sobrecarga hídrica existen las siguientes formulas:

$$\text{Índice de Sobrecarga hídrica} = \left(\frac{\text{total de líquidos ingresados} - \text{total del líquido de egresados}}{\text{peso corporal de ingreso}} \times 100 \right)$$

La mayoría de los estudios pediátricos utilizan el método introducido por Goldstein et al por la practicidad que conlleva realizarla en pacientes críticos que no pueden ser pesados diariamente.^{15,16}

Se pueden utilizar alternativamente métodos basados en peso, estos son particularmente útiles en los recién nacidos debido a las incertidumbres en la estimación de la entrada de líquido a través de la leche materna, la pérdida de líquido en los pañales/sábanas y las pérdidas insensibles.

La sobrecarga máxima de líquidos se define como la mayor sobrecarga de líquidos durante las primeras 72 horas de estancia hospitalaria.¹⁷

Ventilación mecánica prolongada.

La ventilación mecánica es definida como ventilación mecánica por más de 21 días consecutivos durante más de 6 horas por día con métodos de administración invasivos y/o no invasivos.^{18,19,20}

Se han realizado estudios en donde se valora la relación de ventilación mecánica prolongada e índice de sobrecarga hídrica, se identificó que hay una relación con el aumento de días de ventilación mecánica sin relación con el aumento de mortalidad en estos pacientes.^{21,22}



Fisiopatología .

Se ha demostrado que la homeostasis de líquidos influye en la progresión y el resultado de síndrome de dificultad respiratoria pediátrica y mayor estancia de ventilación mecánica. Existen diferencias en la homeostasis de líquidos entre niños y adultos. En los seres humanos, el envejecimiento se asocia con una disminución del agua corporal total que se divide en agua extracelular e intracelular

La relación de líquido extracelular e intracelular inicialmente disminuye en la infancia, pero vuelve a aumentar después de la edad adulta debido a un aumento relativo del líquido extracelular. Mientras que la relación más baja en niños, junto con una tasa metabólica alta y pérdida insensible, es un riesgo de deshidratación, viceversa, los ancianos con una relación más alta pueden ser más propensos a la sobrecarga de líquidos. Por ejemplo, en pacientes de edad avanzada que padecen insuficiencia cardiaca congestiva, la sobrecarga de líquidos se refleja predominantemente en un aumento de líquidos extracelulares. Además, los mecanismos de compensación por medio de la redistribución de agua entre los compartimentos intracelular y extracelular durante la pérdida o sobrecarga de líquidos pueden variar entre niños, adultos y ancianos.

A nivel pulmonar, el contenido de agua extravascular normalizado para el peso corporal y, por lo tanto, el agua corporal total, es mayor en los niños que en los adultos, aunque es independiente de la edad cuando se indexa por la altura.

Se podría plantear la hipótesis de que la masa pulmonar relativamente grande con respecto al peso corporal hace que los niños sean menos propensos a desarrollar edema pulmonar debido al aumento de la presión hidrostática durante la sobrecarga de líquidos. Además, la tasa de eliminación de líquido alveolar, que es importante para la resolución del edema pulmonar, puede diferir entre niños y adultos.

Por ejemplo, la regulación de la expresión del canal de sodio epitelial (ENaC), uno de los canales epiteliales esenciales para la eliminación de líquidos, parece depender de la edad en los pulmones y los riñones. Se sabe que ENaC aumenta poco antes del nacimiento y



disminuye con el envejecimiento. Esto indica que los niños pueden tener una mayor expresión de ENaC que los adultos, lo que posiblemente los haga menos vulnerables a desarrollar edema pulmonar. Se han sugerido efectos similares dependientes de la edad del factor de crecimiento de queratinocitos la tasa de eliminación de líquido alveolar.

La sobrecarga de líquidos en niños con síndrome de dificultad respiratoria pediátrica, y más ampliamente en todos los pacientes en estado crítico, puede tener un efecto adverso en el resultado clínico al provocar edema intersticial que da como resultado una oxigenación y perfusión deficientes de varios tejidos en el cuerpo humano. El aumento de la presión hidrostática como consecuencia de la provocación de líquidos intravasculares es un mecanismo importante de este aumento del contenido de agua extravascular. Sin embargo, el desarrollo de edema intersticial por sobrecarga de líquidos no se debe únicamente al aumento de la presión hidrostática como se explica por las fuerzas de Starling. Además, puede explicarse por la respuesta proinflamatoria del endotelio al aumento de la presión intravascular con el estrés mecánico, que por sí mismo se suma a una mayor fuga de proteínas y líquidos.

Últimamente se le da interés a una parte específica del endotelio; el glucocáliz. El glucocáliz es una capa que recubre el lado luminal del endotelio, que consta de una red compleja de proteoglicanos, glucoproteínas y glicosaminoglicanos (GAG) unidos a la membrana. La degradación del glucocáliz con el desprendimiento de componentes como los GAG en la circulación conduce a la activación de vías proinflamatorias y de coagulación que dan como resultado un aumento de la permeabilidad endotelial. La sobrecarga de líquido intravascular también puede causar la degradación del glucocáliz. La sobrecarga de líquidos puede tener consecuencias perjudiciales para muchos órganos diana. En pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda pediátrica, los pulmones parecen particularmente afectados y, por lo tanto, la agravación del edema pulmonar se considera un mecanismo clave del resultado adverso por sobrecarga de líquidos.²³⁻³¹



Índice de oxigenación e índice de Kirby

El índice de oxigenación es un indicador de severidad de pacientes con asistencia ventilatoria mecánica que cursan con síndrome de dificultad respiratoria, para el cálculo de esta se toman en cuenta la fracción inspirada de oxígeno que se refiere a la concentración o proporción de oxígeno en la mezcla de aire inspirado, la presión media de vía aérea que representa la presión media alveolar y la presión parcial de oxígeno que es la medición de las partículas de oxígeno disueltas en la sangre. ^{32,33, 34}

$$(IO = [Pmva \times FiO_2 \times 100] / PaO_2).$$

El índice de Kirby o cociente PaO_2/FiO_2 , es una medida útil ya conocida en donde se toma en cuenta el cociente de presión parcial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno. ^{35, 36,37}

En el último consenso de daño pulmonar agudo en pediatría, se recomienda el Índice de Oxigenación sobre el índice de Kirby como métrica primaria de gravedad para definir el SDRA pediátrico. ³³

De acuerdo a los resultados dividimos la gravedad del síndrome de dificultad respiratoria aguda pediátrica de la siguiente manera:



Definición de gravedad de síndrome de dificultad respiratoria aguda

$PaFi = PaO_2 / FiO_2$	$IO = FiO_2 \times Pmva / PaO_2$
< 100: SDRA grave	> 16: SDRA grave
100-200: SDRA moderado	8-16: SDRA moderado
200-300: SDRA leve	4-8: SDRA leve

Figura 1 Definición de gravedad de síndrome de dificultad respiratoria aguda



Cuadro de evidencias

Título	Autor y año	Objetivo	Método	Resultados
La sobrecarga de líquidos a las 48 horas se asocia con morbilidad respiratoria pero no con mortalidad en una UCIP general.	Sinitsky et al, 2015.	Investigar morbimortalidad entre sobrecarga hídrica y ventilación mecánica	n = 636 pacientes Estudio de cohorte retrospectivo 0-16 años. Evaluó ISH, IO a las 48 horas y días de ventilación en los sobrevivientes	La sobrecarga de líquidos a las 48 horas se asoció con un índice de oxigenación mayor a las 48 horas y días de ventilación invasiva, no hubo asociación a mayor mortalidad.
Tiempo e importancia clínica de la sobrecarga de líquidos en el síndrome de dificultad respiratoria aguda pediátrica	Black et al. 2021	Describir relación entre el tiempo de sobrecarga hídrica y la evolución ventilatoria	n = 723 pacientes Estudio de cohorte retrospectivo Niños intubados con PARDS	La sobrecarga hídrica después del cuarto día en niños con PARDS, se asocia con peor pronóstico.
Tiempo de sobrecarga hídrica y asociación con evolución del paciente	Lima et al, 2020.	Evaluación de ISH positivo y evaluación al tiempo de negativizarse.	n= 177 pacientes	ISH negativo en el día 3-7 se asoció con una mayor duración de la ventilación mecánica (2-10 d; $p \leq 0,001$) y un aumento de la duración de la estancia hospitalaria en comparación con un balance de líquidos negativo entre el día 0-2.



Diureticos en la disminución de balance hídrico en pacientes con ventilación mecánica.	Cinnotti et al, 2021.	Aleatorizado diurético (furosemida) o de control.	n= 166 pacientes >18 años Multicéntrico, monociego, aleatorizado y controlado.	

Tabla 1 Cuadro de evidencias



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La reanimación hídrica es la piedra angular en el tratamiento durante las primeras horas de atención de muchas afecciones. El paciente pediátrico críticamente enfermo tiene mayor riesgo de presentar sobrecarga hídrica. En pediatría son pocos los estudios que hablan de la relación de sobrecarga hídrica y su asociación con ventilación mecánica prolongada; por lo tanto, es necesario realizar el presente estudio para poder con ello establecer estrategias terapéuticas enfocadas a disminuir la morbi-mortalidad secundaria a la sobrecarga hídrica.



4. JUSTIFICACIÓN

¿Es la sobrecarga hídrica mayor a 10% dentro de primeras 72 horas de ingreso un factor de riesgo para requerir ventilación mecánica prolongada en el paciente pediátrico en estado crítico?

En la mayoría de las patologías que son causa de ingreso a las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos, la reanimación hídrica sigue siendo la base del tratamiento, en algunas ocasiones llegando a requerir reanimaciones hídricas agresivas, tal como en el estado de choque séptico presentando hasta un 30.4% de mortalidad relacionada a la reanimación hídrica. Así mismo las UCIP aún no han resaltado la importancia de hablar de índice de sobrecarga hídrica para el ajuste diario del manejo hídrico de los pacientes y con ello establecer medidas de protección.



5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL.

Determinar la relación entre ventilación mecánica prolongada y un índice de sobrecarga hídrica mayor a 10% a las 72 horas de estancia intrahospitalaria.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- 1) Describir las características demográficas de la población de estudio.
- 2) Identificar el grado de daño pulmonar según el grado de sobrecarga hídrica.
- 3) Identificar factores de riesgo para la ventilación mecánica prolongada en pacientes con sobrecarga hídrica.



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA



6. HIPÓTESIS

El paciente pediátrico en estado crítico con índice de sobrecarga hídrica mayor a 10% en las primeras 72 horas de su ingreso, requiere ventilación prolongada.



7. METODOLOGÍA

7.1 MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Estudio observacional, transversal, descriptivo, correlacional, ambispectivo en una sola institución.

Población

Se analizarán expedientes clínicos de pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca que ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica en el tiempo comprendido de 2018-2021.

Muestra

Muestreo aleatorio.

Ubicación temporal y espacial

Se realizó estudio en UTIP de Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, en el periodo comprendido del 1 enero 2018- 31 diciembre 2021.

7.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

- Pacientes de 1 mes a 17 años.
- Ingresados a unidad de terapia pediatría HRAEI 2018-2021.
- Manejo con ventilación mecánica > 72 horas.
- Índice de sobrecarga hídrica >10% a las 72 horas.



Criterios de exclusión

- Datos incompletos reportados en expediente clínico.
- Pacientes menores de 1 mes.
- Paciente con insuficiencia renal crónica.
- Pacientes con estancia menor a 72 horas en UTIP.

7.3 BIOÉTICA

El presente estudio se llevó a cabo de acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud. Al tratarse de un estudio de tipo observacional no se requiere consentimiento informado.

7.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se obtuvo información de expediente clínico comprendidos de 2018-2021, en donde se evaluarán los siguientes datos:

Se realizó evaluación de balance total acumulado e índice de sobrecarga hídrica de acuerdo a la fórmula de Goldstein realizándose evaluación a la hora 24, 48 y 72 horas.

Se realizó evaluación de síndrome de dificultad respiratorio agudo esto basado al índice de oxigenación e índice de Kirby a la hora 24, 48 y 72 horas.

Se evaluó la relación del índice de sobrecarga hídrica a la hora 72 con aquellos pacientes que requirieron ventilación mecánica prolongada.



Cronograma de actividades

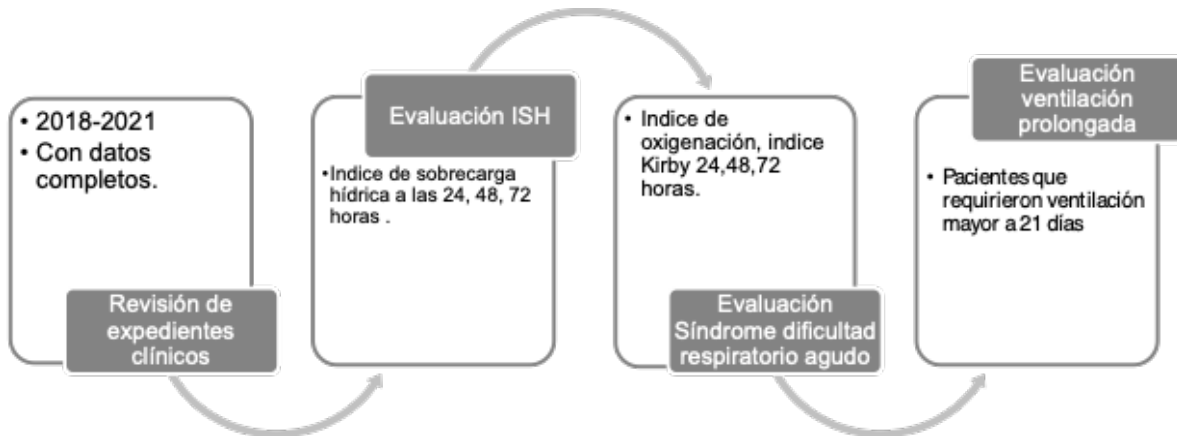


Ilustración 1 Cronograma de actividades



Instrumento de medición

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN						
Sobrecarga Hídrica como factor de riesgo para ventilación mecánica prolongada en pacientes ingresados en la UTIP de un hospital de tercer nivel.						
Identificación del paciente			Criterios para la Evaluación de Ventilación Mecánica Prolongada			
Edad (___años)	CURP:		Índice de Kirby			
Sexo (F) (M)	Peso (___kgs.)		24hr	48hr	72hr	Días de VM (___)
Talla (___cms.)	IMC: (___m ²)					
Cálculo de Sobrecarga Hídrica (24hrs)			FI02 (%)			
Ingresos (___ml.)	Egresos (___ml.)		PaO2 (mmHg)			
	SH (___%)		Cociente IK			
Cálculo de Sobrecarga Hídrica (48hrs)			¿El paciente necesita ventilación prolongada por daño pulmonar? (___Si) (___No)			
Ingresos (___ml.)	Egresos (___ml.)		¿El paciente requirió traqueostomía? (___Si) (___No)			
	SH (___%)					
Cálculo de Sobrecarga Hídrica (72hrs)						
Ingresos (___ml.)	Egresos (___ml.)					
	SH (___%)					

Ilustración 2 Instrumento de medición

7.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la captura de datos se utilizó el programa Excel y para el análisis estadístico se empleará el programa SPSS versión 21.0.

Se realizó un análisis descriptivo de los datos. Para la descripción de las variables Cualitativas (Diagnóstico, comorbilidades, tipo de ventilación, grado de síndrome de dificultad respiratoria aguda.) realizaremos estadísticos descriptivos presentados como frecuencias y porcentajes.

Para la descripción de variables cuantitativas (edad, peso, talla, etc) se realizó prueba de normalidad: Kolmogórov-Smirnov, por contar con una población mayor de 30; para conocer si los datos presentan distribución normal o libre distribución. Se reportó la media y desviación estándar las variables con distribución normal, y en mediana y rango intercuartílico, para variables con libre distribución.



Todos los intervalos de confianza serán construidos con un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0.05$). Y se procederá al cálculo de la prevalencia en cada una de las variables de interés, según los objetivos planteados.

Operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala	Unidad de medición
Grado de dificultad respiratoria	Indicador de oxigenación que tiene en cuenta el soporte ventilatorio	Calculado por la fórmula de índice de oxigenación que toma en cuenta FIO2 otorgado, presión parcial de oxígeno y presión media de vía aérea. Calculado por índice de Kirby que toma en cuenta la presión parcial de oxígeno y FIO2 otorgado.	Cualitativa ordinal	Índice de oxigenación Leve: 4-8 Moderado: 8-16 Severo: >16 Índice de kirby Leve: <300 Moderado: <200 Severo: <100
Tipo de ventilación mecánica	Estrategia terapéutica que consiste en asistir mecánicamente la ventilación	Realizada a toda paciente que lo amerite ventilación mecánica	Cualitativa nominal	Ventilación mecánica controlada por volumen, ventilación mecánica controlada por presión, CPAP, SIMV
Diagnóstico	Diagnóstico de ingreso a terapia intensiva pediátrica	Pacientes que ingresen a terapia pediátrica	Cualitativa nominal	Diagnóstico de acuerdo a CIE 10



Edad	Años cumplidos desde el nacimiento hasta el momento de colocación de derivación nefrológica.	Edad de la paciente de acuerdo a datos de expediente clínico.	Cuantitativa discreta	Números enteros
Peso	Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona	Medida reportada en expediente clínico.	Cuantitativa continua	Será reportado en Kilogramos
Estatura	Determinada por la talla como instrumento de medición	Medida reportada en expediente clínico	Cuantitativa continua	Será reportado en metros
Comorbilidades	Uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario.	Pacientes que refiera el diagnóstico en el expediente clínico.	Cualitativa continuo	Diabetes Mellitus Hipertensión arterial sistémica Cardiopatías Enfermedad pulmonar crónica Otro

Tabla 2 Tabla de operacionalización de variables



8. RESULTADOS

Fueron revisados un total de 203 expedientes, de los cuales se excluyeron 114 por información incompleta, dejando 89 pacientes para el análisis final, el 55.1% (n=49) fueron del sexo masculino y el restante 44.9% (n=40) femeninos. La edad media fue de 7.9 ± 5.7 años (rango: 1 mes a 16 años). La somatometría de los pacientes se resume en la Tabla 3.

Somatometría de los pacientes pediátricos HRAEI 2018-2021

Somatometría	Media \pm DS	Mediana	Rango
Peso (kg)	32.96 \pm 25.25	22.90	3 – 92
Talla (cm)	120.17 \pm 38.76	120.0	50 – 186
IMC (kg/m²)	19.18 \pm 5.98	17.97	10.0 – 35.9

Tabla 3 Somatometría de los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021

El nivel medio de sobrecarga hídrica a las 24 horas fue del 2.06%, del 2.74% a las 48 horas, y del 2.29% a las 72 horas, al término de las 72% solo un 6.7% (n=6) de los casos tenía una SH \geq 10% (Tabla 4).

Determinaciones de sobrecarga hídrica a las 24, 48 y 72 horas

Sobrecarga hídrica	Media \pm DS	Mediana	Rango
24 horas (%)	2.06 \pm 4.15	1.2	-9.5 – 17.6
\geq 10%	5 (5.6%)		



48 horas (%)	2.74 ± 5.21	1.8	-9.4 – 22.8
≥ 10%	9 (10.1%)		
72 horas (%)	2.29 ± 5.45	1.86	-10 – 25.8
≥ 10%	6 (6.7%)		

Tabla 4 Determinaciones de sobrecarga hídrica a las 24, 48 y 72 horas en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021

Las evaluaciones de la ventilación mecánica se condensan en la Tabla 5. Acorde al índice Kirby, a las 24 horas el 70.8% (n=63) de los pacientes tenía algún grado de dificultad respiratoria, incrementándose significativamente (p=0.033) al 78.7% (n=70) a las 48 horas, siendo a expensas de casos de gravedad moderada y severa; a las 72 horas el 58.4% (n=75) presentaba algún grado de daño pulmonar, aunque este incremento no resulto significativo (p=0.746), observándose que el incremento de casos se dio en el grado leve (Gráfica 1). Las medias de los índices Kirby no tuvieron diferencias significativas al comparar por los pacientes que tuvieron sobrecarga hídrica a las 72 hrs (Gráfica 2).

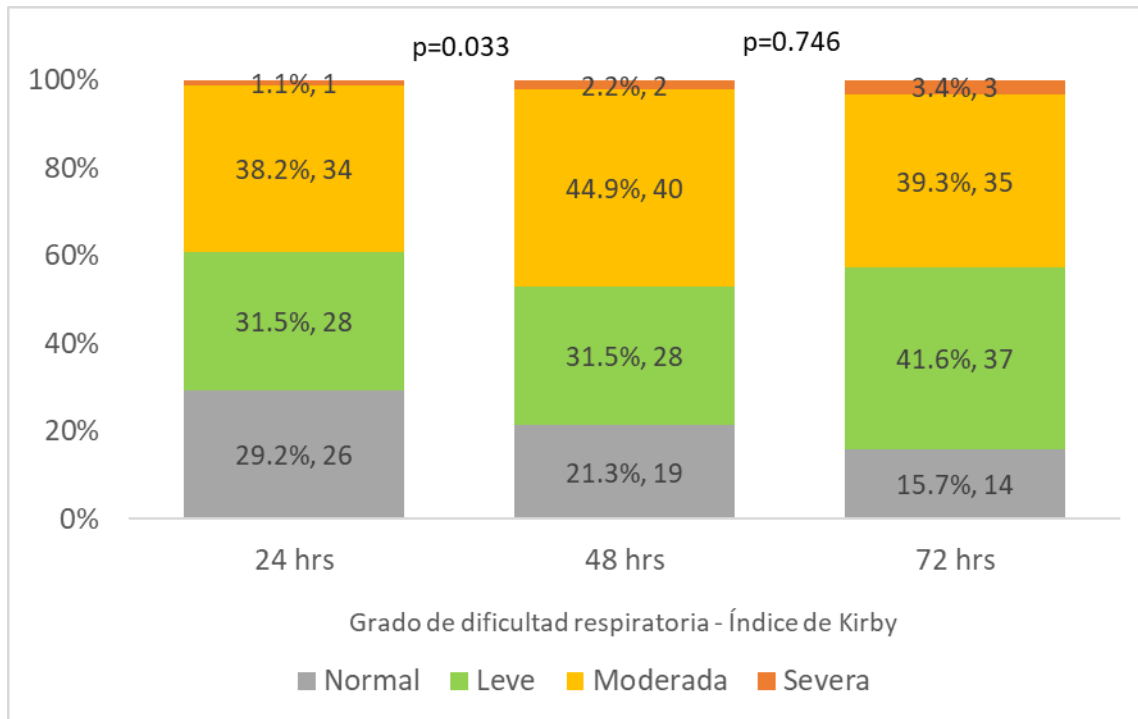
Al utilizarse el índice de oxigenación para determinar el grado de dificultad respiratoria, a las 24 horas el 57.3% (n=51) poseía algún grado de dificultad, reduciéndose de forma no significativa (p=0.384) al 55.1% (n=49) a las 48 horas, pero incrementándose significativamente a las 72 horas a un 60.7% (n=54), siendo notorio el incremento de casos con severidad moderada (Gráfica 3). Las medias de los índices de oxigenación no tuvieron diferencias significativas al comparar por los pacientes que tuvieron sobrecarga hídrica a las 72 hrs (Gráfica 4).

Parámetro	Horas	Media \pm DS	Mediana	Rango
FiO ₂ (%)	24	42.1 \pm 11.4	40	25 – 90
	48	41.8 \pm 10.3	40	28 – 70
	72	41.1 \pm 9.5	40	28 – 70
PaO ₂ (%)	24	94.2 \pm 31.2	85	54 – 223
	48	88.2 \pm 21.0	83	43 – 154
	72	85.0 \pm 20.0	84	44 – 175
PMVA	24	19.18 \pm 5.98	10	6 – 18
	48	10.1 \pm 2.2	9	7 – 16
	72	10.3 \pm 2.6	10	7 – 19
Índice de Kirby	24	238.4 \pm 88.5	223	65 – 510
	48	225.9 \pm 83.5	200	61.9 – 513
	72	217.5 \pm 72.2	216	83 – 406
Índice de oxigenación	24	5.2 \pm 3.0	4.2	2.0 – 19.8
	48	5.0 \pm 2.4	4.5	1.9 – 13.0
	72	5.5 \pm 3.3	4.3	1.9 – 16.4

Tabla 5 Evaluaciones de la ventilación mecánica a las 24, 48 y 72 horas en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021



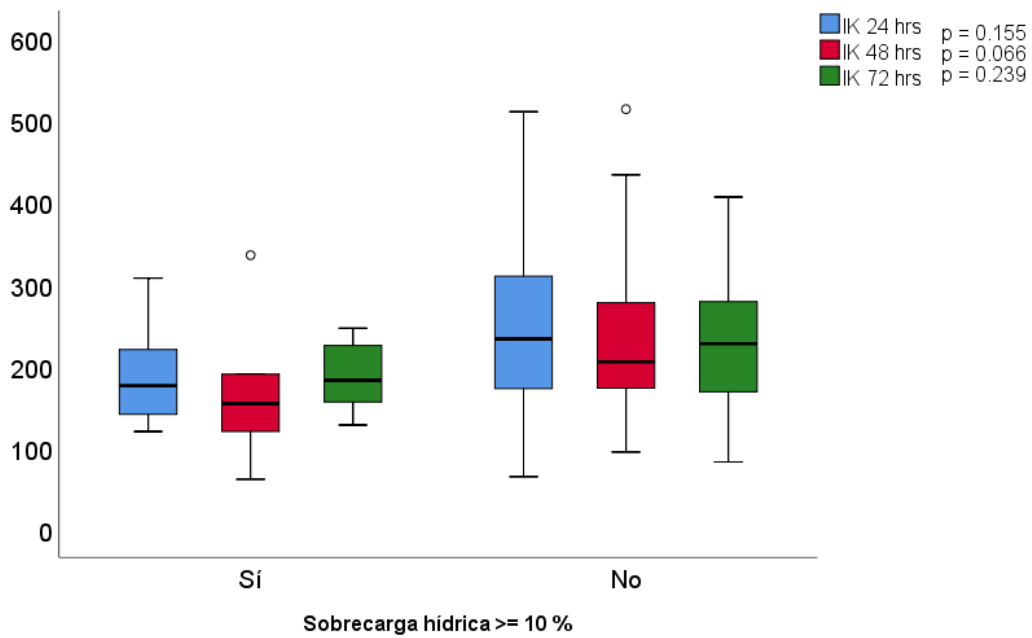
Grados de dificultad respiratoria a las 24, 48 y 72 hrs por índice de Kirby



Gráfica 1 Grados de dificultad respiratoria a las 24, 48 y 72 hrs por índice de Kirby de los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021



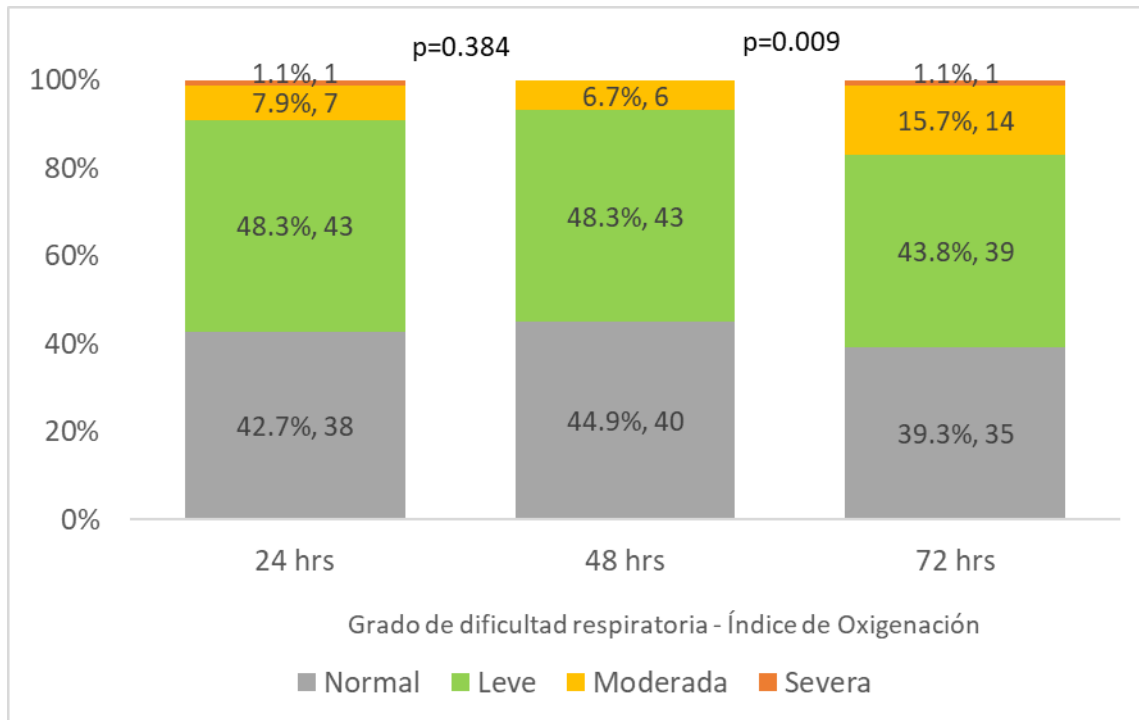
Comparativa de los índices Kirby por la presencia de sobrecarga hídrica a las 72 hrs



Gráfica 2 Comparativa de los índices Kirby por la presencia de sobrecarga hídrica a las 72 hrs en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021



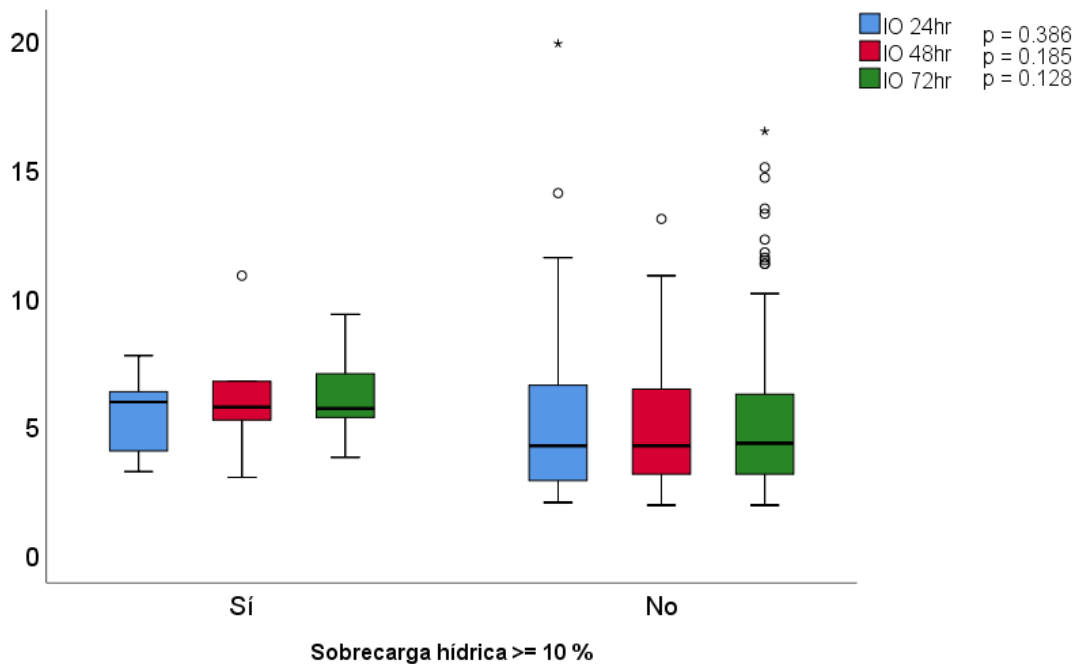
. Grados de dificultad respiratoria a las 24, 48 y 72 hrs por índice de oxigenación



Gráfica 3 Grados de dificultad respiratoria a las 24, 48 y 72 hrs por índice de oxigenación de los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021



Comparativa de los índices de oxigenación por la presencia de sobrecarga hídrica a las 72 hrs



Gráfica 4 Comparativa de los índices de oxigenación por la presencia de sobrecarga hídrica a las 72 hrs en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021

La duración media de la ventilación mecánica de forma global fue de 10.7 ± 9.4 días (rango: 3 – 60 días), siendo significativamente menor en los pacientes que no tuvieron sobrecarga hídrica a las 72 horas (10.4 ± 9.5 vs 15.7 ± 6.6 días, prueba U de Mann-Whitney: $p=0.036$).

El 12.4% ($n=11$) de los pacientes presentaron daño pulmonar, ocurriendo en similar proporción entre los que presentaron o no sobrecarga hídrica a las 72 hrs (16.7% [$n=1$] vs



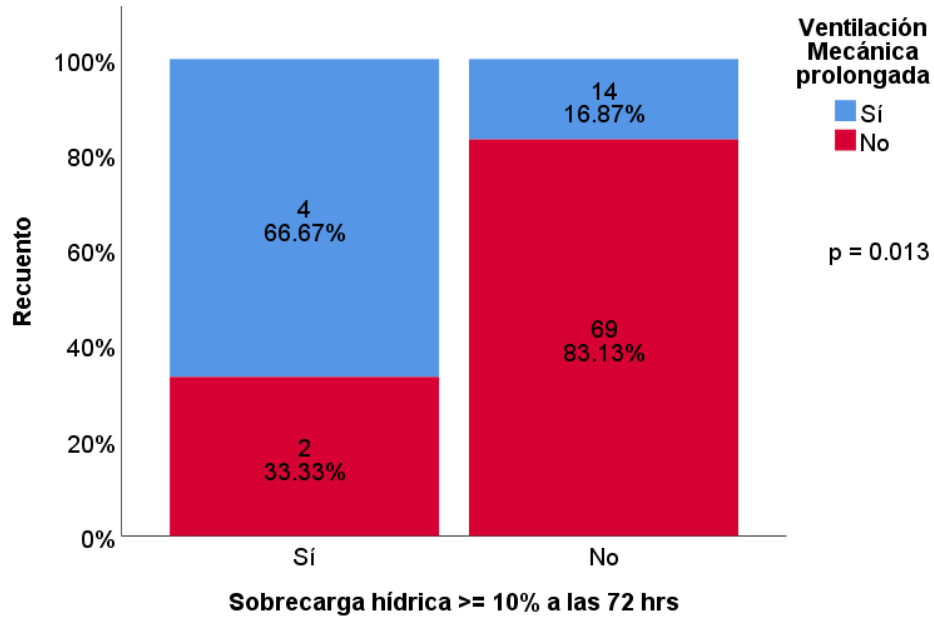
12% [n=10], $p=0.740$). El 14.6% (n=13) de los casos fueron sometidos a traqueostomía, ligeramente mayor de forma no significativa entre los que presentaron o no sobrecarga

hídrica a las 72 hrs (33.3% [n=2] vs 13.3% [n=11], $p=0.179$). Un total de 18 pacientes (20.2%) presentaron ventilación mecánica prolongada, siendo mayor la proporción en el grupo de casos con sobrecarga hídrica a las 72 hrs (66.7% [n=4] vs 16.9% [n=14], $p=0.003$) (Gráfica 5). El 19.1% (n=17) de los casos fallecieron, ocurriendo en mayor proporción de forma no significativa en los que presentaron sobrecarga hídrica a las 72 horas (33.3% [n=2] vs 18.1% [n=15], $p=0.358$). La asociación de la sobrecarga hídrica con los eventos clínicos durante el seguimiento se resume en la Tabla 6, observándose que únicamente la sobrecarga hídrica a las 48 y 72 incrementó el riesgo de ventilación mecánica prolongada en 6.4 y 9.8 veces más respectivamente.

Proporción de casos con ventilación mecánica prolongada por nivel de sobrecarga hídrica a las 72 hrs



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA



Gráfica 5 Proporción de casos con ventilación mecánica prolongada por nivel de sobrecarga hídrica a las 72 hrs en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021



Asociación de la sobrecarga hídrica \geq 10% y los eventos clínicos durante el seguimiento.

Variable	Odds ratio	IC 95%	Valor de p
Sobrecarga hídrica \geq 10% a las 24 hrs			
Daño pulmonar	1.850	0.188 – 18.244	.598
Traqueostomía	1.500	0.154 – 14.591	0.727
Ventilación mecánica prolongada	2.833	0.437 – 18.388	0.275
Defunción	1.063	0.111 – 10.161	0.958
Sobrecarga hídrica \geq 10% a las 48 hrs			
Daño pulmonar	2.254	0.405 – 12.558	0.354
Traqueostomía	3.500	0.753 – 16.263	0.110
Ventilación mecánica prolongada	6.442	1.522 – 27.266	0.011
Defunción	1.238	0.233 – 6.569	0.802
Sobrecarga hídrica \geq 10% a las 72 hrs			
Daño pulmonar	1.460	0.154 – 13.803	0.741
Traqueostomía	3.273	0.534 – 20.040	0.200



Ventilación prolongada	mecánica	9.857	1.643 – 59.155	0.012
Defunción		2.267	0.380 – 13.537	0.359

Tabla 6 . Asociación de la sobrecarga hídrica $\geq 10\%$ y los eventos clínicos durante el seguimiento.

Los niveles de sobrecarga hídrica a las 72 horas se correlacionaron negativamente de forma leve a moderada con los índices Kirby a las 48 hrs ($R = -0.216$, $p = 0.049$) y 72 hrs ($R = -0.309$, $p = 0.003$) (Figura 2); y se correlacionó positivamente de forma leve con el índice de oxigenación a las 72 horas ($R = 0.284$, $p = 0.007$) (Figura 3).

Correlación entre los niveles de sobrecarga hídrica a las 72 hrs y el índice de Kirby

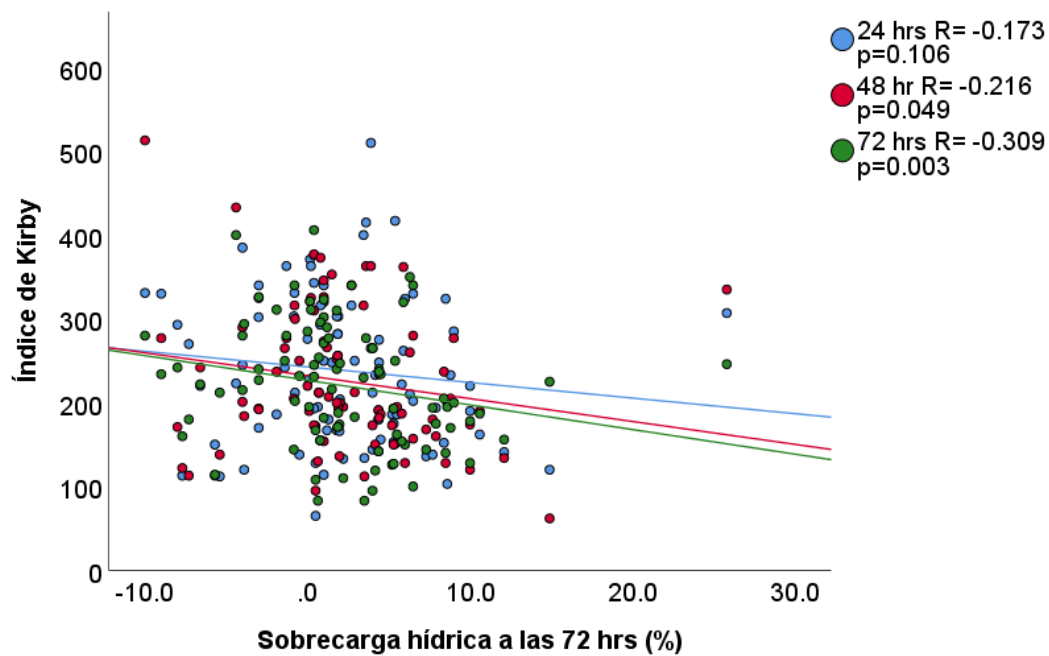


Figura 2 . Correlación entre los niveles de sobrecarga hídrica a las 72 hrs y el índice de Kirby en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021



Correlación entre los niveles de sobrecarga hídrica a las 72 hrs y el índice de oxigenación

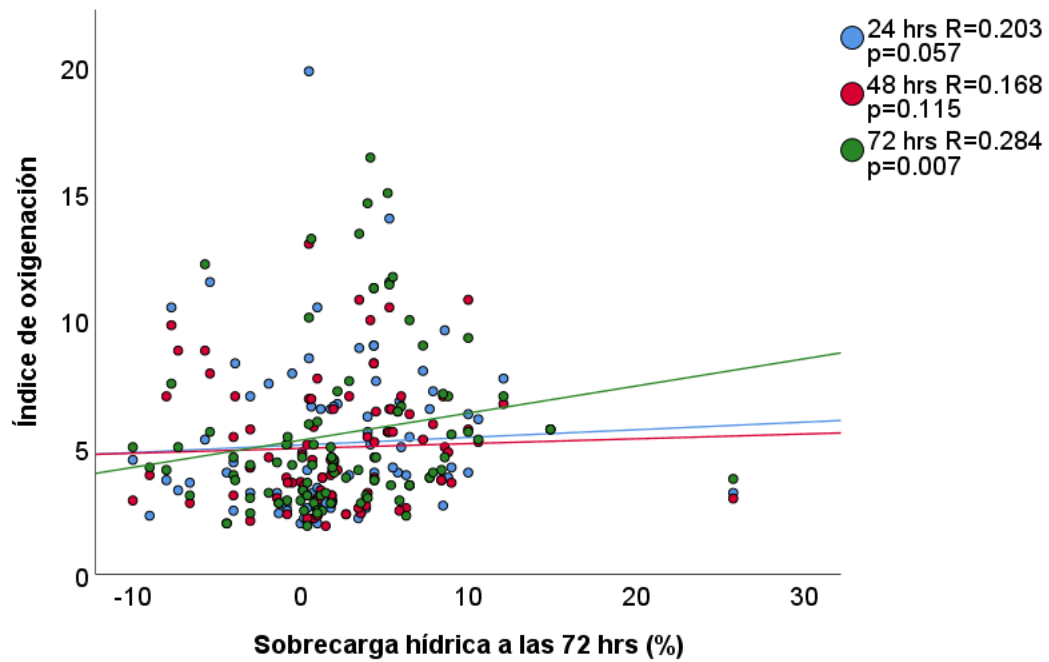


Figura 3 Correlación entre los niveles de sobrecarga hídrica a las 72 hrs y el índice de oxigenación en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021



9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para la obtención de datos de nuestro estudio, se realizó revisión de expedientes del año 2018-2021, en donde el 56% de los pacientes se excluyó por falta de datos completos. Lo que hizo que nuestra muestra fuera menor de la esperada.

De acuerdo a nuestros resultados se comprobó que la sobrecarga hídrica mayor a 10% en pacientes con ventilación mecánica, a las 72 horas se asocia a ventilación prolongada, se observa que existe un incremento del riesgo 9 veces mayor que aquellos que no presentaron sobrecarga hídrica, estos resultados son congruentes con lo publicado por Sinitsky et al, 2015. Existe una correlación entre la sobrecarga hídrica mayor de 10% a las 72 horas y los índices de daño pulmonar, que por sí podrían condicionar estancia prolongada, peor pronóstico asociado y más días de ventilación mecánica.

Se encontró un índice de oxigenación con daño pulmonar leve en relación al grado de sobrecarga sin embargo esta relación únicamente se ve asociada a las 72 horas, ya que en las mediciones previas a las 24 y 48 horas no se identificó asociación ni correlación de daño pulmonar ni ventilación prolongada. De acuerdo a la bibliografía revisada, el daño pulmonar se ve asociado al índice de sobrecarga mayor a 10% y ventilación mecánica mayor de 72 horas, que es congruente con los resultados obtenidos en nuestro estudio.

De igual forma, no se logró identificar algún otro factor de riesgo asociado a ventilación mecánica prolongada.

En nuestro estudio, se vio que solo el 6.7% de los pacientes analizados, tenía un índice de sobrecarga hídrica mayor a 10% al cabo de las 72 horas, esto puede estar relacionado al cambio de directriz en el manejo hídrico intenso en la reanimación hídrica inicial, en donde se recomienda el inicio precoz de agentes vasoactivos sin llegar a indicar altas cantidades de líquidos.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio, fueron congruentes con nuestra hipótesis, en donde encontramos que la sobrecarga hídrica a las 72 horas se asocia a ventilación mecánica prolongada así como daño pulmonar.



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA



A pesar de que menos del 10% de nuestros pacientes analizados tuvieron un índice de sobrecarga hídrica mayor de 10% a las 72 horas. Se debe de reforzar la importancia de llevar un control de líquidos extenso. Así como inicio precoz de maniobras que permitan disminuir el índice de sobrecarga. Opciones como el uso temprano de diuréticos; y el inicio temprano de la alimentación enteral permiten una evolución favorable en el paciente pediátrico críticamente enfermo.



10. CONCLUSIONES

Nuestro estudio demostró que los pacientes expuestos a un índice de sobrecarga hídrica mayor del 10% por más de 72 horas presentaban mayor probabilidad de requerir ventilación mecánica prolongada. Así como mayor índice de oxigenación; aunque el daño pulmonar asociado a la sobrecarga hídrica fue leve es importante recalcar que el hecho de tener índices de oxigenación mayores a 4 serían una morbilidad importante para el paciente pediátrico críticamente enfermo.

A pesar de ser pocos los pacientes que tenían un índice de sobrecarga mayor a 10% a las 72 horas, se debe reforzar las estrategias para lograr mantener un balance hídrico neutro. El cambio en las estrategias mencionadas en guías de manejo de líquidos, ha contribuido favorablemente en disminuir el índice de sobrecarga hídrica y mejorar el pronóstico de los pacientes hospitalizados en terapias intensivas pediátricas.



11. REFERENCIAS

1. McDermid RC, Raghunathan K, Romanovsky A, Shaw AD, Bagshaw SM. Controversies in fluid therapy: type, dose and toxicity. *World J Crit Care Med.* 2014;3:24-33.
2. Hoste EA, Maitland K, Brudney CS, Mehta R, Vincent JL, Yates D, et al. ADQI XII Investigators Group. Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model. *Br J Anaesth.* 2014;113:740-7
3. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.* 2001;345:1368–77
4. Myburgh JA, Mythen MG. Resuscitation fluids. *N Engl J Med.* 2013;369:1243–51
5. Rachel S. MD. Pediatric Fluid and Electrolyte Therapy. *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2009 Oct-Dec; 14(4): 204–211.
6. Holliday M, Ray P, Friedman A. Fluid therapy for children: Facts, fashions and questions. *Arch. Dis. Child.* 15 Dec 2006
7. Myburgh JA. Fluid resuscitation in acute illness--time to re- appraise the basics. *N Engl J Med* 2011; 364: 2543-2544 [PMID: 21615300 DOI: 10.1056/NEJMe1105490]
8. Arian AA, Zappitelli M, Goldstein SL, Naipaul A, Jefferson LS, Loftis LL. Fluid overload is associated with impaired oxygenation and morbidity in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2012; 13: 253-258 [PMID: 21760565]
9. Bagshaw SM, Brophy PD, Cruz D, Ronco C. Fluid balance as a biomarker: impact of fluid overload on outcome in critically ill patients with acute kidney injury. *Crit Care* 2008; 12: 169 [PMID: 18671831 DOI: 10.1186/cc6948]



10. O'Connor ME, Prowle JR. Fluid overload. *Crit Care Clin.* (2015) 31:803–21. doi: 10.1016/j.ccc.2015.06.013
11. Lombel RM, Kommareddi M, Mottes T, Selewski DT, Han YY, Gipson DS, et al. Implications of different fluid overload definitions in pediatric stem cell transplant patients requiring continuous renal replacement therapy. *Intens Care Med.* (2012) 38:663–69. doi: 10.1007/s00134-012-2503-6
12. Hazle MA, Gajarski RJ, Yu S, Donohue J, Blatt NB. Fluid overload in infants following congenital heart surgery. *Pediatr Crit Care Med.* (2013) 14:44–9. doi: 10.1097/PCC.0b013e3182712799
13. Bontant T, Matrot B, Abdoul H, Aizenfisz S, Naudin J, Jones P, et al. Assessing fluid balance in critically ill pediatric patients. *Eur J Pediatr.* (2014) 174:133–7. doi: 10.1007/s00431-014-2372-9
14. Perren A, Markmann M, Merlani G, Marone C, Merlani P. Fluid balance in critically ill patients. Should we really rely on it? *Minerva Anesthesiol.* (2011) 77:802–11.
15. Goldstein SL, Currier H, Graf JM, Cosio CC, Brewer ED, Sachdeva R. Outcome in children receiving continuous venovenous hemofiltration. *Pediatrics* (2001) 107:1309–12. doi: 10.1542/peds.107. 6.1309
16. van Asperen Y, Brand LP, Bekhof J. Reliability of the fluid balance in neonates. *Acta Paediatr.* (2012) 101:479–83. doi: 10.1111/j.1651-2227.2012.02591.
17. Willson DF, Thomas NJ, Tamburro R, Truemper E, Truwit J, Conaway M, et al. The relationship of fluid administration to outcome in the pediatric calfactant in acute respiratory distress syndrome trial*. *Pediatr Crit Care*
18. Pai SC, Kung PT, Chou WY, et al: Survival and medical utilization of children and adolescents with prolonged ventilator-dependent and associated factors. *PLoS One* 2017; 12:e0179274
19. MacIntyre NR, Epstein SK, Carson S, et al; National Association for Medical Direction of Respiratory Care: Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: Report of a NAMDRC consensus conference. *Chest* 2005; 128:3937–3954



20. Khemani RG, Smith LS, Zimmerman JJ, Erickson S, Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pediatric acute respiratory distress syndrome: definition, incidence, and epidemiology: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5 Suppl 1):S23-S40.
21. Arikan AA, Zappitelli M, Goldstein SL, Naipaul A, Jefferson LS, Loftis LL. Fluid overload is associated with impaired oxygenation and morbidity in critically ill children*. *Pediatr Crit Care Med*. (2012) 13:253–8. doi: 10.1097/PCC.0b013e31822882a3
22. Barros DR, Almeida CCB, A. Júnior AA, et al: Association between oxygenation and ventilation index with the time on mechanical ventilation in pediatric intensive care patients. *Rev Paul Pediatr* 2011;29:348–351
23. Woodcock TE, Woodcock TM. Revised Starling equation and the glycocalyx model of transvascular fluid exchange: an improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy. *Br J Anaesth*. (2012) 108:384–94. doi: 10.1093/bja/aer515
24. O'Connor ME, Prowle JR. Fluid overload. *Crit Care Clin*. (2015) 31:803–21. doi: 10.1016/j.ccc.2015.06.013
25. Chelazzi C, Villa G, Mancinelli P, De Gaudio A, Adembri C. Glycocalyx and sepsis-induced alterations in vascular permeability. *Crit Care* (2015) 19:26. doi: 10.1186/s13054-015-0741-z
26. Schmidt EP, Yang Y, Janssen WJ, Gandjeva A, Perez MJ, Barthel L, et al. The pulmonary endothelial glycocalyx regulates neutrophil adhesion and lung injury during experimental sepsis. *Nat Med*. (2012) 18:1217–23. doi: 10.1038/nm.2843
27. Steppan J, Hofer S, Funke B, Brenner T, Henrich M, Martin E, et al. Sepsis and major abdominal surgery lead to flaking of the endothelial glycocalyx. *J Surg Res*. (2011) 165:136–41. doi: 10.1016/j.jss.2009.04.034
28. Nieuwdorp M, van Haften TW, Gouverneur LG, Mooij HL, van Lieshout HP, Levi M, et al. Loss of endothelial glycocalyx during acute hyperglycemia coincides with endothelial dysfunction and coagulation activation in vivo. *Diabetes* (2006) 55:480–6. doi: 10.2337/diabetes.55.02.06.db05-1103



29. Rehm M, Bruegger D, Christ F, Conzen P, Thiel M, Jacob M, et al. Shedding of the endothelial glycocalyx in patients undergoing major vascular surgery with global and regional ischemia. *Circulation* (2007) 116:1896–906. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.684852
30. Aloia JF, Vaswani A, Flaster E, Ma R. Relationship of body water compartments to age, race, and fat-free mass. *J Lab Clin Med* (1998) 132(6):483–90. doi:10.1016/S0022-2143(98)90126-3
31. Tai R, Ohashi Y, Mizuiri S, Aikawa A, Sakai K. Association between ratio of measured extracellular volume to expected body fluid volume and renal outcomes in patients with chronic kidney disease: a retrospective single-center cohort study. *BMC Nephrol* (2014) 15:189. doi:10.1186/1471-2369-15-189
32. D. Trachsel, B.W. McCrindle, S. Nakagawa, D. Bohn. Oxygenation index predicts outcome in children with acute hypoxemic respiratory failure *Am J Respir Crit Care Med.*, 172 (2005), pp. 206-211
33. The Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pediatric acute respiratory distress syndrome: consensus recommendations from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference *Pediatr Crit Care Med.*, 16 (2015), pp. 428-439
34. D.S. Mendoza, M.A. Zavala, T.N.L. López, Z.J.J. Rodríguez, L.J. Ramírez. Índices de oxigenación en recién nacidos en estado crítico *Rev Mex Pediatr.*, 66 (1999), pp. 14-17. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-1999/sp991d.pdf>
35. Montes-De Oca Sandoval MA, Xóchitl-Pádua MA, Olvera-Guzmán CI, Franco-Granillo J. Ajuste de la relación PaO₂ /FiO₂ a la presión barométrica: presión barométrica PaO₂ /FiO₂. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. 2010; 24 (1): 8-12.
36. Karbing D, Kjærgaard S, Smith B, Espersen K, Allerød C, Andreassen S et al. Variation in the PaO₂/FiO₂ ratio with FiO₂: mathematical and experimental description, and clinical relevance. *Critical Care*. 2007 [consulta 02 de febrero de 2014]; 11: R118. Disponible en: <http://ccforum.com/content/11/6/R118>



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA



37. J. Aboab, B. Louis, B. Jonson, L. Brochard. Relation between PaO₂/FIO₂ ratio and FIO₂: a mathematical description. Intensive Care Med., 32 (2006), pp. 1494-1497



12. ANEXOS

Ilustración 1Cronograma de actividades	23
Ilustración 2Instrumento de medición	24
Gráfica 1Grados de dificultad respiratoria a las 24, 48 y 72 hrs por índice de Kirby de los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	30
Gráfica 2Comparativa de los índices Kirby por la presencia de sobrecarga hídrica a las 72 hrs en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	31
Gráfica 3Grados de dificultad respiratoria a las 24, 48 y 72 hrs por índice de oxigenación de los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	32
Gráfica 4Comparativa de los índices de oxigenación por la presencia de sobrecarga hídrica a las 72 hrs en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	33
Gráfica 5Proporción de casos con ventilación mecánica prolongada por nivel de sobrecarga hídrica a las 72 hrs en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	35



13. INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de evidencias	16
Tabla 2 Tabla de operacionalización de variables	26
Tabla 3 Somatometría de los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	27
Tabla 4 Determinaciones de sobrecarga hídrica a las 24, 48 y 72 horas en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	28
Tabla 5 Evaluaciones de la ventilación mecánica a las 24, 48 y 72 horas en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	29
Tabla 6 . Asociación de la sobrecarga hídrica $\geq 10\%$ y los eventos clínicos durante el seguimiento.....	37



14. INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Definición de gravedad de síndrome de dificultad respiratoria aguda	14
Figura 2 . Correlación entre los niveles de sobrecarga hídrica a las 72 hrs y el índice de Kirby en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	37
Figura 3 Correlación entre los niveles de sobrecarga hídrica a las 72 hrs y el índice de oxigenación en los pacientes pediátricos analizados, HRAEI 2018-2021	38