UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA ACADÉMICO DE MEDICINA

Sobrecarga de fluidos y otros factores de riesgo para mortalidad en pacientes
pediátricos de la Unidad de Cuidados Intensivos pediátricos del Hospital de
Emergencias Pediátricas, en Lima – Perú

TESIS

Para optar el título profesional de Médico Cirujano

AUTOR(ES)

Chávez Valdivia, Silvana Alexí (0000-0002-1844-9290)

Rojas Vivanco, Karla Paola Milagros (0000-0001-6574-6792)

ASESOR

Carreazo Pariasca, Nilton Yhuri (0000-0002-5269-4855)

Lima, 04 de Enero del 2019

DEDICATORIA

A nuestros padres y maestros

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Raffo Escalante, nuestro asesor de tema; al Hospital de Emergencias pediátricas de Lima, Perú por permitirnos el acceso a información de sus pacientes; y a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por las enseñanzas brindadas dentro de su institución.

RESUMEN

Objetivo: Determinar si existe asociación entre la sobrecarga de fluidos y la mortalidad en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), además definir otros factores de riesgo para mortalidad en la misma población. **Métodos:** Se realizó un estudio de tipo cohortes retrospectivo. Se incluyeron pacientes pediátricos mayores de un mes y menores de 18 años que se encontraban hospitalizados en la Unidad de Cuidados intensivos Pediátricos por más de 48 horas durante el año 2016. Se registraron datos demográficos y clínicos. La Sobrecarga de Fluidos se calculó como $[\text{Fluido ingresado (L)} - \text{Fluido eliminado(L)} / \text{peso al ingreso (Kg)}] \times 100$. Se realizó análisis de regresión de Poisson para determinar los factores asociados a mortalidad. **Resultados:** Se incluyeron 171 pacientes. La mediana de edad fue de 31 meses, la mortalidad fue del 8.2%. La Sobrecarga de Fluidos en la población sobreviviente fue de 7.0% y 11.5% en la población fallecida ($p < 0.05$). El análisis ajustado identificó Sobrecarga de Fluidos, género masculino y riesgo de mortalidad por Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) como factores de riesgo. **Conclusión y recomendaciones:** La Sobrecarga de Fluidos está asociada a mortalidad en la población de Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica estudiada, se halló que a mayor Sobrecarga de Fluidos mayor mortalidad. Asimismo, se logró identificar algunas características no modificables con las que la mortalidad se vio incrementada como menor edad, género femenino, menor puntaje en escala de Glasgow y mayor valor del Pediatric Index of Mortality 2; por tanto, se sugiere prestar especial atención al manejo de fluidos para evitar la sobrecarga en aquellos pacientes que cumplan con dichas características al estar estos más propensos a la mortalidad.

Palabras clave: Fluidoterapia; Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos; Respiración Artificial; Mortalidad; Pediatría

Fluid Overload and other mortality risk factors in pediatric patients of the Pediatric Intensive Care Unit of the *Hospital de Emergencias Pediátricas*, in Lima-Peru

ABSTRACT

Objective: To determine if there is an association between fluid overload and mortality in patients hospitalized in the Pediatric Intensive Care Unit, as well as to define other risk factors for mortality in the same population. **Methods:** A retrospective cohort study was conducted. We included pediatric patients older than one month and under 18 years of age who were hospitalized in the Pediatric Intensive Care Unit for more than 48 hours during 2016. Demographic and clinical data were recorded. Fluid overload was calculated as $[\text{Fluid admitted (L)} - \text{Fluid eliminated (L)} / \text{weight at admission (Kg)}] \times 100$. Poisson regression analysis was performed to determine the factors associated with mortality. **Results:** 171 patients were included. The median age was 31 months; the mortality was 8.2%. The Fluid Overload in the surviving population was 7.0% and 11.5% in the non survivors ($p < 0.05$). The adjusted analysis identified Fluid overload, male gender and risk of mortality by Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) as risk factors. **Conclusion and recommendations:** Fluid overload is associated with mortality in the population of Pediatric Intensive Care Unit studied, it was found that the higher the Fluid Overload the higher the mortality rate. Likewise, it was possible to identify some non-modifiable characteristics with which mortality was increased as younger age, female gender, lower Glasgow scale score and higher Pediatric Index of Mortality 2 value; therefore, it is suggested to pay special attention to fluid management to avoid overload in those patients who comply with these characteristics, since they are more prone to mortality.

Keywords: Fluid Therapy; mortality; Intensive Care Units, Pediatric; Respiration, Artificial; Pediatrics

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	MÉTODOS.....	2
3	RESULTADOS	5
4	DISCUSIÓN.....	7
5	CONCLUSIONES	10
6	REFERENCIAS	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN .	5
Tabla 2 VARIABLES ASOCIADAS A MORTALIDAD. ANÁLISIS BIVARIADO.	6
Tabla 3 ANÁLISIS MULTIVARIADO DE MORTALIDAD AJUSTADO POR VARIABLES CONFUSORAS	7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujograma	4
---------------------------	---

1 INTRODUCCIÓN

La terapia de fluidos es la piedra angular de la reanimación en pacientes en condiciones críticas y es una de las estrategias más utilizadas en este tipo de pacientes (1,2). Los fluidos son un elemento primordial en el manejo hemodinámico y la administración del volumen adecuado mediante reposición temprana puede salvar vidas (3,4). Existen diversas guías y protocolos acerca de la administración de fluidos en las Unidades de Cuidados Intensivos alrededor del mundo, los cuales brindan información y orientan al personal de salud sobre la manera de administrarlos en pacientes críticos (5,6). Sin embargo, la forma en la que estos se suministran varía ampliamente entre cada Unidad de Cuidados Intensivos e incluso dentro de las mismas, dependiendo finalmente del criterio específico de cada profesional (1).

Más allá de la terapia con líquidos dirigida a la reanimación, los pacientes a menudo reciben cantidades variables de líquidos como parte de su manejo (nutrición, medicamentos y fluidos de mantenimiento). Todo ello, conlleva a una acumulación de fluidos que con frecuencia excede la eliminación de líquidos ocasionando así un balance hídrico positivo (7,8). Estudios indican que existe una serie de complicaciones y repercusiones derivadas del exceso de volumen de fluido perfundido. Entre las principales se encuentran la insuficiencia cardíaca, el edema agudo de pulmón y el edema cerebral (6,9-10). Adicionalmente se ha encontrado evidencia que sugiere una asociación entre la sobrecarga de fluido (SF) y el aumento en la mortalidad de pacientes pediátricos en estado crítico (2,9,11-12). Estas observaciones resaltan la importancia de monitorizar el estado hídrico y evitar su acumulación.

No se sabe con certeza si la sobrecarga de fluido es causa directa de mortalidad o si más bien se encuentra asociada a factores que conlleven a ésta (13). En general, estos mecanismos siguen siendo revisados y son poco conocidos en humanos, especialmente en contextos clínicos, en los cuales además de sobrecarga de fluidos los pacientes pueden presentar comorbilidades (13-14).

En nuestro país, no se han encontrado estudios que evalúen la asociación entre mortalidad y SF. Debido a esto, la presente investigación buscó como objetivo principal determinar si existe asociación entre estas variables en pacientes pediátricos de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP); así mismo se identificaron otros factores de riesgo relacionados con la mortalidad. Los resultados obtenidos permitirán reconocer a los pacientes que presenten dichas características con el propósito de brindarles especial atención y así disminuir su riesgo de muerte.

2 MÉTODOS

El presente estudio fue una cohorte retrospectiva. La población incluyó pacientes de la UCIP del Hospital de Emergencias Pediátricas admitidos de Enero a Diciembre del año 2016. Este establecimiento de salud es de categoría III-E, contando con especialidades y subespecialidades. La UCIP cuenta con dos salas pediátricas (ocho camas) y atiende pacientes quirúrgicos y no quirúrgicos; siendo aproximadamente 300 pacientes los atendidos anualmente en el servicio. Las patologías más frecuentes son el traumatismo encéfalo craneano, neumonía, shock séptico y meningitis. Los pacientes incluidos fueron mayores de un mes y menores de 18 años que se encontraron hospitalizados en la UCIP del nosocomio por más de 48 horas durante el año 2016. Estos fueron seguidos desde su ingreso al establecimiento hasta su alta o fallecimiento. Fueron únicamente excluidos aquellos con historia clínica incompleta. Se planteó como hipótesis que la sobrecarga de fluido acumulado incrementaría la mortalidad en pacientes admitidos en la UCIP. Para hallar el tamaño muestral se utilizó información del trabajo de Sutawan y colaboradores (9), en el cual se observó en los pacientes fallecidos una media de 7.9 (DE ± 12.9) de sobrecarga de fluidos mientras que en aquellos que sobrevivieron se obtuvo una media de -1.4 (DE ± 8.2). De esta manera, la diferencia de medias obtenida fue de 9.4 con un valor $p < 0.05$. Con el programa Epidat 4.2, se colocó como variable de exposición a la acumulación de fluidos y como variable dependiente a la mortalidad en UCIP. Se consideró un nivel de confianza de 99.0%, y una razón entre tamaños muestrales de 4 a 1. Se obtuvo un tamaño de muestra de 135 pacientes. Considerando un margen de error de 10.0% por motivo de historias clínicas pérdidas o incompletas, se obtuvo finalmente como tamaño muestral 149 pacientes. El tipo de muestreo utilizado fue censo. La variable desenlace del estudio fue mortalidad en UCIP, definido como defunción del paciente durante los días de hospitalización dentro de la unidad registrado en la historia clínica. La variable sobrecarga de fluido se obtiene de la división entre el fluido acumulado (balance de fluido en un periodo de tiempo) y el peso al ingreso a la UCIP. $[\text{Fluido ingresado (L)} - \text{Fluido eliminado (L)} / \text{peso al ingreso (Kg)} \times 100]$ expresado en porcentaje. (2,10) La variable Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) es una escala que mide el riesgo de mortalidad en pacientes pediátricos. Utiliza el siguiente algoritmo: $\text{PIM2} = [0.01395 * (\text{PaO}_2 - 120)] + [3.0791 * \text{Pupil sign}] + [0.2888 * (\text{FiO}_2 * 100 / \text{PaO}_2)] + [0.104 * \text{base}] + [1.3352 * \text{mechanical ventilation}] - [0.9282 * \text{elective admission}] - [1.0244 * \text{recovery}] + [0.7507 * \text{cardiac bypass}] - [1.6829 * \text{high risk diagnosis}] - [1.5770 * \text{low risk diagnosis}] - [4.8841]$. (2) En cuanto a los valores de la gasometría arterial (PaO_2 , FiO_2 y exceso de base) se obtuvieron de los datos de laboratorio

de la primera hora desde el ingreso del paciente, consignados en la historia clínica. Referente a la variable ventilación mecánica, se consideró positiva haya sido esta invasiva o no invasiva. El valor de escala de Glasgow se consideró de acuerdo con lo registrado en la historia clínica. Para los pacientes sedados no se calculó el valor de Glasgow. Por último, la variable bolo de fluidos se definió como la terapia de rescate utilizada para mejorar la volemia del paciente en corto plazo y se operativizó como la administración de cualquier bolo de fluido (cristaloide o coloide) en menos de dos horas. Para la recolección de datos, se realizó una lista de todos los pacientes ingresados en la UCIP del hospital, con su respectivo número de historia clínica. Se solicitaron sus historias y se registraron los datos de hojas de filiación, antecedentes, evolución médica y de las notas de enfermería. Para uniformizar la recopilación de información, se empleó una hoja de registro de datos, en la cual se consignaban todas las variables de nuestro estudio. Se completó la hoja de registro de manera sistemática y se elaboró una base de datos en el programa Microsoft® Office Excel 2013® (Microsoft Corporation-S) en la cual se registró el número de historia clínica y la información recogida de todas las variables necesarias para este estudio, de acuerdo a la codificación respectiva de cada variable. Se realizó verificación de los datos por doble digitación. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); se obtuvo autorización del Hospital de Emergencias Pediátricas para la toma de datos de las historias clínicas del establecimiento con fines de investigación. Presentó mínimo perjuicio potencial para los pacientes involucrados, debido a que se basó en la revisión de sus historias clínicas y el nombre de los pacientes no fue incluido ni revelado en ningún momento, pues se utilizó el número de historia clínica para su identificación.

Cada investigador verificó que la información obtenida esté completa y se importó al software estadístico STATA 13.0, el cual fue utilizado para el consecuente análisis de datos. En cuanto al análisis estadístico, para las variables numéricas se evaluó la normalidad mediante el Test de Shapiro Wilk y según este resultado se utilizó como medida de resumen de tendencia central la mediana; y el rango intercuartílico como medida de dispersión. Las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes. En el análisis bivariado, para las variables numéricas primero se comprobaron los supuestos de homogeneidad de varianzas y normalidad con el Test de Levene y Shapiro Wilk respectivamente. Para el análisis de las variables categóricas con variables numéricas se procedió a utilizar la prueba no paramétrica; Suma de Rangos de Wilcoxon, al no presentar las variables una distribución normal. Se empleó el Test de Fisher para la comparación de variables categóricas. Por

último, para el análisis crudo y ajustado se utilizó el modelo de regresión de Poisson con varianza robusta. Para el análisis ajustado se incluyeron variables confusoras que fueron consideradas al obtenerse un valor $p < 0.05$ en el análisis bivariado (riesgo de mortalidad por PIM2) o por relación fisiopatológica (edad, género y escala de Glasgow) (15-17) obteniéndose el riesgo relativo (RR) de cada variable. No se incluyó la variable bolo de fluidos por tener colinealidad con la exposición; de igual manera se excluyó la variable ventilación mecánica, al estar ésta incluida en la escala PIM2. Para todas las pruebas se consideró un intervalo de confianza del 95.0 % y un valor de $P < 0.05$ como significativo.

Figurer 1 Flujograma.

*

3 RESULTADOS

En el periodo de estudio, 14 (8,2%) pacientes fallecieron durante su estancia en la UCIP. De toda la población, el 56.7% fueron varones y se obtuvo una mediana de edad de 31 meses (8-84). La mediana de tiempo de estadía en UCIP de la población fue de 5 días (Rango intercuartílico (RIQ): 3-9) y 8 días de estancia desde el ingreso del paciente hasta el alta del establecimiento de salud (RIQ: 5-18). El resto de características de la población de estudio se presentan en la tabla 1.

Tabla 1 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN

VARIABLE	n=171 (%)
Edad (meses)*	31 [8;84]
Peso (Kg)*	13 [7.8;25]
Género	
Femenino	74(43.3%)
Masculino	97(56.7%)
Sobrecarga de fluido (%) *	7.1 [4.2;11]
Administración de bolo de fluidos	
No	115(67.3%)
Si	56 (32.7%)
Riesgo de mortalidad por PIM2 (%) *	3.3 [1;9.6]
Estancia en UCIP (días)	
≤ 5	78(45.6 %)
> 5	93(54.4%)
Estancia hospitalaria (días)	
< 8	73(42.7 %)
≥ 8	98(57.3 %)
Ventilación mecánica	
No	34(19.9%)
Sí	137(80.1%)
Diagnóstico	
Sepsis	17(9.9%)
Cardíaco	4(2.4%)
Respiratorio	50(29.2%)
Trauma	58(33.9%)
Neurológico	31(12.3%)
Intoxicación	4(2.4%)
Otro	17(9.9%)
Shock	
No	154(90.1%)
Séptico	15(8.7%)
Hipovolémico	2(1.2%)
Valor de Glasgow	
< 8	4(7.0%)
≥ 8	53(93.0%)

*Datos presentados como mediana y rango intercuartílico (RIQ).

UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. PIM2: Pediatric Index of Mortality 2.

En el análisis bivariado se observó que los varones fallecieron más que las mujeres, al igual que aquellos pacientes a quienes se les administró un bolo de fluidos. El riesgo de mortalidad calculado por PIM2 fue 9 veces más elevado en la población fallecida. La mayoría de

pacientes que sobrevivieron no presentaron shock. Entre los fallecidos, el tipo más prevalente fue el séptico y se observaron más casos que en el grupo de sobrevivientes. Así mismo, se observó que los diagnósticos más frecuentes en el grupo de los fallecidos fueron sepsis y trauma; de igual manera los traumatismos encabezaron la lista de patologías en la población de los sobrevivientes, seguido de la patología respiratoria. (Tabla 2)

Tabla 2 VARIABLES ASOCIADAS A MORTALIDAD. ANÁLISIS BIVARIADO.

Características	Sobrevivientes (n = 157) n (%)	Fallecidos (n = 14)	Valor-p
Edad (meses)*	32 (9;84)	11 (4;72)	0.247
Peso (Kg)*	13(8.2;25)	9.6(4.5;22)	0.145
Género			0.277
Femenino	70 (94.6)	4 (5.4)	
Masculino	87 (89.7)	10 (10.3)	
Bolo de fluidos			0.000
No	114 (99.1)	1 (0.9)	
Si	43 (76.8)	13 (23.2)	
Riesgo de mortalidad por PIM2 *	2.8 (0.9;8.2)	25.1 (3.8;55.8)	0.000
Sobrecarga de fluidos*	7.0 (4.0;10.5)	11.5(9.2;13.9)	0.005
Sobrecarga de fluidos			0.012
<10%	113 (95.8)	5 (4.2)	
>10%	44 (83.0)	9 (17.0)	
Estancia hospitalaria (días)			1.000
< 8	67 (91.8)	6 (8.2)	
≥ 8	90 (91.8)	8 (8.1)	
Estancia hospitalaria en UCIP (días)			1.000
< 5	72 (92.3)	6 (7.7)	
≥ 5	85 (91.4)	8 (8.6)	
Ventilación Mecánica			0.075
No	34 (100.0)	0 (0.0)	
Si	123 (89.8)	14 (10.2)	
Tiempo con Ventilación Mecánica (días)			0.047
< 3	53 (96.4)	2 (3.6)	
≥ 3	72 (85.7)	12 (14.3)	
Tipo de Diagnóstico			0.134
Sepsis	13 (76.5)	4 (23.5)	
Cardíaco	4 (100.0)	0 (0.0)	
Respiratorio	48 (96.0)	2 (4.0)	
Trauma	55 (94.8)	3 (5.2)	
Neurológico	19 (90.5)	2 (9.5)	
Intoxicación	4 (100.0)	0 (0.0)	
Otro	14 (82.4)	3 (17.6)	
Shock			0.000
No	148 (96.1)	6 (3.9)	
Séptico	7 (46.7)	8 (53.3)	
Hipovolémico	2 (100.0)	0 (0.0)	
Sedación			0.279
No	55 (96.5)	2 (3.5)	
Sí	100 (89.3)	12 (10.7)	
Escala de Glasgow			0.004
< 8	2 (50.0)	2 (50.0)	
≥ 8	53 (100.0)	0 (0.0)	

*PIM2: Pediatric Index of Mortality 2. UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Variables analizadas con Test de Fisher de no indicarse lo contrario. *Variable analizada con test de U de Mann Whitney, datos presentados como mediana y rango intercuartílico.*

En el análisis crudo, las variables con las que se encontró asociación fueron riesgo de mortalidad por PIM2 y valor de escala de Glasgow. Finalmente, en el análisis ajustado todas las variables presentaron asociación con la variable resultado ($p < 0.05$). La sobrecarga de fluido, el riesgo de mortalidad (por PIM2) y el género femenino se presentaron como factores de riesgo; mientras que la edad y valor de escala de Glasgow se presentan como factores protectores. (Tabla 3) Se obtuvo que por cada mes más de edad existe 10.0% menos riesgo de mortalidad. Por el contrario, como era de esperarse, se halló que por cada punto del PIM existe 15.0% más riesgo de mortalidad. Los pacientes varones tuvieron 45.0% más riesgo de mortalidad. Finalmente se observó que la sobrecarga de fluido aumenta 32.0% el riesgo de mortalidad.

Tabla 3 ANÁLISIS MULTIVARIADO DE MORTALIDAD AJUSTADO POR VARIABLES CONFUSORAS

	Análisis Crudo	Análisis Ajustado
	RR (95% IC)	RR (95% IC)
Sobrecarga de fluido	1.0 (0.9;1.0)	1.3 (1.2;1.4)*
Edad	0.9 (0.9;1.0)	0.9 (0.9;0.9)*
Género†	1.9 (0.6;5.8)	0.5 (0.3;0.9)*
Riesgo de mortalidad por PIM2	1.0 (1.0;1.0)*	1.1 (1.1;1.2)*
Escala de Glasgow	0.4 (0.3;0.6)*	0.1 (0.0;0.1)*

*Valor $P < 0.05$. † Variable categórica (dicotómica, referencia sexo femenino)

4 DISCUSIÓN

El principal hallazgo de nuestro estudio fue la asociación entre la sobrecarga de fluido y la mortalidad en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Sutawan y colegas realizaron un estudio similar cuyos resultados coinciden con los encontrados (9). De igual manera existen hallazgos semejantes en estudios realizados en poblaciones pediátricas con diversas comorbilidades; como injuria renal aguda, insuficiencia respiratoria aguda y pacientes con cirugía cardíaca (18-21)

Como se mencionó previamente, no se conoce con seguridad si la sobrecarga de fluido es causa directa de mortalidad o si más bien se trata de un epifenómeno. Se ha planteado que la SF tiene efectos dañinos sobre el funcionamiento de muchos órganos, como por ejemplo, aumento de la presión intraabdominal, edema miocárdico y pulmonar; motivo por el cual algunos proponen que por sí misma la Sobrecarga de Fluidos puede llevar a disfunción

orgánica, inflamación e hipoperfusión tisular. Todo esto debido a que el edema ocasionado en los órganos distorsiona la arquitectura de tejidos obstruyendo el flujo vascular y drenaje linfático afectando así la oxigenación y difusión de metabolitos llevando a la falla orgánica. En general, estos mecanismos aún no han sido definidos por completo especialmente en el contexto de pacientes con comorbilidades importantes como inflamación sistémica, infección o daño renal (13,22-25).

Por otro lado, se encontró bibliografía que difiere con los hallazgos descritos previamente. En un estudio de tipo cohorte prospectivo realizado en 224 pacientes de la UCIP de un hospital en Alabama, EEUU; se halló que la SF es común en pacientes críticamente enfermos y podría ser un marcador de severidad, sin embargo, no es un factor de riesgo independiente para mortalidad. (25). Los hallazgos podrían diferir debido a las variables incluidas en el análisis multivariado como uso de vasopresores y falla orgánica, las cuales no se utilizaron en nuestro estudio, pero deberían tomarse en cuenta para futuras investigaciones.

Como está registrado en la bibliografía, en la población estudiada se halló que la menor edad y el género femenino son factores de riesgo independientes para mortalidad. Aunque existe algo de controversia en la literatura, la tendencia en la mayoría indica que los pacientes menor edad tienen mayor riesgo de mortalidad; en general no se ha llegado a un consenso de la razón, pero hay quienes plantean que las lesiones descritas en pacientes de menor edad suelen ser más severas, condicionando tal a mayor riesgo de mortalidad. (26-28) Asimismo, hallamos relación entre mortalidad y parámetros clínicos como el tiempo de ventilación mecánica, el uso de bolo de fluidos y valor de escala de Glasgow. Yousefzadeh-Chabok y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo en población similar a la de la presente investigación y encontraron que a menor valor en escala de Glasgow se presentó mayor mortalidad, coincidiendo con nuestro estudio. Esto debido a que dicha escala valora 3 aspectos conductuales (respuesta motora, respuesta verbal y la apertura ocular) los cuales combinados determinan la severidad del daño cerebral y por tanto cuanto menor resultado se obtenga peor será el desenlace (16). La presencia de ventilación mecánica se halló como factor de riesgo significativo, sin embargo, en el presente estudio no se analizó dicho parámetro en el análisis multivariado por estar incluido en la escala de riesgo de mortalidad PIM2. Este último, como era de esperarse, se halló relacionado con la mortalidad. Nuestros datos mostraron que por cada punto adicional en el score existe 15.0% más riesgo de mortalidad, esta información será útil para incentivar a los médicos a aplicar dicha escala

con mayor frecuencia; lo cual permitiría una evaluación más objetiva para la toma de decisiones clínicas. (15)

Este estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, el llenado de información de historias clínicas no ha sido realizado por los investigadores de este proyecto; sin embargo, los encargados de esta labor fueron el personal de salud profesional, quienes se encuentran capacitados para recabar dicha información de manera adecuada. Así mismo, existe una limitación al este estudio recopilar data de un solo centro; sin embargo, la muestra representa bien a la población general puesto que este es un centro pediátrico especializado que recibe pacientes críticos de diferentes ciudades del país. De igual manera, la definición de sobrecarga de fluidos utilizada no es una medida exacta, pues se sabe que ésta debería incluir el peso diario del paciente para una determinación más precisa; pero esta es una medida poca práctica ya que determinar el peso en pacientes en condiciones críticas resulta muy difícil debido a la inestabilidad y al tratamiento de soporte que reciben, además de no contar con balanzas accesibles en todos los servicios. Esta observación ha sido analizada por algunos autores, quienes han determinado que los resultados utilizando o no el peso diario son bastante similares (2,29). Por dicho motivo la definición de SF basada en balance hídrico es una medida aceptada y utilizada frecuentemente en el mundo en pacientes críticos para el cálculo de Sobrecarga de Fluidos. Sin embargo, incluso el peso al ingreso, que es el valor que se utilizó para el cálculo de la sobrecarga de fluidos podría llevar a un sesgo de información pues muchas veces este valor es auto referido por algún familiar o producto de un cálculo estimado por el personal de salud.

Nuestros hallazgos contribuyen al mejor conocimiento del manejo que se hace en nuestro medio de los fluidos en pacientes pediátricos en condición crítica. Asimismo, resalta la importancia del manejo de fluidos con el fin de reducir la morbilidad por sobrecarga hídrica.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Sobrecarga de Fluidos está asociada a mortalidad en la población de Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica estudiada, se halló que a mayor Sobrecarga de Fluidos mayor mortalidad. Asimismo, se logró identificar algunas características no modificables con las que la mortalidad se vio incrementada como menor edad, género femenino, menor puntaje en escala de Glasgow y mayor valor del Pediatric Index of Mortality 2; por tanto, se sugiere prestar especial atención al manejo de fluidos para evitar la sobrecarga en aquellos pacientes que cumplan con dichas características al estar estos más propensos a la mortalidad. Asimismo, se recomienda realizar estudios multicéntricos para corroborar estos hallazgos y para determinar si las estrategias para prevenir o tratar la Sobrecarga de Fluidos pueden mejorar los resultados clínicos.

Creemos que los hallazgos del presente estudio contribuyen a aumentar la conciencia de la necesidad de implantar y cumplir con protocolos que limiten la administración arbitraria de fluidos en pacientes pediátricos en condiciones críticas.

6 REFERENCIAS

1. Rhodes A, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Med.* 2017 Mar;43(3):304-377
2. Alobaidi R, Morgan C, Basu R, Stenson E, Featherstone R, Mujumdar S, Bagshaw S. Association between fluid balance and outcomes in critical ill children. A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics.* 2018(3): 257-268.
3. Garnacho-Montero J, Fernández-Mondéjar E, Ferrer-Roca R, Herrera-Gutiérrez M.E, Lorente J.A, Ruiz-Santana S, et al. Cristaloideos y coloides en la reanimación del paciente crítico. *Med Intensiva.* 2015; 39:303-15.
4. Davis A, et al. The American College of Critical Care Medicine Clinical Practice Parameters for Hemodynamic Support of Pediatric and Neonatal Septic Shock: Executive Summary. *Pediatr Crit Care Med.* 2017.Sep;18(9):884-890.
5. Powell-Tuck J, Gosling P, Lobo DN, Allison SP, Carlson GL, Gore M, et al. British Consensus Guidelines on Intravenous Fluid Therapy for Adult Surgical Patients. *GIFTASUP.* 2009: 5-50
6. Pottecher T, Calvat S, Dupont H, Durand-Gerbeaux P. Haemodynamic management of severe sepsis: recommendations of the French Intensive Care Societies (SFAR/SRLF) Consensus Conference, 13 October 2005, Paris, France. *Crit Care.* 2006; 10(4): 311.
7. Abulebda K, et al. Post-ICU admission fluid balance and pediatric septic shock outcomes: a risk-stratified analysis. *Crit Care Med.* 2014;42(2):397-403.
8. Bhaskar P, et al. Early fluid accumulation in children with shock and ICU mortality: a matched case-control study. *Intensive Care Med.* 2015;41(8):1445-1453.
9. Sutawan I, Kanya Wati D, Suparyatha I. Association of fluid overload with mortality in pediatric intensive care unit. *Crit Care Shock.* 2016; 19(1): 8-13.
10. Flori H, et al. Positive fluid balance is associated with higher mortality and prolonged mechanical ventilation in pediatric patients with acute lung injury. *Crit Care Res Pract.* 2011: 1-5.
11. Ketharanathan N, McCulloch M, Wilson C, Rossouw B, Salie S, Ahrens J, et al. Fluid Overload in a South African Pediatric Intensive Care Unit. *Journal of tropical pediatrics.* 2014 Dec;60(6): 428-33.
12. Sankar J, Singh A, Sankar MJ, Joghee S, Dewangan S, Dubey N. Pediatric Index of Mortality and PIM2 Scores Have Good Calibration in a Large Cohort of Children from a Developing Country. *BioMed Research International.* [serial on the internet] [cited 2017 April 8]2014[about 7p.]
13. Butcher B, Liu K. Fluid Overload in AKI - Epiphenomenon or Putative Effect on Mortality? *Curr Opin Crit Care.* 2012 December; 18(6): 593–598.
14. Arian A, Zappitelli M, Goldstein S, Naipaul A, Jefferson L, Loftis L. Fluid overload is associated with impaired oxygenation and morbidity in critically ill children. *Pediatric Care Med.* 2012 May;13(3):253-258.
15. Gandhi J, Sangareddi S, Varadarajan P, Suresh S. Pediatric index of mortality 2 score as an outcome predictor in pediatric Intensive Care Unit in India. *Indian Journal of Critical Care Medicine.* 2013 Sep-Oct; 17(5): 288–291.
16. Yousefzadeh-Chabok S, Kazemnejad-Leili E, Kouchakinejad Erasmadati L, Hosseinpour M, Ranjbar F, Malekpouri R, et al. Comparing Pediatric Trauma, Glasgow Coma Scale and Injury Severity scores for mortality prediction in traumatic children. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2016 Jul;22(4):328-32.
17. Cicero M, Cross K. Predictive Value of Initial Glasgow Coma Scale Score in Pediatric Trauma Patients. *Pediatric Emergency Care.* 2013; 29(1):43.

18. Valentine SL, Sapru A, Higgerson RA, et al. Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigator's (PALISI) Network, Acute Respiratory Distress Syndrome Clinical Research Network (ARDSNet). Fluid balance in critically ill children with acute lung injury. *Crit Care Med* 2012;40:2883–9.
19. 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.
20. Seguin J, Albright B, Vertullo L, Lai P, Dancea A, Bernier PL, et al. Extent, risk factors, and outcome of fluid overload after pediatric heart surgery. *Crit Care Med* 2014;42: 2591–9.
21. Hassinger AB, Wald EL, Goodman DM. Early postoperative fluid overload precedes acute kidney injury and is associated with higher morbidity in pediatric cardiac surgery patients. *Pediatr Crit Care Med* 2014; 15:131–8.
22. Reyes-Bahamonde J, Raimann JG, Thijssen S, Levin NW, Kotanko P. Fluid overload and inflammation—a vicious cycle. *Semin Dial* 2013; 26:31–5.
23. Sinitsky L, Walls D, Nadel S, Inwald DP. Fluid overload at 48 hours is associated with respiratory morbidity but not mortality in a general PICU: retrospective cohort study. *Pediatr Crit Care Med*. 2015 Mar;16(3):205-209.
24. Li Y, Wang J, Bai Z, Chen J, Wang X, Pan J, et al. Early fluid overload is associated with acute kidney injury and PICU mortality in critically ill children. *Eur J Pediatr* .2016 Jan;175(1):39-48. 9
25. Diaz F, Benfield M, Brown L, Hayes L. Fluid overload and outcomes in critically ill children: A single center prospective cohort study. *J Crit Care*. 2014
26. Morrison WE, et al. Gender and age effects on outcome after pediatric traumatic brain injury. *Pediatr Crit Care Med*. 2004.
27. Naghib S, Van der Starre C, Gischler S, Jootsen K, Tibboel D. Mortality in very long-stay pediatric intensive care unit patients and incidence of withdrawal of treatment. *Intensive Care Med*. 2010; 36:131-136.
28. Nupen T, Argent A, Morrow B. Characteristics and Outcome of Long-Stay Patients in a Paediatric Intensive Care Unit in Cape Town, South Africa. *S Afr Med J*. 2017;107(1):70-75.
29. Lombel RM, Kommareddi M, Mottes T, et al. Implications of different fluid overload definitions in pediatric stem cell transplant patients requiring continuous renal replacement therapy. *Intensive Care Med*. 2012;38(4):663-669.