

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital de Pediatría

Centro Médico Nacional de Occidente



“Características clínicas y demográficas de pacientes pediátricos críticos con Lesión Renal Aguda sometidos a Terapia de Reemplazo Renal Continua en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de la UMAE Pediatría”

**Tesis para obtener el título de la Especialidad en
Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico**

PRESENTA

Dra. Gabriela Lizbeth Olachea Agundez

DIRECTOR DE TESIS

Dra. Ma. Guadalupe Rodríguez Sandoval

CO-DIRECTOR DE TESIS

Dra. Rosa Ortega Cortés

Guadalajara, Jalisco, marzo 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

IDENTIFICACIÓN DE AUTORES

ALUMNO (A)

Dra. Gabriela Lizbeth Olachea Agundez

Residente de Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico
UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO
Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia.
CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 991443495

Teléfono: 612 194 05 71

Correo electrónico: gaby_olachea@hotmail.com

DIRECTOR DE TESIS

Dra. Ma. Guadalupe Rodríguez Sandoval

MNF Pediatra
UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO
Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia.
CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 99145251

Teléfono: 3338092506

Correo: lupita_ped@hotmail.com

CO-DIRECTOR DE TESIS

Dra. Rosa Ortega Cortés

MNF Pediatra
UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO
Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia.
CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 995187

Teléfono: 333 39 9 16 58

Correo: drarosyortegac@hotmail.com

ÍNDICE

I.	Resumen	4
II.	Marco teórico y Antecedentes	6
III.	Planteamiento del problema	19
IV.	Justificación	20
V.	Objetivos	21
VI.	Material y métodos	
	A) Tipo y diseño	22
	B) Universo y lugar de trabajo	22
	C) Cálculo muestral	22
	D) Criterios de selección	22
	E) Variables del Estudio	23
	F) Definición y Operacionalización de variables	23
	G) Desarrollo de estudio o procedimientos	25
	H) Procesamiento de datos y aspectos estadísticos	25
VII.	Aspectos éticos	25
VIII.	Recursos, financiamiento y factibilidad	26
IX.	Cronograma de actividades	28
X.	Resultados	29
XI.	Discusión	34
XII.	Conclusión	37
XIII.	Referencias bibliográficas	38
XIV.	Anexos	
	1 Hoja de recolección de datos	41
	2 Carta de dispensa de consentimiento informado	43
	3 Carta de confidencialidad	44

ABREVIATURAS

LRA: Lesión Renal Aguda

TFG: Tasa de filtración glomerular

TRRC: Terapia de Reemplazo Renal Continua

SCr: Creatinina Sérica

eCICl: Aclaramiento de creatinina estimado

ATN: Necrosis Tubular Aguda

NGAL: neutrophil gelatinase-associated lipocalin

KIM-1: *Kidney Injury Molecule-1*

IL-18: Interleucina 18

L- FABP: L-type Fatty Acid Binding Protein

TNF: Factor de necrosis tubular

SCUF: Ultrafiltración lenta continua

CVVH: Hemofiltración veno-venosa continua

CVVHD: Hemodiálisis veno-venosa continua

CVVHDF: Hemodiafiltración veno-venosa continua

FOM: Falla Orgánica Múltiple

ISH: Índice de Sobrecarga Hídrica

UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

I. RESUMEN ESTRUCTURADO

“Características clínicas y demográficas de pacientes pediátricos críticos con Lesión Renal Aguda sometidos a Terapia de Reemplazo Renal Continua en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de la UMAE Pediatría”

Antecedentes: La lesión renal aguda se define como un deterioro agudo de la función renal, que puede surgir como un grupo heterogéneo de condiciones que llevan a la disminución de la tasa de filtración glomerular, a menudo acompañado de disminución de volúmenes urinarios, puede variar entre cambios asintomáticos en exámenes de laboratorio, hasta alteraciones en el manejo de líquidos, electrolitos y estado ácido base. ^(1,2) Su mortalidad es elevada, a pesar de los avances en el tratamiento en los últimos años. ⁽²⁾ La Terapia de Reemplazo Renal Continua es una terapia extracorpórea de depuración de sustancias mediante membranas semipermeables, que sustituye la función renal, que puede ser aplicada las 24 horas.

Objetivo general: Describir las características clínicas y demográficas de los pacientes pediátricos críticos con LRA sometidos a TRRC en la UCIP de la UMAE Pediatría durante el periodo de enero a diciembre 2018. **Objetivos específicos:** Describir las indicaciones principales de TRRC, las modalidades de uso y el desenlace: supervivencia o muerte. Identificar si existe correlación entre las características clínicas y demográficas con el tiempo de aplicación de TRRC y el desenlace al egreso.

Material y métodos: Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo. En pacientes sometidos a TRRC en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. **Criterios de Inclusión:** Edad de 1 mes a 16 años, que fueron sometidos a TRRC. **Criterios de no inclusión:** Pacientes con lesión renal crónica, o que recibieron Terapia de Reemplazo Renal previamente. **Criterios de eliminación:** Pacientes con datos incompletos en el expediente clínico. **Desarrollo del estudio:** Se recolectaron de los datos mediante el formato diseñado. Las variables se registraron en una base de datos en el programa Excel, y posteriormente se sometieron al análisis estadístico mediante el programa SPSS 25. **Análisis estadístico:** La estadística descriptiva de las características generales de la población que cumplieron con la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, se reportó en medidas de tendencia central correspondiente, medias y desviación estándar (SD). Se utilizó la prueba de chi-cuadrada (χ^2) y la prueba exacta de Fisher para las variables categóricas, la prueba t de Student, para las variables continuas y el coeficiente de Pearson para las correlaciones. Un valor de p de <0.05 se consideró estadísticamente significativo

Aspectos éticos: El estudio se sujetó a los comités locales de ética e investigación del IMSS, así como a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Investigación en Salud, en relación a los aspectos éticos de investigación en seres humanos. De acuerdo al artículo 17 de esta Ley, es considerada como tipo I, investigación sin riesgo. El estudio está respaldado por las premisas de investigación internacional establecidas en la declaración de Helsinki. Se sometió al comité local de ética e investigación interinstitucional, siendo autorizado con registro R-2020-1302-025.

Recursos e infraestructura: Humanos y físicos, infraestructura y aspectos financieros, quedarán a cargo del investigador principal, asociado, el tesista y revisores; los cuales son parte del Hospital de Pediatría, CMNO. No requirió financiamiento extra institucional.

Experiencia del grupo: El equipo de investigación cuenta con la experiencia necesaria para llevar a cabo el presente trabajo, está formado por personas capacitadas en el tema a tratar, así como en la elaboración y revisión de estudios de investigación.

Resultados: Se incluyeron 33 pacientes. Se encontró el 58% de los pacientes del sexo femenino. Edad desde 2 hasta 180 meses (2 meses a 15 años), media 83.45 meses (6.9 años). Peso de 4.5 kg a 82 kg, (media 28.98, SD 23.35). El principal diagnóstico de ingreso fue choque séptico en 43% de los casos, seguido por postquirúrgico cardiovascular (18%). La principal indicación para inicio de TRRC fue oliguria/anuria, en el 49% de los casos. El 97% de los pacientes se encontraban bajo ventilación mecánica, y 94% presentaban falla orgánica múltiple al momento del inicio de la terapia de reemplazo renal. 94% de los pacientes recibían soporte con drogas vasoactivas, con valores del VIS, de 0 a 420 (Media: 105.55; SD 130.26). La mayoría de los pacientes no presentaron sobrecarga hídrica significativa, solo 12% con índice de sobrecarga hídrica mayor del 10%. La modalidad utilizada en el 100% de los casos fue la Hemodiafiltración veno venosa continua, con duración total de la TRRC desde 1 día, hasta máximo 20 días (media 5.5, SD 5.62), sin correlacionarse con la supervivencia, ni el resto de variables clínicas. Se encontró una tasa de mortalidad de 67%.

Conclusión: El conocimiento de nuestros resultados y características particulares, nos demuestra las distintas áreas de oportunidad, y nos permite implementar medidas para mejorar los resultados.

II. MARCO TEÓRICO

Introducción

La lesión renal aguda (LRA) se define como un deterioro agudo de la función renal, que puede surgir como un grupo heterogéneo de condiciones que llevan a la disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG), a menudo acompañado de disminución de volúmenes urinarios, puede variar entre cambios asintomáticos en exámenes de laboratorio, hasta alteraciones en el manejo de líquidos, electrolitos y estado ácido base. ^(1,2) Su mortalidad es elevada, a pesar de los avances en el tratamiento en los últimos años. La lesión renal aguda en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) es frecuentemente una complicación a diversas patologías como sepsis, síndrome urémico hemolítico, síndrome de lisis tumoral, trasplante de médula ósea, paciente post operado de cardiopatía congénita, entre otras, siendo raramente resultado de patología renal primaria. Actualmente, el tratamiento de elección para éstos pacientes en condiciones críticas con alto índice de compromiso hemodinámico es la Terapia de Reemplazo Renal Continuo (TRRC). ⁽²⁾

LESION RENAL AGUDA

Se define como Lesión Renal Aguda a la pérdida de la función renal, medida por la disminución de la tasa de filtrado glomerular, que se presenta en un periodo de horas o días, y que se manifiesta por lo retención en sangre de productos del desecho metabólico como creatinina y urea que normalmente se eliminan por el riñón ⁽¹⁾. Es importante reconocer las limitaciones de estos parámetros como marcadores de lesión renal, ya que el incremento en la creatinina puede retrasarse hasta 48 horas después de la injuria al riñón. A pesar de estas limitaciones, los cambios en la creatinina continúan siendo el estándar de oro para el diagnóstico de LRA. ⁽³⁾

La clasificación RIFLE (Riesgo (R), Lesión (I), Falla (F), Pérdida (L), Enfermedad renal en etapa terminal (E), y su versión pediátrica (pRIFLE), fueron desarrollados para estandarizar la definición y estratificación de LRA en pacientes críticos. El sistema pediátrico está basado en cambios en el aclaramiento de creatinina estimado (eCrCl)

o producción de orina. Posteriormente, la AKIN (Acute Kidney Injury Network), propuso un sistema de clasificación basado en cambios en la concentración de creatinina sérica (SCr) en lugar de cambio en eCrCl. Más recientemente, se ha recomendado en poblaciones pediátricas el sistema KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes system), que combina RIFLE, pRIFLE y los criterios AKIN, sin embargo, el mejor sistema de clasificación de LRA para niños no se ha establecido. ⁽⁴⁾

Tabla 1. Clasificación pRIFLE de lesión renal aguda

<i>Risk (Riesgo)</i>	Cr x 1.5 o disminución en eTFG de >25%.	Gasto urinario <0.5 ml/kg/h por 6 horas
<i>Injury (Lesión)</i>	Cr x 2 o disminución en eTFG de >50%.	Gasto urinario <0.5 ml/kg/h por 12 horas
<i>Failure (Fracaso)</i>	Cr x 3 o disminución en eTFG de >75%, o TFG <35 mL/min/1.73 m ²	Gasto urinario <0.5 ml/kg/h por 24 horas o anuria por 12 horas.
<i>Loss (Pérdida)</i>	Falla por más de 4 semanas.	
<i>ERDS (Enfermedad renal terminal)</i>	Fallo renal por más de 3 meses.	

El grupo Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO), define la lesión renal aguda según los siguientes criterios:

1. Incremento de la creatinina sérica mayor o igual a 0.3 mg/dL dentro de las 48 horas de iniciación del cuadro.

2. Incremento de la creatinina sérica mayor de 1.5 veces el valor basal conocido o sospechado, que se producen dentro de los primeros siete días de iniciado el cuadro.
3. Diuresis menor de 0.5 ml/kg/h en menos de 6 horas. ⁽³⁾

Tabla 2. Criterios KDIGO de lesión renal aguda para niños

ESTADIO	CREATININA SÉRICA (SCR)	GASTO URINARIO
1	Incremento de 1.5 a 1.9 veces sobre nivel basal, o Incremento de ≥ 0.3 mg/dL (≥ 26.5 mcmol/L)	<0.5 ml/kg/h por 6 a 12 horas
2	Incremento de 2 a 2.9 veces sobre nivel basal.	<0.5 ml/kg/h por ≥ 12 horas
3	Incremento >3 veces el nivel basal, o SCr ≥ 4 mg/dL (≥ 353.6 mcmol/L) o inicio de terapia de reemplazo renal, o eTFG < 35 mL/min/1.73 m ² (<18 años)	<0.3 ml/kg/h por ≥ 24 horas o anuria por ≥ 12 horas

* Incremento de SCr ≥ 0.3 mg/dL (≥ 26.5 mcmol/L) dentro de 48 horas

* Incremento de 1.5 a 1.9 veces sobre nivel basal dentro de los primeros 7 días

A pesar de los avances importantes en el campo de la LRA, no ha sido posible estandarizar una definición. En la valoración del LRA en los niños, tanto la clasificación pRIFLE como la AKIN se han mostrado útiles para identificar etapas tempranas de LRA, aunque para algunos autores son más sensibles los criterios pRIFLE.

El consenso acordado por la European Renal Best Practice (ERBP) recomienda utilizar como referencia la clasificación KDIGO levemente modificada. Mantiene tres estadios

(I, II y III) de daño renal. Recomienda valorar la diuresis en bloques separados de seis horas y valorar el porcentaje de aumento de SCr respecto a la basal, considerando esta como la primera SCr documentada en el ingreso actual y no las cifras históricas.

(5)

La LRA es un problema común en pacientes hospitalizados, con significativa morbilidad y mortalidad. Ocurre en 5 % de los pacientes hospitalizados, y hasta 30% de los niños críticos, con rangos de morbilidad y mortalidad de 40% y 60% respectivamente en aquellos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. (2, 6)

La incidencia y los resultados de la LRA pediátrica dependen de la población de pacientes descrita. Un estudio de 3.396 admisiones a UCIP reveló que el 5.7% de los pacientes tenían algún grado de LRA en el momento de la admisión, y el 10% desarrolló LRA durante la estancia en UCIP. Para estos niños, cualquier LRA ya sea de reciente inicio o empeoramiento, se asociaron independientemente con la mortalidad, con aumento en las probabilidades de muerte con cada grado de aumento en la puntuación RIFLE ($p < 0.01$). Los niños con LRA en el momento de la admisión tenían una estancia hospitalaria dos veces mayor que aquellos con función renal normal, y aquellos que desarrollaron LRA durante su hospitalización en UCIP, tuvieron un aumento cuádruple en la duración de la estancia en la UCIP. Estudios que evalúan a niños intubados y que requieren medicamentos de soporte cardiovascular, sugieren que el 80% de estos niños desarrollan LRA, y que tienen peores resultados clínicos. (7)

La supervivencia general reportada en LRA severa en pacientes que requieren de TRRC es de 60%, y la mortalidad en lactantes es comparable con la de niños mayores y adolescentes. (2)

Se presenta por múltiples causas que provocan una injuria y se caracteriza por la disminución abrupta de la filtración glomerular, la cual resulta por la incapacidad del riñón para excretar los productos nitrogenados y para mantener la homeostasis de líquidos y electrolitos. Esta alteración en la función renal ocurre posterior a la lesión renal en túbulos, vasos, intersticio y glomérulos y excepcionalmente sin una lesión

demostrable o puede ser consecuencia de la agudización en un paciente con enfermedad renal previa. ⁽³⁾

Dos grandes bases de datos pediátricos informan que la enfermedad cardíaca congénita (y cirugía correctiva), la necrosis tubular aguda (NTA), sepsis y administración de medicamentos nefrotóxicos son ahora las causas más comunes de LRA pediátrica. ⁽⁸⁾

Aun no se ha establecido un consenso para el uso de indicadores bioquímicos para el diagnóstico precoz, y hasta el momento, no se recomienda como diagnóstico rutinario en la práctica clínica. Varios indicadores urinarios son prometedores (NGAL, KIM-1, IL 18, piGST, L-FABP) pero, sobre todo, se han mostrado útiles en la LRA tras cirugía cardíaca con un factor desencadenante abrupto y conocido. Su eficacia varía dependiendo de la etiología de la LRA; así, el NGAL aumenta más en la LRA por sepsis que en otras etiologías y podría ayudar a diferenciar en algunos casos, según la etiología causante, la LRA prerrenal del postrenal. Igual sucede con la cistatina C sérica, cuyo valor >0,6 mg/dl parece estimar mejor que la SCr la LRA en algunas patologías, pero aún no hay consenso definitivo respecto a este marcador y debe probarse su costo-beneficio. ^(3,5)

La investigación en diferentes contextos de LRA probablemente lleve en un futuro a que el diagnóstico se sustente en los biomarcadores. ⁽⁵⁾

TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL LENTA CONTINUA

La Terapia de Reemplazo Renal Continua (TRRC) es una terapia extracorpórea de depuración de sustancias mediante membranas semipermeables, que sustituye la función renal, y que puede ser aplicada las 24 horas. A diferencia de la hemodiálisis tradicional y la diálisis peritoneal, provee una remoción lenta de solutos y solventes, más parecida al riñón nativo, que permite un manejo más controlado en el paciente inestable o potencialmente inestable. Además, permite la remoción de mediadores inflamatorios de sepsis como interleucinas, TNF-alfa, complemento, y facilita el

adecuado soporte nutricional para compensar el estado catabólico de los pacientes críticos, así como permite controlar el balance de fluidos, por lo que se ha convertido en la terapia de elección en niños críticamente enfermos. ^(2,6,7,8)

Las tecnologías actuales de TRRC proveen un aclaramiento de solutos mediante difusión y convección, ya sea separados o en combinación. Difusión se refiere al movimiento de moléculas mediante un gradiente de concentración a través de una membrana semipermeable. La eficacia del movimiento de moléculas es inversamente proporcional al tamaño molecular o al peso, y directamente proporcional al gradiente de concentración. El aclaramiento convectivo, se refiere al movimiento de moléculas vía “arrastre”; las moléculas disueltas se mueven con el fluido a través de una membrana semipermeable en respuesta a la presión transmitida. ⁽⁶⁾

La nomenclatura de las modalidades de TRRC se basa en el tipo de acceso vascular y el método primario de aclaramiento molecular. Inicialmente se desarrolló con la combinación de acceso venoso y arterial, sin embargo, las técnicas actuales se realizan mediante acceso veno-venoso.

Las modalidades incluyen:

- Ultrafiltración lenta continua (SCUF)
- Hemofiltración veno-venosa continua (HVVC)
- Hemodiálisis veno-venosa continua (HDVVC)
- Hemodiafiltración veno-venosa continua (HDFVVC)

En la HDVVC, la mayoría del aclaramiento es difusivo y ocurre a través de una infusión a contracorriente de dializado a través del hemofiltro. Una pequeña cantidad de eliminación convectiva es proporcionada por la ultrafiltración neta utilizada para reducir el volumen de fluido extracelular. La HDFVVC emplea aclaramiento difusivo y convectivo. Estas modalidades gozan de cierto grado de popularidad, y la elección de la modalidad suele depender del centro. En un informe inicial, el registro ppCRRT notó que el 21% de los pacientes recibió CVVH, el 48% recibió CVVHD y el 30% recibió CVVHDF. ⁽⁸⁾

Las indicaciones de TRRC en población pediátrica no difieren mucho respecto a los adultos, aunque existen indicaciones en particular que no se incluyen en éstos últimos. Se pueden dividir en renales y no renales. Incluyen LRA, desequilibrios electrolíticos severos, uremia, sobrecarga hídrica refractaria al tratamiento con diurético, oligoanuria sostenida (débito urinario <0.5 ml/kg/h por 8 horas consecutivas) acidosis metabólica severa (pH<7.1), intoxicación por drogas dializables, errores innatos del metabolismo, hipertermia incontrolable, pacientes catabólicos con mayores necesidades nutricionales, pacientes con sepsis, o coma hepático o inducido por fármacos. ^(2,7,8)

El Registro Prospectivo de Terapia de Reemplazo Renal Pediátrico (ppCRRT) es un registro colaborativo multicéntrico, que no asignó la toma de decisiones clínicas, pero recopiló y analizó prospectivamente datos de niños que recibieron TRRC entre 2001 y 2005 en 13 centros de los Estados Unidos. El informe del registro ppCRRT reveló que 294/344 (86%) se realizó por sobrecarga de líquidos, anormalidades electrolíticas o una combinación de estos. Los otros 50 (15%), fueron para indicaciones no renales, de los cuales 21 (42%) fueron por errores congénitos del metabolismo, 18 (36%) fueron por toxicidad del fármaco y 11 (22%) por síndrome de lisis tumoral. ^(7,8)

No existe una definición estándar para la LRA que requiera terapia de reemplazo renal y la decisión de iniciarla debe basarse en el criterio del médico, su organización y en los recursos disponibles; así, la terapia de reemplazo renal no es única ni homogénea, y sus indicaciones, tiempo y prescripción afectarán ampliamente su eficacia y seguridad. ⁽¹⁰⁾

Aún existen controversias sobre qué enfoque es más deseable y qué forma de TRRC se debe utilizar para lograr el mejor resultado posible. También hay controversias con respecto a cuáles deberían ser las indicaciones para iniciar dicha terapia, cuál es el acceso vascular preferido, y qué tipo de anticoagulación debe ser utilizada. También hay incertidumbre con respecto a qué membranas y filtros son preferibles y qué máquinas son las más adecuadas para las necesidades del paciente. ⁽²⁾

Tiempo de inicio:

El momento de inicio de la terapia de reemplazo renal sigue siendo controvertido. Está claro que los desajustes de, por ejemplo, potasio, equilibrio ácido-base, azoemia pronunciada y sobrecarga hídrica (“criterios convencionales para inicio de TRRC”) necesitan corrección, sin embargo, existe dificultad en estimar la probabilidad de recuperación de la evolución de LRA, y esto complica la decisión de iniciar TRRC. ⁽¹¹⁾

Aunque se ha sugerido que la aplicación temprana de TRRC en pacientes con sepsis grave, independientemente de la presencia de lesión renal, podía ser beneficioso (por modificación de las concentraciones plasmáticas de mediadores inflamatorios), la HVVC precoz, no limitó más daño a los órganos, e incluso prolongó la necesidad de soporte de órganos. Sin embargo, aunque el inicio temprano de la TRRC no está claramente asociado con beneficio, evitar o retrasar la terapia se asocia con mayor mortalidad y mayor duración de la estancia hospitalaria. ⁽¹¹⁾

Aunque varios estudios observacionales recientes y ensayos clínicos han examinado el efecto del inicio temprano o tardío de TRRC en pacientes adultos críticamente enfermos, su relevancia clínica está limitada por las definiciones utilizadas para la iniciación temprana y tardía. La creatinina sérica o el nitrógeno ureico en sangre es la base para evaluar la disfunción renal en la mayoría de estos estudios. Estos son marcadores poco confiables y tardíos de disfunción renal, especialmente en la condición de estado no estacionario de LRA en la población en estado crítico. ⁽¹²⁾

Un ensayo aleatorizado de inicio temprano versus tardío de TRRC en pacientes adultos críticamente enfermos encontró que la mediana de duración de la insuficiencia renal y la supervivencia a los 28 días no fueron afectados significativamente por el momento de la iniciación. Sin embargo, otros datos que sugieren que el tratamiento temprano es superior al tardío en pacientes que desarrollaron LRA posterior a derivación cardiopulmonar. ⁽¹²⁾

Recientes estudios retrospectivos y prospectivos han utilizado la clasificación de RIFLE como un marcador del momento óptimo de inicio de TRRC, sin embargo, los

resultados son muy variables, o de poco peso estadístico. Susuki y cols, encontraron que el inicio tardío, definido como los estadios 2 y 3 (Daño y Falla) por RIFLE, se asoció con menor riesgo de mortalidad hospitalaria en pacientes con LRA. ⁽¹³⁾

Se han reportado dos ensayos de alto perfil de estrategias para iniciar la TRRC en pacientes críticamente enfermos con LRA. El estudio de iniciación temprana versus tardía de TRRC en pacientes críticamente enfermos con lesión renal aguda (ELAIN, por sus siglas en inglés) fue un ensayo aleatorio unicéntrico que incluyó a 231 pacientes críticamente enfermos, donde evaluaron si el inicio temprano, definido dentro de las 8 horas de cumplir con estadificación 2 de KDIGO, en comparación con la TRRC tardía, definida como el inicio dentro de las 12 horas de desarrollar etapa 3 de LRA según KDIGO, o con una indicación absoluta como consecuencia. La intervención temprana de TRRC le confirió un 15.4% absoluto de reducción de la mortalidad a los 90 días en comparación con el retraso de la terapia. Se encontró que la TRRC temprana tienen menor duración de la terapia y menor tiempo de hospitalización. ⁽¹⁴⁾

El ensayo de Iniciación de Riñón Artificial en Lesiones Renales (AKIKI, por sus siglas en inglés) fue un estudio multicéntrico, aleatorizado, que evaluó si una estrategia diferida de inicio de TRRC mejoraba la supervivencia entre 620 pacientes en estado crítico con LRA grave. La estrategia temprana incluyó el inicio a las 6 horas de cumplir con criterios de etapa 3 de KDIGO, y la estrategia retrasada inició la TRRC solo en respuesta al desarrollo de indicaciones convencionales. La estrategia temprana no mejoró la mortalidad a los 60 días; sin embargo, la utilización fue significativamente diferente entre las estrategias, con solo el 51% en la estrategia de retraso en recibir la TRRC en comparación con el 98% en la estrategia inicial. En la estrategia diferida, los días libres de TRRC fueron mayores y hubo una incidencia reducida de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter. No hubo diferencia en los resultados secundarios que incluyen días de ventilador y días sin vasoactivos hasta el día 28, duración de la estancia en la UCI, duración de la estancia en el hospital y dependencia de la TRR en el día 60. ⁽¹⁴⁾

La evidencia en población pediátrica es aún más escasa. Modem y cols. realizaron un estudio de cohorte para estudiar el impacto de tiempo en la mortalidad, encontrando que el inicio tardío (definido como mayor a 5 días) se asoció con mayor mortalidad (Hazard ratio of 1.56 (95% CI, 1.02, 2.37)). ⁽¹⁵⁾

Dosis

Recientes ensayos multicéntricos grandes en adultos críticamente enfermos han demostrado que la modalidad y la dosificación de TRRC no tienen un impacto significativo sobre la mortalidad ⁽¹⁵⁾. El estudio RENAL comparaba la dosis alta (30 mL/kg/min vs 35 mL/kg/min) contra la dosis baja (25 mL/kg/min) en pacientes en estado crítico. Ambos fallaron en demostrar la disminución en la mortalidad o en los síntomas de la insuficiencia renal cuando se alcanzó la dosis más alta. Además de los diferentes hallazgos de este estudio debe tomarse en cuenta la cantidad de tiempo de detención del tratamiento durante una terapia continua de reemplazo renal, pues ello disminuye significativamente la dosis prescrita. El estudio DO-RE-MI fue multicéntrico, prospectivo, diseñado para evaluar la asociación entre la dosis de liberación y la mejoría. Los investigadores encontraron que aun si la dosis promedio prescrita era de 35 mL/kg/min, la dosis promedio de liberación era de 27 mL/kg/min. La principal causa del tiempo de detención del tratamiento fue el cierre del circuito por problemas de acceso vascular, por razones clínicas. ⁽¹⁰⁾

El tema de la dosis adecuada en terapia continua de reemplazo renal es aún materia de debate; sin embargo, podemos asumir que la dosis óptima es entre 25 y 35 mL/kg/min, ya que con dosis más altas no se obtiene ningún beneficio adicional. ⁽²⁾

Existe una mortalidad considerable entre los niños críticamente enfermos que requieren CRRT. Un estudio prospectivo y observacional de 174 niños críticamente enfermos entre 1 mes y 22 años de edad que requirieron TRRC reveló una mortalidad general de 35.6%. La falla orgánica múltiple y las alteraciones hemodinámicas fueron la principal causa de muerte en estos pacientes. La mortalidad fue más alta en niños menores de 12 meses (44.7%, $p = 0.037$) y en pacientes con diagnóstico de sepsis (44.1%, $p = 0.001$). ⁽⁷⁾

El informe del grupo de registro ppCRRT reportó 344 pacientes de UCIP con una mortalidad global del 58% para los pacientes que requieren TRRC. La supervivencia fue más baja cuando se inició TRRC para enfermedad hepática / trasplante (31%), enfermedad pulmonar / trasplante (45%), trasplante de médula ósea (45%) o combinación de sobrecarga de líquidos y desequilibrio electrolítico (51%). La mayor supervivencia se observó en pacientes tratados con TRRC por intoxicación farmacológica (100%), enfermedad renal (84%), síndrome de lisis tumoral (83%) y errores congénitos del metabolismo (73%). La supervivencia global fue mejor para los niños que pesan más de 10 kg (63 frente a 43%, $p = 0,001$) y para los mayores de 1 año de edad (62 frente a 44%, $p = 0,007$). ⁽⁷⁾

Complicaciones

Las complicaciones de la TRRC pueden ser las siguientes: 1) Hipotensión, debido a la ultrafiltración excesiva, 1) Hipotermia debido al uso de soluciones sin calefacción a grandes volúmenes, 3) Síndrome de liberación de bradiquinina en el paciente acidótico o en pacientes que requieren un cebado con sangre. Se asocia con el uso de la membrana AN69, y se reduce utilizando la membrana ST 60 o ST 100, 4) Coagulación en el circuito (especialmente en el filtro), lo que puede causar una significativa pérdida de sangre, 5) Desequilibrio electrolítico, como hipofosfatemia e hipopotasemia, 6) Problemas relacionados a la anticoagulación, como hipocalcemia debida al citrato, y hemorragia en el uso excesivo de heparina, 7) Sangrado en el acceso vascular, 8) Infección por contaminación, por el circuito extracorpóreo o el catéter venoso central, 9) Deficiencia nutricional, 10) Embolias aéreas debido a fugas o conexiones defectuosas en la tubería o separación de líneas. ^(16,9)

ANTECEDENTES

En 2007, Symons J. y colaboradores, publicaron el Registro Prospectivo de Terapia de Reemplazo Renal Pediátrico (ppCRRT), el reporte de una red voluntaria de observación multicéntrica en Estados Unidos, donde se informan las características demográficas de 344 pacientes. Entre los hallazgos reportan las edades eran recién nacidos hasta los 25 años, el 58% eran hombres y los pesos eran de 1.3 a 160 kg. Los pacientes pasaron una mediana de 2 días en la unidad de cuidados intensivos antes de la TRRC (rango de 0 a 135). Al inicio de la TRRC, el 48% recibió diuréticos, y el 66% recibió drogas vasoactivas. El flujo sanguíneo promedio fue de 97,9 ml / min (rango de 10 a 350 ml / min; mediana de 100 ml / min); el flujo de sangre por peso corporal fue de 5 ml / min por kg (rango de 0.6 a 53.6 ml / min por kg; mediana 4.1 ml / min por kg). Los días en CRRT fueron <1 a 83 (media 9.1; mediana 6). Un total de 56% de los circuitos tenía anticoagulación con citrato, 37% tenía heparina y 7% no tenía anticoagulación. La supervivencia global fue del 58%; la supervivencia difería entre los centros participantes. La supervivencia fue más baja (51%) cuando la TRRC se indicó por sobrecarga combinada de fluidos y desequilibrio electrolítico. Hubo una mejor supervivencia en pacientes con diagnósticos principales de intoxicación por drogas (100%), enfermedad renal (84%), síndrome de lisis tumoral (83%) y errores innatos del metabolismo (73%); la supervivencia fue menor en enfermedad hepática / trasplante (31%), enfermedad pulmonar / trasplante (45%) y trasplante de médula ósea (45%). La supervivencia promedio fue mayor para los niños que pesaron > 10 kg (63 versus 43%; P 0.001) y para los mayores de 1 año (62 versus 44%; P 0.007).⁽¹⁷⁾

En Arabia Saudita en 2018, Tareq Al-Ayed y colaboradores reportaron en una cohorte retrospectiva a 96 niños en estado crítico de 1 a 14 años de edad sometidos TRRC desde julio de 2009 hasta junio de 2015. Incluyeron diagnóstico, demografía, indicaciones y modalidad de TRRC, así como factores de riesgo asociados. La edad media fue de 6.0 años (desviación estándar, 4.4), con preponderancia de hombres en el grupo de edad de 1 a 10 años, que comprendió casi el 60% del grupo de estudio. Los diagnósticos primarios más comunes fueron tumores malignos [37.5% (36/96)],

seguido de enfermedades renales primarias [19.8% (19/96)] e inmunodeficiencia, [16,7% (16/96)]. La indicación más común para TRRC fue sobrecarga hídrica [67.2% (65/96)], seguido del síndrome de lisis tumoral [18.8% (18/96)], y encefalopatía metabólica [9.4% (9/96)]. La mediana de duración de la TRRC fue de 66 horas (IQR, 35.5-161.4), con una vida media del circuito de 30.9 horas (16.4-45.0). El sitio de catéter más común fue la vena yugular interna [77.1% (74/96)], seguido de la vena femoral [18.8% (18/96)], con HDFVVC [82.3% (79/96)] como la modalidad de TRRC más comúnmente utilizada. La tasa de mortalidad fue del 50% (48/96). Hubo una mayor tasa de mortalidad entre los niños con enfermedades hematológicas (100%, 10/10), inmunodeficiencia (86.6%, 13/16). Identificaron choque séptico y el uso del soporte inotrópico como factor asociado independientemente con la mortalidad. ⁽¹⁸⁾

En Chile, Cavagnaro Santa María y colaboradores reportaron en 2015 una serie de pacientes recién nacidos sometidos a TRRC en el contexto de choque séptico. Se incluyeron 8 pacientes, 5 de ellos por enfermedades metabólicas congénitas y 3 por insuficiencia renal aguda. Se analizan variables demográficas, bioquímicas, clínicas, complicaciones y sobrevida del procedimiento. El peso promedio de ingreso fue 3.002 g, la edad promedio 11,7 días, la edad gestacional promedio 36,7 semanas (4 de ellos < 37 semanas). El Pediatrics Index of Mortality 2 Score (PIM 2) promedio fue 45,1. Un paciente falleció por edema cerebral y otro por hemorragia cerebral. Entre las complicaciones relacionadas con la técnica observaron 2 casos de sangrado activo en sitio de acceso vascular, y en todos los pacientes se presentó hipotensión arterial transitoria al inicio de la TRRC. La sobrevida global fue del 75% (6/8), siendo mayor en el grupo con enfermedad metabólica congénita (80%, 4/5) que en el grupo con insuficiencia renal aguda (67%, 2/3). ⁽¹⁹⁾

Hasta la fecha, la evidencia sobre estudios similares continúa siendo escasa, sin contar con un estudio en México sobre las características clínicas y demográficas de los pacientes que son sometidos a TRRC, por lo que se plantea realizar este estudio descriptivo para contribuir con nuestros resultados y experiencia, y sentar las bases para futuros estudios.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En promedio, 10 a 15% de los pacientes que ingresan a UTIP desarrollan lesión renal aguda. De éstos, 10% requieren de algún tipo de terapia de reemplazo renal. Tradicionalmente, se han empleado terapias convencionales como diálisis peritoneal y hemodiálisis intermitente, sin embargo, dada las condiciones críticas e inestabilidad de dichos pacientes, en ocasiones no resultan efectivas, o pueden impactar negativamente en la condición hemodinámica del paciente. En los últimos años se ha desarrollado y afinado el empleo de la terapia de reemplazo renal continua como estrategia de sustitución renal con un perfil hemodinámico seguro, con uso cada vez más extendido en el mundo. Sin embargo, a pesar del incremento en su uso, aún existe controversia acerca de la estrategia ideal de tratamiento en cada paciente, sin existir guías o lineamientos para su indicación. Así mismo, el reporte de resultados obtenidos en los diferentes centros que brindan esta terapia son escasos, reservándose a estudios en el extranjero, con una muy limitada cantidad de reportes de las características clínicas y demográficas, en nuestra población. Lo que nos lleva a la interrogante motivo de esta investigación:

¿Cuáles son las características clínicas y demográficas de los pacientes pediátricos críticos con Lesión Renal Aguda sometidos a Terapia de Reemplazo Renal Continua en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de la UMAE Pediatría durante el periodo de enero 2017 a diciembre 2018?

IV. JUSTIFICACIÓN

Magnitud: La LRA presenta un impacto significativo sobre la morbilidad y mortalidad en pacientes críticos. Se asocia a un aumento en los días de estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica. Además de efectos a largo plazo en los niños afectados, con un incremento en la incidencia de lesión renal crónica, y alteración en el neurodesarrollo. Por lo tanto, el tratamiento oportuno y adecuado, resultan cruciales para mejorar el pronóstico y los resultados a largo plazo.

Trascendencia: La evidencia sobre el uso de TRRC en pacientes pediátricos críticos aun es escasa, sin existir hasta el momento un consenso o lineamientos para su uso. Además, a pesar del uso cada vez más extendido, no hay evidencia hasta el momento sobre los resultados obtenidos, y las características clínicas y demográficas en nuestro medio, reservándose solo a estudios en otros países, por lo que se realizó este estudio descriptivo, para sentar las bases sobre las características clínicas y demográficas de nuestros pacientes.

Factibilidad: En México existen pocas Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos que brinden TRRC. En nuestro centro se cuenta con este recurso desde 2004, contando cada vez con mayor experiencia en su empleo. Durante todo el año se disponen de recursos para administrar TRRC a nuestros pacientes, de los cuales, en promedio 40 son sometidos a esta terapia anualmente. Por lo que, se dispone de recursos e información suficiente para la realización de este estudio.

Vulnerabilidad: Al tratarse de un estudio retrospectivo, donde la información es recabada de expedientes clínicos, existe pérdida de información por expedientes incompletos, disminuyendo el número de muestra.

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Describir las características clínicas y demográficas de los pacientes pediátricos críticos con Lesión Renal Aguda sometidos a Terapia de Reemplazo Renal Continua en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de la UMAE Pediatría durante el periodo de enero a diciembre 2018.

Objetivos específicos

1. Describir las indicaciones principales de Terapia de Reemplazo Renal Continua.
2. Describir las modalidades de uso de Terapia de Reemplazo Renal Continua.
3. Describir el desenlace: supervivencia o muerte, de los pacientes que recibieron Terapia de Reemplazo Renal Continua.
4. Identificar si existe correlación entre las características clínicas y demográficas con el tiempo de aplicación de TRRC y el desenlace al egreso.

VI. MATERIAL Y METODOS

- a) **Tipo y diseño** Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo.

- b) **Universo de estudio** Pacientes sometidos a terapia de reemplazo renal continuo en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad en Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente de enero a diciembre 2018.

- c) **Población de estudio:** Pacientes con lesión renal aguda que requirieron de Terapia de Reemplazo Renal Continua.

- d) **Cálculo muestral:** No se realizó cálculo de tamaño de muestra, se incluyó a todos los pacientes que cumplieron con los requisitos estipulados.

- e) **Criterios selección**

Criterios de Inclusión:

Edad desde 1 mes hasta 16 años, que fueron sometidos a Terapia de Reemplazo Renal Continua.

Criterios de no inclusión:

Pacientes con lesión renal crónica, o que recibieron Terapia de Reemplazo Renal previamente.

Criterios de eliminación:

Pacientes con datos incompletos en el expediente clínico para la integración de las variables.

f) Definición de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	UNIDAD DE MEDICION	DEFINICIÓN OPERACIONAL	PRUEBA ESTADÍSTICA
Edad	Cuantitativa	Discreta	Meses	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Media y DE
Sexo	Cualitativa Nominal	Dicotómica	Hombre/ Mujer	Características biológicas que definen a un individuo como hombre o mujer	Frecuencias y %
Peso	Cuantitativa	Continua	Kilogramos	Cantidad de masa que posee un cuerpo expresada en unidades.	Media y DE
Diagnóstico de ingreso	Cualitativa Nominal	Politómica	-Choque séptico -Choque cardiogénico (no Quirúrgico) -Falla respiratoria -Posquirúrgico cardiovascular - Postquirúrgico no cardiovascular - Trauma -Choque hipovolémico - Oncológicos - Otros	Motivo de ingreso a UTIP asociado al desarrollo de LRA.	Frecuencias y %
Indicación de TRRC	Cualitativa Nominal	Politómica	-Acidosis metabólica (Ph <7.1/ HCO ₃ <16) - Hiperkalemia (K >5.5mEq/L) - Azoemia (Urea >150) -Oliguria/Anuria (DMH<0.5ml/kg/h) -Sobrecarga hídrica (ISH>10%)	Alteraciones asociadas a LRA que condicionaron la decisión de inicio de TRRC.	Frecuencias y %
Ventilación Mecánica	Cualitativa Nominal	Dicotómica	Si / No	Asistencia ventilatoria invasiva, independientemente cual sea la causa que la haya propiciado	Frecuencias y %
Falla Orgánica Múltiple	Cualitativa Nominal	Dicotómica	Si / No	Cuadro clínico que se caracteriza por disfunción progresiva, y en ocasiones, secuencial, de dos o más sistemas fisiológicos, que no pueden mantener la homeostasis sin una intervención terapéutica	Frecuencias y %
PELOD (Pediatric Logistic Organ)	Cuantitativa	Discreta	Puntaje	Escala validada para medir la severidad de disfunción orgánica en pacientes pediátricos.	Media y DE

Disfunction Score)				Se medirá el puntaje calculado al momento del inicio de la TRRC.	
Score Inotrópico Vasoactivo	Cuantitativa	Discreta	Puntaje	Formula en la cual se le da un valor numérico a la dosis de aminas vasoactivas e inotrópicos.	Media y DE
Índice de sobrecarga hídrica	Cuantitativa	Discreta	Porcentaje	Porcentaje de sobrecarga hídrica (acumulación patológica de agua en el cuerpo, como líquido extracelular en un compartimiento intersticial Expandible, que impide el flujo sanguíneo capilar y el drenaje linfático, incrementando la presión intersticial, ocasionando mayor desacoplamiento de la perfusión orgánica) desde el ingreso a UTIP hasta el inicio de la TRRC. Calculado: %SH= (Ingreso de líquido (L)– Egreso de líquido (L)) / (Peso al ingreso a UTIP) x100	Media y DE
Modalidad de TRRC	Cualitativa Nominal	Politómica	-Ultrafiltración lenta continua (SCUF) -Hemofiltración veno-venosa continua (CVVH) -Hemodiálisis veno-venosa continua (CVVHD) Hemodiafiltración veno-venosa continua (CVVHDF)	La nomenclatura de las modalidades de TRRC se basa en el tipo de acceso vascular y el método primario de aclaramiento molecular. -	Frecuencias y %
Tiempo de uso de TRRC	Cuantitativa	Discreta	Días	Tiempo de empleo de la terapia de reemplazo renal.	Media y DE
Desenlace	Cualitativa Nominal	Dicotómica	Defunción Sobreviviente	Desenlace del paciente al egreso de la unidad de cuidados intensivos.	Frecuencias y %

DESARROLLO DEL ESTUDIO Y PROCEDIMIENTOS

Al contar con las autorizaciones correspondientes se inició la recolección de los datos mediante el formato diseñado. Con los datos obtenidos, se calculó el score inotrópico vasoactivo, el índice de sobrecarga hídrica y la escala de PELOD. Las variables se registraron en una base de datos en el programa Excel, y posteriormente se sometieron al análisis estadístico mediante el programa estadístico SPSS 25. Se realizó el análisis y presentación de los resultados.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La estadística descriptiva de las características generales de la población que cumplieron con la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, se reportó en medidas de tendencia central correspondiente, medias y desviación estándar (SD). Se utilizó la prueba de chi-cuadrado (χ^2) y la prueba exacta de Fisher para las variables categóricas, la prueba t de Student, para las variables continuas y el coeficiente de Pearson para las correlaciones. Un valor de p de <0.05 se consideró estadísticamente significativo.

VII. ASPECTOS ÉTICOS

El trabajo de investigación que se llevó a cabo, se sujetó a los comités locales de ética e investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social, así como a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Investigación en Salud, en relación a los aspectos éticos de investigación en seres humanos, apegándose completamente a los artículos 13,14, 16, 17, 18 y 23 entre otros. Dicha investigación, de acuerdo al artículo 17 de esta Ley, es considerada como tipo I, investigación sin riesgo, en la cual no se realizó intervención alguna, ni interacción directa con los pacientes, únicamente la recolección de información de expedientes clínicos.

El estudio está respaldado por las premisas de investigación internacional establecidas en la declaración de Helsinki. El protocolo se sometió al comité local de ética e investigación interinstitucional, siendo autorizado con registro R-2020-1302-025.

El estudio incluye beneficios para la institución y la sociedad, al proporcionar evidencia local respecto a prácticas empleadas de manera habitual en la Unidad de Cuidados Intensivos, además sustenta bases para la realización de estudios futuros.

Al tratarse de un estudio retrospectivo sobre datos de pacientes hospitalizados en años anteriores, no implicó riesgo alguno para los participantes, además se preservó la confidencialidad de los pacientes al no incluir información sobre su identificación, se anexa carta de confidencialidad. Se solicitó al comité de ética autorización para no requerir consentimiento, ya que, al tratarse de un centro de referencia, con pacientes referidos de múltiples estados de la república, además de desenlace fatal en algunos de los casos, existe dificultad para contactar a los padres/ tutores para la obtención del consentimiento.

La información recopilada de los expedientes se manejó de manera confidencial con acceso únicamente por los investigadores, se almacenó temporalmente en una base de datos electrónica, para ser eliminada al concluir la investigación y publicar los resultados.

VIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Humanos

- 1.- Tesista, Médico Residente de 2° año de Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico, responsable del diseño, elaboración del proyecto y análisis de los resultados.
- 2.- Médicos Intensivistas Pediatras, calificados en el manejo del paciente críticamente enfermo sometido a Terapia De Reemplazo Renal Continuo.
- 3.- Director de tesis y Asesor Metodológico.

Materiales

Lápices, plumas, hojas de recolección de datos, fotocopias, hojas blancas para impresión, computadora, programas de cómputo, Microsoft Office 2010, programa SPSS versión 22, 1 impresora y tinta para impresión, empastado para la presentación.

Experiencia del grupo

La directora de tesis cuenta con amplia experiencia en la administración de terapia de reemplazo renal lenta continua, así como en el manejo del paciente pediátrico crítico. Además de brindar asesoría en la realización de protocolos de investigación y tesis de grado. La asesora metodológica, así mismo, cuenta con amplia experiencia en la investigación clínica, asesoría en protocolos de investigación y tesis de grado y en la publicación de artículos. El residente cuenta con experiencia suficiente en la aplicación de la terapia de reemplazo renal lenta continua, así como en el manejo del paciente pediátrico crítico.

Financiamiento o recursos financieros

No se requirió financiamiento externo, todo el material requerido fue proporcionado por los investigadores participantes y encargados del mismo.

Infraestructura

Se cuenta en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente con el personal hospitalario a evaluar, de quienes se obtuvieron los datos para la revisión y análisis de resultados.

Factibilidad

El estudio fue factible ya que la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente cuenta con el recurso para administrar TRRC desde 2004, por lo cual se cuenta con la información a evaluar en los expedientes clínicos, además de contar con los recursos materiales y humanos para su recolección y análisis.

IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Julio- Agosto 2018	Septiembre 2018 - Abril 2019	Mayo- junio 2019	Julio- Agosto 2019	Septiembre- octubre 2019	Noviembre- diciembre 2019	Enero- Febrero 2020	Marzo 2020
Revisión bibliográfica								
Elaboración de protocolo								
Revisión por comité de ética e investigación								
Recopilación de datos o trabajo de campo								
Codificación, procesamiento y análisis de información								
Entrega del trabajo final y/o publicación de resultados								

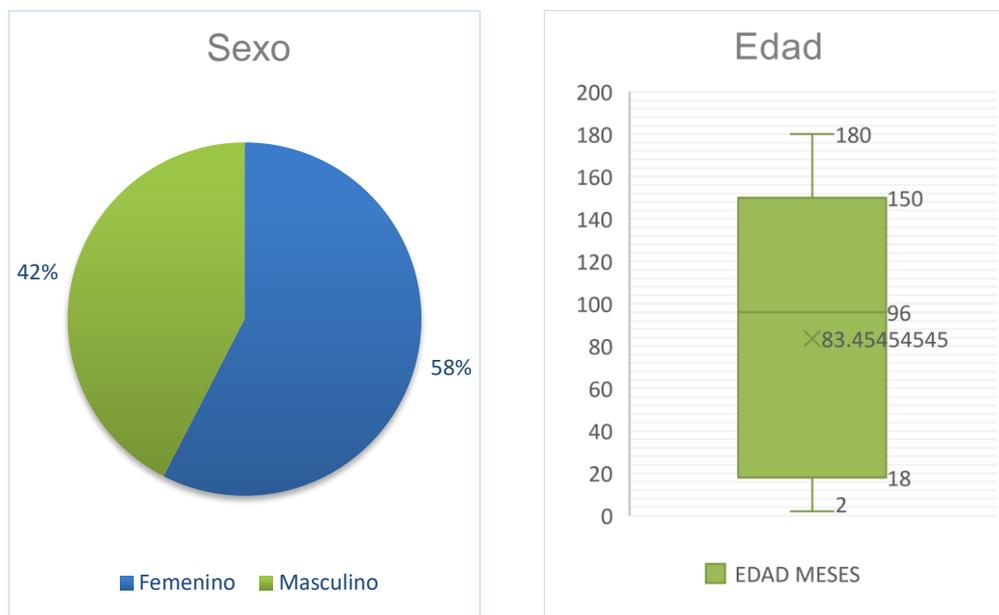
X. RESULTADOS

Durante el periodo de enero a diciembre de 2018, en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos se sometieron a TRRC 44 pacientes, de los cuales se incluyeron en este estudio a 33. El principal motivo de exclusión fue el diagnóstico de enfermedad renal crónica en la mayor parte de los casos. No se encontró expediente en 5 casos, por lo que fueron eliminados del estudio.

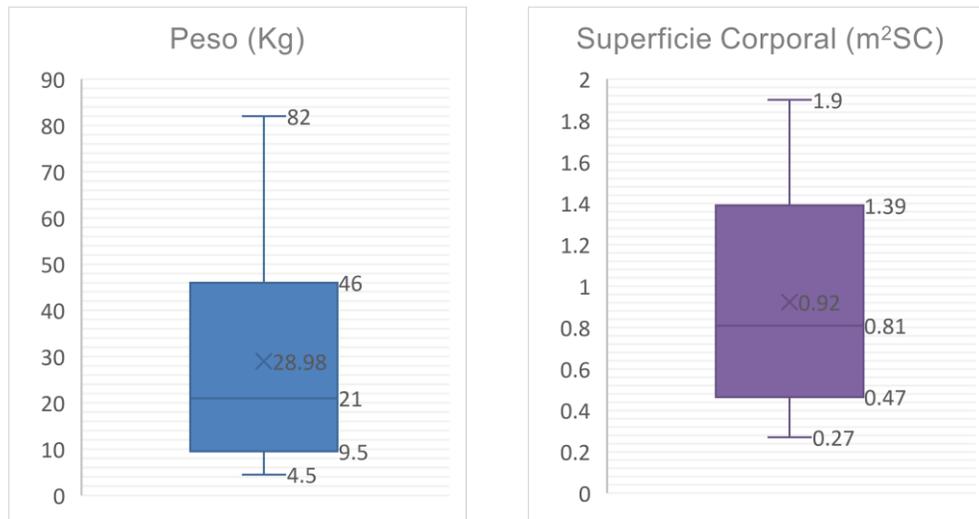
En cuanto a las variables demográficas, se encontró que el 58% de los pacientes fueron del sexo femenino (n=19), con el restante 42% masculino (n=14). Con edad desde 2 hasta 180 meses (2 meses a 15 años), con una media de 83.45 meses (6.9 años). La mayoría de los pacientes se encontró en el grupo etario de 1 a 10 años (51.5%, n=17), y la minoría fueron menores de 1 año, solo con 4 pacientes (12.1%).

El peso mínimo encontrado fue de 4.5 kg, con un máximo de 82 kg, (media 28.98, SD 23.35). La mayor parte de los pacientes presentaron peso mayor de 10 kg, en 72.7% de los casos (n=24). La superficie corporal mínima fue de 0.27, máxima de 1.90 y media de 0.92 (SD 0.51).

Gráficas 1 y 2: Distribución de la población según sexo y edad

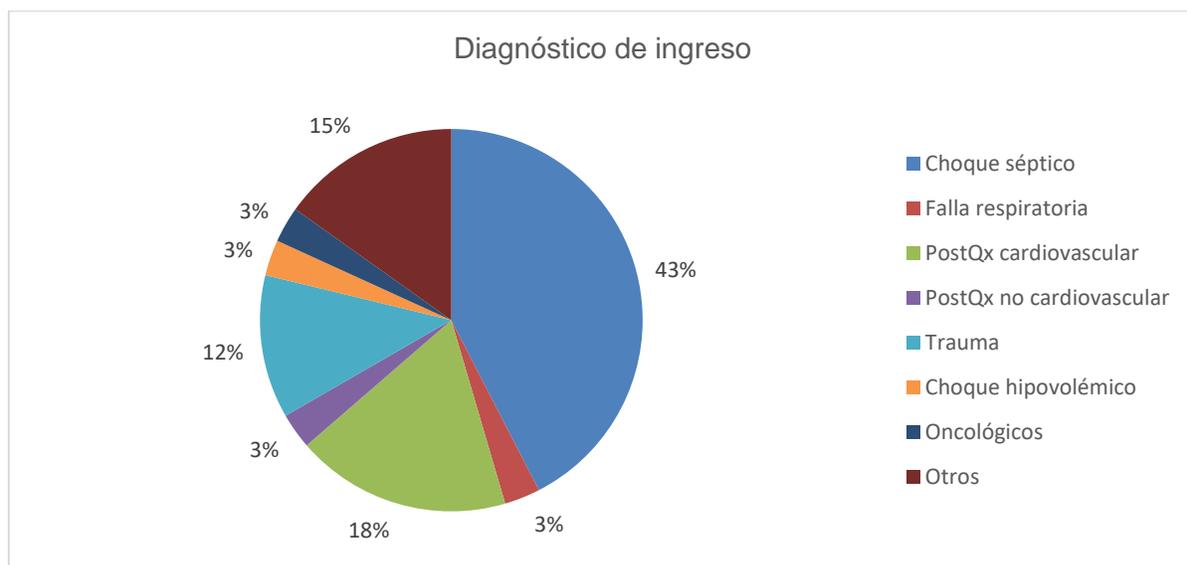


Gráficas 3 y 4: Distribución de la población según peso y superficie corporal.



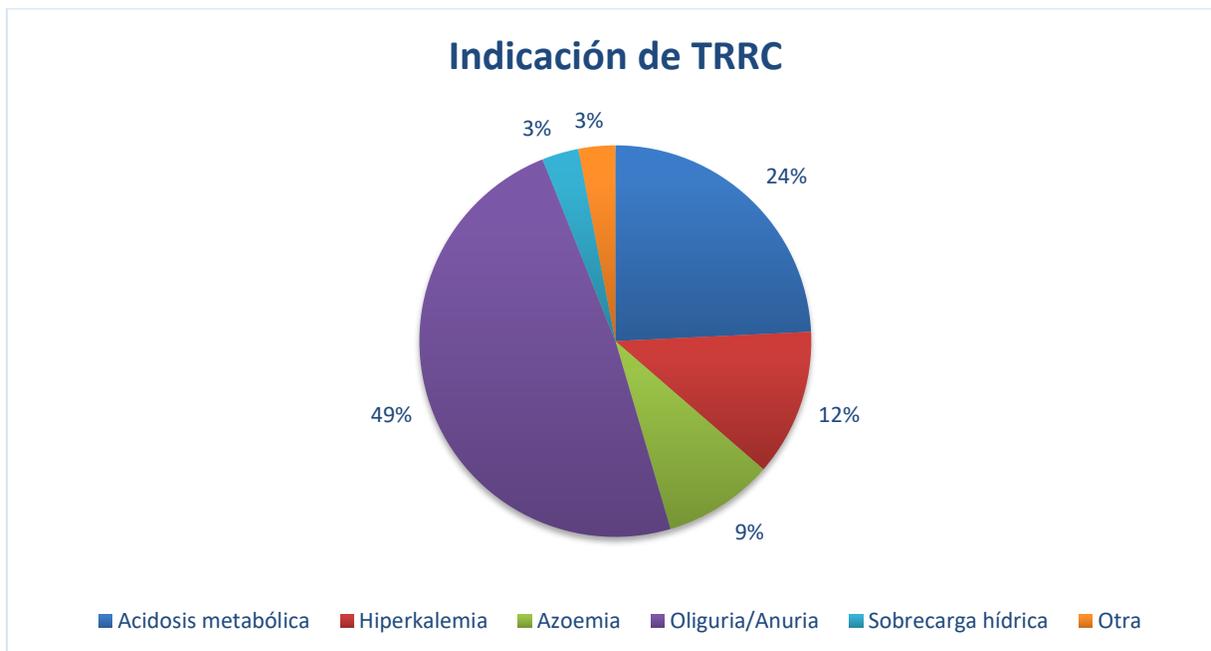
El principal diagnóstico de ingreso fue choque séptico en 43% de los casos (n=14), seguido por postquirúrgico cardiovascular en 18% (n=6), y posteriormente el grupo de otras causas en 15% (n= 5), dentro de las cuales se encontraron pacientes en postquirúrgico de trasplante hepático, intoxicaciones, cetoacidosis diabética. Pacientes con trauma constituyeron el 12% de los diagnósticos (n=4): por último, con la misma frecuencia se encontraron los diagnósticos de choque hipovolémico, postquirúrgico no cardiovascular, falla respiratoria, y pacientes oncológicos con complicaciones diferentes a choque séptico, con 1 caso y 3% de frecuencia cada uno.

Gráfica 5. Principales diagnósticos de ingreso



La principal indicación para el inicio de la TRRC fue la oliguria/anuria, en el 49% de los casos (n= 16), seguido de acidosis metabólica en 24% (n= 8), hiperkalemia en 12% (n=4), y azoemia en 9% (n= 3). Otras causas como intoxicación y sobrecarga hídrica se presentaron con menor frecuencia, en 3%, con 1 caso cada una.

Gráfica 6: Indicación de inicio de TRRC



El 97% de los pacientes se encontraban bajo ventilación mecánica (n= 32), y el 94% (n= 31) presentaban falla orgánica múltiple al momento del inicio de la terapia de reemplazo renal.

El riesgo de mortalidad por PELOD score resultó desde 0 hasta 100%, con una media de 32% (SD: 34), con valores de PELOD score desde 2 a 53, con media de 20.4 (SD 11.48). La media del riesgo de mortalidad en pacientes que sobrevivieron fue de 26.7% (SD 32.6), mientras que en los murieron de 34.4 % (SD 35.3), sin correlación estadística significativa (p 0.68). Se encontró tendencia a una correlación inversamente proporcional entre el valor de PELOD score, y la edad en meses, con una p de 0.048 (Correlación de Pearson -.294).

El 94% de los pacientes (n=31) recibían soporte con drogas vasoactivas, con valores del Score Vasoactivo Inotrópico (VIS), desde 0 hasta 420 (Media: 105.55; SD 130.26), sin mostrar correlación estadísticamente significativa con el desenlace (p 0.13). En cambio, se encontró una correlación fuerte con una p de 0.043 y una correlación de Pearson de .355, entre el valor de VIS y el índice de sobrecarga hídrica.

El índice de sobrecarga hídrica al inicio de la terapia se encontró muy variable, con rango desde 0% hasta 29% (media 4.5 SD: 6.35). La mayoría de los pacientes (88%, n= 29) no presentaron sobrecarga hídrica significativa, solo 4 pacientes (12%) con índice de sobrecarga hídrica mayor del 10%. El 100% de los pacientes con sobrecarga hídrica mayor del 10% murieron, sin embargo, solo 18% de los pacientes que murieron presentaron sobrecarga hídrica, por lo que no se encontró correlación estadísticamente significativa con el desenlace al egreso (p 0.22).

La modalidad utilizada en el 100% de los casos fue la HDFVVC, con duración total de la TRRC desde 1 día, hasta un máximo de 20 días, con media de 5.5 (SD 5.62), sin correlacionarse con la supervivencia, ni el resto de variables clínicas.

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes en TRRC

Características clínicas de pacientes en TRRC (n=33)	
Ventilación mecánica n(%)	32 (97%)
Falla orgánica múltiple n(%)	31 (94%)
PELOD Score, media (Rango, SD)	20.45 (2-53, 11.48)
Riesgo de mortalidad % (Rango, SD)	32 (0-100%, 34)
VIS, media (Rango, SD)	105.5 (0-420, 130.2)
ISH %, media (Rango, SD)	5.5 (0-29, 6.35)
Días de duración de la TRRC, media (Rango, SD)	5.5 (1-20, 5.62)

De los 33 pacientes que recibieron terapia de reemplazo renal continua, 22 fallecieron (67%). Los 11 restantes (37%) se egresaron a piso sin necesidad de algún tipo de terapia de reemplazo renal, aunque, cabe mencionar, no se incluyó en este estudio el seguimiento de la evolución de la función renal posterior a su egreso. El 100% de los pacientes menores de 1 año (n=4) falleció, sin embargo, solo representaron el 12.1% de la población (n=4). En la población restante mayor de 1 año, 70.5% se los pacientes entre 1 y 10 años fallecieron, y 50% de los mayores de 10 años, constituyendo en total 81.8% de las defunciones, sin significancia estadística entre la edad y el desenlace al egreso (p 0.18). Tampoco se encontró correlación de la indicación de inicio de la terapia de reemplazo renal con el desenlace al egreso (tabla 3) (p 0.29). De los pacientes que fallecieron, 100% (n=22) presentaban falla orgánica múltiple, mientras que, en los sobrevivientes, se presentó en 9 casos (82%).

En la tabla 2 se describe el desenlace al egreso según el diagnóstico de ingreso, sin encontrar correlación estadísticamente significativa (p 0.61).

Tabla 2. Desenlace al egreso según diagnóstico de ingreso a la UTIP

Diagnóstico	Pacientes	Sobreviviente	Defunción
Choque séptico	14	4 (29%)	10 (71%)
Falla respiratoria	1	1 (100%)	0 (0%)
Postquirúrgico cardiovascular	6	2 (33%)	4 (66%)
Postquirúrgico no cardiovascular	1	0 (0 %)	1 (100%)
Trauma	4	1 (25%)	3 (75%)
Choque hipovolémico	1	1 (100%)	0 (0%)
Oncológico	1	0 (0%)	1 (100%)
Otros	5	2 (40%)	3 (60%)
Total	33	11 (33%)	22 (67%)

Tabla 3. Desenlace al egreso según indicación de inicio de TRRC

Indicación	Desenlace		Total
	Sobreviviente	Defunción	
Acidosis metabólica	3 (37.5%)	5 (62.5%)	8 (24%)
Hiperkalemia	2 (50%)	2 (50%)	4 (12%)
Azoemia	2 (66.7%)	1 (33.3%)	3 (9%)
Oliguria/Anuria	3 (18.7%)	13 (81.3%)	16 (48%)
Sobrecarga hídrica	0 (0%)	1 (100%)	1 (3%)
Otra	1 (100%)	0 (0%)	1 (3%)
Total	11 (33%)	22 (67%)	33 (100%)

X.I. DISCUSIÓN

En los últimos años, la Terapia de Reemplazo Renal Continua se ha convertido en la modalidad de elección en niños críticos con lesión renal aguda. Sin embargo, aún hay información limitada sobre su uso, seguridad y efecto en la supervivencia de los pacientes en este escenario. Pocos son los reportes disponibles en población pediátrica con los cuales comparar nuestros resultados, tanto a nivel internacional, y mucho menos a nivel nacional. Además de que se han reportado resultados muy variables entre las diferentes series.

Respecto a los datos demográficos, en nuestro grupo de estudio predominó el sexo femenino en 58% de los casos, a diferencia de lo reportado a nivel internacional por Tareq Al- Ayed y cols., en Arabia Saudita donde destacó el sexo masculino en 54% (SD 56.2)¹⁸, y el reporte de Symons, en la mayor cohorte prospectiva multicéntrica llevada a cabo en Estados Unidos durante 2001 a 2005 (Prospective Pediatric CRRT Registry), con 58% de los casos de dicho sexo ⁽¹⁷⁾. Datos semejantes fueron encontrados en un estudio previo realizado en nuestra unidad en pacientes que recibieron TRRC de enero 2014 a diciembre 2016, con 55 % de predominio del sexo masculino (Zárate y cols. 2017) ⁽²¹⁾. Por otro lado, en 2014 se realizó otro estudio observacional retrospectivo en pacientes que recibieron TRRC en nuestra unidad de enero 2012 a diciembre 2013, donde se incluyeron 31 pacientes, y se obtuvieron resultados similares a nuestro estudio, con predominio del sexo femenino en 58% (Robledo y cols. 2014) ⁽²⁰⁾.

En nuestro grupo, se aplicó TRRC en pacientes desde 2 meses hasta 15 años, con una media de 7 años. Semejante a lo reportado en las diferentes series antes mencionadas, predominó el grupo etario de 1 a 10 años, con el menor porcentaje en los menores de 1 año. Cabe recalcar que el ppCRRT Registry incluyó pacientes desde el periodo neonatal hasta los 23 años, y en nuestra unidad de cuidados intensivos pediátricos se brinda atención a pacientes de 28 días a 16 años, por lo que los resultados respecto a edad no son del todo comparables.

El peso mínimo en nuestro estudio fue menor a lo encontrado en años anteriores en la misma unidad (Robledo 2012-2013: 7.7-70 kg; Zárate 2014-2016: 10.5-75 kg). Con predominio de peso mayor de 10 kg, en 72.7% de los casos.

A excepción del estudio realizado por Tareq Al-Ayed, en el que el principal diagnóstico de ingreso resultó ser de causa oncológica, en la mayoría de los centros se encontró el diagnóstico de sepsis/choque séptico como principal motivo de ingreso en pacientes que recibieron terapia sustitutiva renal continua, similar a nuestro estudio, Robledo reporta el diagnóstico de sepsis en 68% de su muestra, mientras que el ppCRRT Registry⁽¹⁷⁾ el 30%. En segundo lugar, semejante a los reportado en el ppCRRT

Registry, se encontraron pacientes con patología cardiovascular (19%), en nuestro grupo exclusivamente en postquirúrgico cardiovascular en 18% de los casos (n=6). El resto de diagnósticos se agruparon de manera diferente en las distintas series.

La diferencia en estos resultados se debe a la heterogeneidad de las poblaciones atendidas en los múltiples centros, algunos de los cuales cuentan con recursos mayores para la atención de pacientes receptores de diversos tipos de trasplantes, incluyendo células hematopoyéticas, y se enfrentan con diagnósticos diferentes a los observados en los países en vías de desarrollo como el nuestro.

La principal indicación para el inicio de la TRRC reportada por Tareq Al-Ayed y el ppCRRT Registry fue la sobrecarga hídrica, por lo que llama la atención que, en nuestra población, la mayoría de los pacientes no presentaron sobrecarga hídrica significativa (88%), incluso la mayoría (70%) con menos de 5% de índice de sobrecarga hídrica. Solo se encontró mayor del 10% en 4 pacientes (12%), de los cuales, todos fallecieron, y constituyeron el 18% de los pacientes con desenlace fatal, sin encontrar correlación estadísticamente significativa con el desenlace al egreso. Posiblemente esta diferencia con lo reportado en otras series se deba al manejo implementado con cuidado estricto de mantener balances hídricos neutros con el uso de diuréticos y adecuado manejo de aporte hídrico, además de la pronta consideración de inicio de la terapia de reemplazo renal continua al presentar oliguria-anuria, previo al desarrollo de sobrecarga hídrica. Esto se ve apoyado por el hecho de que en nuestro estudio predominó la oliguria/anuria, en el 49% de los casos, seguido de acidosis metabólica, hiperkalemia y azoemia. Únicamente 1 caso se agrupó como otra causa, la cual se debió a intoxicación. Si bien 4 pacientes presentaban sobrecarga hídrica, solo en 1 caso, fue el motivo de inicio de la TRRC.

Destaca en nuestro estudio, que el 97% de los pacientes se encontraban bajo ventilación mecánica, distinto a lo encontrado por Zárate, con 85% de pacientes intubados. Así mismo, se encontró una elevada presencia de disfunción orgánica múltiple al inicio de la TRRC, en el 94% de los casos. El 94% de los pacientes ameritaban soporte cardiovascular con drogas vasoactivas, con valores muy variables del Score Vasoactivo Inotrópico (VIS).

Estudios tanto en niños como adultos, han mostrado que el soporte vasopresor, ventilación mecánica, sepsis, la presencia de falla orgánica múltiple y balance hídrico positivo se asocian significativamente con aumento en la mortalidad. Si bien no encontramos asociación significativa entre estas variables con el desenlace al egreso en este estudio, es interesante la correlación encontrada entre el índice de sobrecarga hídrica y el VIS (p 0.043), lo que puede traducir la influencia de la sobrecarga hídrica en el deterioro en las funciones endotelial, cardiovascular, renal y respiratoria, reflejado por la necesidad de incremento en el soporte cardiovascular.

Al igual que lo encontrado en años anteriores por Zárate en nuestra unidad, los valores de PELOD score resultaron muy variables, sin encontrar correlación con la morbilidad en nuestro grupo. Resulta destacable el hallazgo respecto a la edad, ya que se encontró que, a menor edad, se relacionaron con valores más altos de PELOD score y, por lo tanto, de riesgo de mortalidad (correlación de Pearson -0.294 , $p 0.048$).

En nuestro estudio, la duración de la TRRC no mostró relación con la supervivencia, ni se vio relacionada con el diagnóstico de ingreso, la indicación, ni el resto de variables clínicas y demográficas.

La tasa de mortalidad en adultos que reciben TRRC es de 50-80% ⁽¹⁷⁾. En pediatría, se ha descrito entre 40 y 60% en pacientes que ingresan a la UCIP ^(2, 6). En nuestro estudio se encontró por arriba de ese porcentaje, con 67%, mayor que el estudio de Tareq Al-Ayed con una mortalidad del 50%, y que en el ppCRRT Registry con un 42%. Sin embargo, fue menor que lo obtenido por Robledo en nuestra unidad, quien reportó una tasa de mortalidad de 71% en los años 2012 y 2013, aunque mayor a Zárate con un 55% durante 2014 a 2016. También resulta destacable que todos los pacientes menores de 1 año ($n=4$) fallecieron, sin embargo, solo representaron el 12.1% de la población, sin encontrarse relación estadística entre la edad y el desenlace al egreso ($p 0.18$).

A diferencia de lo reportado por Tareq Al-Ayed, donde se mostró predominio de mortalidad en pacientes con enfermedad hematológica, en nuestro estudio no se encontró relación con el diagnóstico de ingreso ($p 0.61$), ni con la indicación de inicio de la TRRC ($p 0.29$).

El total de los pacientes con desenlace fatal presentaban falla orgánica múltiple al inicio de la terapia de reemplazo renal, mientras que, de los sobrevivientes, 82% la presentaron. Todos los pacientes sin disfunción orgánica múltiple sobrevivieron, por lo que se encontró correlación estadísticamente significativa entre la presencia de falla orgánica múltiple y el desenlace al egreso ($p 0.039$). Esto debido, como se ha mencionado anteriormente, al aumento de la mortalidad asociado a disfunción multiorgánica ya descrito en múltiples estudios.

X.II CONCLUSIÓN

La presencia de lesión renal aguda en los pacientes pediátricos críticos es un factor por sí mismo de mal pronóstico, incrementando el riesgo de mortalidad en 30%. Dadas las condiciones de inestabilidad en estos pacientes, se ha implementado ya desde hace años las terapias de reemplazo renal continuo, cada vez con mejores resultados en su aplicación, sin embargo, hasta el momento sin conseguir demostrar una mejora en la supervivencia. Esto se debe a las condiciones de gravedad en la que se encuentran dichos pacientes, los cuales en su mayoría presentan disfunción de más de dos sistemas, con múltiples factores de riesgo independientes de mortalidad. Aunque cada vez se han realizado más estudios en la población pediátrica, aún existe limitada información, por lo que resulta interesante compartir los resultados encontrados en nuestra población.

En nuestro estudio predominó el sexo femenino, con edad de 1 a 10 años (media de 6.9 años), con peso mayor de 10 kg. El diagnóstico principal de ingreso a la UCIP fue choque séptico, y la principal indicación de TRRC fue la oliguria/anuria. La mayoría de los pacientes se encontraban bajo ventilación mecánica, y con falla orgánica múltiple. Con necesidad de aminas vasoactivas, con valores de VIS muy variables, al igual que con valores de PELOD y riesgo de mortalidad. No se encontró relación entre dichas variables clínicas y demográficas con la duración de la terapia de reemplazo renal, ni con el desenlace al egreso. La tasa de mortalidad resultó mayor a la reportada en series internacionales.

El conocimiento de nuestros resultados y características particulares, nos demuestra las distintas áreas de oportunidad, y nos permite implementar medidas para mejorar los resultados.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Rugerio Cabrera A., Navarro Adame J., López Almaráz J. Terapias continuas de reemplazo renal en pacientes críticos con lesión renal aguda. *An Med (Mex)* 2015; 60 (2): 110-117.
2. Assadi F., Sharbaf F. G., *Pediatric Continuous Renal Replacement Therapy, Principles and Practice*. [eBook]. 1 ed. Suiza: Springer International Publishing; 2016.
3. Selewski D., Symons J. Acute Kidney Injury. *Pediatrics in Review*. 2014;35;30.
4. Volpon, L., Sugo E., Consulín, J., Tavares T., Aragon D., Carlotti A. Epidemiology and Outcome of Acute Kidney Injury According to Pediatric Risk, Injury, Failure, Loss, End-Stage Renal Disease and Kidney Disease: Improving Global Outcomes Criteria in Critically Ill Children—A prospective Study. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2016; 17 (5): 229-238
5. Antón Gamero M, Fernández Escribano A. Daño renal agudo. *Protoc diagn ter pediatr*. 2014;1:355-71.
6. Obando E, et al. Terapias de reemplazo renal continuo en niños: aspectos básicos que ayudan a resolver problemas. *Acta Colomb Cuid Intensivo*. 2018.
7. Bridges B., Askenazi D., Smith J., Goldstein S. Pediatric Renal Replacement Therapy in the Intensive Care Unit. *Blood Purif*. 2012 ; 34(2): 138–148.
8. Sutherland S. M., Alexander S. R. Continuous renal replacement therapy in children. *Pediatr Nephrol*. 2012; 27:2007–2016.
9. Santiago. M, López-Herce J., Urbano J., Solana M.J., del Castillo J., Ballesteros Y., Botrán M., Bellón J.M., Complications of continuous renal replacement therapy in critically ill children: a prospective observational evaluation study. *Critical Care* 2009, 13;6:R184.
10. Nalesso, F, Giuliani, A, Basso, F, Brendolan, A, Ronco, C. Tiempo y dosis en terapia de reemplazo renal. *Cirugía y Cirujanos* [Internet]. 2013;81(3):177-180.
11. Ronco et al. Renal replacement therapy in acute kidney injury: controversy and consensus. *Critical Care*. 2015; 19:146.

12. Basu, R., Wheeler, D. S., Goldstein, S., Doughty L. Acute Renal Replacement Therapy in Pediatrics. *Int J Nephrol*. 2011; 2011: 785392.
13. Suzuki J., Ohnuma T., Sanayama H., Ito K., Fujiwara T., Yamada H., Kawarai Lefor A., Sanui M. The optimal timing of continuous renal replacement therapy according to the modified RIFLE classification in critically ill patients with acute kidney injury: a retrospective observational study. *Renal Replacement Therapy*. 2017; 3:30.
14. Bagshaw S. M., Wald R. Indications and Timing of Continuous Renal Replacement Therapy Application. Bellomo R, Kellum JA, La Manna G, Ronco C (eds): 40 Years of Continuous Renal Replacement Therapy. *Contrib Nephrol*. Basel, Karger, 2018, vol 194, pp 25–37 (DOI: 10.1159/000485598)
15. Modem V., Thompson M., Gollhofer D., Dhar A. V., Quigley R. Timing of Continuous Renal Replacement Therapy and Mortality in Critically Ill Children . *Ped Crit Care*. 2014; 42 (4): 943-953.
16. Park S.J., Shin J. Overview of Pediatric Continuous Renal Replacement Therapy in Acute Kidney Injury. *J Korean Soc Pediatr Nephrol* 2011;15:107-115.
17. Symons JM, Chua AN, Somers MJGC, Baum M, Bunchman TE, Benfield MR, Demographic Characteristics of Pediatric Continuous Renal Replacement Therapy Registru. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007;2(4):732-8.
18. Tareq A., Naveed R., Siddiqui, Abdullah A., Fahad A., Outcome of continuous renal replacement therapy in critically ill children: a retrospective cohort study. *Ann Saudi Med* 2018: 260-268
19. Cavagnaro Santa María F., Roque Espinosa J., Guerra Hernández P., Smith Torres M., González Largo I., Ronco Macchiavello R., Terapias de reemplazo renal continuo en recién nacidos: experiencia de un centro. *Rev Chil Pediatr*. 2015.
20. Robledo Ramírez R., Sánchez Gómez S. B. (2014). Asociación entre el momento de inicio de Terapia de Reemplazo Renal Continuo con la mortalidad en pacientes con daño renal agudo según los criterios de RIFLE en la terapia intensiva pediátrica (Tesis de posgrado). UNAM, CMNO UMAE Pediatría, Guadalajara, Jal.

21. Zárate Ávila A., Sánchez Gómez S. B. (2017). Porcentaje de sobrecarga hídrica asociado a la mortalidad en pacientes pediátricos en estado crítico sometidos a Terapia de reemplazo renal continuo (Tesis de posgrado). UNAM, CMNO UMAE Pediatría, Guadalajara, Jal.

XII. ANEXOS

Anexo A.- HOJA DE RECOLECCION DE DATOS:

Características clínicas y demográficas de pacientes pediátricos críticos con Lesión Renal Aguda sometidos a Terapia de Reemplazo Renal Continua en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de la UMAE Pediatría

Numero: _____

Sexo: F () M () Edad: _____ años
_____ meses

Peso: _____ kg

SC:

Desenlace (Al egreso):

Muerto ()

Vivo ()

Diagnóstico de Ingreso:

- Choque séptico ()
- Choque cardiogénico (No quirúrgico) ()
- Falla respiratoria ()
- Postquirúrgico cardiovascular ()
- Postquirúrgico no cardiovascular ()
- Trauma ()
- Choque hipovolémico ()
- Oncológicos ()
- Otros ()

Ventilación Mecánica:

Si () No ()

FOM

Si () No ()

Score PELOD: _____

Score Inotrópico

Vasoactivo: _____

Índice de sobrecarga

Hídrica _____%

INDICACION DE INICIO TRRC

- Acidosis metabólica (Ph <7.1/ HCO₃ <16) ()
- Hiperkalemia (K >5.5) ()
- Azoemia (Urea >150) ()
- Oliguria/Anuria (DMH<0.5ml/kg/h) ()
- Sobrecarga hídrica ()
- Otra ()

Modalidad TRRC:

() Ultrafiltración lenta continua (SCUF)

() Hemofiltración veno-venosa continua (CVVH)

() Hemodiálisis veno-venosa continua (CVVHD)

() Hemodiafiltración veno-venosa continua (CVVHDF)

Tiempo de TRRC: _____ días

Anexo B.- Pediatric Logistic Organ Dysfunction Score

Pediatric Logistic Organ Dysfunction Score				
Órgano de disfunción	Puntuación			
	1	2	10	10
NEUROLOGICO Puntuación Glasgow Reacción Pupilar	12-15 Reactivas	7-11 -	4-6 ambas fijas	3 -
CARDIOVASCULAR Frecuencia cardiaca < 12 a ≥ 12 a TA sistólica (mmHg) < 1 mes 1 mes – 1 año 1 – 12 años ≥ 12 años	≤ 195 ≤ 150 > 65 > 75 > 85 > 95	- - - - - -	> 195 > 150 35 – 65 35 – 75 45 – 85 55 – 95	- - < 35 < 35 < 45 < 55
RENAL Creatinina (umol/l) < 7 días 7 días – 1 año 1 – 12 años ≥ 12 años	< 140 < 55 < 100 < 140	- - - -	> 140 > 55 > 100 > 140	- - - -
RESPIRATORIO PaO ₂ /FIO ₂ PaCO ₂ Ventilación Mecánica	> 70 ≤ 85 No Ventilado	- - Ventilado	- > 85 -	- - -
HEMATOLOGICO Leucocitos (x10 ⁹ /l) Plaquetas (x10 ⁹ /l)	≥ 4.5 ≥ 35	1.5-4.4 < 35	< 1.5	- -
HEPATICO Aspartato transaminasa (U/l) Tiempo Protrombina (o INR)	< 950 > 60 (< 1.40)	> 950 ≤ 60 (> 1.40)	- - -	- - -

Anexo C.- CARTA DE DISPENSA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Guadalajara, Jalisco, 21 de febrero de 2020

A quien corresponda:

H. Comité de Ética

UMAE Pediatría CMNO

Por medio de la presente, hago solicitud de dispensa de consentimiento informado para la realización del estudio:

“Características clínicas y demográficas de pacientes pediátricos críticos con Lesión Renal Aguda sometidos a Terapia de Reemplazo Renal Continua en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de la UMAE Pediatría”.

Al tratarse de un estudio retrospectivo, sobre datos de pacientes hospitalizados en años anteriores, procedentes de diferentes unidades de referencia, incluso de otros estados de la república, y algunos de los cuales presentaron desenlace fatal, se presenta la dificultad para localizar a los padres/tutores para la obtención del consentimiento informado. Además, no se realizará intervención alguna, ni interacción directa con los pacientes, sin generar ningún riesgo para éstos, únicamente se obtendrá información de los expedientes clínicos, de la cual se preservará la confidencialidad, al no incluir información sobre su identificación. Los datos obtenidos serán almacenados electrónicamente de manera privada, accesibles únicamente para los investigadores, con el firme compromiso de no hacer mal uso de los mismos, y de la eliminación de éstos al término de la investigación y publicación de resultados.

Sin más por el momento, agradezco la atención prestada.

Dra. Ma. Guadalupe Rodríguez Sandoval

UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO

Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia. CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 99145251

Teléfono: 3338092506

Correo: lupita_ped@hotmail.com

Anexo D. CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

Guadalajara, Jalisco a 21 de febrero de 2020

El C. **Ma. Guadalupe Rodríguez Sandoval**, investigador responsable del proyecto titulado “**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS CRÍTICOS CON LESIÓN RENAL AGUDA SOMETIDOS A TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CONTINUA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS DE LA UMAE PEDIATRÍA**”. con domicilio ubicado en Av. Belisario Domínguez No. 724, Colonia Independencia. C. P 44360. Guadalajara, Jalisco; a 21 de febrero del 2020, me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, directivas, directrices, circulares, contratos, convenios, instructivos, notas, memorandos, archivos físicos y/o electrónicos, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información que documente el ejercicio de las facultades para la evaluación de los protocolos de investigación, a que tenga acceso en mi carácter investigador responsable, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en el ejercicio de mis funciones como investigador responsable.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se estará acorde a la sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Estado de Jalisco, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

ACEPTO

Dra. Ma. Guadalupe Rodríguez Sandoval

UMAЕ, Hospital de Pediatría, CMNO

Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia. CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matricula: 99145251

Teléfono: 3338092506

Correo: lupita_ped@hotmail.com