



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE NIÑOS CON LESIÓN RENAL AGUDA
EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE UN HOSPITAL DE
TERCER NIVEL.**

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA.**

**PRESENTA:
DRA. GRECIA GABRIELA VARGAS MÚJICA.**

**PROFESORA TITULAR DEL CURSO:
DRA. MARTHA PATRICIA MARQUEZ AGUIRRE**

**TUTOR DE TESIS:
DRA SHEILA YADIRA GÓMEZ MURILLO.**

**TUTOR METODOLÓGICO:
M. EN C. MARIA LUISA DÍAZ GARCÍA.**

CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

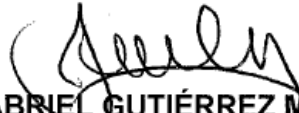
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

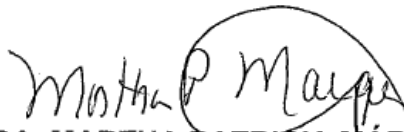
**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE NIÑOS CON LESIÓN RENAL AGUDA EN LA
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL.**



DR. LUIS XOCHIHUA DÍAZ
ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA



DR. GABRIEL GUTIÉRREZ MORALES
ENCARGADO DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DRA. MARTHA PATRICIA MÁRQUEZ AGUIRRE
PROFESORA TITULAR DEL CURSO



DRA. SHEILA YADIRA GÓMEZ MURILLO
TUTORA DE TESIS



M. EN C. MARÍA LUISA DÍAZ GARCÍA
TUTORA DE METODOLOGÍA

AGRADECIMIENTOS

A mis Papás, porque a pesar de que siempre salgo con algo nuevo por hacer, nunca han intentado detenerme y jamás han dejado de apoyarme; porque me siguen esperando cada fin libre con un abrazo en casa, con toda la felicidad del mundo para siempre cargarme de energía para seguir adelante, gracias por todo, definitivamente esto es por y para ustedes, sin ustedes no estaría cumpliendo mi sueño.

A mi Fercho, jamás me cansaré de decir que tú eres mi más grande motor, gracias porque siempre estas para mí, apoyando cada pasó, por más loco y difícil que sonara, sin dudar que lo lograría y mira, lo hemos logrado.

A mis Abuelitos, mis más grandes ejemplos de que el que persevera, lo alcanza, gracias por nunca dudar de mí, gracias por ser mis ángeles en la tierra (Doña Estela y Doña Oti) y en el cielo (Don Adán[†] y Don Rufis[†]).

A mis maestras, porque no se puede tener una mejor Jefa de Terapia (Dra. Márquez), siempre sacando adelante a todo su equipo y siempre demostrando por qué se ha ganado ese lugar. Dra. Tania gracias por esas guardias catastróficas, por las enseñanzas, consejos y regaños. A la Dra. Sheila por todo lo enseñado, por no dejarme dormir con su saladéz, por el apoyo, por ser mi tutora de tesis y una amiga durante estos años.

A mis coRs y amigas (Wendy, Andy, Maggie) por todo lo que vivimos en este lugar y por todo su apoyo incondicional, lamentablemente nuestros caminos se separarán pero siempre las llevaré en mi corazón. Y por último mi roomie, mi amiga, mi hermana, por escucharme, por cuidarme, por alimentarme, por las lágrimas, por las risas, por los consejos, por siempre estar ahí.

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
MARCO TEÓRICO.....	7 - 14
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	14
JUSTIFICACIÓN.....	15
OBJETIVOS	15 -16
METODOLOGÍA	
TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO	16
POBLACIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	16
CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN	16
VARIABLES	17 - 19
PROCEDIMIENTO	19
FLUJOGRAMA	20
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	21
ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD	21
RESULTADOS.....	21 - 28
DISCUSIÓN	28 - 30
CONCLUSIONES.....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32 -34
ANEXOS.....	34 - 37

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE NIÑOS CON LESIÓN RENAL AGUDA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL.

RESUMEN ESTRUCTURADO

Introducción. La lesión renal aguda es una enfermedad común en pacientes pediátricos críticamente enfermos, asociándose a complicaciones graves. En el 2016 se realizó el estudio AWARE (Evaluación de la lesión renal aguda, angina renal y epidemiología), para informar la epidemiología de la LRA en el mundo, demostrando que en la primera semana de estancia en UTI, hasta el 27% de los pacientes cursaron con LRA de los cuales el 12% se consideró grave y el 1.5% requirió de terapia de reemplazo renal. De acuerdo a algunos estudios, se considera que 1 de cada 3 niños la desarrollará durante su hospitalización, sin prevalencia de sexo, edad media de 2 a 3 años y de etiología más común síndrome hemolítico urémico, enfermedades cardíacas y otras enfermedades críticas, con mortalidad del 27%. **Justificación:** La LRA es frecuente en la población infantil, siendo uno de los principales padecimientos que se ven en la UTIP. No se tienen estadísticas que orienten la toma de decisiones, por lo que el contar con esta información es de suma importancia; para conocer e informar las posibilidades de presentar esta patología, el curso que puede seguir, dar un diagnóstico oportuno y realizar una intervención médica adecuada, para disminuir la estancia hospitalaria y el uso de tratamientos a largo plazo. **Objetivo:** Describir la frecuencia y curso clínico de la lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos, en la Unidad de terapia intensiva pediátrica. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional retrospectivo, en donde se revisaron libretas de ingreso y egreso de la UTIP del 1 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020, obteniendo 69 pacientes con diagnóstico de LRA, de estos a 26 se hizo diagnóstico previo a su ingreso, excluyéndolos; quedando una muestra final de 43 pacientes. Se tomaron datos epidemiológicos, comorbilidades, uso de aminas, ventilación mecánica y terapia de reemplazo renal, así como días de cada una de estas y estancia, la evolución y mortalidad. Se aplicaron estadísticas descriptivas a los datos, incluidas medidas de tendencia central (mediana y media) y variabilidad (rangos inter cuartil). **Resultados:** El 55.8% se diagnosticó con AKIN III, principalmente en lactantes; identificando que el 88.4% contaba con enfermedad de base, siendo más común en enfermedades oncológicas; el 37.2% no cursó con infección asociada, siendo que el 39.5% cursaba con choque séptico, llevándolos a mayor gravedad, ameritando uso de inotrópicos/vasopresores en 81.4% y ventilación mecánica en 86%. La terapia de reemplazo renal, se aplicó al 32.6% y principalmente terapias lentas continuas. En promedio con una estancia en UTI de 17.7 días y evolución desfavorable, con alta mortalidad (46.5%), de los egresados únicamente el 8.6% evolucionó a enfermedad renal crónica. **Conclusión:** La LRA es una enfermedad común en UTI, siendo un factor de gravedad para el paciente, puesto que se vió que aumenta el uso de inotrópicos, vasopresores y ventilación mecánica, llevándolo por consiguiente a más días de estancia en UTI y poniéndolo en una situación en donde hasta la mitad puede evolucionar hacia la defunción y otros a una enfermedad renal crónica, esto cobra valor por si solo como una enfermedad de suma importancia para el sistema de salud, ya que conlleva el tener a un paciente con mala calidad de vida y la necesidad de más recursos humanos y económicos. **Palabras clave:** inotrópicos/vasopresores, ventilación, infecciones asociadas, mortalidad, terapia reemplazo renal.

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE NIÑOS CON LESIÓN RENAL AGUDA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL.

2. AUTORES

Grecia Gabriela Vargas Mújica¹, Sheila Yadira Gómez Murillo², Martha Patricia Márquez³, María Luisa Díaz García⁴.

1. Residente quinto año de Medicina Crítica Pediátrica. Instituto Nacional de Pediatría. Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Médico adscrito del servicio de Terapia Intensiva Pediátrica. Instituto Nacional de Pediatría.
3. Jefe del servicio de Terapia Intensiva Pediátrica. Instituto Nacional de Pediatría.
4. Departamento de metodología de la Investigación. Instituto Nacional de Pediatría.

1. MARCO TEÓRICO.

La lesión renal aguda (LRA) es una de las enfermedades más comunes en pacientes pediátricos críticamente enfermos, asociándose a complicaciones graves a corto, mediano y largo plazo (1), considerándose un factor de mal pronóstico.

Originalmente se consideraba que la LRA se caracteriza por una disminución de la tasa de filtración glomerular, sin embargo, su estudio ha permitido adoptar diferentes enfoques, encontrando algunas inconsistencias en la definición técnica (1,2). Hasta la década de los años 2000, los criterios diagnósticos no se encontraban estandarizados, por lo que encontrábamos más de 30 definiciones publicadas por AKI (Acute Kidney Injury), complicando la determinación de su impacto en el área médica (3). Ante la necesidad de una definición uniforme, en el 2004 el grupo de Iniciativa de Calidad de la Diálisis Aguda, creó la primera definición de consenso ampliamente aceptada para la LRA, que estableció criterios de Riesgo, Injuria, Fracaso, Pérdida y Etapa Final (RIFLE) (Anexo 1); desde entonces se han producido tres modificaciones. En el 2007 se adaptaron estos criterios para su uso en niños (pRIFLE) (Anexo 2) y en el mismo año se crearon los criterios de Acute Kidney Injury Network (AKIN) (Anexo 3), ampliando los criterios de diagnóstico para incluir un aumento de creatinina absoluta $>0.3\text{mg/dl}$. Más recientemente, en el año 2012, el sistema de clasificación Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) integró los sistemas de clasificación RIFLE, pRIFLE y AKIN (2–4).

Epidemiología. Ante el desarrollo de una definición más clara, se ha dado inicio a un mejor estudio de la incidencia de la lesión renal aguda, realizando estudios al respecto, principalmente en países desarrollados, sin contar aún con estudios estadísticamente significativos realizados en países en vías de desarrollo. (2,5). El primer estudio epidemiológico con gran número de pacientes, se realizó en el 2010, donde utilizaron el p-RIFLE, demostrando una incidencia del 11% en pacientes entre 31 días y 21 años ingresados en UCIP (3). En el año 2016 se realizó el primer estudio multicéntrico prospectivos que describió la epidemiología de LRA en 4683 pacientes pediátricos, este conociéndose como estudio AWARE (Evaluación de la lesión renal aguda, angina renal y epidemiología) (1), en dicho estudio contaron con la participación de 32 UCIP en 12 países

distintos, parte de los 5 continentes, en el cual se contemplaron pacientes de entre 90 días de vida y 25 años de edad, donde el objetivo principal era informar la epidemiología de la LRA en todo el mundo, los resultados del estudio fueron que durante la primera semana de estancia en terapia intensiva, hasta el 27% de los pacientes cursaron con LRA de los cuales el 12% se consideró LRA grave y de estos el 1.5% requirió de alguna terapia de reemplazo renal (2,6).

El desarrollo de LRA se acompaña de ciertos factores de riesgo que a continuación comentaremos: la gravedad de la enfermedad (es decir que esta involucre soporte ventilatorio, uso de inotrópicos y vasopresores), oliguria, diuréticos y el uso de medicamentos nefrotóxicos (5,7,8). En cuanto a la etiología se ha visto que actualmente la LRA aguda ha evolucionado de ser una enfermedad renal primaria única a una patología secundaria a enfermedades sistémicas o su tratamiento, en el niño críticamente enfermo se han reportado como principales causas: disfunción multiorgánica, choque séptico, sepsis, enfermedades hemato-oncológicas, cirugía cardíaca, trasplante, traumatismos y agentes nefrotóxicos (fármacos y medios de contraste) (9). En los países en vías desarrollo, la glomerulonefritis, la exposición a toxinas, la hipovolemia y la sepsis, son las enfermedades causales más comunes. Sin embargo hasta este momento no se puede dar a conocer en específico las características asociadas a la LRA, puesto que se ha visto que tiene muchas variaciones respecto a la incidencia local de enfermedades (2).

La incidencia de LRA varía entre las diferentes poblaciones, sin embargo, tiene una fuerte asociación a la presencia de malos resultados en niños hospitalizados, estableciéndose como un factor de riesgo para estadías prolongadas en la UTIP, mayor duración de la ventilación mecánica y aumento de la mortalidad entre los pacientes críticamente enfermos, incrementando el riesgo de mortalidad hasta 10 veces comparando con aquellos que no desarrollan LRA; además se ha demostrado que la evolución a enfermedad renal crónica (ERC), es frecuente entre los supervivientes de LRA, presentándose hasta en un 39% de los pacientes (2,10,11).

En Latinoamérica la LRA aguda cobra valor por sí misma, debido al impacto que genera en cuanto a morbilidad, mortalidad y costos, siendo la LRA una de las complicaciones más frecuentes en pacientes pediátricos críticamente enfermos, pese a lo cual existen pocos estudios sobre la incidencia y prevalencia, así como los perfiles epidemiológicos de los pacientes en estos países. Se ha visto que la LRA es el motivo más frecuente de interconsulta en los servicios de nefrología, con una incidencia que varía desde 2000 hasta los 15000 pacientes/millón de habitantes al año, de los cuales 533 pacientes/millón al año requieren terapia de reemplazo renal (12). De acuerdo a los estudios con los que contamos, se considera que uno de cada tres niños desarrollará LRA durante una hospitalización, sin prevalencia de sexo, pero si con una edad media de 2 a 3 años, siendo la etiología más común síndrome hemolítico urémico, enfermedades cardíacas y otras enfermedades críticas, con una mortalidad del 27%, recuperación completa de la función renal del 59% e incompleta en el 33% (13).

Fisiopatología: La fisiopatología de la lesión renal aguda pediátrica es multifactorial, aunque las agresiones más frecuentes y mejor estudiadas en la terapia intensiva son las alteraciones hemodinámicas que provocan isquemia renal.

Normalmente el riñón modula el flujo sanguíneo por vías de retroalimentación neurohormonal capaces de regular la constricción y dilatación arteriolar del riñón, con lo que mantiene una presión de perfusión constante, siendo esta indispensable para mantener la función renal, al no contar con una adecuada perfusión que conlleva déficit del aporte de oxígeno se tendrá también un aporte inadecuado de nutrientes y déficit de ATP, que activa las células epiteliales, lo cual nos lleva a una lesión endotelial, activación de procesos inflamatorios y daño renal. El mantener la adecuada perfusión en pacientes críticamente enfermos, puede verse obstaculizada por medicamentos vasoactivos, esteroides, antiinflamatorios no esteroideos e inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona, siendo necesario considerar que también se ve reducida en estados pro inflamatorios como en sepsis o después de circulación extracorpórea, así mismo podemos verlos posterior a cirugías grandes con pérdidas de sangre importante e incluso efectos sistémicos de la anestesia (vasodilatación periférica y depresión miocárdica (2,14).

Una forma práctica de estudiar la fisiopatología, es dividiéndola en tres grandes grupos:

- **LRA prerrenal o funcional**, se refiere a cuando la perfusión renal se encuentra comprometida, ya sea por una disminución del gasto cardiaco o hipovolemia. Ante una disminución del flujo sanguíneo renal, el riñón puede autorregular su flujo intrarrenal, al disminuir éste en la corteza, busca mantener su función en los glomérulos medulares, lo que se manifiesta por disminución del flujo urinario con aumento en los azoados. Al resolverse la causa, se revierte la lesión renal (15,16).
- **LRA renal o intrínseca**: Si la hipoperfusión renal se prolonga o es muy severa, puede desencadenar un daño hipóxico y oxidativo en las células tubulares, con necrosis y apoptosis celular, conocida como necrosis tubular aguda; la segunda causa más frecuente es el uso de nefrotóxicos, sin dejar a un lado un tercer mecanismo que depende de la cascada inflamatoria local (enfermedades inmunológicas, embolismos, trombosis).
- **LRA posrenal u obstructiva**: A pesar de que los riñones cumplan adecuadamente sus diversas funciones, una obstrucción al flujo urinario, termina repercutiendo en su función, pudiendo llegar incluso a anuria (obstrucción bilateral), teniendo como ventaja que esta puede corregirse, al resolver la causa (16).

Diagnóstico: El diagnóstico preciso y oportuno es uno de los mayores desafíos en torno a la LRA.

Uno de los biomarcadores más empleados, es la creatinina, que tiene como desventaja que es insensible a la lesión tubular renal y las elevaciones a menudo se observan después de que se pierde al menos el 50% de la función, haciéndose evidente hasta 24 a 36 horas después de la agresión. Otra desventaja de esta, es que los niños tienden a tener valores bajos y pueden incluso exagerarse por edad, sexo, desnutrición, enfermedad del músculo esquelético y sobrecarga de líquidos, por lo tanto en algunas ocasiones a pesar de duplicarse o triplicarse pueden llegar a permanecer en rangos normales; a pesar de esto y pese a todas las modificaciones de los consensos, la creatinina sérica sigue siendo el método principal para diagnosticar la LRA, puesto que es el parámetro bioquímico, más estudiado, con más acceso y más económico. (1,2,17).

Actualmente las definiciones de LRA incluyen parámetros de producción de orina (los umbrales de diagnóstico y estadificación de KDIGO se muestran en anexo 4), puesto que se

ha demostrado que cuando no se les da importancia, esto puede conducir a un infradiagnóstico (2).

En la última década ha habido una enorme expansión en el descubrimiento y validez de biomarcadores únicos de enfermedad renal, para entender un poco mejor, se define biomarcador ideal como aquel que puede predecir y diagnosticar la LRA, identificar la ubicación de la lesión, el tipo y la etiología de la lesión, predecir resultados y permitir seguimiento de las intervenciones terapéuticas (18).

Uno de estos biomarcadores es la cistatina C, cuyo uso se encuentra bien establecido en niños, pero hasta el momento no está validada en menores de 2 años; esta es una proteína inhibidora de la cisteína proteasa, producida en las células nucleadas del cuerpo, se filtra libremente por el glomérulo y es catabolizada en túbulo proximal; algunos datos sugieren que se eleva antes incluso que la creatinina, además de que esta no se afecta por otras causas como por la cantidad de masa muscular, edad o dieta, sin embargo si puede verse afectada ante grandes dosis de esteroide, hipertiroidismo, hipertrigliceridemia o hiperbilirrubinemia (17,18).

El biomarcador temprano más ampliamente estudiado y validado en niños es la lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos (NGAL), la mayoría de sus estudios se han realizado en niños sometidos a cirugía cardíaca, mostrando que los niveles se elevan dentro de las 2 horas posterior a la cirugía en los pacientes que desarrollan LRA (2,17).

Tratamiento: Se han implementado medidas de manejo estandarizadas, que han mostrado beneficios en la sobrevivida y tiempos de hospitalización. Entre ellas encontramos el tratamiento no dialítico y la terapia de sustitución renal, siendo las s medidas preventivas el pilar del tratamiento de la LRA no dialítica (19).

Tratamiento no dialítico:

Furosemide y bumetanida: con el fin de mejorar la uresis, para mantener el equilibrio de líquidos. Sin embargo los estudios en adultos no han proporcionado ninguna evidencia de que mejoren la supervivencia o ayuden a la recuperación de la LRA.

Fenoldopam: es un agonista selectivo de dopamina A1, disminuye la resistencia vascular y aumenta el flujo sanguíneo renal, mejorando la diuresis. Así mismo existe un estudio donde reportan que puede reducir los niveles urinarios de NGAL y cistatina C.

Teofilina: se ha ocupado principalmente en recién nacidos que sufrieron hipoxia perinatal, se ha demostrado que esta disminuye la creatinina sérica y mejora la producción de orina. (17).

Fuera del manejo con fármacos, encontramos otras medidas de suma importancia, dentro de las cuales encontramos:

Expansión de volumen: reanimación controlada con cristaloides isotónicos ante una depleción del volumen o como medida para prevenir la lesión renal por uso de fármacos. Debemos evitar la sobrecarga y vigilar niveles electrolitos y equilibrio ácido-base.

Hormono-metabólicos: mantener glicemias entre 110 y 149 mcg/dl, para prevenir el daño renal hiperglicémico.

Nutricional: no se recomienda suspender la nutrición en un paciente con LRA, siendo de suma mantener un soporte nutricional adecuado, prefiriendo la vía enteral. Se sugieren 20 a 30 kcal.kg.día y aporte de proteínas de 0.8 a 1 gr.kg.día (1 a 1.5 gr.kg.día en terapia de sustitución renal) (19).

Tratamiento dialítico:

Actualmente no contamos con datos disponibles suficientes para definir el momento óptimo para inicio de tratamiento de sustitución renal en niños, sin embargo debe iniciarse sin demora en situaciones potencialmente mortales (Hiperkalemia, acidosis metabólica refractaria, síndrome de lisis tumoral, sobrecarga de líquidos superior al 10%, edema pulmonar, intoxicación por medicamentos, encefalopatía urémica). Con inicio temprano se refiere a un estadio 2 de KDIGO o dentro de las primeras 24 horas posterior al inicio de LRA y se refiere a tardío posterior a 48 horas del inicio de LRA o en el estadio 3 de KDIGO. (20) Dentro de las terapias dialíticas que principalmente ocupamos en una terapia intensiva pediátrica, podemos encontrar:

Diálisis peritoneal

Sigue siendo una de las terapias dialíticas más usadas. La selección de esta modalidad, depende del tipo de paciente, dentro de las indicaciones absolutas tenemos, peso menor de 5 kg, falta de acceso vascular, imposibilidad de recibir anticoagulación y de las contraindicaciones se encuentran alteraciones abdominales (onfalocele, gastrosquisis, extrofia vesical, cavidad peritoneal ocliterada, hernia diafragmática etc). De las principales indicaciones en pediatría son lesión renal aguda, enfermedad renal crónica y posoperatorio de cirugía cardíaca. Se divide en automatizada y manual, siendo la más utilizada en niños la automatizada con un 82%. Existen diferentes tipos según su agente osmótico, los más biocompatibles tienen un pH neutro, bicarbonato como buffer y poliméricos de glucosa; la concentración de glucosa más utilizadas son 1.5%, 2.5% y 4.25%, siendo las concentraciones más altas las que permiten mayor ultrafiltración (20,21).

Terapia de reemplazo renal continua.

Es una terapia extracorpórea de depuración de sustancias mediante membranas semipermeables que sustituyen la función renal, ayudando a la remoción lenta de solutos y solvente que permiten un manejo más controlado en el paciente inestable, hasta el momento sin encontrar alguna ventaja en cuanto a la estabilidad hemodinámica, entre una u otra terapia de reemplazo renal (20,22). Las diferentes terapias que encontramos son:

Ultrafiltración lenta continua (SCUF), técnica en la que la sangre pasa a través de un filtro de alta permeabilidad generando un ultrafiltrado que no es reemplazado y que corresponde a la pérdida de peso del paciente, se usa para el control de la sobrecarga hídrica.

Hemofiltración venovenosa continua, utiliza como principio físico la convección, en esta la sangre es conducida por un filtro, para genera un ultrafiltrado y una depuración de solutos por arrastre; el ultrafiltrado se reemplaza parcial o completamente, de modo que se logre la depuración de la sangre y el manejo de volumen intravascular.

Hemodiálisis venovenosa continua, la sangre es conducida por un dializador de baja permeabilidad en un circuito extracorpóreo; genera depuración de solutos por principio de difusión.

Hemodiafiltración venovenosa continua, utiliza el principio de convección y difusión, la sangre es conducida por un filtro dializador altamente permeable de modo contracorriente que queda en el compartimento dializado y a su vez genera un ultrafiltrado que se produce

en el tránsito de la sangre por la membrana, requiere solución de reemplazo para mantener el balance hídrico.

Hemodiálisis intermitente, técnica de difusión en la que la sangre y el dializado circulan contracorriente, genera transferencia de moléculas a una gran velocidad; es ideal para sobrecarga aguda de volumen, intoxicaciones, lisis tumoral y alteraciones metabólicas.

Técnicas híbridas, combinan las ventajas terapéuticas en el paciente crítico de las terapias continuas con las de las terapias intermitentes (menor anticoagulación, menos tiempo de terapia) son conocidas como SLEDD, EDDf, PDIRRT, hemodiálisis intermitente extendida (22).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente la lesión renal aguda, es un padecimiento común en las unidades de Terapia Intensiva pediátrica, siendo una patología que cursa con gran morbi-mortalidad, por lo que este grupo de pacientes requieren de múltiples manejos durante su estancia en UCI; se ha demostrado que existe un aumento en los días de ventilación mecánica, estancia hospitalaria y mayor defunción, por otra parte existen pacientes que toman hacia una enfermedad renal crónica, ameritando tratamientos y terapias de sustitución renal para toda su vida, lo que nos lleva a un grave e importante problema de salud a nivel mundial y de nuestra institución. Ante esto en los últimos años han sido más frecuente los estudios de prevalencia e incidencia de esta a nivel mundial, sin embargo hasta la actualidad, ninguno en población mexicana y en específico en la población que se atiende en el Instituto Nacional de Pediatría. Hasta el momento nos hemos basado en la evidencia reportada para saber el curso que puede seguir esta patología y hacia donde podemos dirigir el adecuado manejo para nuestros pacientes.

Al ser una patología cada vez más frecuente, con gran impacto en la morbilidad y mortalidad, así como ante la falta de conocimiento de la frecuencia de su presentación, con la que cursa esta enfermedad en la población atendida en la UTIP de nuestra institución, se propone la realización de este estudio, en donde surge la siguiente pregunta ¿Cuál es la frecuencia de la IRA y curso clínico de nuestros niños críticamente enfermos, en la Unidad de Terapia Intensiva del Instituto Nacional de Pediatría?

3. JUSTIFICACION.

La lesión renal aguda es una patología frecuente en la población infantil, siendo uno de los principales padecimientos que se ven en la UTIP. No se tienen estadísticas que orienten la toma de decisiones por lo que la observación de que se ha incrementado la morbilidad y mortalidad en pacientes críticamente enfermos, nos lleva a un problema muy importante de salud, ameritando gran cantidad de recursos humanos y económicos dirigidos exclusivamente al manejo en estos pacientes, desde uso de ventilación mecánica, terapias de sustitución renal, así como más días de estancia en UTIP. Es por ello, que el contar con una información acerca de la incidencia y prevalencia, así como el curso clínico, uso de terapia de sustitución renal u otros manejos, así como las complicaciones a corto y largo plazo de este tipo de pacientes es de suma importancia en la unidad de terapia intensiva pediátrica. Todo esto con la finalidad de nosotros conocer y poder informar las posibilidades de presentar esta patología, el curso que puede seguir, dar un diagnóstico oportuno y con esto realizar una intervención médica adecuada, con el fin de disminuir la cronicidad de esta y de esta forma disminuir la estancia hospitalaria y el uso de tratamientos a largo plazo, dando a los niños una mejor calidad de vida; sin embargo sin quedarse su utilidad únicamente a nivel de terapia intensiva, puesto que a nivel institucional se pudiese ver reflejado con una mejor administración del recurso y una disminución de costos.

4. OBJETIVO.

Describir la frecuencia y curso clínico de la lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos, en la Unidad de terapia intensiva pediátrica.

Objetivo específico.

- Describir la frecuencia de la lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos, en la UTIP.
- Conocer las principales patologías relacionadas a lesión renal aguda en UTIP.
- Saber si se manejaron con alguna terapia de remplazo renal y cuál de estas fue la más utilizada, durante su estancia en UTIP.

- Conocer los días de estancia hospitalaria en UTIP de pacientes con lesión renal aguda.
- Conocer la morbilidad con la que cursan los pacientes con esta patología.
- Conocer la mortalidad en pacientes con lesión renal aguda.

5. METODOLOGIA.

5.1 Tipo y diseño de estudio.

Se realizó un estudio Observacional, Retrospectivo.

5.2 Población y tamaño de la muestra.

Actualmente no se conoce la incidencia de la lesión renal aguda en la Terapia Intensiva del Instituto Nacional de Pediatría, ante lo cual se ha observado que en promedio se presenta en 2 pacientes al mes, ante esto, la población de estudio será a conveniencia tomando todos los expedientes clínicos de pacientes críticamente enfermos ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, en el periodo comprendido del 1 de enero del 2019 al 31 de Diciembre 2020, que cumplan con todos los criterios de inclusión.

5.3 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

Inclusión:

- Expedientes de pacientes críticamente enfermos ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de 30 días de vida hasta los 18 años de edad.

Exclusión:

- Expedientes clínicos incompletos en el sistema de expediente médico digital.

- Expedientes de pacientes que ya contaban con el diagnóstico de lesión renal aguda o lesión renal crónica.

5.4 Variables.

Variable Independiente: Lesión renal aguda

Tabla de operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Unidad de Medición	Tipo de variable Codificación
EDAD	Edad cronológica en meses y años cumplidos al momento de su ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.	Años	Cuantitativa
SEXO	Fenotipo masculino o femenino de la persona	Femenino=0 Masculino=1	Cualitativa
DIAGNOSTICO DE BASE	Padecimiento crónico del paciente	Enfermedades hematológicas=0 Enfermedades oncológicas= 1 Enfermedades inmunológicas= 2 Otros enfermedades=3 Previo sano=4	Cualitativa

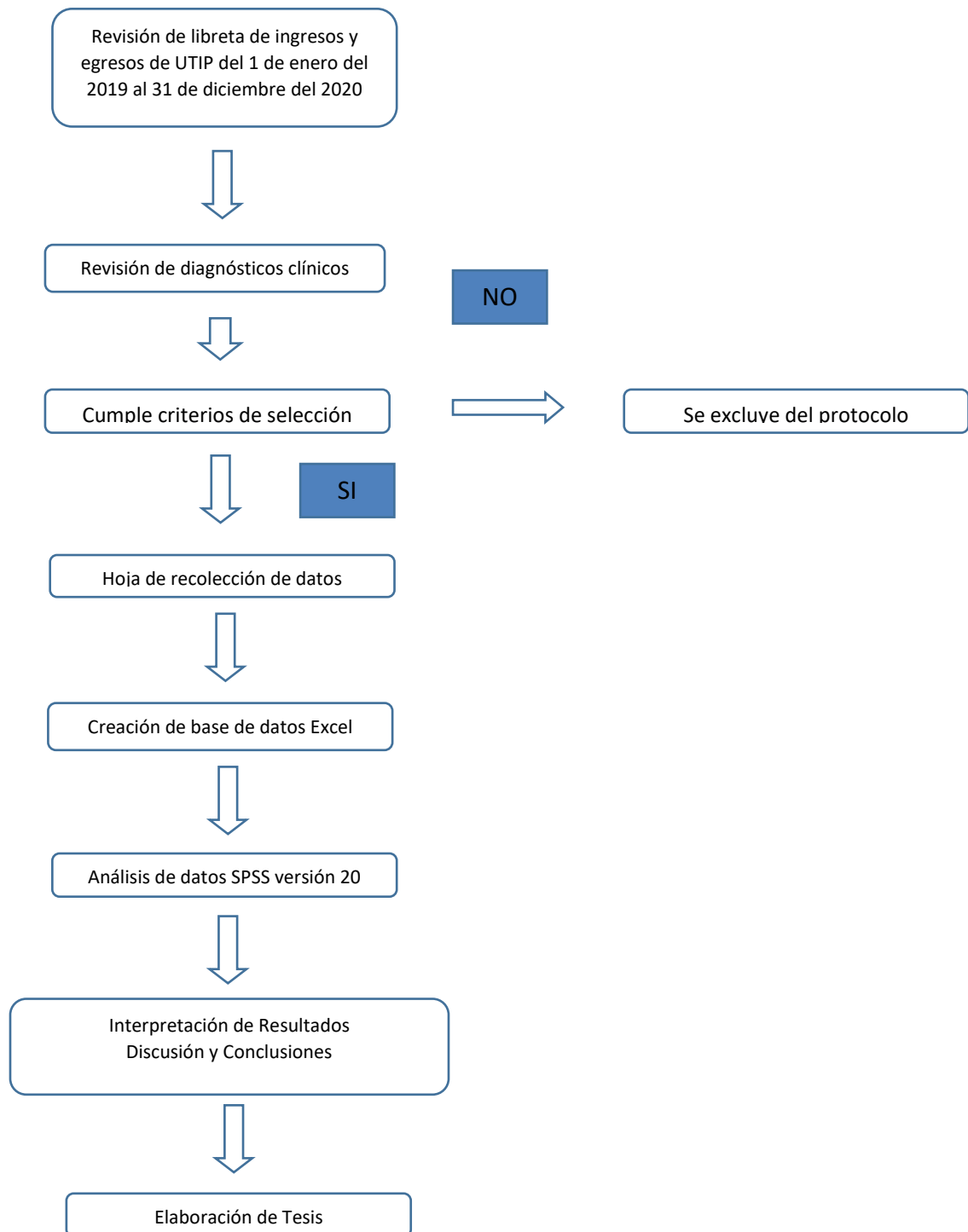
		Enfermedades cardiológicas=5	
INFECCIONES	Presencia de infecciones al ingreso a UTIP	Ninguna=0 Respiratorias=1 Gastrointestinales=2 Vías urinarias=3 Sepsis=4 Choque séptico=5	Cualitativa
TERAPIA REEMPLAZO RENAL	Uso de reemplazo renal durante el diagnóstico de lesión renal aguda.	No=0 Sí=1	Cualitativa
DIAS DE REEMPLAZO RENAL	Días que requirió de manejo con terapia de reemplazo renal.	Días	Cuantitativa
USO DE VENTILACIÓN MECÁNICA	Uso de soporte ventilatorio mediante ventilación mecánica.	No=0 Si=1	Cualitativa
DIAS VENTILACIÓN MECANICA	Días que requirió de manejo con ventilación mecánica.	Días	Cuantitativa
USO DE INOTROPICO O VASOPRESOR	Administración de medicamentos inotrópicos y vasopresores.	No=0 Si=1	Cualitativa
DIAS DE AMINAS	Días que requirió de manejo con ventilación mecánica.	Días	Cuantitativa
ESTANCIA HOSPITALARIA	Días transcurridos desde su ingreso a UTIP hasta el momento de la	Días	Cuantitativa

	defunción.		
MUERTE	Cesación de la vida.	No=0 Sí=1	Cualitativa
ENFERMEDAD RENAL CRONICA	Su evolución fue hacia una enfermedad renal crónica.	No=0 Sí=1	Cualitativa

5.5 Procedimiento.

Se revisarán las libretas de ingreso y egreso de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del 1 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020, se revisarán los expedientes de pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión. Se recolectará la información en una hoja de recolección de datos para posterior elaboración de hoja de cálculo de Excel y análisis con el programa estadístico SPSS versión 20 y con ello realizar análisis de datos, discusión y conclusiones.

Flujograma:



5.6 Análisis Estadístico.

Se realizó un análisis descriptivo para las variables cualitativas se presentarán en porcentajes o proporciones y las variables cuantitativas se presentarán en medias de tendencia central y dispersión según su distribución.

6. ASPECTOS ETICOS Y DE BIOSEGURIDAD.

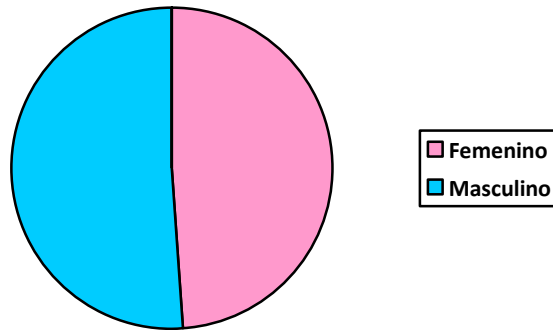
En este estudio se clasificó sin riesgo; ya que, al ser un estudio retrospectivo, se hace uso de la libreta de ingresos y egresos, así como la revisión de expedientes clínicos. El grupo de investigación garantiza la confidencialidad de los datos obtenidos usándolos solo con fines de investigación (23).

7. RESULTADOS

Se realizó la revisión de la libreta de ingresos y egresos de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del 01 de Enero 2019 al 31 de Diciembre 2020, de donde se obtuvieron un total de 69 pacientes que tuvieron el diagnóstico de lesión renal aguda durante su estancia, sin embargo de los cuales 26 de estos pacientes el diagnóstico se hizo previo a su ingreso a la UTI y en algunos casos ya habían iniciado incluso manejo con terapia de reemplazo renal, por lo que se excluyeron para los resultados, quedando con una muestra final de 43 pacientes para la realización de este estudio, a los cuales se les realizó el diagnóstico de lesión renal aguda en terapia intensiva.

Según la estadística de terapia intensiva, al año tenemos 450 ingresos, de los cuales en promedio al 21.5 se les realizó el diagnóstico de lesión renal aguda durante su estancia, con esto dándonos un porcentaje del 4.8%. De los cuales se encontraron los siguientes resultados:

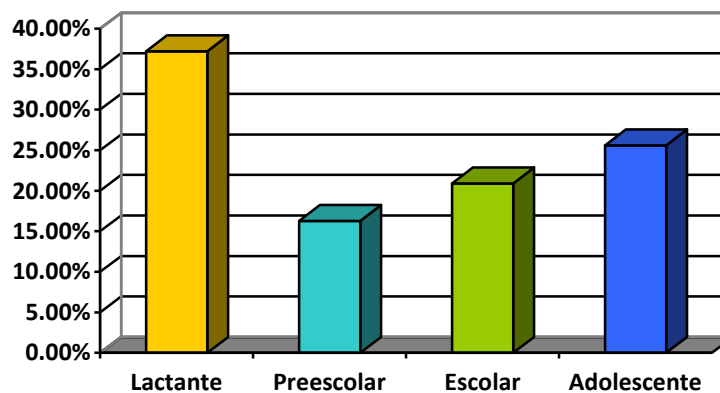
De la población analizada el 48.8% (21 pacientes) eran mujeres y el 51.2% (22 pacientes) eran hombres (Gráfica 1).



Gráfica 1. Sexo

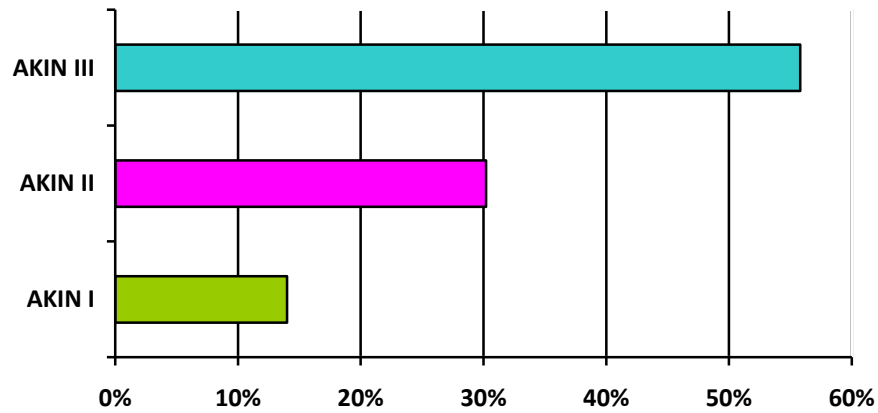
En cuanto a la edad encontramos una mediana de 4 años, con un rango inter cuartil (RIQ) de 5 meses a 12 años.

Encontrando que la mayoría de nuestra población con lesión renal aguda se presentó en los extremos de edad pediátrica, siendo en su mayoría con un 37.2% lactantes, 16.3% preescolares, 20.9% escolares y adolescentes un 25.6%, dando un total del 100%. (Gráfica 2).



Gráfica 2. Edad

El cuanto al diagnóstico de lesión renal aguda, se realizó mediante la clasificación de AKIN (Anexo 3), con la finalidad de unificar criterios, en donde se encontró que más de la mitad de los pacientes se les hizo el diagnóstico de lesión renal aguda AKIN III con un porcentaje del 55.8%, siguiendo con AKIN II 30.2% y por último AKIN I con 14% (Gráfica 3).



Gráfica 3. Clasificación AKIN

De todos los pacientes a los cuales se les hizo el diagnóstico de lesión renal aguda, la mayoría contaba con una enfermedad de base (ya previamente diagnosticada) ocupando hasta el 88.4% y únicamente previamente sanos del 11.6%, encontrando la siguiente distribución (Gráfico 4):

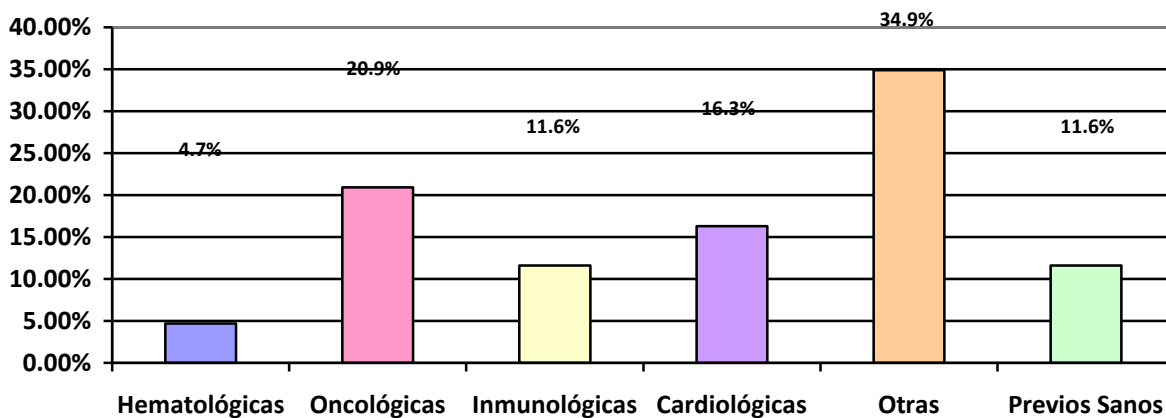
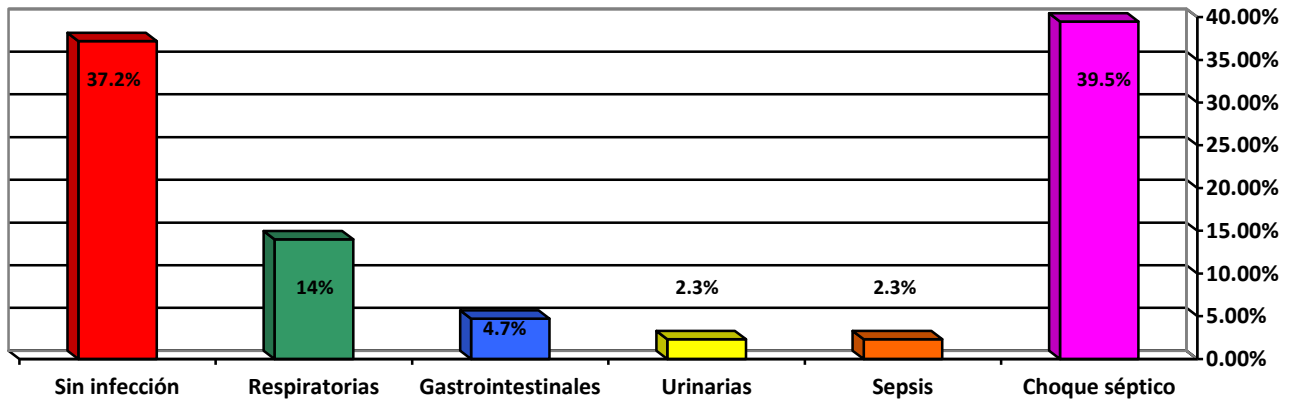


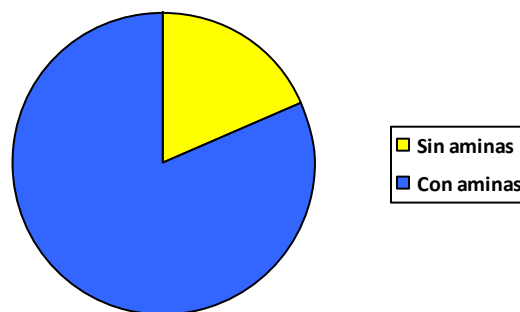
Gráfico 4. Diagnóstico de base

Posteriormente buscamos intencionadamente si nuestros pacientes tenían alguna infección asociada encontrando que la mayoría de los pacientes cursaba con infección al momento de su diagnóstico, siendo predominantemente en infecciones graves, puesto cursaban con choque séptico (Gráfica 5):

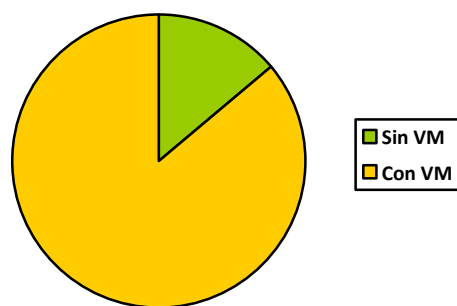


Gráfica 5. Infecciones asociadas

Como se hace mención previamente, esta se presentó principalmente en pacientes que se encontraron muy graves durante su hospitalización, ya que durante su estancia en la unidad de terapia intensiva se encontraron el 81.4% (N=35) con apoyo de inotrópicos y/o vasopresores y sin ameritarlos el 18.6% (Gráfica 6); así mismo en cuanto a la ventilación mecánica invasiva el 86% (N=37) se encontró con esta y únicamente el 14% (N=6) se mantuvo extubado (Gráfica 7).



Gráfica 6. Aminas

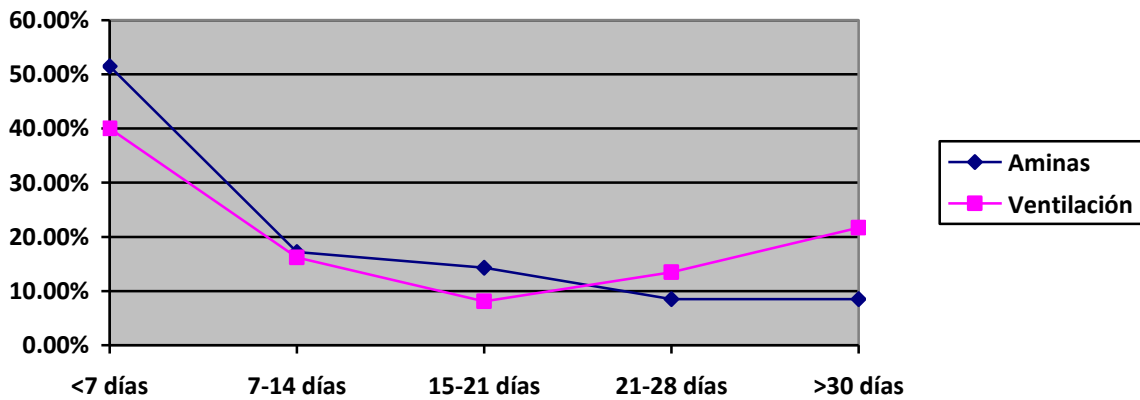


Gráfica 7. Ventilación mecánica

Encontrando que dentro de los inotrópicos usados se reportan adrenalina, milrinona, levosimendán y vasopresores norepinefrina y vasopresina, así mismo en la mayoría de los pacientes se logró una suspensión de estos y extubación durante la primera semana, sin embargo si se reportan casos en donde se mantuvieron en manejo con ambos hasta por más de un mes; algo que cabe destacar es que en la mayoría de los casos coincide el retiro de ventilación mecánica con la suspensión de aminas (Tabla 1 y Gráfica 8). Presentando de los días de uso de aminas una media de 9.98 días, con un RIQ de 3 a 15 días y en cuanto a la ventilación mecánica una media de 14.9 días con un RIQ de 3 a 24 días.

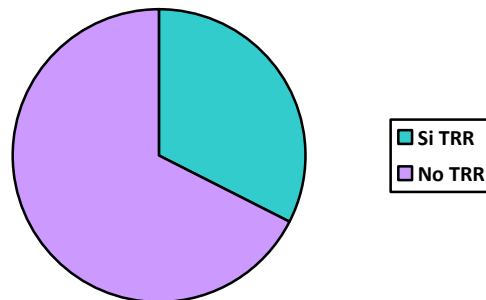
	Aminas	Porcentaje	Ventilación mecánica	Porcentaje
<7 días	18	51.5%	15	40.5%
7-14 días	6	17.2%	6	16.2%
15-21 días	5	14.3%	3	8.1%
21-28 días	3	8.5%	5	13.5%
>30 días	3	8.5%	8	21.7%
Total	35	100%	37	100%

Tabla 1. Días de aminas y ventilación mecánica



Gráfica 8. Días de aminas y ventilación mecánica.

De todos nuestros pacientes el 32.6% amerito el uso de una terapia de reemplazo renal (TRR) encontrando dentro de las principales causas sobrecarga hídrica y oliguria; siendo que al 67.4% únicamente se dio manejo con líquidos intravenosos y diuréticos de asa (Gráfica 9).



Gráfica 9. Terapia de Reemplazo Renal

Y de las terapias de reemplazo renal que se ocuparon, se encontró que principalmente se iniciaron terapias de reemplazo renal lentas continuas (TRRLC) (18.9%), esto secundario a la inestabilidad de la mayoría de nuestros pacientes, siendo la de mayor uso la hemodiafiltración veno-venosa (Gráfica 10):

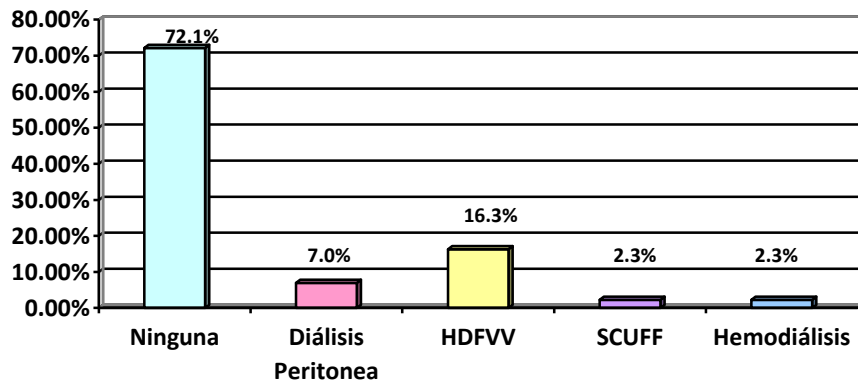
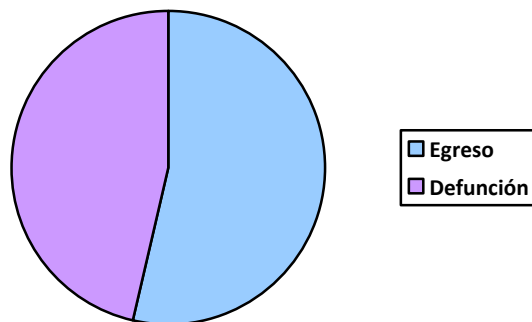


Gráfico 10. Tipos de Terapia de Reemplazo Renal

Encontrando con un media de 1.91 días de uso de terapia de reemplazo renal, presentando un RIQ de 0 a 3 días.

Como bien mencionamos, la mayoría de los pacientes cursaba con un estado de suma gravedad, ameritando la mayoría de ellos estancias prolongadas, encontrando una media de 17.74 días, con un RIQ de 4 a 26 días.

Y teniendo una evolución no muy favorable, puesto que presentaron una alta mortalidad, ya que de todos nuestros pacientes el 46.5% evolucionó hacia la defunción (Gráfica 11).



Gráfica 11. Evolución

Sin embargo algo que podemos destacar, es que a pesar de ser una patología común, la evolución hacia la cronicidad, no es algo que impacte mucho sobre nuestros pacientes, ya que de toda la población sobreviviente (N=23), únicamente 2 pacientes (8.6%) progresaron hacia una enfermedad renal crónica (ERC), mientras que el resto de la población estudiada 21 pacientes (91.4%) tuvo una recuperación total de la función renal antes de su egreso de la terapia intensiva pediátrica (Gráfico 12).

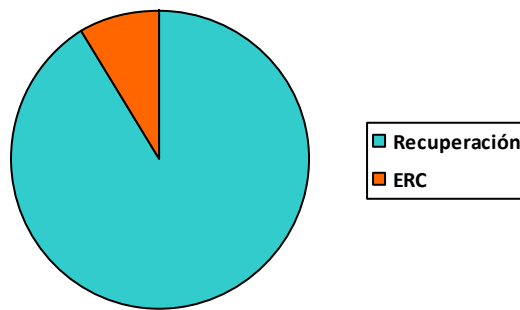


Gráfico 12. Recuperación.

11. DISCUSIÓN

La lesión renal aguda es una enfermedad relativamente común durante la edad pediátrica en las terapias intensivas, aproximadamente al año se hace el diagnóstico de lesión renal aguda a 21.5 pacientes, lo que de acuerdo a nuestro número de ingresos nos da un 4.8%, siendo menor que la literatura, puesto que mencionan que hasta el 27% desarrollarán esta durante su primera semana en UTI, incluyendo población muy similar a la nuestra puesto que hacen mención que su epidemiología de admisión incluía paciente con diagnósticos hemato-oncológicos, traumatismos o cardiopatías, con infecciones y choque séptico (2,6).

De acuerdo a nuestros resultados podemos mencionar que no existe prevalencia en cuanto al sexo. Notando más frecuencia en dos de las etapas más críticas de los pacientes pediátricos (lactantes y adolescentes), abarcando en el grupo de lactantes niños de 1 mes hasta <2 años, considerando que a nivel de Latinoamérica se ha reportado que justamente no existe una prevalencia en cuanto al sexo y que principalmente se presenta en niños con una edad media entre 2 a 3 años de edad, no difiere mucho a los resultados presentados en este estudio (13). A pesar de existir múltiples clasificaciones para el diagnóstico de lesión renal aguda, al contar con creatinina y el reporte de la uresis en todos los expedientes revisados, se decidió basarnos en la clasificación de AKIN (Anexo 3), en donde se encontró que la mayoría cursa con una lesión renal aguda grave, es decir el 55.8% de nuestros pacientes se clasificó en un AKIN III, siendo únicamente el 14% que presentó un AKIN I, poniendo a nuestro paciente en una situación de alto riesgo tanto como para presentar mayor comorbilidades e incluso mayor mortalidad.

Se nota claramente que el hecho de contar con comorbilidades, pueden ser un factor que contribuya a presentarla, puesto que la padecen principalmente en pacientes que cuentan con alguna enfermedad ya diagnosticada previamente alcanzando hasta un 88.4% y dentro de este grupo mostrando que principalmente en pacientes con enfermedades oncológicas, aquí vale la pena mencionar que incluimos un grupo de otras enfermedades, que aparentemente nos lanza el mayor porcentaje, en donde se incluyeron pacientes que presentaban desnutrición crónica, hepatopatías, malformaciones anorectales, enfermedades metabólicas y neurológicas (9).

Se ha reportado en el niño críticamente enfermo que una de las causas principales es el choque séptico, si bien no podemos nosotros concluir que sea como la tal causa pero si que la mayoría de nuestros pacientes presentaron alguna infección, alcanzando hasta un 62.8% y el choque séptico un 39.5% (2,9). Notando claramente que como menciona el estudio AWARE el hecho de estar cursando con una enfermedad grave, es un factor muy importante en el desarrollo de esta, puesto que de toda nuestra población estudiada el 81.4% tuvo uso de inotrópicos y/o vasopresores y el 86% ameritó ventilación mecánica invasiva, que si bien la mayoría de estos se suspendió el soporte con aminas y respiratorio durante la primera semana (51.5% y 40.% respectivamente), también tenemos casos en donde se extendió hasta por más de 1 mes (81.5% y 21.7% respectivamente), teniendo como una media en

días para las aminas de 9.98 y ventilación mecánica 14.9. Esto llevándonos a ameritar una estancia en terapia intensiva en promedio de 17.7 días (2,6,11).

El estudio AWARE también menciona que únicamente el 1.5% de su población con lesión renal aguda grave requirió alguna terapia de reemplazo renal, sin embargo es un punto en que difiere mucho de nuestros resultados, ya que en nuestra población al menos a un tercio de nuestros pacientes se le inició, alcanzando un 32.6%; dentro de las TRR usadas, la principal fueron las TRR lenta-continua (18.9%), con este caso PRISMA FLEX con la modalidad de hemodiafiltración veno-venosa, (16.3%), quienes en promedio lo mantuvieron durante 1.91 días (6).

En cuanto a la evolución se sabe que los niños que desarrollan lesión renal aguda grave, pueden aumentar su mortalidad hasta 10 veces, llevándonos hacia un resultado desfavorable puesto que encontramos que la mortalidad alcanza casi la mitad de los pacientes con un 46.5%, sin embargo siendo mucho más alta que la reportada a nivel de latinoamerica (27%), lo cual nos lleva a preguntarnos a que pudiese deberse, sin embargo sin encontrar una respuesta clara al menos durante este estudio, abriendo la posibilidad de realizar otros estudios para buscar las causas, lo que pudiesemos proponer, es que al ser niños muy graves, tienden a desarrollar otras fallas, llevándolos hacia una falla orgánica múltiple y esto haciendo que aumente el pronóstico de mortalidad (2,10). De nuestros pacientes sobrevivientes afortunadamente tuvieron una adecuada evolución, puesto que el 91.4% tuvieron una recuperación total de la función renal antes de su egreso de la terapia intensiva, siendo que únicamente el 8.6% de los pacientes evolucionaron hacia una enfermedad renal crónica, siendo un porcentaje mucho menor a lo descrito, en donde alcanzan hasta un 39% de los pacientes (2,11).

12. CONCLUSIONES

La lesión renal aguda es una patología común en las unidades de terapia intensiva ya sea como entidad única o como parte de una falla orgánica múltiple, pudiendo desarrollarse y llegando a ser grave en pacientes con ya alguna enfermedad de base e incluso previamente sanos, por lo que nos pone ante una situación en donde es de suma importancia conocer adecuadamente la patología, el tratamiento y la evolución de esta, para poder realizar una intervención adecuada y a tiempo a nuestro paciente.

Con la realización de esta tesis, nos hemos logrado dar un panorama sobre que es lo que ocurre con nuestros pacientes que cursan con esta enfermedad, dándonos a conocer que es una enfermedad que si es diagnosticada y tratada en el momento oportuno, la evolución puede ser favorable, sin embargo si nosotros no tenemos una actuación inmediata es una enfermedad que puede acompañarse de múltiples comorbilidades y mala calidad de vida, ameritando manejo intensivo (uso de inotrópicos, vasopresores y ventilación mecánica) durante tiempos prolongados y en hasta casi en la mitad de ellos llevándolos a una defunción; colocandola como una situación de salud grave a nivel hospitalario, puesto que esto nos lleva a un mayor consumo de recursos humanos y económicos a nivel de terapia intensiva e institucional.

Desafortunadamente no es una enfermedad que pudiesemos prevenir, sin embargo es una enfermedad que ante la salida de nuevos estudios y nuevos sistemas de clasificación, podemos hacer un diagnóstico más oportuno y certero, con esto actuar tempranamente y poder evitar que progrese a una situación de gravedad. Ante lo anteriormente mencionado, la lesión renal aguda es una enfermedad en la que vale la pena invertir como sistema de salud.

13. BIBLIOGRAFÍA.

1. Fragasso T, Ricci Z, Goldstein SL. Pediatric Acute Kidney Injury. *Contrib Nephrol.* 2018;193:113–26.
2. Kwiatkowski DMSMS. Acute kidney injury in pediatric patients. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2017;31(2017):331–44.
3. Cleto-Yamane TL, Rodrigues Gomes CL, Rocco Suassuna JH, Nogueira PK. Acute Kidney Injury Epidemiology in pediatrics. *Brazilian J Nephrol* 2019;41(2)275-283. :275–83.
4. Manotas H, Ibarra M, Arteaga Á, Romero A, Sanchez J. Lesión renal aguda en niños críticos. *Acta Colomb Cuid Intensivo.* 2018;18(4):207–11.
5. Zappitelli M, Noone D. The long and the short of it – the impact of acute kidney injury in critically ill children. *J Pediatr (Versão em Port [Internet].* 2020;96(5):533–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpdp.2020.01.004>
6. Basu RK, Kaddourah A, Terrell T, Mottes T, Arnold P, Jacobs J, et al. Assessment of Worldwide Acute Kidney Injury, Renal Angina and Epidemiology in critically ill children (AWARE): Study protocol for a prospective observational study. *BMC Nephrol.* 2015;16(1):1–8.
7. Serna-Higuita LM, Nieto-Ríos JF, Contreras-Saldarriaga JE, Escobar-Cataño JF, Gómez-Ramírez LA, Montoya-Giraldo JD, et al. Risk factors for acute kidney injury in a pediatric intensive care unit: a retrospective cohort study. *Medwave.* 2017;17(3):e6940.
8. Bell S, Selby NM, Bagshaw SM. Danger in the jungle: sensible care to reduce avoidable acute kidney injury in hospitalized children. *Kidney Int [Internet].* 2020;97(3):458–60. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.11.020>
9. Lameire N, Van Biesen W, Vanholder R. Epidemiology of acute kidney injury in children worldwide, including developing countries. *Pediatr Nephrol.* 2017;32(8):1301–14.
10. Kaddourah A, Basu RK, Bagshaw SM, Goldstein SL. Epidemiology of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children and Young Adults. *N Engl J Med.* 2017;376(1):11–20.
11. Uber AM, Sutherland SM. Acute kidney injury in hospitalized children: consequences and outcomes. *Pediatr Nephrol.* 2020;35(2):213–20.
12. Lombi F, Varela CF, Martinez R, Greloni G, Campolo Girard V, Rosa Diez G. Acute

- kidney injury in Latin America in “big data” era. *Nefrologia*. 2017;37(5):461–4.
13. Chávez-Iñiguez JS, García-García G, Lombardi R. Epidemiología y desenlaces de la lesión renal aguda en latinoamérica. *Gac Med Mex*. 2018;154:S6–14.
 14. Ronco C, Bellomo R, Kellum JA. Acute kidney injury. *Lancet* [Internet]. 2019;394(10212):1949–64. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32563-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32563-2)
 15. Díaz MA, Briones JC, Carrillo R, Moreno A, Pérez AA. Insuficiencia renal aguda (IRA) clasificación, fisiopatología, histopatología, cuadro clínico diagnóstico y tratamiento una versión lógica. *Rev Mex Anesthesiol*. 2017;40(4):280–7.
 16. Gaínza de los Ríos FJ. Insuficiencia Renal Aguda OLD | Nefrología al día. *Nefrol la día* [Internet]. 2017; Available from: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-insuficiencia-renal-aguda-158>
 17. Sethi SK, Bunchman T, Chakraborty R, Raina R. Pediatric acute kidney injury: New advances in the last decade. *Kidney Res Clin Pract*. 2021;41(1):40–51.
 18. Charlton JR, Portilla D, Okusa MD. A basic science view of acute kidney injury biomarkers. *Nephrol Dial Transplant*. 2014;29(7):1301–11.
 19. Abarca Rozas B, Mestas Rodríguez M, Widerström Isea J, Lobos Pareja B, Vargas Urrea J. Un enfoque actual para el diagnóstico precoz y tratamiento de la insuficiencia renal aguda. *Medwave*. 2020;20(5):e7928.
 20. Vinsonneau C, Allain-Launay E, Blayau C, Darmon M, Ducheyron D, Gaillot T, et al. Renal replacement therapy in adult and pediatric intensive care: Recommendations by an expert panel from the French Intensive Care Society (SRLF) with the French Society of Anesthesia Intensive Care (SFAR) French Group for Pediatric Intensive Care Emergen. *Ann Intensive Care*. 2015;5(1):1–19.
 21. Gajardo M, Cano F. ABC of the peritoneal dialysis in pediatrics. *Rev Chil Pediatr*. 2020;91(2):265–74.
 22. Obando E, López E, Montoya D, Fernández-Sarmiento J. Terapias de reemplazo renal continuo en niños: aspectos básicos que ayudan a resolver problemas. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2018;18(3):157–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.acci.2017.11.007>
 23. Unión C de diputados del HC de la. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia

de Investigaciones para la Salud. Ley Gen Salud [Internet]. 1987;DOF 02-04-:1-31.
 Available from: <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Paginas/Reglamentos.aspx>

ANEXO 1: RIFLE

Grado de Disfunción	Filtrado glomerular	Diuresis
Riesgo	Incremento de las Crs por 1.5 o disminución >25% del FG	< 0.5 mL/Kg/h por 6hs
Injuria	Aumento de la Crs por 2 o disminución > 50% del FG	< 0.5 mL/Kg/h por 12hs
Falla	Aumento de la Crs por 3 o o disminución <75% del FG o Crs > 4mg/dl con aumento agudo >0.5mg/dl	< 0.3 mL/Kg/h por 24hs o anuria por 12 hs
EVOLUCIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL		
Pérdida	IRA persistente con pérdida completa de la función renal < 4 semanas	
IRCT	IRCT < 3 meses	

ANEXO 2: pRIFLE

	CRITERIO DE FG	CRITERIO DE DIURESIS
RIESGO	Disminución >25%	Diuresis <0.5 ml/kg/h por 8 hs
INJURIA	Disminución >50%	Diuresis <0.5 ml/kg/h por 16 hs
FALLA	Disminución >75%	Diuresis <0.3 ml/kg/h por 24 hs o anuria por 12 hs
PERDIDA	IRA persistente >4 semanas	
ENFERMEDAD RENAL TERMINAL	Insuficiencia renal persistente >3 meses	

En recién nacidos < 1,5 ml/kg/hora

ANEXO 3: AKIN

Estadio	Filtrado glomerular	Diuresis
I	Incremento de la Crs < 0.3mg/dl o aumento de la creatinina por 1.5 a 2	<0.5mL/Kg/hora >6h
II	Aumento de la Crs por 2 a 3	<0.5mL/Kg/hora (solo mayor) >12h
III	Aumento de la Crs por 3 o Crs >4mg/dL con aumento agudo > 0.5mg/dl o requerimiento de TRR	<0.3mL/Kg/hora por 24h o anuria por 12h

ANEXO 4: KDIGO

KDIGO acute kidney injury definition and staging criteria.

KDIGO acute kidney injury definition

- Increase in serum creatinine by ≥ 0.3 mg/dL within 48 h, or
- Increase in serum creatinine by ≥ 1.5 times baseline within 7 days, or
- UOP < 0.5 mL/kg/h for 6 h

KDIGO acute kidney injury staging

Stage 1:

- Increase in serum creatinine 1.5–1.9 times baseline, or
- Absolute increase ≥ 0.3 mg/dL or
- UOP < 0.5 mL/kg/h for 6–12 h

Stage 2:

- Increase in serum creatinine 2.0–2.9 times baseline, or
- UOP < 0.5 mL/kg/h for 12–24 h

Stage 3:

- Increase in serum creatinine ≥ 3.0 times baseline, or
- eGFR < 35 mL/min/1.73 m², or
- UOP < 0.3 mL/kg/h for ≥ 24 h, or
- Anuria for 12 h

Suggested staging modifications to KDIGO for neonates

Stage 1*:

- Creatinine-based criteria are identical to standard KDIGO staging
- UOP ≤ 1 mL/kg/h but >0.5 mL/kg/h

Stage 2*:

- Creatinine-based criteria are identical to standard KDIGO staging
- UOP ≤ 0.5 mL/kg/h but >0.3 mL/kg/h

Stage 3*:

- Creatinine-based criteria are identical to standard KDIGO staging, EXCEPT, in lieu of eGFR criteria, serum creatinine is >2.5 mg/dL
 - Urine output criteria are identical to standard KDIGO staging
-

*Reference (baseline) creatinine is the lowest previous value.

The KDIGO AKI definition is described here, including the pediatric specific aspects. The definition of AKI in neonates is less developed; however, suggested modifications are shown as well. KDIGO, Kidney Disease: Improving Global Outcomes. UOP, urine output. eGFR, estimated glomerular filtration rate.

ANEXO 5: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
Expediente:		Edad:	Sexo:
Diagnóstico de base:			
Lesión Renal aguda:			
Infección asociada:			
Uso de ventilación mecánica:		Uso inotrópico o vasopresor:	
Días de ventilación mecánica:		Días de uso de aminas:	
Terapia de reemplazo renal:			
Días de estancia hospitalaria:		Defunción:	
Enfermedad renal crónica:			

ANEXO 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Fechas	Febrero – Marzo	Abril – Mayo	Junio	Julio	Agosto
Actividad					
Elaboración de Marco Teórico					
Elaboración de protocolo					
Solicitud de Registro a Comité de Protocolos Retrospectivos					
Recolección de datos*					
Análisis Estadístico*					
Presentación de Resultados y Elaboración de Tesis*					

*Una vez aceptado el protocolo por Comité de protocolos Retrospectivos.