



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

**Asociación entre el tratamiento con soluciones intravenosas
de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo**

Trabajo escrito

**Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de
Especialidad en Medicina de Urgencias**

**Presenta: César David Mejía Lujano
Médico residente de la especialidad de Medicina de Urgencias**

**Dirigido por: Diana Elizabeth Márquez Morales
Médico especialista adscrito al servicio de Urgencias**

Querétaro, Querétaro a 12 de Febrero de 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciatario no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

Especialidad en Medicina de Urgencias

**Asociación entre el tratamiento con soluciones intravenosas
de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo**

**Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de
Especialidad en Medicina de Urgencias**

Presenta: César David Mejía Lujano

Dirigido por: Diana Elizabeth Márquez Morales

Med. Esp. Diana Elizabeth Márquez Morales

Presidente

Med. Esp. Alberto Mendoza García

Secretario

Med. Esp. Marco Antonio Hernández Flores

Vocal

Med. Esp. Raúl Carranza Chávez

Suplente

Dr. Nicolás Camacho Calderón

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Febrero 2025

México

AGRADECIMIENTOS.

“Hice algo útil con mi vida, hice medicina de urgencias” – Peter Rosen, MD

Es increíble la travesía que he vivido desde el inicio de este periodo de mi vida llamado residencia medica hasta ahorita, en este momento, en este lugar.

No encuentro palabras para agradecer, por tanto. Quiero empezar agradeciendo a mi asesor de tesis, Dr. Alberto Mendoza García, por su apoyo y paciencia al realizar este estudio.

Quiero agradecer a mi madre, María Elena Lujano Landeros, por brindarme su apoyo en todos los ámbitos y su interés constante de mi bienestar. A mi padre, César Esteban Mejía Acevedo, por las lecciones de vida que desde pequeño me ha inculcado y que forman parte de mí. A mis hermanos, mi sobrino y mis amigos por comprender y entender las ausencias en diferentes fechas importantes y seguir apoyándome.

Quiero agradecer a mis profesores por sus enseñanzas y experiencias tanto académicas como de la vida cotidiana que hicieron parte de mi formación como especialista y siguen presentes en mi contante formación como persona. Quiero agradecer de manera especial a la Dra. Diana Elizabeth Márquez Morales por creer en mí y darnos a los residentes siempre ese apoyo incondicional.

Por último, pero no por eso menos importante, quiero agradecer a ese joven Cesar David del 2021 por tomar la decisión de hacer el examen para hacer una especialidad médica y más importante elegir medicina de urgencias. No sabes el sacrificio que hemos hecho, pero ha valido cada segundo de este tiempo.

ÍNDICE

| | |
|------------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN ESTRUCTURADO..... | 6 |
| MARCO TEÓRICO..... | 8 |
| Fisiología Renal | 8 |
| Tasa de filtración glomerular (TFG) | 10 |
| Lesión renal aguda..... | 10 |
| Epidemiología..... | 11 |
| Factores de riesgo en pacientes mayores..... | 12 |
| Tipos de lesión renal aguda | 12 |
| Biomarcadores de función renal | 13 |
| Lesión renal aguda en sepsis | 14 |
| Lesión renal aguda y Covid-19..... | 14 |
| Lesión renal aguda por sobrecarga hídrica | 15 |
| Consecuencias cardiovasculares de lesión renal aguda..... | 15 |
| Lesión renal aguda en cirrosis hepática..... | 16 |
| Tratamiento..... | 16 |
| Dopamina para la prevención o el tratamiento del LRA | 18 |
| Furosemida | 19 |
| Pronóstico | 20 |
| JUSTIFICACIÓN..... | 20 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 22 |
| PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | 23 |
| OBJETIVOS | 24 |
| OBJETIVO GENERAL | 24 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 24 |
| HIPÓTESIS | 24 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 24 |
| Lugar de estudio: | 24 |
| Diseño de estudio: | 25 |
| Tipo de Estudio..... | 25 |
| Universo de trabajo..... | 25 |
| Criterios de selección..... | 26 |
| Criterios de inclusión de casos: | 26 |
| Criterios de inclusión de controles: | 26 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Criterios de exclusión de casos y controles:..... | 26 |
| Criterios de eliminación de casos y controles: | 26 |
| Tamaño de muestra..... | 27 |
| DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO..... | 28 |
| ANÁLISIS ESTADÍSTICO | 29 |
| ASPECTOS ÉTICOS | 30 |
| RECURSOS | 32 |
| RESULTADOS | 33 |
| DISCUSION. | 39 |
| LIMITACIONES DURANTE EL ESTUDIO..... | 40 |
| Debemos de partir desde el hecho que durante la recolección de datos muchos aspectos fueron modificados debido al tiempo de recolección de datos (4 meses) hasta la edad de la población, debido que al iniciar el estudio se buscaron pacientes con lesión renal aguda entre 18-45 años de edad, esto sustentado en que posterior a los 45 años la tasa de filtración glomerular de una persona sin comorbilidades aparentes disminuye en % por año. Este efecto a nivel renal es llamado también “envejecimiento renal”, por lo que involucrar paciente con edades mayor a esta pudo condicionar alteración en los resultados deseados, pero se optó por extender el rango de edad para tener un tamaño de muestra adecuado. | 40 |
| CONCLUSIONES..... | 42 |
| BIBLIOGRAFÍA | 42 |
| Anexos | 46 |

ASOCIACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO CON SOLUCIONES INTRAVENOSAS DE LESIÓN RENAL AGUDA Y SU PRONÓSTICO A CORTO PLAZO

Mendoza García Alberto¹, Mejía Lujano César David², Márquez Morales Diana Elizabeth³

RESUMEN ESTRUCTURADO

INTRODUCCION: La lesión renal aguda se describe como una pérdida repentina de la función renal que se determina sobre la base del aumento de los niveles de creatinina sérica y la reducción de la diuresis y es limitado a una duración de 7 días. El panorama mundial de la LRA describe que uno de cada cinco adultos y uno de cada tres niños la desarrollará durante una hospitalización y se estima que el 29.6% de los pacientes hospitalizados la desarrollaran.

OBJETIVO: Evaluar la asociación entre el tratamiento hídrico (soluciones cristaloides balanceadas) de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo comprendido desde su diagnóstico hasta los 7 días, en el servicio de urgencias en el HGZ 29 en adultos entre 18 y 80 años de edad.

METODOLOGIA: Se realizó un diseño de estudio: efecto-exposición, no experimental (observacional), transversal, comparativo y retrolectivo de casos y controles, en el Hospital General de Zona No.29 “Dr. Belisario Domínguez” en el periodo comprendido de Noviembre de 2023 a Febrero 2024. Se obtuvo tamaño de muestra en base a formula de casos y controles no pareados, con un nivel de confianza de 95%, una potencia de 80%, con una relación 1:1 obteniendo p=144 sujetos de estudio. Se utilizó las pruebas Chi cuadrada, y correlaciones de Pearson, de acuerdo a la naturaleza de las variables, para estimar las diferencias y asociaciones entre las variables

RESULTADOS: Se encontró 76 sujetos de estudio femeninos (52.8%), y 68 masculinos (47.2 %). En cuanto media de edad fue 66.83 años, con edad mínima de 18 y un máximo de 80 años y se dividieron en tres grupos: <18-45 años, 16 pacientes (11.1%), 46-75 años, 81 pacientes (56.3%) y de 75 años o más, 47 pacientes (32.6%). En cuanto a los estadios de Lesión Renal Aguda, KDIGO I 82 pacientes (56.9%), estadio II 35 pacientes (24.3%) y estadio III 27 pacientes (18.8%) En cuanto al tipo de soluciones, solución Hartmann en 90 casos (62.5%), solución salina 0.9% 54 casos (37.5%).

CONCLUSIONES: No hay asociación entre la cantidad de volumen infundido de soluciones intravenosas cristaloides con el pronóstico a corto plazo. No hay una cantidad específica de soluciones intravenosas cristaloides para la resolución de lesión renal aguda. Se debe individualizar el tratamiento hídrico en estos pacientes, tomando en cuenta los aspectos antes mencionados, así como tratar la causa de la lesión renal aguda.

Palabras clave: lesión renal aguda, creatinina, uresis, terapia hidroelectrolítica, vasopresores, diuréticos, KDIGO.

¹ Médico adscrito de la especialización en Medicina de Urgencias, IMSS HGZUMF 29.

² Médico residente de la Especialidad de Medicina de Urgencias, IMSS HGZUMF 29.

³ Médico adscrito de la especialización en Medicina de Urgencias, IMSS HGZUMF 29.

ASSOCIATION BETWEEN TREATMENT WITH INTRAVENOUS SOLUTIONS OF ACUTE KIDNEY INJURY AND ITS SHORT-TERM PROGNOSIS

Mendoza García Alberto, Mejía Lujano César David, Márquez Morales Diana Elizabeth

SUMMARY

INTRODUCTION: Acute kidney injury is described as a sudden loss of kidney function, defined by increased serum creatinine levels and decreased urine output, and limited to a duration of 7 days. The global picture of AKI indicates that one in five adults and one in three children will develop it during a hospitalization, and it is estimated that 29.6% of hospitalized patients will develop it.

OBJECTIVE: To evaluate the association between fluid therapy (balanced crystalloid solutions) for acute kidney injury and its short-term outcome, from diagnosis to 7 days, in the emergency department at HGZ 29 in adults between 18 and 80 years of age.

METHODOLOGY: A non-experimental (observational), cross-sectional, comparative, and retrospective case-control study design was conducted at Dr. Belisario Domínguez General Hospital Zone No. 29 from November 2023 to February 2024. The sample size was obtained based on an unpaired case-control formula, with a 95% confidence interval, 80% power, and a 1:1 ratio, obtaining $p = 144$ study subjects. Chi-square tests and Pearson correlations were used, according to the nature of the variables, to estimate the differences and associations between the variables.

RESULTS: 76 female study subjects (52.8%) and 68 male subjects (47.2%) were found. The mean age was 66.83 years, with a minimum age of 18 and a maximum of 80 years. Patients were divided into three groups: <18-45 years, 16 patients (11.1%), 46-75 years, 81 patients (56.3%), and 75 years or older, 47 patients (32.6%). Regarding the stages of Acute Kidney Injury, KDIGO I was used in 82 patients (56.9%), stage II in 35 patients (24.3%), and stage III in 27 patients (18.8%). Regarding the type of solution, Hartmann's solution was used in 90 cases (62.5%), and 0.9% saline in 54 cases (37.5%).

CONCLUSIONS: There is no association between the amount of crystalloid intravenous solution infused and short-term prognosis. There is no specific amount of crystalloid intravenous solution for the resolution of acute kidney injury. Fluid therapy in these patients should be individualized, taking into account the aforementioned aspects, as well as treating the cause of the acute kidney injury.

Keywords: acute kidney injury, creatinine, uresis, hydroelectrolyte therapy, vasopressors, diuretics, KDIGO.

MARCO TEÓRICO

Fisiología Renal

Los riñones son órganos esenciales con múltiples funciones, desde eliminación de productos metabólicos y toxinas, pasando por la formación de la uresis, regulación del estado acido-base, regulador de la presión arterial, regulación del equilibrio hidroelectrolítico, hasta redistribución de líquidos extracelular. Participan en la producción de hormonas como el calcitriol o la eritropoyetina, y en ellos se activan metabolitos como la enzima renina.

Como ocurre con el resto de nuestro organismo, la fisiología renal está ligada a la unidad funcional llamada nefrona, la cual crea un flujo urinario unidireccional. Este flujo hará que la orina pase a través de los uréteres a la vejiga urinaria para su almacenamiento, para que posteriormente pueda ser eliminada a través de la uretra. Para que esta actividad se lleve a cabo, los riñones cuentan con una vascularización muy significativa, que facilita que, a pesar de su pequeño tamaño, reciban aproximadamente un 20% del gasto cardíaco.¹

Anatómicamente los riñones poseen una forma ovalada, que miden aproximadamente 11 x 7 x 3 cm y pesan alrededor de 150 g, siendo normalmente el riñón izquierdo algo mayor que el derecho. Los riñones se encuentran en el espacio retroperitoneal a ambos lados de la columna vertebral, desde la altura de la última vértebra dorsal hasta por encima de la tercera vértebra lumbar. El riñón derecho suele estar algo más bajo que el izquierdo, debido a la ocupación del espacio derecho por otros órganos abdominales, como el hígado.

La cara medial de cada riñón contiene un hilio, por la que pasan la arteria y la vena renales, los vasos linfáticos, la inervación y el uréter.¹

*“En un corte sagital del riñón pueden observarse dos porciones las cuales son la corteza y la médula. La médula se divide en 8-10 masas de tejido en forma de cono llamadas pirámides renales. La base de cada pirámide se origina en el borde entre la corteza y termina en la papila, que se proyecta en el espacio de la pelvis renal. El borde externo de la pelvis renal se divide en los cálices mayores, que se extienden hacia abajo y se dividen en los cálices menores, que recogen la orina de los túbulos de cada papila. Cada riñón humano contiene alrededor de 800.000 a 1.000.000 nefronas, cada una de las cuales es capaz de formar orina”.*¹

A medida que pasan los años, bajo ciertas enfermedades o inclusive lesiones, los riñones desarrollan un deterioro en sus funciones a lo que se llama envejecimiento renal, esto debido a la nula regeneración celular. Sin embargo, la pérdida de nefronas no suele comprometer la función renal debido a que el organismo genera cambios adaptativos.²

“Cada nefrona está formada por un agrupamiento de vasos capilares llamado glomérulo, donde se lleva a cabo el proceso de filtración. Los capilares glomerulares se ramifican y anastomosan y tienen una presión hidrostática elevada (alrededor de 60 mmHg). Todo el glomérulo está cubierto por la denominada cápsula de Bowman. El líquido filtrado desde los capilares glomerulares circula hacia la cápsula de Bowman y después al túbulo proximal. Estas estructuras de la nefrona se encuentran en la corteza del riñón”.²

Desde el túbulo proximal, el líquido filtrado pasa hacia el asa de Henle, que desciende hasta la médula renal. El asa de Henle posee 2 porciones, una asa descendente de paredes finas y una rama ascendente de paredes gruesas caracterizadas por la cercanía a la corteza renal, en dicha porción se encuentran células especializadas como lo es la macula densa. Posteriormente el líquido llega a la siguiente porción llamada túbulo contorneado distal localizado en la corteza renal.²

Por último tenemos el túbulo colector cortical, formado de 8-10 conductos colectores que bajan a la medula renal y se convierten en el túbulo colector medular. A su vez estos túbulos se van uniendo en un solo túbulo colector que desemboca en pelvis renal.

Siguiendo con las características anatómicas y funcionales renales del riñón hay que destacar la función vascular, siendo su vasculatura constituida por la arterial renal, la cual entra a través del hilio renal ramificándose en arterias interlobulares, arciformes, interlobulillares y arteriolas aferentes, que estas últimas terminan en los capilares glomerulares donde se produce la filtración glomerular, además de participar junto con las arteriolas eferentes en la regulación de la presión hidrostática ajustando las resistencias arteriolares.²

*“Los riñones procesan un volumen enorme de sangre cada día. Cada minuto, el flujo sanguíneo que llega a los glomérulos renales es de unos 1200 mililitros de sangre, de los cuales, 650 ml corresponden a plasma sanguíneo y de este, una quinta parte aproximadamente será filtrado en el glomérulo. Esto implica que cada 24 horas, los riñones filtran más de 60 veces todo el plasma sanguíneo. Para evitar la disminución del volumen y otros elementos esenciales puedan derivarse del proceso de depuración renal; tras el filtrado glomerular, la formación de orina se completa con la reabsorción y filtración tubular, de forma que la orina contenga finalmente menos del 1% de la parte líquida filtrada, y no se eliminan sales, iones y otros metabolitos que puedan ser útiles”.*²

La filtración glomerular es un proceso pasivo y mecánico en el que la presión hidrostática de la arteria aferente envía la sangre contra la membrana de filtración glomerular (MFG), misma que constituye una barrera que evita el paso al túbulo renal de células y de proteínas plasmáticas, generando un “ultra filtrado” compuesto fundamentalmente por agua y elementos de pequeño tamaño circulantes en la sangre.²

La MFG consta de un endotelio capilar con poros capilares cuyo tamaño impide el paso de células o la mayor parte de las proteínas. Consta de una membrana basal cuya función evitar el paso a pequeñas proteínas y elementos cargados negativamente pudieron atravesar la barrera endotelial. La membrana podocitaria está constituida por podocitos (células polarizadas) a través de los cuales moléculas de pequeño tamaño y elementos líquidos pasaran de la estructura glomerular al túbulo. Durante el proceso de filtración glomerular, las moléculas de menos de 3 nm de diámetro, como el agua, la glucosa, aminoácidos y desechos nitrogenados, atraviesan dicha estructura; mientras que las moléculas mayores de 3nm como proteínas o ciertos oligoelementos, permanecen en la sangre, lo que resulta clave para el mantenimiento de la presión coloidal osmótica en la misma.

Tasa de filtración glomerular (TFG)

Se refiere a la cantidad de filtrado glomerular que se forma en ambos riñones por minuto. Fisiológicamente suele ser de unos 125 ml/min, en los hombres, y aproximadamente 105 ml/min, en las mujeres. La TFG se mantiene constante sin embargo al presentar elevación hay un aumento en el ultrafiltrado glomerular por lo que se dificultaría la actividad de reabsorción tubular. Por otro lado, si hay una disminución de la misma generaría aumento de reabsorción en el túbulo y dificultaría la excreción de solutos y electrolitos.

De esta manera la TFG depende básicamente de tres condicionantes:

- La presión hidrostática sanguínea
- La longitud o extensión de esta membrana de filtración
- La permeabilidad de esta membrana

*“En condiciones fisiológicas, la membrana glomerular presenta muy pocas diferencias en su extensión o en su permeabilidad, por lo que la presión de filtración neta, es decir, la presión total que promueve la filtración es regulada fundamentalmente por: - La presión hidrostática sanguínea en los capilares glomerulares. Su valor suele ser alto, en torno a los 55 mm Hg. - La presión hidrostática capsular ejercida contra la membrana de filtración por el líquido que ha penetrado en el espacio capsular2. Esta presión se opone a la filtración y su, valor promedio es de 15 mm Hg. - La presión osmótica coloidal de la sangre. También se opone a la filtración, y es de unos 30 mm Hg. Así pues, la presión neta es de unos 10 mm Hg, y mantenerla estable hace que el filtrado glomerular sea continuo y eficaz”.*²

Sin embargo, en el sentido contrario los elementos de regulación de la presión glomerular son muy eficaces. Cuando la tensión arterial sistémica se eleva por encima de lo normal, la presión de filtración neta y la TFG aumentan muy poco, y en la práctica, son capaces de trabajar con rangos de presión sanguínea entre 80 y 180 mm Hg.

Lesión renal aguda

La lesión renal aguda (LRA) se refiere a una pérdida súbita de la función renal, identificada por el aumento de los niveles de creatinina sérica y una disminución en la uresis y se considera que tiene una duración de hasta 7 días. Forma parte de un conjunto de condiciones consideradas como enfermedades renales agudas (ERA), las cuales pueden ir desde casos leves y autolimitados hasta situaciones más graves y prolongadas. La LRA puede presentarse sin que se cumplan estrictamente los criterios de inicio rápido, persistiendo incluso si la disfunción renal no se resuelve o si el daño estructural en el riñón persiste. Según la definición, la enfermedad renal aguda (ERA) que se extiende por más de 3 meses se clasifica como enfermedad renal crónica (ERC). Es importante señalar que tanto la LRA como la ERA son comunes en pacientes con antecedentes de ERC.³

Los marcadores diagnósticos como la creatinina sérica y la producción de orina reflejan la pérdida de función renal, no el daño en sí. Sin marcadores de lesión presentes, personas con episodios breves de disminución de volumen urinario

pueden ser diagnosticadas con LRA sin tener realmente una lesión. Un breve período de deshidratación en individuos sanos puede no tener repercusiones a largo plazo. Por otra parte, determinados medicamentos, como los inhibidores del sistema de angiotensina, pueden causar variaciones menores en los niveles de creatinina que no indican lesión renal. Sin embargo, la persistencia de la LRA pese al tratamiento con fluidos suele señalar un daño estructural en el riñón.⁴

Para la estatificación y clasificación de la lesión renal aguda se utilizarán los criterios ya establecidos por Kellum JA y cols, así como los descritos por la Guía de KDIGO, ambos basados en el tiempo de evolución, criterios funcionales y criterios estructurales (Anexo 1 y 2).

Epidemiología

La mortalidad asociada a LRA es más alta en países en desarrollo. Una revisión sistemática de estudios entre 2004 y 2012 respecto a la incidencia global de LRA indica que uno de cada cinco adultos y uno de cada tres niños desarrollarán esta condición durante su hospitalización, y se estima que el 29.6% de los pacientes hospitalizados en ciertas regiones también estarán afectados.⁵

La información sobre LRA adquirida en la comunidad (LRA-AC) es escasa a nivel mundial, especialmente en países de ingresos medianos y bajos, y hay una falta de estudios que contrastan LRA-AC con LRA adquirida en el hospital (LRA-AH), lo que resulta en cifras inconclusas.

Un diagnóstico rápido de LRA es crucial para un tratamiento efectivo. Se ha incrementado la conciencia sobre la necesidad de mitigar los riesgos de LRA-AC y su impacto en la atención sanitaria.⁶

En un estudio en EE.UU. UU., se concluyó que el LRA-AC era más frecuente que el LRA-AH, representando el 79.4% de todos los casos de LRA. En el Reino Unido, también se ha encontrado que la LRA-AC ocurre con más frecuencia que la LRA-AH, especialmente en las poblaciones más jóvenes, y suele ser más grave. Aunque los pacientes con LRA-AC comparten factores de riesgo con aquellos con LRA-AH, presentan mejores resultados a corto y largo plazo.

En los países de ingresos bajos y medios, la LRA predomina en personas jóvenes (de 30 a 40 años) y a menudo está relacionada con condiciones de salud inadecuadas, como agua contaminada y climas cálidos, además de una escasa prevención y acceso limitado a tratamientos. El clima también juega un papel importante, ya que la LRA es más común en países tropicales donde las temperaturas elevadas y la falta de heladas facilitan la propagación de infecciones, como la malaria, leptospirosis y enfermedades diarreicas. Otras causas importantes incluyen envenenamiento por el uso de plantas o productos químicos tóxicos y complicaciones obstétricas.

Existen escasos datos publicados sobre la lesión renal aguda adquirida en la comunidad (LRA-AC) en todo el mundo, especialmente en países de nivel económico medio-bajo. También existe una desproporción de estudios sobre LRA-AC y la lesión renal aguda adquirida en el hospital (LRA-AH), resultando en una incidencia no concluyente.⁷

Existe un vacío de información acerca de la epidemiología de LRA, enfocándose en los aspectos de incidencia y características de los pacientes. Conocer dicha información nos podría orientar a generar una adecuada prevención y un mejor tratamiento a dicha patología.

Las causas de LRA son prevenibles, sin embargo, las estrategias de prevención requieren de mejoras en los diferentes niveles de atención de salud. La principal causa de LRA-AC son la diarrea y otras enfermedades infecciosas. Son necesarios estudios longitudinales, para obtener y analizar, en la comunidad estudiada, la magnitud del problema y medidas de prevención adecuadas.

Factores de riesgo en pacientes mayores

La incidencia de LRA en adultos mayores hospitalizados es un problema común en unidades hospitalarias. Funge como factor independiente de mortalidad y morbilidad, así mismo está relacionado con duración y la severidad de LRA y concluye en aumento de días de estancia hospitalaria, misma que involucra aumentos en los costos tanto de la unidad de salud como del paciente y familiares. En el adulto mayor, la edad, cambios degenerativos de la edad y la presencia de determinadas comorbilidades incrementan el riesgo de lesión renal aguda. Dentro de los factores de riesgo para desarrollar LRA se han descrito: uso de nefrotóxicos y medios de contraste, insuficiencia cardiaca aguda (cardiorrenal), hipovolemia e infección. De las causas menos comunes encontramos: vasculitis y la nefropatía por IgA e inclusive iatrogénica.⁷

Tipos de lesión renal aguda

Dentro de las múltiples clasificaciones de LRA encontramos una enfocada a la etiología de la misma, encontrando 3 sitios de LRA las cuales son:

- 1.- Funcional o prerrenal
- 2.- intrínseca o renal
- 3.- Obstructiva o postrenal.

La LRA prerrenal se produce en múltiples situaciones clínicas donde hay alteración en la perfusión renal manteniendo intacta la función celular y tubular, dentro de las cuales encontramos: Hemorragias (gastrointestinales, traumáticas), perdida de volumen gastrointestinal, enfermedades cardíacas y tromboembolismo pulmonar. Ante esta situación se activan respuestas tanto de SNC como hormonales para disminuir el volumen urinario y la eliminación de sodio y cloro, de esta manera preservar la volemia y por ende la perfusión a órganos vitales.

En la LRA renal está determinada por alteraciones en las estructuras renales (túbulos, glomérulos, intersticio y vasos sanguíneos). Dentro de las causas encontramos por se prolongación de LRA prerrenal, causando un daño hipóxico y oxidativo en células renales tubulares. Por lo regular la LRA renal es de origen isquémico o nefrotóxico.

La LRA postrenal u obstructiva es la menos frecuente y es caracterizada por la obstrucción del flujo urinario uni o bilateral. Dentro de las causas de este tipo de LRA varían según la edad, siendo los primeros años de vida mayor afinidad por

anomalías estructurales y los de edad avanzada se encuentran litiasis, hiperplasia y neoplasias de la vejiga, próstata, útero y recto.

Biomarcadores de función renal

Cerca del 50% de los pacientes con LRA estadio I presentan elevación de Biomarcadores renales o como alteración histológica en biopsia renal, diferente de LRA estadio III quienes cuentan con ambos. Los niveles de creatinina sérica y la uresis son dos biomarcadores renales funcionales que a pesar de contar en la mayoría de los hospitales y cuantificarse de manera inmediata tienen varias limitaciones. La uresis se ve comprometida por muchos factores como hipovolemia, y uso de diuréticos. La creatinina sérica tiene baja sensibilidad en riñones previamente sanos debido a que solo aumentan si se pierde al menos el 50% de las nefronas funcionales. Los pacientes con TFG baja presenta cambios menores en la función renal ya pueden alcanzar el umbral de un aumento de creatinina sérica de 0,3 mg/dl.

De este modo los biomarcadores LRA representan varios aspectos de la patología, siendo estos de en el aspecto de función o daño. En este aspecto encontramos biomarcadores como la IL-18 o la molécula de lesión renal 1 (KIM-1), que tienen un valor predictivo muy bueno. Sin embargo, existen limitaciones, como un rendimiento predictivo deficiente cuando se desconoce el momento de la lesión renal, de esta forma implementándose se manera ineficiente en la práctica clínica.

A diferencia de los biomarcadores funcionales, los biomarcadores de daño podrían identificar a los pacientes con alto riesgo de LRA.

Dentro del amplio número de biomarcadores reales, cuatro de ellos se pueden medir de manera inicial y en México se encuentran dos: Cistatina C y lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos (NGAL). Los niveles Cistatina C probablemente sean similares respecto a los niveles de creatinina. Así mismo varias isoformas de lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos (NGAL) son liberadas por el riñón y por las células inmunitarias.

*“En la orina de individuos sanos, la concentración de NGAL es muy baja. Después de una lesión, los niveles de NGAL en plasma y orina aumentan considerablemente, lo que sugiere un papel de NGAL para los riñones que es análogo al de la troponina para el corazón. Se ha demostrado que NGAL tiene una sensibilidad y especificidad muy altas para predecir LRA en niños sometidos a cirugía de corazón congénito”.*¹¹

Lograr una firma molecular con biomarcadores específicos para diferentes formas de LRA es una tarea para futuras investigaciones.

De acuerdo con los conocimientos actuales, los factores de riesgo y los modificadores del riesgo, como medicamentos, medios de contraste, condiciones de bajo gasto cardíaco y congestión, deben reducirse o eliminarse. Incluso si se puede reconocer la causa del episodio de LRA, esta conciencia podría llegar demasiado tarde para evitar el inicio de la vía común final de toxicidad tubular, isquemia e inflamación. Por lo tanto, es fundamental utilizar los mejores biomarcadores disponibles y nuevos para reconocer las fases iniciales de

enfermedad renal aguda y aplicar medidas de protección y mitigación de riesgos para evitar el empeoramiento de la condición.

Finalmente, incluso cuando la lesión renal aguda se ha desarrollado por completo, es importante identificar a los pacientes que podrían progresar a enfermedad renal aguda o incluso a enfermedad renal crónica. En estos pacientes, los biomarcadores específicos pueden ayudar a planificar la asignación de recursos e identificar pacientes en los que se pueden usar agentes antifibróticos y se puede intentar el bloqueo de los procesos de transición endotelial-mesenquimatosa en el tejido renal.

Lesión renal aguda en sepsis

La lesión renal aguda asociada a sepsis (S-LRA) es una complicación común en pacientes hospitalizados y en estado crítico, lo que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, comorbilidades y se asocia con una mortalidad extremadamente alta. Como síndromes individuales, la sepsis y la lesión renal aguda hacen que el huésped sea más susceptible. Mientras que la sepsis es el factor contribuyente más común para desarrollar daño renal, la LRA de cualquier origen está asociado con mayor riesgo de desarrollar sepsis. La sepsis tiene una fisiopatología compleja y única, lo que hace que S-LRA sea un síndrome distinto a cualquier otro fenotipo de LRA. Identificar el inicio exacto de la lesión en la sepsis es casi imposible, lo que dificulta la intervención oportuna para la prevención de lesiones renales.¹³

Lesión renal aguda y Covid-19

Recientemente se ha confirmado la relación entre el daño alveolar y tubular en el síndrome de disestrés respiratorio agudo (SDRA). En el 2019 se evidenció en 357 pacientes con neumonía y SDRA, quienes tuvieron una incidencia de LRA en un 68%. Dentro de los factores de riesgo para LRA así como severidad de la misma fueron: edad IMC >30, diabetes mellitus, insuficiencia cardiaca, presión pico elevada en pacientes con ventilación mecánica invasiva y aumento de puntuación de SOFA (Sequential Organ Failure Assessment).

La presión positiva al final de la inspiración (PEEP), pronación temprana y exposición a agentes neurotóxicos no se relacionó con la aparición de LRA. El daño renal tubular aumenta la producción sérica de la IL-6 en LRA que se asocia con el aumento en la permeabilidad alveolocapilar y aparición de sangrado alveolar.

En 2021 pacientes confirmados con COVID-19 se reportó que 41,8% presentaron SDRA y 4,5% tuvieron LRA; esta población no mostró una relación positiva entre los niveles de IL-6 y el compromiso multiorgánico.¹⁴

Se han visto diferencias entre la prevalencia de LRA en pacientes con SDRA secundario a COVID-19 (4,5%), comparada con los pacientes que tienen SDRA asociada a otras causas (68%).

Lesión renal aguda por sobrecarga hídrica

En el ámbito intrahospitalario la retención de líquidos alcanza hasta 86% de presentarse en pacientes en estado crítico y se ha asociado con evolución desfavorable, con complicaciones cardiovasculares en su egreso. El balance hídrico positivo está asociado con un incremento de las tasas de mortalidad.

Las principales complicaciones pueden ser insuficiencia cardíaca (IC) y complicaciones renales (LRA o ERC) que suelen ser comunes, además de alteraciones neurológicas, respiratorias, cardíacas, neuromusculares y hematológicas, que pese a no ser tan comunes puede llegar a generar un gran impacto en la mortalidad del paciente.

“Los fluidos cristaloides se distribuyen por el fluido extracelular que tienen un efecto limitado y temporal sobre el volumen de plasma. Sin embargo, este tipo de conclusiones provienen de estudios realizados en sujetos euvolémicos sanos. Se ha observado que la retención intravascular de fluidos cristaloides es mayor en pacientes hipovolémicos que sugerido por este tipo de estudios, por lo cual existe incertidumbre si existe alguna ventaja de los líquidos coloides sobre cristaloides, en cuanto a la expansión (National Institute for Health and Care Excellence. Guidance and guidelines NICE 2013)”.¹⁵

Consecuencias cardiovasculares de lesión renal aguda

La lesión renal aguda se define comúnmente por un aumento repentino en los niveles de creatinina en sangre, una disminución en el volumen de orina o ambas condiciones. Los avances en cuidados intensivos y terapias de reemplazo renal han proporcionado recursos que permiten a los pacientes enfrentar muchas de las complicaciones inmediatas de esta condición, como la uremia y la hiperpotasemia, que pueden ser mortales en poco tiempo. A pesar de esto, la tasa de mortalidad por lesión renal aguda sigue siendo elevada. Se estima que hasta el 60 % de los pacientes con LRA estadio III, que son admitidos en unidades de cuidados intensivos (UCI) fallecen a causa del problema, lo que también incrementa el riesgo de muerte a largo plazo relacionado con la lesión renal aguda. Además, esta condición está vinculada a un mayor riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica y puede tener efectos negativos en otros sistemas orgánicos, como el cardiovascular. Por su parte, los pacientes con enfermedad renal crónica tienen una probabilidad elevada de sufrir lesiones renales agudas y complicaciones cardiovasculares.

La evidencia sugiere que el daño cardiovascular resultante de la lesión renal aguda puede provocar otros resultados adversos, que pueden ser independientes o estar interrelacionados con el riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica. Las interacciones entre problemas cardíacos y renales se clasifican como síndromes cardiorrenales. La clasificación más reciente identifica cinco tipos de estos síndromes: insuficiencia cardíaca aguda que provoca insuficiencia renal aguda (tipo 1), insuficiencia cardíaca crónica que causa insuficiencia renal (tipo 2), lesión renal aguda que lleva a insuficiencia cardíaca (tipo 3), enfermedad renal crónica que

genera insuficiencia cardíaca (tipo 4) y condiciones sistémicas que afectan ambos órganos (tipo 5).

Lesión renal aguda en cirrosis hepática

La definición de lesión renal aguda en cirrosis ha sufrido varios cambios a lo largo de los últimos años. Se reconoce como un síndrome clínico de amplio espectro que abarca diferentes causas de daño directo al riñón (daño estructural) o una enfermedad aguda con deterioro de la función (lesión funcional).

El punto en común entre las diferentes definiciones son los cambios en la creatinina sérica en lugar de límites absolutos e identificación de pacientes con mayor riesgo de mortalidad a corto y largo plazo. Por ejemplo, clásicamente el diagnóstico de lesión renal aguda en cirrosis hepática se definía cuando la creatinina sérica aumentaba por encima de 1.5 mg/dl. Sin embargo, esta definición tiene algunas limitaciones, en primer lugar, el punto de corte de 1.5 mg/dl corresponde a un filtrado glomerular (GFR) muy disminuido de aproximadamente $< 30 \text{ ml/min}$; además, un punto de corte fijo no considera cambios en los valores de creatinina sérica.¹⁹

La definición de lesión renal aguda en pacientes con cirrosis ha evolucionado en los últimos años. Actualmente, se entiende como un síndrome clínico que abarca diversas causas de daño renal directo (daño estructural) o un deterioro agudo de la función renal (lesión funcional). Un aspecto común en las distintas definiciones es el enfoque en los cambios en los niveles de creatinina sérica, en lugar de establecer límites absolutos, así como la identificación de pacientes que presentan un mayor riesgo de mortalidad tanto a corto como a largo plazo. Tradicionalmente, se diagnosticaba lesión renal aguda en cirrosis hepática cuando los niveles de creatinina sérica superaban 1.5 mg/dl. Sin embargo, esta definición tiene limitaciones; en primer lugar, el umbral de 1.5 mg/dl indica un filtrado glomerular (TFG) considerablemente reducido, de aproximadamente menos de 30 ml/min. Además, un umbral fijo no toma en cuenta las variaciones en los valores de creatinina sérica a lo largo del tiempo.

Tratamiento

El uso de solución salina isotónica como tratamiento estándar para la expansión del volumen intravascular con el fin de prevenir o tratar la lesión renal aguda (LRA) se basa en la falta de evidencia sólida que respalde la superioridad de los coloides, así como en estudios que indican que ciertos coloides pueden causar LRA y, además, tienen un costo mayor. Se reconoce que en algunos pacientes los coloides pueden ser útiles para alcanzar los objetivos de reanimación o para evitar la sobrecarga de líquidos en aquellos que requieren grandes volúmenes, así como en subgrupos específicos de pacientes.

Por otro lado, aunque los cristaloides hipotónicos o hipertónicos pueden utilizarse en contextos clínicos concretos, su elección generalmente responde a objetivos

distintos a la expansión del volumen intravascular, como el tratamiento de hipernatremia o hiponatremia. A pesar de la falta de evidencia directa sobre los daños derivados de la hipercloremia inducida por solución salina, las soluciones salinas tamponadas se asemejan más a las concentraciones fisiológicas de cloruro y tienen menor probabilidad de alterar el equilibrio ácido-base. Sin embargo, no está claro si su uso mejora los resultados clínicos.

La sepsis y el shock séptico son factores principales que contribuyen a la LRA, y la necesidad de vasopresores está fuertemente asociada con la aparición de lesión renal en esta población. A pesar de la alta incidencia de LRA en situaciones críticas, especialmente en casos de sepsis grave, los esfuerzos por mejorar los resultados han sido limitados. El shock séptico se considera un modelo de alta demanda y baja resistencia, y condiciones como la pancreatitis severa, la anafilaxia, las quemaduras y la insuficiencia hepática presentan alteraciones fisiológicas similares. La hipotensión persistente, incluso tras la reanimación agresiva con líquidos, aumenta el riesgo de LRA en estos pacientes.

En el ámbito quirúrgico, se han investigado estrategias protocolizadas para pacientes con alto riesgo de LRA posoperatoria, enfocándose en asegurar un suministro óptimo de oxígeno a los tejidos durante el perioperatorio. La terapia dirigida a objetivos implica la monitorización hemodinámica con parámetros específicos y plazos definidos para alcanzarlos. Estos protocolos, que combinan medidas hemodinámicas y de soporte tisular, pueden ayudar a reducir el riesgo de LRA tras procedimientos quirúrgicos mayores.

La reanimación temprana con líquidos para pacientes hipotensos en shock séptico ha sido un estándar de tratamiento durante años. No obstante, persisten dudas sobre la cantidad adecuada de líquido a administrar, la duración del tratamiento y el tipo óptimo de terapia de fluidos. Según un estudio de Rivers et al. (2001), el enfoque basado en protocolos resultó en un uso más rápido de líquidos y transfusiones sanguíneas, así como en un inicio más temprano de dobutamina en comparación con la atención estándar. La tasa de mortalidad hospitalaria fue del 46,5 % en el grupo control frente al 30,5 % en el grupo de terapia guiada por objetivos.

Los diuréticos se utilizan frecuentemente en pacientes con riesgo de LRA y en aquellos que ya la presentan, debido a que la retención de líquidos es un síntoma común en esta condición. Estudios observacionales recientes indican que entre el 59 % y el 70 % de los pacientes con LRA recibieron diuréticos al momento de la consulta nefrológica o antes de iniciar la terapia de reemplazo renal (TRS). Además, la LRA oligúrica tiene un pronóstico más desfavorable que la no oligúrica, y los médicos a menudo recetan diuréticos para facilitar esta conversión. Los diuréticos también se emplean para regular el equilibrio de líquidos y facilitar la administración de nutrición y medicamentos.

Varios diuréticos tienen efectos potencialmente renoprotectores que podrían prevenir el desarrollo de LRA y acelerar su recuperación. Sin embargo, los diuréticos también pueden ser dañinos, al reducir excesivamente el volumen circulante y

agregar una lesión prerrenal, lo que empeora la LRA establecida. Por lo tanto, es esencial evaluar la utilidad de los diuréticos para mejorar el resultado de los pacientes con LRA, no solo para el manejo de líquidos.

Así la guía KDIGO nos sugiere:

- No utilizar diuréticos para prevenir el LRA. (1B)
- No utilizar diuréticos para el tratamiento de la LRA, excepto en el manejo de la sobrecarga de volumen. (2C)

Dopamina para la prevención o el tratamiento del LRA

La dopamina solía ser un tratamiento comúnmente utilizado para la protección renal en pacientes críticos. Sin embargo, tras múltiples estudios, incluidos ensayos aleatorizados y controlados con placebo de tamaño adecuado, su uso ha disminuido considerablemente (Gaudry S et al. 2016).

Se ha observado que la administración de dosis bajas de dopamina (1 a 3 mcg/kg/min) en individuos sanos provoca vasodilatación renal, natriuresis y un aumento en la tasa de filtración glomerular (TFG). Debido a estos efectos, se ha empleado como profilaxis para la LRA en diversas situaciones clínicas, como la administración de contraste, reparación de aneurismas aórticos, trasplante hepático ortotópico, nefrectomía unilateral, trasplante renal y quimioterapia con interferón.

Sin embargo, la mayoría de los ensayos sobre la prevención de LRA con dosis bajas de dopamina han sido pequeños, con aleatorización inadecuada y un poder estadístico limitado, además de utilizar criterios de valoración de relevancia clínica cuestionable. Datos recientes sugieren que el efecto vasodilatador de la dopamina observado en poblaciones sanas no se presenta de la misma manera en pacientes con LRA. Lauschke et al. (s.f.) utilizando ultrasonido Doppler encontró que la dopamina aumentaba significativamente la resistencia vascular renal en estos pacientes. Kellum y Decker (2001) no hallaron beneficios en su uso para prevenir o tratar la LRA en un metanálisis y Marik (2002) llegó a conclusiones similares en una revisión sistemática. Además, aunque el metaanálisis de Friedrich et al. (s.f.) no evidenció un aumento significativo en eventos adversos ni daño relacionado con la dopamina a bajas dosis, existe una literatura considerable que documenta efectos adversos de este fármaco, incluso en dosis bajas. Puede provocar taquiarritmias, isquemia miocárdica, reducir el flujo sanguíneo intestinal, causar hipopituitarismo y suprimir la función de las células T. Dada la falta de ensayos con resultados positivos que respalden su uso y los posibles efectos nocivos mencionados, se argumenta que se debe abandonar su uso para la prevención y tratamiento de la LRA.

La deplección de volumen puede afectar la función renal, pero no causa daño renal a menos que sea grave y prolongada. Sin embargo, esta deplección puede contribuir a las diversas causas de lesión renal aguda (LRA), y la atención al estado de líquidos es fundamental en el tratamiento.

Los pacientes que presentan LRA adquirida en la comunidad a menudo presentan depleción de volumen, al igual que aquellos hospitalizados que reciben diuréticos o sufren pérdidas de líquidos por heridas o drenajes. La deshidratación severa nunca debería ocurrir en pacientes hospitalizados; no obstante, corregir la deshidratación administrando cantidades insuficientes de líquidos sin una evaluación adecuada puede llevar a una sobrecarga de líquidos, lo que puede tener consecuencias graves. La reanimación con líquidos por vía intravenosa debe realizarse bajo la supervisión directa de un médico y beneficiarse de la monitorización hemodinámica. Además, si surge una necesidad repentina de reanimación, es crucial investigar su causa, como una posible hemorragia oculta.

Las guías KDIGO de 2012 sobre LRA destacan la importancia de la estatificación de la LRA como una guía para el manejo. El pronóstico está estrechamente vinculado al estadio máximo alcanzado y a la duración de la LRA (si es transitoria o persistente), lo que implica que la urgencia y la invasividad de las acciones diagnósticas y terapéuticas aumentan con el estadio de la LRA. Sin embargo, las etapas de LRA deben evaluarse considerando la función renal inicial del paciente.

Para aquellos con función renal normal previa y LRA en estadio 1, el enfoque principal es identificar rápidamente la causa probable y evitar agresiones adicionales. En el estadio 2, el ajuste de la dosis de medicamentos puede ser crucial según la TFG inicial. En las etapas 1 y 2, los solutos retenidos rara vez son motivo de preocupación, a menos que exista enfermedad renal crónica (ERC) subyacente significativa. Sin embargo, es posible que la excreción de sodio y la regulación de líquidos ya estén comprometidas, por lo que se debe prestar especial atención a la entrada y salida de volumen.

En el estadio 3 de la LRA, la alteración del equilibrio ácido-base, los niveles de electrolitos y la acumulación de toxinas urémicas pueden provocar síntomas. Por ejemplo, los pacientes pueden presentar taquipnea no solo por sobrecarga de líquidos, sino también por acidosis metabólica, que también puede desplazar el potasio fuera de las células, exacerbando la hiperpotasemia. Incluso una uremia moderada puede afectar la función plaquetaria y aumentar el riesgo de hemorragias.

Furosemida

Además del papel terapéutico de la furosemida en el equilibrio de líquidos, el control de la presión arterial y el tratamiento de la hipercalcemia, Chawla et al. (2014) propuso la prueba de esfuerzo de furosemida (PEF) como una herramienta para predecir la progresión de la LRA.

Posteriormente se siguió utilizando en más estudios la PEF para predecir la progresión de la LRA o la predicción de terapia sustitutiva de la función renal (TSFR), pero con los criterios de LRA y el valor de corte de la diuresis. Otros estudios utilizaron PEF para predecir la función retrasada del injerto después del trasplante renal. Con el objetivo de explorar de manera más efectiva la precisión

diagnóstica de la PEF para predecir la progresión de la LRA y el inicio de TSFR, se han realizado meta análisis de informes preferidos para revisiones sistemáticas y meta análisis de pautas de precisión de la prueba de diagnóstico.

En cuestión de reanimación hídrica, el tratamiento con soluciones intravenosas no ha sido establecido a una cantidad en específico, ya que se ha comentado en apartados previos que las administraciones de altas cantidades de soluciones intravenosas pueden propiciar o progresar el daño renal.

Por tal motivo y en base a dicha problemática Hernández 2016 realizo una tesis para posgrado en la que comparaba soluciones intravenosas balanceadas y soluciones salinas. En dicha tesis se documentó la media de la cantidad en mililitros de solución salina al 0.9% requerida para la resolución de la lesión renal aguda es de 2,181mL, la mediana: 2,000mL, la moda: 2,000mL. La media de cantidad en mililitros de solución Hartmann requerida para la resolución de la lesión renal aguda es de 2,120mL, la mediana: 2,000mL, la moda: 2,000mL.²⁷

Pronóstico

La supervivencia de los pacientes críticamente enfermos con lesión renal aguda (LRA) es de aproximadamente 70%, pero esta cifra disminuye a un 50% o menos en aquellos que requieren terapia de reemplazo renal (TRR). Sin embargo, hay pocos datos sobre la supervivencia de pacientes críticamente enfermos con enfermedad renal crónica (ERC). La LRA, especialmente en pacientes con función renal normal previa, es un factor de riesgo significativo para el desarrollo de ERC y acelera su progresión hacia etapas terminales. Además, puede ser un factor de riesgo para eventos cardiovasculares adversos, eventos renales adversos mayores o una combinación de ambos. La presencia de LRA, incluso con deterioros leves a moderados en la función renal, se ha asociado con un peor pronóstico en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI). Esto ha llevado a sociedades nefrológicas internacionales a proponer criterios mejorados para clasificar la LRA desde estadios más tempranos, como la iniciativa KDIGO, lo que ha facilitado la homogeneización de publicaciones y la comparación del comportamiento de la enfermedad a nivel global. Varios estudios sobre la epidemiología de la LRA indican que hay una gran variabilidad en la incidencia (entre 26,7% y 67%), lo cual se atribuye a las particularidades de cada UCI.

JUSTIFICACIÓN

La lesión renal aguda es una patología con alta incidencia en los servicios de urgencias. se asocia con un aumento significativo en la morbilidad. Investigar las causas subyacentes, los factores de riesgo y las mejores prácticas para el manejo de la LRA puede contribuir a reducir las tasas de mortalidad relacionadas a esta condición.

La incidencia de la lesión renal aguda está en aumento, posiblemente debido a factores como el envejecimiento de la población, el aumento de enfermedades crónicas y la exposición a nefrotóxicos. Comprender las razones detrás de este aumento puede guiar intervenciones preventivas y estrategias de gestión. La LRA no solo tiene consecuencias graves para la salud de los individuos, sino que también impone carga económica en los sistemas de atención médica.

La población del Hospital General de Zona 29 del Instituto Mexicano del Seguro Social habitualmente es de adultos jóvenes y adultos mayores. En el área de urgencias acuden pacientes con deshidratación moderada a severa e incluso con hemorragia de tubo digestivo y otras patologías que pueden desarrollar lesión renal aguda, mismos que reciben tratamiento inmediato a la fuente de la patología, sin embargo, es difícil y poco frecuente llevar un control de su función renal y son egresados sin llevar un estricto seguimiento de los niveles de creatinina, lo cual podría impactar directamente en la función renal a corto plazo, comprendiendo este plazo desde su diagnóstico hasta los 7 días que se establecen de acuerdo a la definición operacional.

De acuerdo a las guías actuales KDIGO de LRA, para evitar progresión del daño renal y desarrollo de enfermedad renal crónica, se debe prestar especial atención a la evaluación del volumen circulante y la administración de líquidos, la prevención y/o el tratamiento de la hipertotasemia y la acidosis metabólica, el conocimiento de los cambios en la farmacocinética con la suspensión de todos los fármacos potencialmente nefrotóxicos y la adaptación de la dosis de los fármacos excretados por los riñones a la función renal del paciente.

La lesión renal aguda es frecuente entre los pacientes críticos y se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad, considerándola inicialmente como un síndrome totalmente reversible y que se reconoce como un factor de riesgo para la enfermedad renal crónica. Este riesgo persiste incluso después de la normalización del nivel de creatinina sérica después del episodio agudo.

Los pacientes que requieren diálisis por ERC tienen una calidad de vida relacionada con la salud alterada y la terapia de reemplazo renal representa un elemento de costo importante para los sistemas de atención médica. Además, la LRA también puede afectar la supervivencia a largo plazo.

Aunque la tasa de mortalidad disminuye notablemente después de los primeros 2 meses, el número de muertes sigue siendo notable y una proporción sustancial de sobrevivientes progresiona a ERC.

El presente estudio pretende asociar el tratamiento de lesión renal aguda y su pronóstico, con la finalidad de valorar si el tratamiento ofrecido según las guías KDIGO se realiza adecuadamente y si se encuentra recuperación de la función renal, determinando el pronóstico a corto plazo, siendo este un periodo comprendido desde su diagnóstico hasta los 7 días posteriores. Además de que al observar esta

asociación determinará la manera que influye este tipo de tratamiento en el pronóstico a corto plazo.

Los pacientes hospitalizados en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 29 del IMSS con diagnóstico de lesión renal aguda en cualquier estatificación que han sido tratados de acuerdo con las guías KDIGO llevarán un seguimiento para identificar, tanto factores de riesgo como reincidencias o progresión de lesión renal aguda y determinar si el tratamiento ha sido el adecuado o requieren tratamiento sustitutivo de la función renal.

Siendo de gran transcendencia esta investigación, ya que, será un estudio de gran importancia para determinar si la terapia es la adecuada para el pronóstico esperado, obteniendo como beneficio el conocimiento de la mejor terapia según las guías KDIGO para la espera de un buen pronóstico a corto plazo, abarcando a la población con lesión renal aguda que ingresa al HGZ 29, de los cuales se tomarán datos a partir de su expediente clínico cuando se lleve a cabo y no este tipo de terapia. Obteniendo como beneficio para la Institución el poder el poder determinar la terapia adecuada para obtener el mejor pronóstico, además de la prevalencia de un buen pronóstico dependiendo de la terapia aplicada según las guías KDIGO.

Se cuenta con los recursos necesarios, por lo cual es posible llevarlo a cabo, siendo un estudio factible.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lesión renal aguda de etiología prerrenal se asocia a múltiples enfermedades con repercusiones sistémicas, desde deshidratación, hemorragia de tubo digestivo, hasta más recientemente Covid-19, que llegan a ser subdiagnosticadas y sin seguimiento durante su estancia hospitalaria.

Sus complicaciones abarcan: progresión de la lesión renal (aumento de la creatina basal de acuerdo a parámetros establecidos por guías KDIGO), alteraciones de la función y estructura renal y enfermedad renal crónica, pudiendo llegar a terapia de reemplazo renal de emergencia como diálisis, hemodiálisis o incluso trasplante renal. Esto genera un aumento en los costos de salud tanto para la institución como para el mismo paciente.

El tratamiento de esta patología depende mucho de la etiología, siendo el uso de soluciones cristaloides (solución Hartmann o Solución salina 0.9%), el uso de aminas vaso activas (noradrenalina o terlipresina) como medidas terapéuticas iniciales, y en casos muy escasos el uso furosemida como medida inicial o incluso medida de progresión de lesión renal.

Basándonos en la epidemiología antes descrita de lesión renal aguda, la mortalidad abarca un porcentaje desde 20-30% durante su hospitalización. De acuerdo a la definición de lesión renal aguda, el tiempo establecido para dicha patología es de 7

días, posterior a ese tiempo se considerará enfermedad renal aguda. Hasta el momento de la investigación no se cuenta con tiempo estimado de pronóstico corto plazo, por lo que basándonos en la definición de la enfermedad definiremos pronóstico a corto plazo el periodo comprendido de diagnóstico de lesión renal aguda hasta los 7 días.

El tratamiento inicial de lesión renal aguda se realiza mediante soluciones cristaloides y de acuerdo a la enfermedad que propicio la lesión renal se agregan fármacos como furosemide, norepinefrina e incluso terlipresina en caso de hemorragia de tubo digestivo alto o síndrome hepatorenal. De acuerdo con las literaturas y guías actuales no se cuenta con un volumen específico soluciones a infundir ya que la reanimación se basa en respuesta a volumen del paciente. En un tesis de 2016 se compararon soluciones cristaloides intravenosas balanceadas contra salinas donde destaca la media de soluciones que se administraron a dichos paciente siendo entre 2000 y 2500ml. Sin embargo, en muchos casos la administración de soluciones cristaloides es infraterapéutica por múltiples variables, desde la inexistencia de soluciones cristaloides hasta las dosis inadecuadas de soluciones y medicamentos, que llevan a la persistencia e incluso progresión de lesión renal aguda. Por tal motivo una asociación entre el tratamiento adecuado de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo comprendido desde su diagnóstico hasta los 7 días, de acuerdo a la definición de LRA, es el tema principal de este estudio.

En el Hospital General de zona 29 del Instituto Mexicano del Seguro Social no se cuenta con una base de datos de diagnóstico de lesión renal aguda, aunque gran parte de su población sean pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento con diálisis. Así mismo no se cuenta con datos específicos acerca del tratamiento hídrico de la lesión renal aguda independiente de la etiología que la origino, ni su seguimiento intrahospitalario y en el servicio de urgencias de esta unidad. Por tal motivo se plantea la siguiente pregunta de investigación:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe una asociación entre el tratamiento con soluciones intravenosas de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo comprendido hasta los 7 días posteriores a su diagnóstico en el área de urgencias?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la asociación entre el tratamiento hídrico (soluciones cristaloïdes balanceadas) de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo comprendido desde su diagnóstico hasta los 7 días, en el servicio de urgencias en el HGZ 29 en adultos entre 18 y 80 años de edad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a los pacientes con lesión renal aguda en el servicio de urgencias en el HGZ 29.
- Identificar los tratamientos establecidos en la lesión renal aguda en el servicio de urgencias en el HGZ 29.
- Identificar los individuos con progresión de la lesión renal aguda en el servicio de urgencias en el HGZ 29.
- Comparar el pronóstico a corto plazo, comprendido desde su diagnóstico hasta los 7 días posteriores, dependiendo del tratamiento con soluciones intravenosas en la lesión renal aguda en el servicio de urgencias en el HGZ 29.

HIPÓTESIS

Hipótesis alterna (Ha): Existe asociación entre el tratamiento de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo en el servicio de urgencias en el HGZ 29.

Hipótesis nula (H0): No existe una asociación entre el tratamiento de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo en el servicio de urgencias en el HGZ 29.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de estudio:

Se realizará en el Hospital General de Zona con Unidad de Medicina Familiar N 29 “Belisario Domínguez”, el cual atiende a derechohabientes en un primer y segundo nivel. Se encuentra ubicado al Noreste de la Alcaldía Gustavo A Madero en avenida 510 No. 100 esquina Emiliano Zapata en la Colonia San Juan de Aragón México de la Ciudad de México, Código Postal 07950. Teléfono 55 55 51 40 11.

Consta de 6 cuerpos (consulta, urgencias, quirófano, torre de hospital, área de cuerpo de gobierno, torre de enseñanza y almacenes). Áreas Médicas de Gestión Desconcentrada (AMGD).

EL Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 29 se vincula con 3 Unidades de Medicina Familiar, UMF 23, UMF 94 y UMF 29, dando cobertura hospitalaria a 52 colonias y teniendo una población adscrita de 389,068 derechohabientes. Además de prestar atención actualmente a pacientes adscritos a UMF 34, UMF 35 y UMF 120, que forman parte de AMGD Zaragoza (HGR 25).

La Unidad de Medicina Familiar No. 29 da cobertura a 8 colonias con una población adscrita de 59,181 derechohabientes. Cabe mencionar que dada la contingencia del cierre de Hospital Regional No 25, en octubre del 2018, el Hospital General de Zona No. 29 se vuelve una las sedes de atención médica de consulta de especialidades, atención urgencias y hospitalización adultos y Pediatría.

Diseño de estudio:

Diseño arquitectónico: efecto-exposición.

Diseño metodológico

De acuerdo con la exposición de la maniobra es un estudio: no experimental (observacional).

De acuerdo con el seguimiento de los participantes: transversal.

De acuerdo con la direccionalidad de la obtención de la información: retrolectivo.

De acuerdo con la asociación de variables: comparativo.

Tipo de Estudio.

Casos y controles.

Grupos de estudio

Adultos con y sin tratamiento de lesión renal aguda (hídrico y farmacológico) con buen pronóstico a corto plazo en el servicio de urgencias en el HGZ 29.

Población de estudio

Adultos con lesión renal aguda en el servicio de urgencias en el HGZ 29.

Universo de trabajo

Casos: Adultos con lesión renal aguda que se detecta en el servicio de urgencias en el HGZ 29 que se le indica tratamiento a base de terapia de líquidos intravenosos, furosemida o aminas vasoactivas (norepinefrina o terlipresina) que presentan buen pronóstico (no reincidencia o progresión renal) a corto plazo.

Controles: Adultos con lesión renal aguda que se detecta en el servicio de urgencias en el HGZ 29 que no se le indica tratamiento a base de terapia de líquidos intravenosos, furosemida o aminas vasoactivas (norepinefrina o terlipresina) que presentan buen pronóstico (no reincidencia o progresión renal) a corto plazo.

Criterios de selección

Criterios de inclusión de casos:

- Hombres y mujeres adultos con diagnóstico de lesión renal aguda según los criterios de KDIGO.
- Mayores de 18 años y hasta 80 años.
- Que tengan indicado tratamiento a base de terapia de líquidos intravenosos (2000-2500ml al día)
- Que cuenten con expediente clínico.
- Que hayan sido ingresados a la sala de urgencias del HGZ 29.
- Que cuenten con niveles de creatinina basal a su ingreso

Criterios de inclusión de controles:

- Hombres y mujeres adultos con diagnóstico de lesión renal aguda según los criterios de KDIGO.
- Mayores de 18 años y hasta 80 años.
- Que no tengan indicado tratamiento a base de terapia de líquidos intravenosos (2000-2500ml al día)
- Que cuenten con expediente clínico.
- Que hayan sido ingresados a la sala de urgencias del HGZ 29.
- Que cuenten con niveles de creatinina basal a su ingreso

Criterios de exclusión de casos y controles:

- Pacientes con patología obstructiva de la vía urinaria (Litiasis renal, litiasis ureteral).
- Paciente con enfermedad renal crónica ya diagnosticada o en protocolo de estudio.
- Pacientes con aumento de creatinina sin tener niveles previos o un valor basal del mismo.
- Mujeres embarazadas con diagnóstico de pre eclampsia o eclampsia.
- Edad menor a 18 años y mayores 80 años.

Criterios de eliminación de casos y controles:

- Que no cuenten con expediente clínico.
- Que no cumplan criterios de KDIGO para lesión renal aguda.
- Que persistan con niveles de creatinina mayores de 3mg/dl por más de 7 días
- Que se haga diagnóstico de enfermedad renal crónica durante su hospitalización

Tamaño de muestra

Muestra: De acuerdo con las características del estudio en cuestión, se debe realizar un cálculo de tamaño de muestra para estudio de casos y controles no pareados, con un nivel de confianza de 95%, una potencia de 80%, realizado a partir del expediente clínico de sujetos que cumplan con los criterios de selección.

Tipo de muestreo: No probabilístico, intencional o por conveniencia. Limitado por tiempo y cantidad de pacientes que cumplan con criterios.

Cálculo del tamaño de muestra:

Corresponde a un nivel III, de correlación. la selección de la muestra fue en base a un muestreo no probabilístico, de tipo intencional o por conveniencia, limitado por el tiempo y cantidad de pacientes que cumplan con los criterios de selección. Se pretende saber cuántos individuos del total se requieren, el cálculo se realizó con la siguiente formula de casos y controles no pareados:

$$n_c = \frac{(p_1 \cdot q_1 + p_2 \cdot q_2) \cdot (Z_\alpha + Z_\beta)^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Seguridad | 95% |
| Potencia | 80% |
| Proporción esperada por casos | 30% |
| Proporción esperada por controles | 10% |
| Odds ratio | 1 |

En donde:

nc= Número de casos y número de controles sin ajuste

p1= Proporción esperada del factor en casos

q1= 1-p1

p2= Proporción esperada del factor en controles

q2= 1-p2

En base a valores establecidos mediante aplicación de EpilInfo con una relación 1:1 un odd ratio hipotético de 1 porcentaje de casos de 30% y porcentaje de controles expuestos 10% se calculan los siguientes resultados.

Casos: 72

Controles: 72

Total: 144

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Previa autorización de las autoridades y tomando a la población muestra, se hará uso de los expedientes clínicos de la población en estudio y que previamente haya cumplido con los criterios de selección para caso y para controles respectivamente. Se revisarán expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en el área de urgencias donde hayan sido diagnosticados con lesión renal aguda de etiología principal prerrenal o renal. Así mismo se buscará un grupo de casos con diagnóstico de lesión renal aguda de etiología antes mencionadas que hayan sido tratados con soluciones cristaloides intravenosas, uso de furosemide o aminas vasoactivas sea la etiología de la lesión renal aguda.

Se revisarán expedientes físicos y electrónicos y se incluirán paciente de acuerdo a los criterios de inclusión para grupos de casos y controles respectivamente en un periodo de 4 meses.

Se utilizará un cuestionario como método de recolección de datos el cual fue elaborado por el autor y validado por un experto en el tema, especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas y especialista en Nefrología, que incluyó ficha de identificación, niveles de creatinina previos y al momento del internamiento estudiado, uresis diaria durante el internamiento, etiología de la lesión renal aguda. La selección de casos y controles así como la recolección de datos será en base a lectura de expedientes clínicos. La cantidad de soluciones administradas será en base a la hoja de enfermería así como la uresis cuantificada.

Esta información se capturará en hoja de cálculo de Excel, y posteriormente se realizará una base de datos en software SPSS, con cálculo de frecuencias simples, tablas cruzadas y porcentajes.

Se utilizarán las pruebas Chi cuadrada, y correlaciones de Pearson, de acuerdo a la naturaleza de las variables, para estimar las diferencias y asociaciones entre las variables donde analizaremos el tratamiento establecido (hídrico, farmacológico o ambos) y la recuperación de la función renal o la progresión de la misma en busca de una asociación entre el tratamiento y el pronóstico de la enfermedad. Todo con el fin de determinar si existe una asociación del manejo hídrico y farmacológico de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Instrumentos: Se utilizará un cuestionario para la recolección de datos de los expedientes clínicos (físicos o electrónicos). Este cuestionario se encuentra en el anexo de este protocolo.

Análisis de datos:

Se obtendrá el cálculo de proporción de casos y controles no pareados.

Corroborado ya el tamaño de la muestra se realizará la búsqueda de pacientes para casos y controles en base a los criterios de selección para cada grupo en un periodo de 4 meses, con la revisión de expedientes clínico. Se registrarán en hoja de recolección de datos.

Los datos obtenidos de los pacientes se organizaron en una base de datos que permitirá comparar la información de casos y controles; se empleará estadística descriptiva y posteriormente se utilizará Odds ratio para valorar la fuerza de asociación entre las variables de los grupos de casos y controles. El análisis estadístico se realizará utilizando el software IBM SPSS statistics versión 20.

Se utilizarán las pruebas Chi cuadrada, y correlaciones de Pearson, de acuerdo a la naturaleza de las variables, para estimar las diferencias y asociaciones entre las variables donde analizaremos el tratamiento establecido (hídrico, farmacológico o ambos) y la recuperación de la función renal o la progresión de la misma en busca de una asociación entre el tratamiento y el pronóstico de la enfermedad. Todo con el fin de determinar si existe una asociación del manejo hídrico y farmacológico de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se apega a las consideraciones de los principios de investigación médica, establecidos en **Helsinki** en 1975 enmendados en Edimburgo en el año 2000 y su última revisión en Fortaleza Brasil en octubre de 2013.

A los “Principios Éticos y Directrices para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación” contenidos en el **Informe Belmont**, publicados en 1978 y actualmente vigentes, donde distingue tres principios éticos básicos: respeto por las personas, beneficencia y justicia. A las normas y leyes vigentes para la elaboración de protocolos de investigación. Al Reglamento de la **ley general de salud** en material de investigación para salud, **título segundo** de los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos; donde en su **apartado V** respecto a los dictámenes favorable de las Comisiones de Investigación, Ética y la de Bioseguridad, en su caso, **apartado I** habla de la investigación sin riesgos ya que son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos; en nuestro caso particular se considerara ocupar solo expedientes clínicos para recolectar información y poderla graficar estadísticamente y posterior análisis de los datos.

También en apego con la **NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2072**. Que nos habla en su **apartado 6.-** sobre la presentación y autorización de los proyectos o protocolos de investigación. Se debe contar con dictamen favorable de los Comités de Investigación y Ética en la Investigación de la institución o establecimiento en que se Llevará a cabo la investigación. Contar con un modelo de carta de consentimiento informado en materia de investigación b) **Apartado 7.** Del seguimiento de la investigación y de los informes técnico-descriptivos. Se consideran labores de seguimiento: la elaboración y entrega a la secretaría de un informe técnico-descriptivo de carácter parcial, respecto del avance de la investigación de que se trate y al término de esta, uno de carácter final, que describa los resultados obtenidos.

A su vez **apartado 8.** De las instituciones o establecimientos donde se realiza una investigación. Toda investigación en seres humanos deberá realizarse en una institución o establecimiento, el cual deberá contar con la infraestructura y capacidad resolutiva suficiente, para proporcionar la atención médica adecuada o en su caso, a través de terceros, ante la presencia de cualquier efecto adverso de la maniobra experimental expresada en el proyecto o protocolo de investigación autorizado. No podrá ser condicionada la atención médica a una persona a cambio de otorgar su consentimiento para participar o continuar participando en una investigación. El investigador principal, deberá informar al Comité de Ética en la Investigación, de todo efecto adverso probable o directamente relacionado con la

investigación. Asimismo, deberá informar a dicho Comité con la periodicidad que la misma establezca,

sobre la ausencia de efectos adversos en los proyectos o protocolos de investigación que estén bajo su responsabilidad. Y en su **apartado 10.** Del investigador principal. El investigador principal podrá planear y elaborar el proyecto o protocolo de investigación y debe dirigir el mismo en apego a los aspectos metodológicos, éticos y de seguridad del sujeto de investigación. Al formular la carta de consentimiento informado en materia de investigación, el investigador debe cerciorarse de que esta cumpla con los requisitos y supuestos que se indican en el Reglamento, cuidando que se hagan explícitas la gratuidad para el sujeto de investigación, la indemnización a que tendrá derecho en caso de sufrir daños a su salud directamente atribuibles a la investigación y la disponibilidad del tratamiento médico gratuito para este, aun en el caso de que decida retirarse de dicha investigación, antes de que concluya.

El investigador deberá abstenerse de obtener personalmente el consentimiento informado, de aquellos sujetos de investigación que se encuentren ligados a algún tipo de dependencia, ascendencia o subordinación. Es responsabilidad del investigador principal informar al sujeto de investigación, al familiar, tutor o representante legal, durante el desarrollo de la investigación, acerca de las implicaciones de cada maniobra experimental y de las características de su padecimiento. Asimismo, deberá informar en su caso, acerca de la conveniencia de tomar una opción terapéutica adecuada a sus características particulares. El investigador debe informar al Comité de Ética en la Investigación de todo efecto adverso probable o directamente relacionado con la investigación.

Riesgo de la investigación De acuerdo con la “**Ley General de Salud**” de México y con su “Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud”, en su **Título 2º, Capítulo 1º, Artículo 17, Fracción I**, se consideró este estudio como “**investigación sin riesgo**”.

Confidencialidad: Se asegurará la confidencialidad de la información obtenida mediante la omisión del nombre de los pacientes.

Consentimiento informado: En la presente investigación se hará uso del expediente clínico, por lo cual no se utilizará el consentimiento informado, sin embargo, si se requiere carta de no inconveniente por parte de las autoridades competentes.

Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad en conjunto: se tendrá como beneficio estatificación y seguimiento de diagnóstico de lesión renal aguda, así como prevención de complicaciones a corto plazo.

Balance riesgo – beneficio: Existe mayor beneficio ya que el conocimiento generado puede permitir establecer prevención de complicaciones, así como disminución de costo generado por tratamiento de complicaciones, se considera que el balance riesgo beneficio es favorable a toda la población estudiada.

Posibles inconvenientes: A pesar de que se cuente con los criterios de inclusión y exclusión no cuente con un expediente clínico o no cuente con el registro completo de los datos necesarios.

Factibilidad: Es factible ya que se cuenta con los recursos, personal calificado, infraestructura y material necesario para llevarlo a la práctica.

RECURSOS

- **Humanos:**

Investigador principal: Dr. Alberto Mendoza García médico adscrita al servicio de Urgencias del HGZ 29 del IMSS delegación Norte CDMX, encargada de dirigir el estudio de investigación.

Residente de tercer año de medicina de urgencias, César David Mejía Lujano encargado de desarrollo de protocolo de investigación.

- **Materiales:**

Servicio de Urgencias del HGZ 29 del IMSS.

Área de archivo clínico de ARIMAC del HGZ 29 del IMSS

Expediente clínico físico o electrónico de pacientes que cumplan con criterios de inclusión para el protocolo de investigación.

Computadoras con capacidad de correr los programas de paquetería de Office y el programa de estadística SPSS

Material de papelería (hojas, lápiz, bolígrafos, tinta de impresora).

- **Electrónicos:**

Bases electrónicas de publicaciones científicas, medigraphic, intramed, pub med, medic latina, eufic, open journal systems, acceso a publicaciones electrónicas IMSS. Buscador en línea google académico.

- **Recursos físicos:**

Expedientes clínicos de la población en estudio ingresada al área de urgencias del HGZ 29.

- **Financiamiento:**

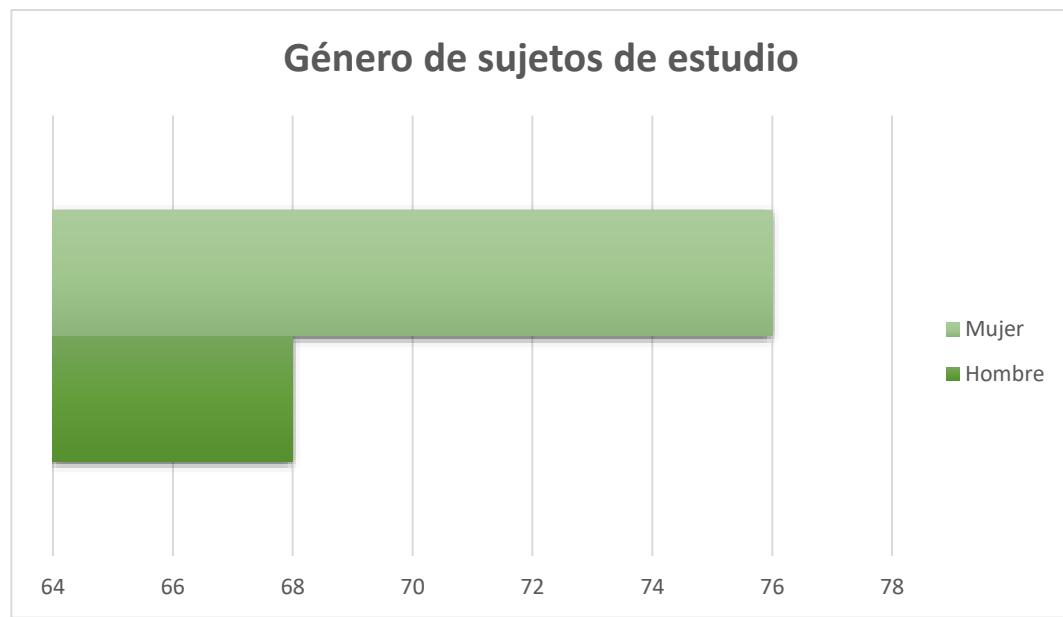
El presente estudio se realizará con recursos propios del investigador.

- **Factibilidad:**

Se trata de un estudio factible, ya que se cuenta con los recursos para poder llevarlo a cabo.

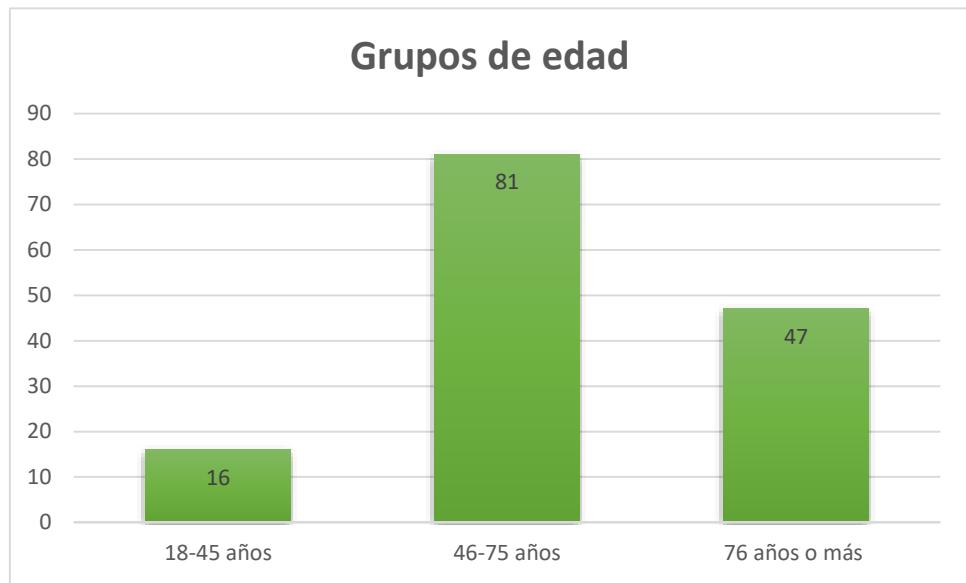
RESULTADOS

Se realizó la revisión de expedientes electrónicos en el periodo de octubre 2023 a enero 2024, mediante el sistema PHEDS, ninguno fue eliminado o excluido, la muestra se mantuvo íntegra y es representativa de la población en estudio; femeninos 76 (52.8%), masculinos 68 casos (47.2 %) (gráfica 1), edad promedio 66.83, mínimo de 18 y un máximo de 80 años con diagnóstico de lesión renal aguda



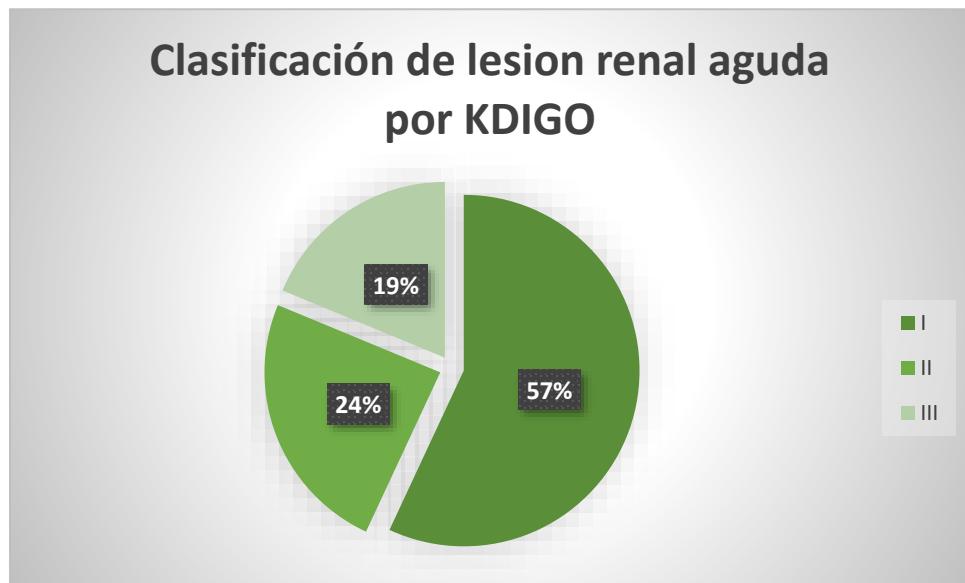
Grafica 1.- Género de sujetos de estudio

En cuanto al rango de edad se dividieron en tres grupos los cuales se obtuvo lo siguiente, 18-45 años, 16 pacientes (11.1%), 46-75 años, 81 pacientes (56.3%) y de 75 años o más, 47 pacientes (32.6%) (Gráfica 2).

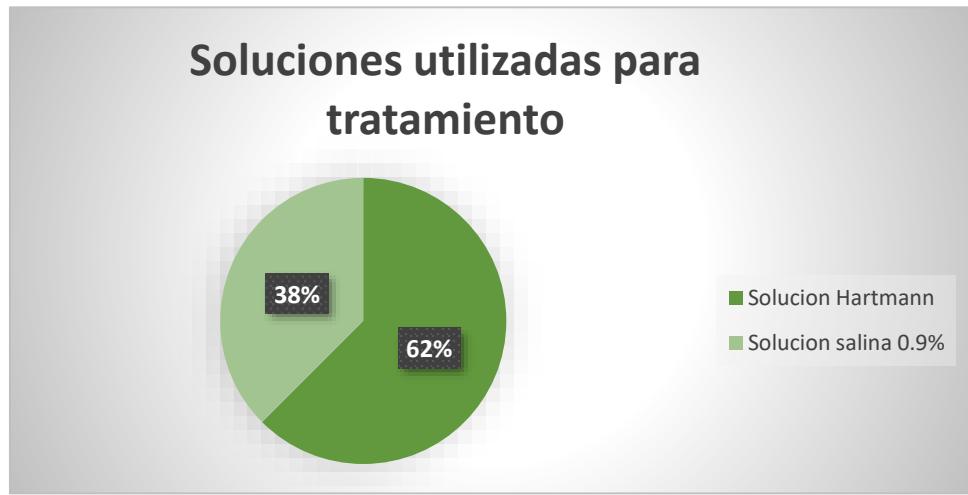


Gráfica 2. Grupos de edad de los sujetos de estudio

En cuanto a los estadios de Lesión Renal Aguda, de acuerdo a la clasificación de las guías KDIGO, estadio I 82 pacientes (57%), estadio II 35 pacientes (24%) y estadio III 27 pacientes (19%) (gráfica 3), resultando el grado mayormente reportado Estadio I, seguido de Estadio II, en cuanto al tipo de soluciones, se optó por elección de soluciones cristaloides entre las que se destacaron soluciones balanceadas como Hartmann en 90 pacientes (62.5%), solución salina 0.9% 54 pacientes (37.5%), respectivamente (gráfica 4).



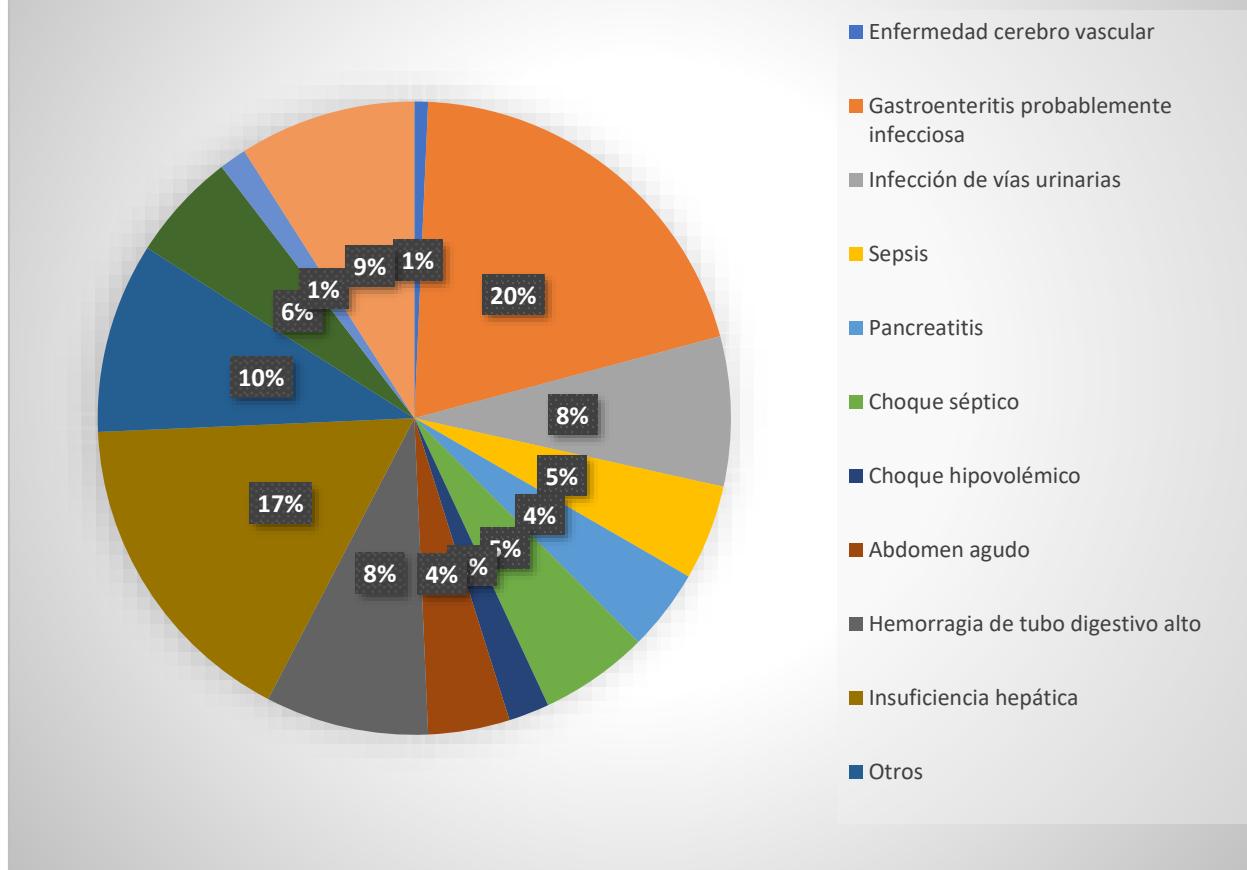
Grafica 3.- Estatificación de lesión renal aguda de sujetos de investigación.



Grafica 4.- Tipo de soluciones intravenosas utilizadas.

En cuanto a la cantidad de soluciones intravenosas y en base a los criterios para casos y controles se obtuvieron dos grupos en el que se administraron de 2000 a 2500ml al día de solución, se obtuvo un grupo control en el que se administraron menos de 2000 ml de soluciones en 24 horas, obteniendo una frecuencia y porcentaje equitativo entre ambas. Por otro lado, se identifican los diagnósticos principales por los que ingresaron, obteniendo mayor frecuencia en enfermedades gastrointestinales, seguidas de enfermedades hepáticas, y posteriormente otros diagnósticos como se observa en la siguiente gráfica. (gráfica 5).

Diagnóstico de ingreso de sujetos de estudio



Grafica 5.- Diagnóstico de ingreso de sujetos de estudio

De nuestros 144 sujetos de estudio, se reportó una resolución de lesión renal aguda en 95 pacientes (66%) y sin resolución de lesión renal en 49 pacientes (34%), los niveles mínimos y máximos de creatina inicial, final y de volumen infundido de soluciones intravenosas.

Se realizó tablas cruzada en donde se exponen las variables de resolución de lesión renal aguda y volumen infundido de soluciones en 24 horas, en el que se observa 95 pacientes con resolución de lesión renal de los cuales 51 pacientes resolvieron con 2000-2500 ml de soluciones (53.9%) y 44 pacientes con menos de 2000 ml (46.4%), por el contrario 49 pacientes (34%) no resolvieron lesión renal aguda. Pese a no resolver la lesión renal, si hubo disminución de creatinina basal de dichos pacientes. (Gráfica 6)



Gráfica 6.- Resolución de lesión renal aguda en comparación con la cantidad de soluciones administradas.

Se realizó prueba de Kolmogorov-Smirnov la cual determina distribución de muestra normal (tabla 1). En cuanto a la prueba de correlación no paramétrica de Spearman baja o nula correlación entre la creatinina inicial y la creatinina final (tabla 2).

Posteriormente se realizó prueba de chi cuadrada para determinar asociación entre el volumen infundido de soluciones en 24 horas y la resolución de lesión renal agua, con resultado de .218, las cual es un resultado no significativo para esta asociación, determinando de esta manera la nula asociación entre el volumen infundido de soluciones cristaloides y el pronóstico a corto plazo medido con la resolución de la lesión renal, por lo que resulto en baja o nula asociación entre el volumen infundido de soluciones intravenosas con resolución de lesión renal aguda (tabla 3 y 4).

Tabla 1.- Prueba de Kolmogorov-Smirnov con base en creatinina inicial y final

| | Creatinina inicial | Creatinina final |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|
| N | 144 | 144 |
| Parámetros normales ^{a,b} | | |
| Media | 2.3566 | 1.2703 |
| Desv. Desviación | 1.32578 | .68924 |
| Máximas diferencias extremas | | |
| Absoluto | .215 | .184 |
| Positivo | .215 | .184 |
| Negativo | -.213 | -.153 |
| Estadístico de prueba | .215 | .184 |
| Sig. asintótica(bilateral) | .000 ^c | .000 ^c |

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Tabla 2.- Correlación entre creatinina inicial y final

| | | | Creatinina inicial | Creatinina final |
|-----------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| Rho de Spearman | Creatinina inicial | Coeficiente correlación | de 1.000 | .385** |
| | | Sig. (bilateral) | . | .000 |
| | | N | 144 | 144 |
| | Creatinina final | Coeficiente correlación | .385** | 1.000 |
| | | Sig. (bilateral) | .000 | . |
| | | N | 144 | 144 |

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.- Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | df | Significación asintótica (bilateral) | Significación exacta (bilateral) | Significación exacta (unilateral) |
|----------------------------------------|-----------------------|----|--------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Chi-cuadrado Pearson | de 1.516 ^a | 1 | .218 | | |
| Corrección de continuidad ^b | de 1.114 | 1 | .291 | | |
| Razón de verosimilitud | 1.520 | 1 | .218 | | |
| Prueba exacta de Fisher | | | | .291 | .146 |
| Asociación lineal por lineal | 1.505 | 1 | .220 | | |
| N de casos válidos | 144 | | | | |

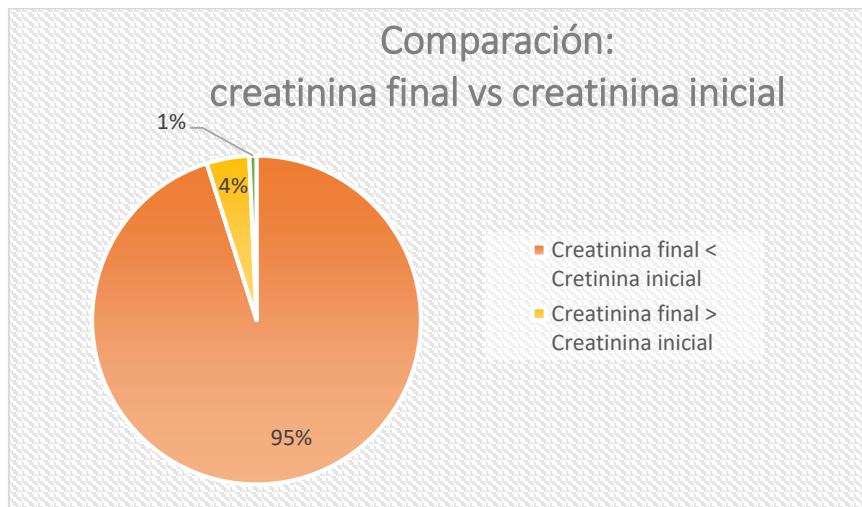
a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 24.50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 4.- Medidas simétricas

| | | Valor | Significación aproximada |
|---------------------|-----------------------------|-------|-----------------------------|
| Nominal por Nominal | Phi | .103 | .218 |
| | V de Cramer | .103 | .218 |
| | Coeficiente de contingencia | .102 | .218 |
| N de casos válidos | | 144 | |

Y por último prueba de rangos con base en la creatinina inicial comparada con la creatinina final, se concluyeron que de los 144 sujetos de estudio, 137 (95%) de ellos resultaron con una disminución de creatinina final respecto a la inicial, 6 pacientes (4.4%) con creatinina final mayor a la inicial y solo 1 (0.6%) paciente mantuvo el mismo nivel de creatinina. (Gráfica 7)



Gráfica 7.- Comparación de creatinina final y creatinina inicial respecto al tratamiento con soluciones intravenosas.

DISCUSION.

La lesión renal aguda es una patología frecuente en el servicio de urgencias, el diagnóstico y manejo de la misma es crucial ya que episodios leves de esta patología sin un adecuado tratamiento pueden llevarlo a un aumento en la mortalidad hospitalaria.

No existen datos específicos en la literatura de la frecuencia de la lesión renal aguda dependiendo del sexo, sin embargo, encontramos que de nuestros 144 pacientes incluidos en el presente estudio se realizó el diagnóstico LRA más frecuente en el sexo femenino que en el masculino, presentándose en este último en un 52.8%, así mismo el grupo de edad en el que se presentó con mayor frecuencia fue en el de 46 a 76 años en un 56.3%. Destacando también que el grado I de LRA se presentó con mayor frecuencia en este grupo de estudio en un 56.9% siendo ingresados con diagnóstico de gastroenteritis infecciosa en un mayor porcentaje con 20.1%, seguido de insuficiencia hepática en un 16.7% y posteriormente otras patologías en las que se incluyeron cardiopatías isquémicas, enfermedades autoinmunes, insuficiencia cardíacas o alguna valvulopatías asociada entre otras con 9.7%, infecciones de tejidos blandos con 9.0% y hemorragias de tubo digestivo alto con 8.3%.

Con base a la prueba estadística Rho de Spearman se encontró una correlación baja que no fue significativa en relación a la creatinina de ingreso con la creatinina de egreso del estudio y con base a la prueba Chi Cuadrada no se dictaminó una asociación entre el volumen de soluciones cristaloides con la resolución de la lesión renal, siendo este dato medidor de pronóstico a corto plazo. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis planteada y se confirma la hipótesis nula.

LIMITACIONES DURANTE EL ESTUDIO.

Debemos de partir desde el hecho que durante la recolección de datos muchos aspectos fueron modificados debido al tiempo de recolección de datos (4 meses) hasta la edad de la población, debido que al iniciar el estudio se buscaron pacientes con lesión renal aguda entre 18-45 años de edad, esto sustentado en que posterior a los 45 años la tasa de filtración glomerular de una persona sin comorbilidades aparentes disminuye en % por año. Este efecto a nivel renal es llamado también “envejecimiento renal”, por lo que involucrar paciente con edades mayor a esta pudo condicionar alteración en los resultados deseados, pero se optó por extender el rango de edad para tener un tamaño de muestra adecuado. Otro factor que influye en el estudio fueron los niveles de creatinina al ingreso. Si bien muchos de los pacientes tenían estudios previos con los que se podía comparar los niveles de creatinina, muchos de los pacientes o no tenían estudios previos o había más de un año de diferencia entre estudios de laboratorio. Por lo que los pacientes que no pudimos corroborar estudios previos recientes (menos de 2 meses a la fecha de ingreso) se optó por catalogarlos con lesión renal aguda a partir del valor máximo permisible dictaminado por el laboratorio de la institución que es mayor de 1.30 mg/dl considerado fuera de rangos normales. Se había incluido en la variable de uresis del paciente para así determinar por gasto urinario datos de lesión renal aguda, el problema al que nos enfrentamos al revisar expedientes tanto electrónicos como físicos es que, en la mayoría de los pacientes, las notas no contenían el dato de uresis y en algunas hojas de enfermería no se cuantificaba la uresis exacta.

Otro inconveniente a recalcar es la dificultad de encontrar diagnósticos de lesión renal aguda, ya que en sistema CIE-10 del expediente electrónico no se cuenta con diagnóstico como tal de lesión renal aguda, siendo su mayor acercamiento, enfermedad renal aguda, que para fines de definición por KDIGO es una entidad diferente a la estudiada.

Con base en los datos obtenidos de la base de datos se infieren diversas situaciones que se mencionaron en los siguientes puntos:

- El volumen infundido de soluciones intravenosas no está asociado a un buen pronóstico a corto plazo de lesión renal aguda, entendiendo la resolución de lesión renal aguda como buen pronóstico. Esto resulta de muchos factores

que involucran tanto la edad del paciente, los días de estancia hospitalario, uso de aminas vasoactivas e incluso el diagnóstico de ingreso del paciente.

- Los niveles de creatinina que se integraron en este estudio fueron en relación a su estancia en el servicio de urgencias, que abarco en 143 paciente alrededor de 2-4 días en el servicio de urgencias. Sin retomar su posterior progreso ya se en el servicio de medicina interna o cirugía según el diagnóstico o en su defecto su egreso de urgencias una vez resuelta la patología de ingreso, siendo un único paciente del estudio en egreso voluntario y que en base a la tabla de rangos es el único paciente que se quedó con el mismo nivel de creatinina.
- Pese a no ver resolución de lesión renal aguda en todos los pacientes, si hubo disminución de la misma que se vio reflejado 137 pacientes, siendo el nivel de creatinina más bajo 0.54 y el más alto de 5.39
- De los 144 pacientes estudiados 95 tuvieron resolución de lesión renal aguda y de estos 46.3% resolvieron con volumen de infusiones intravenosas entre 2000-2500ml y en un 53.7% resolvieron con un volumen de infusión de 500-1500 ml, demostrando superioridad de resolución con el segundo volumen. Detallar también la patología de ingreso a urgencias.
- En contraposición de los datos anteriores de los 144 pacientes estudiados 49 pacientes tuvieron disminución de creatinina inicial o no resolvieron la lesión renal aguda, de los cuales 57.1% fueron reanimados con soluciones intravenosas entre 2000-2500 ml en 24 horas y 42.9% fueron reanimados con soluciones intravenosas entre 500-1500 ml en 24 horas.
- Las soluciones intravenosas utilizadas fueron cristaloides, Solución Hartmann en 62.5% de los pacientes y Solución salina 0.9% en un 37.5% de los pacientes.

Por último, pero no por eso menos importante, recalcar que la lesión renal aguda es una patología común en el servicio de urgencias que no debe pasar desapercibida. Así mismo diagnosticarla y apuntar en notas de ingreso o de evolución sea el caso. Así mismo, una vez diagnosticada la lesión renal aguda, la cuantificación de la uresis en las notas ayudaría con el diagnóstico y seguimiento del mismo, recordando que la creatinina no es del todo fidedigno para daño renal pero es un parámetro básico en la mayoría de los laboratorios institucionales que si se acompaña de uresis podría ser igual o más específico que otros parámetros bioquímicos como Cistatina C o NGAL.

CONCLUSIONES

No hay una cantidad específica de soluciones intravenosas cristaloides para la resolución de lesión renal aguda y esta dependerá de la patología del paciente.

Se debe individualizar el tratamiento hídrico en estos pacientes, tomando en cuenta los aspectos antes mencionados, así como tratar la causa de la lesión renal aguda. Considerar aumento de creatinina en pacientes mayores de 45 años como posible envejecimiento renal hasta no demostrar alguna otra causa de incremento de niveles de creatinina.

Identificar los pacientes con LRA y llevar un seguimiento por el área de urgencias y por su médico familiar o de ser necesario al servicio de nefrología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hall JE. Guyton & Hall. Tratado de Fisiología Médica. 14a ed. Elsevier; 2021.
2. Scholz H, Boivin FJ, Schmidt-Ott KM, Bachmann S, Eckardt K-U, Scholl UI, et al. Kidney physiology and susceptibility to acute kidney injury: implications for renoprotection. *Nat Rev Nephrol* [Internet]. 2021;17(5):335–49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41581-021-00394-7>
3. Kellum JA, Romagnani P, Ashuntantang G, Ronco C, Zarbock A, Anders H-J. Acute kidney injury. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2021;7(1):52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41572-021-00284-z>
4. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract* [Internet]. 2012;120(4):c179-84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000339789>
5. Barrett T, Khwaja A, Carmona C, Martinez Y, Nicholas H, Rogers G, et al. Acute kidney injury: prevention, detection, and management. Summary of updated NICE guidance for adults receiving iodine-based contrast media. *Clin Radiol* [Internet]. 2021;76(3):193–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2020.08.039>
6. Chávez-Iñiguez JS, García-García G, Lombardi R. Epidemiología y desenlaces de la lesión renal aguda en Latinoamérica. *Gac Med Mex*

[Internet]. 2018;154(Supp 1):S6–14. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.24875/GMM.M18000067>

7. Gaytán-Muñoz GA, Villarreal-Ríos E, Vargas-Daza ER, Martínez-González L, Galicia-Rodríguez L. Risk factors for developing acute kidney injury in elderly patients. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2019;57(1):15–20.
8. Mercado MG, Smith DK, Guard EL. Acute kidney injury: Diagnosis and management. Am Fam Physician. 2019;100(11):687–94.
9. Meersch M, Zarbock A. New diagnostic approaches in acute kidney injury. En: Annual Update in Intensive Care and Emergency Medicine. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 107–17.
10. Daniel Cristopher Paz Cordero,* Elvia Ximena Tapia Ibáñez,* Armando Sánchez Calzada,** Héctor Manuel Montiel Falcón***. Diagnóstico temprano de lesión renal aguda en pacientes con sepsis en el Servicio de Urgencias. www.medigraphic.com/analesmedicos. el 22 de mayo de 2019;64 (2): 104-110. 6
11. Chávez-Iñiguez JS, Muñoz-Nevárez LA, Morraz-Mejía EF, Moreno-Alvarado RA, López-Ceja M, Montalbán-Castellanos JM, et al. Procalcitonina como biomarcador de daño renal agudo en pacientes con sepsis y choque séptico. Rev Colomb Nefrol [Internet]. 2019;6(2):130–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.6.2.351>
12. Villalta Fernandez R, Espinoza Arnez AN, Vargas Salazar DL, Ortega Martinez RA. Protocolo VExUS como predictor de lesión renal aguda en paciente en estado de choque séptico, Hospital Clínico Viedma, Cochabamba, Bolivia. Rev Inv Inf Sal [Internet]. 2022;17(43):55–65. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.52428/20756208.v17i43.268>
13. Peerapornratana S, Manrique-Caballero CL, Gómez H, Kellum JA. Acute kidney injury from sepsis: current concepts, epidemiology, pathophysiology, prevention and treatment. Kidney Int [Internet]. 2019;96(5):1083–99. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2019.05.026>

14. Vargas JG, Avila N, Hurtado D, Cárdenas-Roldán J, Peña D, Ortiz G. Lesión renal aguda en COVID-19: puesta al día y revisión de la literatura. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2022;22(1):24–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acci.2020.10.004>
15. Arias González A, Tlacuilo Morales Á, Sánchez Torres DF. Sobrecarga de fluidos en pacientes hospitalizados en una institución de segundo nivel en México. *Revista CONAMED* [Internet]. 2020;25(3):107–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/95982>
16. Legrand M, Rossignol P. Cardiovascular consequences of acute kidney injury. *N Engl J Med* [Internet]. 2020;382(23):2238–47. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra1916393>
17. Alves de Queiroz C, Rodrigues Bacci M. Influence of early hemodialysis on the septic acute kidney injury outcome. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2022;56:e20220109. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2022-0109en>
18. Abarca Rozas B, Mestas Rodríguez M, Widerström Isea J, Lobos Pareja B, Vargas Urra J. A current view on the early diagnosis and treatment of acute kidney failure. *Medwave* [Internet]. 2020;20(5):e7928. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2020.05.7928>
19. Erika Faride Rodríguez-Aguilar, Diana Sánchez-Herrera, Raúl Mellado-Orellana, Ignacio García-Juárez. Lesión renal aguda en cirrosis hepática. *Med Int Méx* [Internet]. el 21 de julio de 2022;38(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24245/mim.v38i4.4459>
20. Zarate-Rodríguez PA de J, Romero Alonso EE, Rodríguez González B, Visoso Palacios P, Esparza Correa JG, Alcántara Melendres CI. Supervivencia a mediano plazo de pacientes críticamente enfermos con función renal normal, lesión renal aguda y enfermedad renal crónica. *Medicina Crítica* [Internet]. 2022;36(5):280–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/106509>
21. Huelin P, del Pozo C, Cabezas J, Crespo J. Protocolo diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia renal en el paciente cirrótico. *Medicine* [Internet]. 2020;13(6):346–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2020.04.006>

22. Giraldo Ocampo CC, Jiménez Bejarano MF, Torres Saltarin JJ. Síndrome hepatorrenal en falla hepática aguda sobre crónica: a propósito de un caso. Rev Colomb Nefrol [Internet]. 2021;8(2):e532. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.8.2.532>
23. Sanabria Aguilar DP. SÍNDROME HEPATORRENAL: REVISIÓN DE LA LITERATURA. Rev Colomb Nefrol [Internet]. 2022;9(1):e539. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.9.1.539>
24. Boltansky A, Bassa C, Melani S, Sepúlveda A, Maldonado I, Postigo J, et al. Incidence and consequences of acute kidney injury among patients admitted to critical care units. Rev Med Chil [Internet]. 2015;143(9):1114–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000900003>
25. Rodrigo E, Suberviela B, Albines Z, Castellanos Á, Heras M, Rodríguez-Borregán JC, et al. Nefrología [Internet]. 2016;36(5):530–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2016.03.021>
26. M.T. Tenorio, C. Galeano, N. Rodríguez, F. Liaño. Diagnóstico diferencial de la insuficiencia renal aguda. Revista de nefrología española . julio de 2010;3(2):16-32.
27. Hernández., JG, & Mondragón, AR (2016). *RESOLUCIÓN DE LA LESIÓN RENAL AGUDA EN RELACION AL TIPO DE CRISTALOIDE ADMINISTRADO EN PACIENTES SIN PATOLOGÍAS PREVIAS QUE INGRESAN A URGENCIAS*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ.

Anexos

Anexo 1. Criterios para estadificar el tipo de patología renal de acuerdo con el tiempo de evolución.

| Criterios para definir Lesión renal aguda, enfermedad renal aguda y enfermedad renal crónica | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| | Lesión renal aguda | Enfermedad renal aguda | Enfermedad renal crónica |
| Duración | Hasta 7 días | >7 días y <3meses | >3 meses |
| Criterios funcionales | Aumento de creatinina sérica en 150% en 7 días o aumento de creatinina sérica 0.3mg/dl en dos días y/o oliguria >6 horas | Lesión renal aguda o Tasa de filtración glomerular < 60ml/min/1.73m ² o disminuciones TFG en 35% respecto valor inicial o creatinina sérica >50% respecto a valores iniciales | TFG < 60ml/min/1.73m ² |
| Criterios estructurales | No definida | Marcadores elevado de daño renal (albuminuria, hematuria o piuria) | Marcador elevado de daño renal (albuminuria más común) |

Anexo 2. Criterios para clasificación de lesión renal aguda

| Nuevas definiciones propuestas de LRA5 | | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Etapa | Criterios funcionales | Criterios de daño |
| 1-S | Sin cambios o aumento de Creatinina sérica <0.3mg/dl y sin criterios de gasto urinario | + |
| 1-A | Aumento de creatinina sérica 0.3mg/dl durante 48 horas o 150% durante 7 días y/o uresis < 0.5ml/kg/h >6 horas | - |
| 1-B | | + |
| 2-A | Aumento de la creatinina sérica en >200% y/o uresis <0.5ml/kg/h durante >12 horas | - |
| 2-B | | + |
| 3-A | Aumento de creatinina sérica >300% y/o gasto urinario <0.3ml/kg/hora > a 24 horas o anuria >12 horas y/o tratamiento renal sustitutivo agudo. | - |
| 3-B | | + |

Anexo 3 Carta de no inconvenientes



GOBIERNO DE
MÉXICO



ORGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA
NORTE DEL DISTRITO FEDERAL
JEFATURA DE SERVICIOS DE PRESTACIONES MÉDICAS
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 29 BELISARIO DOMÍNGUEZ

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Hospital General de Zona con UMF No. 29

Ciudad de México a 02 de febrero de 2024

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 3509
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

PRESENTE

ASUNTO: CARTA DE NO INCONVENIENTE

En mi carácter de Director del HGZ No. 29 con UMF del Instituto Mexicano del Seguro Social declaro que NO TENGO INCONVENIENTE en que se lleve a cabo la realización en esta Unidad el protocolo de investigación en salud titulado:

**ASOCIACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO CON SOLUCIONES INTRAVENOSAS DE LESIÓN
RENAL AGUDA Y SU PRONÓSTICO A CORTO PLAZO**

El protocolo será realizado bajo la dirección del Dr. Alberto Mendoza García, como investigador principal, en el caso de que el protocolo aprobado por el Comité de Ética en Investigación (CEI) y Comité de Investigación (CI) del CNIC.

A su vez, hago mención que la Unidad de esta institución cuenta con la infraestructura necesaria, así como los recursos humanos capacitados para atender cualquier evento adverso que se presente ante la realización del estudio citado.

Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.

Atentamente

Dr. Oscar Hector Robles Robles

Director del HGZ No. 29 con UMF

Dr. Alberto Mendoza Garcia

Investigador Responsable

Avenida 210 Sur 100, colonia San Juan de Aragón, alcaldía G.V.H. CP 11910 Ciudad de México.

GOBIERNO DE
MÉXICO



2C24
Felipe Carrillo
PUERTO

Anexo 4

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 29 IMSS "BELISARIO DOMINGUEZ"
INSTRUMENTO DEREcolección DE DATOS

ASOCIACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO CON SOLUCIONES INTRAVENOSAS DE LESIÓN RENAL AGUDA Y SU PRONÓSTICO A CORTO PLAZO

| NSS: | | Fecha: | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Nombre: | | Folio: | |
| Edad | Género | Tiempo en sala de urgencias | Controles de creatinina |
| | 1) Masculino 2) Femenino | | |
| Reanimación con soluciones intravenosas | Tipo de soluciones | Cantidad de líquidos intravenosos | |
| 1) Si 2) No | 1) Coloides a. Albumina 2) Cristaloides a. Solución salina 0.9% b. Solución Hartmann | 1) 2000-2500cc IV en 24 horas 2) Menos de 2000cc IV en 24 horas | |
| Diagnóstico de ingreso | Uresis / kilogramo / hora (UKH) | Clasificación de lesión renal aguda | Progresión de lesión renal aguda |
| | | 1) KDIGO I 2) KDIGO II 3) KDIGO III | 1) Si 2) No |
| Comorbilidades | Uso de diurético | Dosis de diuréticos | Balance hídrico global |
| | 1) Furosemide | | |

Anexo 5.- Consentimiento informado

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL | UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS) |
| CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO CON SOLUCIONES INTRAVENOSAS DE LESIÓN RENAL AGUDA Y SU PRONÓSTICO A CORTO PLAZO | |
| Nombre del estudio: | |
| Patrocinador externo (si aplica)*: | |
| Lugar y fecha: | Gustavo A. Madero, CDMX. 2023 |
| Número de registro: | |
| Justificación y objetivo del estudio: | Comparar tratamiento en base a guías KDIGO de lesión renal aguda y su pronóstico a corto plazo |
| Procedimientos: | Se recabará información a partir del expediente clínico (físico o electrónico) de aquellos pacientes con diagnóstico de lesión renal aguda en el servicio de urgencias |
| Posibles riesgos y molestias: | Acceso a información |
| Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: | El principal beneficio será comparar tratamiento en base a guías KDIGO en el servicio de urgencias y su pronóstico a corto plazo |
| Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: | Si lo desean se podrá consultar el resultado en las plataformas digitales una vez que se analicen los resultados. |
| Participación o retiro: | Voluntario |
| Privacidad y confidencialidad: | La información que se recolecte se utilizará únicamente para fines de la investigación; de forma confidencial. Sus datos se guardarán en una base de datos |
| En caso de colección de material biológico (si aplica): | |
| <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | No autorizo que participe en el estudio. Si autorizo participar en el estudio. |
| Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica) | |
| Beneficios al término del estudio: | Mejorar la atención del derechohabiente |
| En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: | |
| Investigador Responsable: | Dr. Alberto Mendoza García Médico especialista en Medicina de Urgencias Adscrito al Servicio de Urgencias Hospital General de Zona #29 IMSS Teléfono Hospital: 55-55-51-40-11 Ext. 21312 |
| Colaboradores: | Dr. César David Mejía Lujano. Residente de Medicina de Urgencias Hospital General de Zona #29 IMSS Celular: 221-173-0202 E-mail: grant_777_punk@hotmail.com |
| En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse al Comité de Ética en Investigación localizado en la Coordinación clínica de Educación e Investigación en Salud del Hospital General de Zona 29, ubicado en Avenida 510, número 100, Col San Juan de Aragón, CP 07920, Gustavo A Madero, CDMX, México. | |
| Nombre y firma del sujeto | Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento |
| Nombre, dirección, relación y firma | Nombre, dirección, relación y firma |
| Este formato constituye una guía que deberá complementarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio. | |
| * En caso de contar con patrocinio externo, el protocolo deberá ser evaluado por la Comisión Nacional de Investigación Científica. Clave: 2810-009-013 | |

ANEXO 6. CARTA DE APROBACION DE SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3509.
U MED FAMILIAR NUM 120

Registro COFEPRIS 17 CI 09 007 098
Registro CONRICÉTICA CONRICÉTICA 09 CEI 005 2018032

FECHA Viernes, 01 de marzo de 2024

Doctor (a) ALBERTO MENDOZA GARCIA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **ASOCIACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO CON SOLUCIONES INTRAVENOSAS DE LESIÓN RENAL AGUDA Y SU PRONÓSTICO A CORTO PLAZO** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2024-3509-003

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Maestro (a) LUIS ALVARO NOGALES OSEGUERA
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3509

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL