



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

TEMA:

Indicaciones para hemodiálisis de urgencia en el servicio de emergencias del Hospital General del Norte de Guayaquil IESS Los Ceibos, año 2020-2021.

AUTORES:

Cornejo Rivera Michelle Aurora

Mateo Batista Patricia

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado

MÉDICO

TUTOR:

Dr. Venegas Arteaga Carlos Alfredo

Guayaquil, Ecuador

6 de mayo del 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Cornejo Rivera Michelle Aurora y Mateo Batista Patricia**, como requerimiento para la obtención del Título de **Médico**.

TUTOR (A)

f. _____

Dr. Venegas Arteaga, Carlos Alfredo

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Dr. Aguirre Martínez, Juan Luis, Mgs.

Guayaquil, a los 6 días del mes de mayo del año 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Mateo Batista, Patricia

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Indicaciones para hemodiálisis de urgencia en el servicio de emergencias del Hospital General del Norte de Guayaquil IESS Los Ceibos, año 2020-2021**, previo a la obtención del Título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 6 días del mes de mayo del año 2022

AUTORA

f. _____

Mateo Batista, Patricia



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Cornejo Rivera, Michelle Aurora

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Indicaciones para hemodiálisis de urgencia en el servicio de emergencias del Hospital General del Norte de Guayaquil IESS Los Ceibos, año 2020-2021**, previo a la obtención del Título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 6 días del mes de mayo del año 2022

AUTORA

f. _____

Cornejo Rivera, Michelle Aurora



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

AUTORIZACIÓN

Yo, Mateo Batista, Patricia

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Indicaciones para hemodiálisis de urgencia en el servicio de emergencias del Hospital General del Norte de Guayaquil IESS Los Ceibos, año 2020-2021**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 6 días del mes de mayo del año 2022

AUTORA

f. _____

Mateo Batista, Patricia



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

AUTORIZACIÓN

Yo, Cornejo Rivera, Michelle Aurora

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Indicaciones para hemodiálisis de urgencia en el servicio de emergencias del Hospital General del Norte de Guayaquil IESS Los Ceibos, año 2020-2021**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 6 días del mes de mayo del año 2022

AUTORA

f. _____

Cornejo Rivera, Michelle Aurora

REPORTE DE URKUND



Document Information

Analyzed document	TESIS URKUND - MATEO Y CORNEJO.docx (D134845897)
Submitted	2022-04-28T00:36:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	patricia.mateo@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	carlos.venegas01.ucsg@analysis.orkund.com

AGRADECIMIENTOS

“Si quieres llegar rápido, ve solo. Si quieres llegar lejos, ve acompañado”.

En primer lugar, agradecer a mi mamá, a Grisel Batista, por levantarme, impulsarme y alentarme cuando más lo necesitaba, por haberme enseñado todo lo que me convirtió en la mujer que soy el día de hoy y el tipo de médico que seré el día de mañana. Mis logros son tuyos mami, las palabras no alcanzan. Agradecerle a mi papá, Dámaso Mateo, por darme todas las facilidades que estuvieron a su alcance para alcanzar mis sueños, siempre impulsándome a superar mis propios límites.

A Erick, porque tu apoyo incondicional ha sido uno de los pilares de mi carrera. Por creer en mí aún cuando yo no lo hice, y por ser un ejemplo para mí, porque tu bondad, tu humanidad y tu empatía me enseñan el tipo de médico debo aspirar a ser. Y gracias, por tu amor por mí, que no conoce límites.

A mis amigos, por llenar mi vida de alegría, y a mis amigas, por darme la mano y apoyarme cada vez que las necesité. Mis mejores deseos para ustedes, futuros colegas.

No menos importante, gracias al resto de mi familia, y mi Mochi, por ser el motor de mi vida y pilar principal de la misma.

Patricia Mateo Batista

Agradezco primero a Dios quien es la guía de mi camino y fortaleza de mi vida.

Mi profundo agradecimiento a mi familia por apoyarme desde que escogí esta carrera, en especial a mis padres quienes gracias a su gran esfuerzo pude culminar mis estudios y llegar a ser una profesional.

Gracias a mis amigos quienes me dieron grandes momentos a lo largo de la carrera brindándome su amistad y ánimo. Entre ellos un especial agradecimiento a Nicolás Regato quien fue de gran apoyo y ayuda para mí.

Michelle Aurora Cornejo Rivera

DEDICATORIA

A Dios, que guió mi camino y me permitió alcanzar mis sueños. A mi mami y mi papi, a Erick, a Lourdes y Juan Carlos, a Alex y Cynthia, y a mima. Esto es para ustedes.

Patricia Mateo Batista

Esta tesis está dedicada a:

A mi padre y hermanos que son lo más importante para mí, ustedes me han llenado de amor y apoyo, me dan la fortaleza para seguir adelante cada día a pesar de cualquier dificultad, me llenan de alegría incluso en los días más tristes, los amo mucho y sé que siempre están conmigo.

A mi abuelita Mariana Rivera junto con mis tíos quienes toda mi vida me han acompañado dándome amor, consejos y valores y siempre me han llenado de buenos deseos para llegar a ser una profesional.

A mi tía Carmen Rivera quien fue para mí un ejemplo de vida dándome inspiración y valor para poder conseguir con esfuerzo y dedicación cualquier cosa que quiera alcanzar.

Una especial dedicatoria para mi mamá Edel María Rivera Villalta, siempre fue mi más grande apoyo, el amor más incondicional que pude tener, quien me acompañó en los días y noches más difíciles tanto de la carrera como de la vida cotidiana y después se convirtió en el ángel que guía mi camino todos los días, sé que sigues aquí conmigo, esto es para ti, un abrazo desde aquí hasta el cielo.

Michelle Aurora Cornejo Rivera



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

TUTOR

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO 1	4
El problema de investigación.....	4
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Justificación.....	4
CAPÍTULO 2	6
Marco teórico	6
2.1. Anatomía y fisiología renal.....	6
2.2. Filtración glomerular.....	6
2.3. Insuficiencia renal	8
2.3.1. Insuficiencia renal aguda.....	8
2.3.2. Insuficiencia renal crónica	9
2.4. Terapia de reemplazo renal.....	11
2.4.1. Hemodiálisis de urgencia	12
2.4.2. Accesos vasculares	13
2.4.3. Complicaciones.....	13
2.5. Acidosis metabólica	14
2.6. Hiperkalemia	16
2.7. Intoxicaciones	19
2.7.1. Metanol	20
2.7.2. Etilenglicol.....	20
2.7.3. Salicilatos.....	21
2.8. Sobrecarga de volumen.....	21
2.9. Hiperazoemia	22
CAPÍTULO 3	23
Metodología y análisis de resultados	23
3.1. Métodos.....	23
3.2. Tipo de investigación	23
3.3. Técnicas e instrumentos de investigación y análisis de datos.....	23

3.4. Población y muestra.....	23
3.4.1. Criterios de inclusión	23
3.4.2. Criterios de exclusión	23
3.5. Método de muestreo	24
3.6. Operalización de variables.....	24
3.7. Representación estadística de los resultados.....	26
3.8. Discusión de Resultados	32
CAPÍTULO 4	36
Conclusiones y Recomendaciones	36
4.1. Conclusiones.....	36
4.2. Recomendaciones	37
Bibliografía	38
Anexos.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de datos según su indicador y número de pacientes.	26
--	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	28
Figura 2.....	28
Figura 3.....	28
Figura 4.....	28
Figura 5.....	29
Figura 6.....	29
Figura 7.....	29
Figura 8.....	29
Figura 9.....	30
Figura 10.....	30
Figura 11.....	30
Figura 12.....	31
Figura 13.....	32

RESUMEN

La insuficiencia renal, al ser un problema trascendental de salud pública a escala global, ha ocasionado un aumento exponencial en las tasas de pacientes que requieren terapia de reemplazo renal en alguna de sus modalidades, un porcentaje de ellos debutando en forma de urgencias dialíticas. **Metodología:** Se trata de una investigación de tipo observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo que contó con una muestra de 141 pacientes seleccionados de manera no aleatoria del Servicio de Emergencia del Hospital General del Norte de Guayaquil (HGNG) IESS Los Ceibos en el periodo 2020-2021. **Resultados:** Se evidencia que los pacientes sometidos a hemodiálisis de urgencia fueron en su mayoría del género masculino, entre los 56 a 70 años de edad, con antecedentes patológicos como hipertensión arterial y diabetes, y con parámetros clínicos alterados. Las principales indicaciones son hiperazoemia, acidosis metabólica, sobrecarga hídrica, hiperkalemia, insuficiencia renal aguda, entre otros. Las complicaciones del procedimiento son poco frecuentes, pero cuando se presentan, comúnmente son hipotensión e hipertensión. **Conclusiones:** Los hallazgos concuerdan con las referencias bibliográficas, por lo que se trata de un procedimiento con indicaciones establecidas y buena tolerancia por parte de los pacientes.

Palabras clave: Hemodiálisis, Urgencia, Insuficiencia renal, Creatinina, Urea.

ABSTRACT

Renal failure, as a transcendental public health problem on a global scale, has caused an exponential increase in the rates of patients requiring renal replacement therapy in some of its modalities, a percentage of them debuting as urgent hemodialysis. **Methodology:** This is an observational, retrospective, cross-sectional and descriptive investigation that included a sample of 141 non-randomly selected patients from the Emergency Service of the HGNG IESS Los Ceibos in the period 2020-2021. **Results:** It is established that the patients undergoing emergency hemodialysis were mostly male, between 56 and 70 years of age, with pathological antecedents such as arterial hypertension and diabetes, and with altered clinical parameters. The main indications are hyperazotemia, metabolic acidosis, fluid overload, hyperkalemia, acute renal failure, among others. Complications of the procedure are rare, but when they do occur, they are commonly hypotension and hypertension. **Conclusions:** The results of this investigation match the ones presented in the bibliographic references, since it's a procedure with established indications and generally well tolerated among patients.

Keywords: Hemodialysis, Urgent, Renal failure, Creatinine, Urea.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia renal es actualmente un problema de salud pública reconocido a nivel mundial. A pesar de que no existe consenso entre las cifras oficiales, se estima que aproximadamente entre el 8-10% de la población mundial padece de esta patología en alguna de sus presentaciones. Estas cifras resultan alarmantes, sobre todo porque se prevé un aumento exponencial en los casos a futuro, y por ende aumento en el número de pacientes que requieren terapia de reemplazo renal en alguna de sus modalidades como consecuencia de la insuficiencia (1).

La terapia de reemplazo renal se divide en 3 procedimientos: la hemodiálisis, la diálisis peritoneal y el trasplante renal. En casos urgentes, tanto la diálisis peritoneal como la hemodiálisis son opciones terapéuticas, sin embargo la primera necesita de cierto nivel de preparación del paciente y su entorno familiar, y en este medio es poco frecuente dado que la mayoría de hospitales tiene protocolos preestablecidos y personal capacitado para aplicación de hemodiálisis de urgencia, más no para diálisis peritoneal de urgencia (2).

Las urgencias dialíticas se definen como situaciones clínicas en las cuales existe la necesidad imperiosa de instaurar terapia de reemplazo renal en pacientes que se encuentran en riesgo inminente de complicaciones graves debido a la imposibilidad por parte del aparato renal para mantener la homeostasis en el organismo. Esto puede suceder tanto en el contexto de una lesión aguda como crónica, y podemos establecer a grandes rasgos que las situaciones que determinan terapia de hemodiálisis de urgencia serán en el contexto de complicaciones bioquímicas, toxicidad urémica, o por sobrecarga volémica sistémica consecuentes de la lesión renal (3).

Los pacientes que requieren hemodiálisis de urgencia comparten similitudes que permiten caracterizar un perfil determinado, tanto en términos de género y grupo etario, como parámetros clínicos y patológicos. Esto se repite a lo largo de varios estudios, encontrándose predominancia de pacientes de

género masculino entre la decimoquinta y decimoséptima década de vida, con tendencia a valores de urea, creatinina y/o potasio por encima de la media, y de pH sanguíneo y bicarbonato por debajo de la misma (4).

De la misma manera en que la hemodiálisis de rutina supone riesgo de complicaciones agudas durante el procedimiento, sucede con la modalidad de urgencias. La mayoría de pacientes suele someterse a hemodiálisis sin novedad, sin embargo entre las complicaciones más comunes se encuentran con mayor frecuencia la hipotensión e hipertensión, seguidos de cefalea, náuseas y vómitos, y dolor precordial. Estos pueden presentarse de manera aislada o en combinación los unos con los otros, que es lo que sucede con mayor frecuencia, y a pesar de que los mecanismos por los cuáles se producen no se conocen del todo, existen factores etiológicos identificados (5).

CAPÍTULO 1

El problema de investigación

1.1. Planteamiento del problema

Identificar y analizar las principales alteraciones que provocan que un determinado número de pacientes que acuden al servicio de emergencias del HGNG IESS Los Ceibos por determinadas comorbilidades y factores de riesgo, requieran hemodiálisis de urgencia, incluso en ocasiones siendo pacientes que no cuentan con diagnóstico de insuficiencia renal de cualquier tipo. Además, se pretende describir las causas que conllevan al deterioro clínico y la indicación de hemodiálisis de urgencia, determinar las causas que lo precipitan, y las complicaciones que presentan los pacientes durante el procedimiento.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar las indicaciones de hemodiálisis de urgencia como modalidad terapéutica en pacientes que acuden al Servicio de Emergencia.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar los pacientes que requirieron hemodiálisis de urgencia.
2. Evidenciar las indicaciones asociadas a hemodiálisis de urgencia.
3. Identificar las complicaciones asociadas a la hemodiálisis de urgencia.

1.3. Justificación

En situaciones de emergencia, la hemodiálisis como terapia sustitutiva renal es estadísticamente la técnica más empleada en aquellos pacientes con diagnóstico previo de insuficiencia renal aguda y crónica. La hemodiálisis de urgencia se da en el contexto de una urgencia dialítica, dado que la integridad del organismo y la supervivencia del paciente se ven afectadas en este

contexto. Por esta razón, se busca con este estudio conocer cuáles son los principales cuadros clínicos que llevan a indicación de hemodiálisis de urgencia, junto con los factores clínicos asociados que precipitaron la patología, y las principales complicaciones posibles con las que se debe tener precaución durante el procedimiento.

CAPÍTULO 2

Marco teórico

2.1. Anatomía y fisiología renal

Los riñones se encuentran ubicados fuera de la cavidad peritoneal, y se constituyen en su cara medial por el hilio a través del cual ingresan al órgano la arteria y vena renal, linfáticos, nervios y el uréter. La configuración interna del riñón se divide principalmente en corteza renal y médula; en esta última se encuentran 8-10 pirámides renales, que se proyectan a través de los cálices hacia la pelvis renal, para finalmente alcanzar los uréteres (6). El riego sanguíneo renal corresponde a aproximadamente el 22% del gasto cardiaco, llega a través de la arteria renal para posteriormente ramificarse en arterias interlobulares, arciformes, interlobulillares y aferentes. Las arteriolas aferentes desembocan en los capilares glomerulares, cuyos extremos distales se unen para formar la arteriola eferente, que desemboca en los capilares peritubulares (7).

La base de la fisiología renal se centra en que los capilares glomerulares tienen una presión hidrostática elevada de aproximadamente 60 mmHg, permitiendo el ultrafiltrado sanguíneo, mientras que la presión hidrostática de los capilares peritubulares es significativamente menor, de aproximadamente 13 mmHg, y se encarga de permitir la reabsorción rápida del líquido. La nefrona, mejor conocida como la unidad funcional renal, está conformada por glomérulo, recubierto por la cápsula de Bowman, y túbulo, que a su vez se divide en túbulo proximal, asa de Henle y túbulo distal. Cada riñón cuenta con aproximadamente 1 millón de nefronas, las cuales no cuentan con capacidad regenerativa (6).

2.2. Filtración glomerular

Los capilares glomerulares filtran aproximadamente 180 litros al día, de los cuales la mayoría se reabsorbe, dejando 1 litro para excreción diaria. Los capilares glomerulares son impermeables a las proteínas, mientras que las

concentraciones de otros elementos como sales y moléculas de origen orgánico se encuentran en concentraciones similares a las del plasma. La filtración glomerular (FG) propiamente está determinada por dos factores principales: el equilibrio entre presiones hidrostáticas y presiones coloidosmóticas, y el coeficiente de filtración capilar. El adulto promedio posee una FG de 125 ml/min (6).

El asesoramiento clínico de la función renal puede realizarse mediante la medición del aclaramiento de sustancias endógenas y exógenas, las cuales deben ser filtradas libremente, y no ser absorbidas ni secretadas por el túbulo renal ni de manera extrarrenal. Las principales sustancias exógenas empleadas son la inulina y algunos isótopos radiactivos. En contraposición, las sustancias endógenas empleadas son la creatinina sérica, urea, y el aclaramiento medio de urea y creatinina (9).

A lo largo de los años se han empleado múltiples fórmulas propuestas para el cálculo estimado de la FG, comenzando por la ecuación de Cockcroft-Gault, que es: $CrCl \text{ (mL/min)} = [(140 - \text{edad}) \times \text{peso (kg)}] / [Cr \text{ (mg/dL)} \times 72]$ (8). A continuación, siendo la más ampliamente aceptada hasta hace relativamente poco la fórmula propuesta por la MDRD (Modification of Diet in Renal Disease), denominada MDRD Study equation, que se calcula de la siguiente manera: depuración de creatinina estimada = $186 \times \text{creatinina sérica}^{-1.154} \times \text{edad}^{-0.203}$, donde se multiplica por 1212 si son pacientes de raza negra, y por 0.724 si son pacientes de sexo femenino (8). En el año 2009, la CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) publica una nueva fórmula que se caracteriza por un menor sesgo en comparación con la de la MDRD, sobretodo cuando la FG se encuentra por encima de 60 mL/min por 1.73m². La fórmula de la CKD-EPI es $141 \times (\text{creatinina sérica})^{-1.209} \times 0,993^{\text{edad}}$. Ésta última es la de elección en la actualidad (9).

2.3. Insuficiencia renal

2.3.1. Insuficiencia renal aguda

Se define como insuficiencia renal aguda (IRA) a aquel cuadro de inicio abrupto caracterizado por disminución de la capacidad renal para cumplir con la eliminación de productos de desecho, principalmente nitrogenados, que se instaura en un lapso de horas a días. A su vez, este cuadro se acompaña de complicaciones derivadas de la incapacidad renal para cumplir sus demás funciones principales, como serán desequilibrio en el medio interno, electrolítico y volémico (9).

En general, la definición y estadificación se rige en base a 3 grupos de criterios principales, los de la KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) , los criterios RIFLE (Riesgo, Lesión, Insuficiencia, Pérdida de función renal y Enfermedad renal en etapa terminal), y finalmente, la modificación posterior de los criterios RIFLE, correspondiente a los criterios propuestos por AKIN (Acute Kidney Injury Network) (10).

Los criterios KDIGO definen a la IRA de la siguiente manera:

- Aumento de la creatinina sérica en ≥ 0.3 mg/dL (≥ 26.5 micromol/L) en un lapso de 48 horas, o
- Aumento de la creatinina sérica a $\geq 1,5$ veces el valor de base establecidos en los 7 días previos, o
- Volumen urinario $< 0,5$ ml/kg/hora en un lapso de 6 horas (10).

Las definiciones y estadificación de la insuficiencia renal aguda se resumen en el anexo ([Anexo 1](#)).

La fisiopatología de la insuficiencia renal aguda suele clasificarse por practicidad en IRA prerrenal, intrínseca y posrrenal, según sea el origen de la patología que produce la falla. La IRA prerrenal se da cuando hay compromiso de la perfusión renal (9).

Si la hipoperfusión se prolonga en el tiempo o es severa, puede ocasionar daño en las células tubulares renales, ocasionando falla renal establecida, denominada necrosis tubular aguda, que corresponde a un tipo de IRA intrínseca, a la cual también se puede llegar por otras causas, como patologías inmunológicas sistémicas o locales, patologías vasculares, o nefrotóxicos directos (9).

Finalmente, puede suceder que a pesar de que los riñones funcionen adecuadamente, exista obstrucción del flujo urinario que repercuta de forma retrógrada en los mismos, donde la reversibilidad es alta y una vez que se trata la causa, la función renal suele normalizarse con rapidez. Este escenario se denomina IRA posrenal o de tipo obstructivo (9).

La etiología de la IRA se encuentra resumida en el [Anexo 2](#).

2.3.2. Insuficiencia renal crónica

Se denomina insuficiencia renal crónica (IRC) al escenario clínico en el cual se produce un síndrome secundario al cambio definitivo en la función y la estructura renal, caracterizada por ser de tipo irreversible y lentamente progresivo (11). Se habla de IRC en pacientes que presentan de manera constante por un periodo mínimo de 3 meses una tasa de filtración glomerular menor a 60 ml/min/1.73m², o en su defecto, valores de filtración glomerular mayores al establecido previamente, pero con evidencia de injuria renal, como pueden ser albuminuria, definida por la presencia de más de 30 mg de albúmina en muestra de orina de 24 horas o más de 30 mg/g en muestra de orina aleatoria; leucocituria, hematuria, alteraciones hidroelectrolíticas persistentes, resultados patológicos en biopsias renales, entre otros determinantes de patología renal evidenciable (12)

En Ecuador la IRC se considera la cuarta causa de mortalidad general y la quinta de una mortalidad de forma prematura y a su vez presenta entre un 6% y 7% de mortalidad en el país (13).

La IRC según las KDIGO se clasifica en 5 estadios (14), determinados por el valor de la tasa de FG, a pesar de que también puede clasificarse en 3 estadios en base al valor de la albuminuria.

La clasificación de IRC según las guías KDIGO se encuentran en Anexo 3.

Etiologías de la IRC

Se los clasifica en 2 grupos:

1. Procesos capaces de causar lesión renal:

- Enfermedades renales primarias: Glomerulonefritis, nefritis tubulointersticiales, nefropatías quísticas y displasias renales.
- Nefropatías por nefrotóxicos: Analgesicos, AINEs, litio, antineoplásicos, metales pesados.
- Enfermedades renales secundarias: Nefropatía vasculares, nefropatía isquémica, síndrome hemolítico uremico, síndrome de Goodpasture, vasculitis, enfermedad renal ateroembólica.

2. Factores que conllevan a la progresión de la enfermedad:

- Hipertensión arterial
- Hiperuricemia
- Insuficiencia cardiaca congestiva
- Dietas con alto contenido proteico y fósforo
- Proteinuria > 1-2 g/día.
- Disminución del volumen extracelular (hemorragia, deshidratación)

Diagnóstico

Ante la sospecha del deterioro de la función renal es necesario la investigación correcta del paciente para diferenciar de la IRA. Es fundamental tener como base la correcta historia clínica del paciente donde tenemos los antecedentes personales, familiares, síntomas clínicos y parámetros de laboratorio (15).

2.4. Terapia de reemplazo renal

Los 3 pilares de la terapia sustitutiva renal (TSR) son la hemodiálisis, la diálisis peritoneal y el trasplante renal, propiamente. La diálisis se define como aquel procedimiento en el cual se consigue la eliminación de las sustancias tóxicas que se encuentran en el torrente sanguíneo, en situaciones en las cuales la fisiología del funcionamiento renal se encuentra afectada, y está constituido por 2 de las 3 modalidades mencionadas al inicio de esta sección, la hemodiálisis y la diálisis peritoneal (16).

La hemodiálisis se realiza a través de una máquina que hace circular la sangre del paciente a través de la misma desde una arteria, haciéndola pasar por un filtro dializador en el cual las sustancias de desecho pasan al líquido de diálisis por difusión, y posteriormente, la sangre libre de desechos regresa al cuerpo a través de una vena canalizada. Con esta técnica, se logra suplir la excreción de solutos, evitar la acumulación de líquido, y regular el equilibrio ácido base e hidroelectrolítico, pero no se suplen las funciones endocrinas y metabólicas renales (16).

La diálisis peritoneal es una técnica que emplea el peritoneo como filtro, introduciendo el líquido de diálisis en la cavidad peritoneal por medio de un catéter, el cual posteriormente absorbe los productos de desecho y líquidos sanguíneos, realizándose de 3 a 5 intercambios en promedio al día, según sean las necesidades dialíticas del paciente (16).

La elección en la modalidad de diálisis a largo plazo debe ser tomando en cuenta tanto los factores clínicos y socioeconómicos de cada paciente, como su preferencia personal. Así mismo, el paciente debe ser correctamente educado sobre las implicaciones de ambas modalidades y cómo podrían adaptarse a su vida diaria (17).

El trasplante renal es el tratamiento de elección para todo paciente con enfermedad renal terminal, dado que mejora la calidad de vida a largo plazo y reduce la mortalidad en la mayoría de los casos. La posibilidad debe ser discutida en todo paciente con enfermedad renal progresiva e irreversible, y

es viable en aquellos en los cuales no existan contraindicaciones conocidas, pudiendo iniciar el proceso de referencia cuando la TFG cae por debajo de los 30mL/min/1.73m², permitiéndose un lapso de tiempo apropiado para completar evaluaciones y realizar intervenciones previas que pueden ser necesarias para el procedimiento (18).

A pesar de que no existe un consenso sobre el momento exacto en que debería realizarse el trasplante renal, es ampliamente aceptado el consenso propuesto por The 2005 Canadian Society of Transplantation (CST), que indica que no debe realizarse a no ser que la TFG sea menor a 20mL/min/1.73m², y exista evidencia clara de deterioro progresivo e irreversible en un lapso de 6 a 12 meses. La evaluación inicial del candidato a receptor debe incluir un examen médico exhaustivo junto con revisión de antecedentes patológicos y quirúrgicos, análisis psicosocial profundo, y evaluación de parámetros de laboratorio. Entre las principales contraindicaciones se encuentran infecciones o malignidad activa, patologías crónicas que acortan la expectativa de vida, antecedentes de abuso de sustancias o de problemas con la adherencia al tratamiento actual (18).

2.4.1. Hemodiálisis de urgencia

La KDIGO define diálisis de urgencias como “aquel procedimiento dialítico que debe ser iniciado de manera inminente o en un lapso no mayor a 48 horas posterior a la presentación de manifestaciones que ponen en riesgo la vida”. La mortalidad es alta en aquellos pacientes que se ven en necesidad de someterse a diálisis de urgencia, dado que incluso en aquellos que la reciben, se ha podido evidenciar una mortalidad de aproximadamente del 20% en el ámbito hospitalario, y de un 50% en una unidad de cuidados intensivos (16).

La TSR se indica principalmente en pacientes que tienen lesión renal avanzada con tasa de filtrado glomerular disminuida. Los pacientes que tienen una mayor probabilidad de necesitar hemodiálisis de urgencia son aquellos que padecen una etapa avanzada de IRC, siendo ésta una de las enfermedades más comunes que hay a nivel mundial (19).

Entre las indicaciones más comunes de hemodiálisis de urgencia se pueden encontrar las siguientes:

- Acidosis metabólica severa ($\text{pH} < 7.1$) que se asocia con una insuficiencia renal.
- Hiperpotasemia severa que puede llevar a alteraciones electrocardiográficas reflejándose en arritmias o bloqueos cardiacos.
- Intoxicaciones severas con sustancias que sean dializables y ponen en riesgo la vida como alcohol, litio, salicilatos, etc.
- Sobrecarga de volumen que no se pueda controlar con tratamiento médico
- Uremia severa que conlleva a complicaciones como la pericarditis, sangrado urémico y encefalopatía.

2.4.2. Accesos vasculares

El procedimiento de hemodiálisis requiere accesos vasculares capaces de proporcionar flujo sanguíneo extracorpóreo de aproximadamente 300-425 ml/min por un periodo de 3-4 horas. (20).

Los catéteres se insertan principalmente en la vena yugular interna, la subclavia o la femoral. La selección del más apropiado se basa en distintos factores, principalmente la experiencia del médico y la anatomía propia del paciente, pero también de los riesgos asociados a la colocación y el tipo de catéter. (21).

2.4.3. Complicaciones

Las complicaciones agudas de la hemodiálisis de urgencia son las mismas que en la hemodiálisis de rutina. Se incluyen la hipotensión e hipertensión como las más frecuente (25-55%), pero también se observan calambres musculares (5%), náuseas y vómitos (5%), dolor precordial (2-5%), fiebre y escalofríos (<1%) (5).

Los mecanismos no se conocen con exactitud, pero se cree que la hipertensión puede estar asociada a expansión volumétrica transdiálisis,

hiperreactividad simpática, activación del eje RAA, o aterosclerosis (22). La hipotensión es causada por filtración inadecuadamente rápida o excesiva, cálculo erróneo del peso seco, reducción abrupta de la osmolalidad plasmática, entre otros, y se asocia con aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad (23). Síntomas como la cefalea, las náuseas y el vómito se presentan cuando hay prolongación del tiempo de terapia y/o ultrafiltrado que ocasione gran remoción de solutos. Finalmente, el dolor precordial puede aparecer cuando existe hipotensión, desequilibrio de solutos, hemólisis o en muy raros casos embolismo aéreo (5).

2.5. Acidosis metabólica

Un equilibrio ácido-básico se obtiene de manera normal a través de la eliminación de CO₂ por la vía respiratoria y la excreción renal de ácido no volátil. Se puede definir clásicamente a la acidosis metabólica como una disminución del pH sanguíneo debido a bajos niveles de bicarbonato, siendo los valores normales del primero 7.35 a 7.45 (24). Un estado de acidosis metabólica se puede dar por las siguientes razones:

- Producción incrementada de ácidos no volátiles
- Pérdida de bicarbonato aumentada
- Eliminación renal de ácido disminuida

En la IRC hay una disminución de nefronas funcionales lo que provoca que disminuya la TFG. Cuando la TFG se encuentra menor de 40 a 50 ml/min se produce un deterioro de la excreción de amonio por la vía renal. De esta manera, en la IRC se retienen iones de hidrógeno. Al principio, se amortigua el ácido que se retiene en el líquido extracelular mediante tampones. Sin embargo, la progresión del deterioro renal desarrollará una acidosis metabólica progresiva y una acidemia no solo por la retención de iones hidrógenos sino también por la incapacidad renal que se desarrolla tanto para reabsorber como para generar bicarbonato nuevo en los túbulos renales (25).

Los principales aparatos del organismo que se ven afectados por la acidosis metabólica son el aparato respiratorio, el cardíaco y el sistema nervioso. Esta

afectación produce síntomas como una ventilación aumentada presentándose la respiración de Kussmaul, una vasodilatación periférica con vasoconstricción central que puede llevar al edema pulmonar debido a una distensibilidad vascular central disminuida. La afectación al sistema nervioso se presenta con una depresión de la función del SNC mostrando así cefaleas, letargo, estupor y puede incluso alcanzar un estado de coma (25).

Se puede clasificar la acidosis metabólica según el valor del anión gap (valor normal 12 ± 4 mEq/l): en acidosis metabólica con anión gap aumentado o normoclorémicas y acidosis metabólica con anión gap normal disminuido o hiperclorémicas. La acidosis metabólica con anión gap aumentado son aquellas provocadas por un aumento de ácido ya sea endógeno como en el caso de la cetoacidosis diabética o exógeno como se da en las intoxicaciones. En cambio, la acidosis metabólica con anión gap disminuido se da por la pérdida de HCO_3 que se puede dar por pérdida extrarrenales (como en el caso de las gastroenteritis) y renales (26).

El diagnóstico se puede hacer al identificar bicarbonato sérico bajo (bicarbonato <21 mEq/L). En una acidosis metabólica simple se disminuye tanto el pH como el bicarbonato y se puede hacer el diagnóstico sólo midiendo uno de los dos. Sin embargo, si existe una combinación de acidosis metabólica con respiratoria o alcalosis metabólica el bicarbonato sérico puede estar normal o incluso elevado (26).

En el tratamiento de la acidosis metabólica de manera fundamental debemos evaluar la gravedad de la misma y posibles alteraciones electrolíticas asociadas. La gravedad de la acidosis metabólica se puede evaluar mediante:

- **Bicarbonato en sangre arterial:** nos indican la capacidad remanente del tampón. Bicarbonato <5 mmol/l indican acidosis muy grave.
- **PCO2 compensatorio:** valores superiores de pCO2 en la gasometría de los que se esperan indican alteración en la capacidad ventilatoria del alvéolo, una pCO2 <15 mmHg indica que la capacidad compensatoria respiratoria está llegando a su límite.

- **Etiología:** las acidosis más graves con la acidosis láctica y las que son por intoxicación por alcohol (27).

El principal electrolito que se debe evaluar en la acidemia es el potasio, por cada 0,1 unidades que desciende el pH, el potasio aumenta 0,6 mmol/l. En el tratamiento de la acidemia metabólica con anión gap aumentado es fundamental cortar la fuente que produce el exceso de ácido. El bicarbonato solo se usa cuando el pH tiene valores muy bajos o cuando hay una hiperpotasemia extrema. Sin embargo, en la acidosis con anión gap normal es menos restrictivo el uso de bicarbonato, que se usa de manera habitual cuando el pH desciende por debajo de 7,20 (26).

Se considera una urgencia metabólica cuando el pH presenta valores por debajo de 7.15. La forma más sugerida para la corrección en aquellos pacientes que no presentan sobrecarga de volumen ni oliguria, es la administración de bicarbonato. Los diuréticos pueden ser usados en aquellos pacientes que presentan acidosis metabólica sin oliguria ya que el efecto de los fármacos permitirá una excreción aumentada de ácido y previene la hipervolemia. La diálisis se considera en la acidosis metabólica en aquellos pacientes que tienen una lesión renal (más común aquellos con IRC) donde se presentan oligúricos o anúricos y, además, también presentan sobrecarga de volumen ya que en estos pacientes no se recomienda la administración de bicarbonato en un intento de corrección de pH porque puede provocar una sobrecarga de sodio empeorando así la hipervolemia. La diálisis trata de corregir la acidosis poniendo la sangre en contacto con soluciones tampón que capten hidrogeniones para poder así equilibrar el pH (26).

2.6. Hiperkalemia

Se define como hiperkalemia a un nivel sérico de potasio mayor 5.5 mEq/l. La hiperkalemia es la alteración electrolítica más severa ya que en cuestiones de minutos puede provocar arritmias ventriculares fatales. Se considera hiperkalemia leve hasta 6 mEq /l, moderada cuando hay niveles entre 6 y 6.5 mEq /l y severa cuando los valores son mayores a 6.5 mEq /l. Se puede

considerar también una hiperkalemia severa cuando independientemente de los valores de potasio sérico existen alteraciones electrocardiográficas asociadas a valores anormales de potasio. Entre las causas más comunes de hiperkalemia encontramos:

- Pseudohiperkalemia:
 - Muestra sanguínea hemolizada
 - Leucocitos elevados (>200000/mmol) o trombocitosis severa (>500000/mmol)
 - Contracción muscular extrema o torniquete muy ajustado
- Aporte excesivo de potasio (oral o intravenoso) en pacientes con Insuficiencia Renal.
- Eliminación renal disminuida:
 - Insuficiencia Renal (aguda o crónica)
 - Hiperplasia adrenal congénita
 - Enfermedad de Addison
 - Fármacos que alteran los niveles de aldosterona como los IECAs, ARA 2, inhibidores de renina, entre otros.
 - Fármacos que inhiben la secreción renal de potasio principalmente los diuréticos ahorradores de potasio como la espironolactona.
 - Alteraciones en la función tubular distal como se presenta en el lupus, drepanocitosis, amiloidosis.

Los principales factores que pueden predisponer a un paciente a desarrollar una hiperpotasemia son la Insuficiencia Renal y los fármacos (28).

Entre las manifestaciones clínicas por hiperkalemia las más severas son las relacionadas con la función neuromuscular y las alteraciones cardiacas. La alteración más grave en la función neuromuscular a causa de la hiperkalemia es la debilidad o parálisis muscular. Se suele producir una debilidad muscular

que inicia en los miembros inferiores y asciende hasta el tronco y los miembros superiores. Normalmente se respetan esfínteres y nervios craneales. La hiperkalemia puede causar cambios en el ECG de un paciente, así como alteraciones en la conducción e incluso llegar a presentar arritmias cardíacas. Entre las alteraciones electrocardiográficas se puede presentar ondas T picudas y un intervalo QT acortado, estos son los primeros hallazgos que se suelen encontrar (29). Las anomalías en la conducción que se suelen presentar pueden incluir los bloqueos de la rama ya sea derecha, izquierda, bifascicular así como bloqueo AV avanzado. Las arritmias cardíacas que más se asocian con la elevación del potasio son la pausa sinusal, ritmos idioventriculares lentos, taquicardia ventricular, fibrilación ventricular y asistolia. Entre otras manifestaciones de la hiperkalemia también tenemos a la acidosis metabólica ya que altera la excreción normal de amonio (28).

Para conseguir un tratamiento definitivo debemos eliminar la causa del exceso de potasio, sin embargo, en situaciones de urgencia que ponen en riesgo la vida del paciente se pueden poner en práctica las siguientes medidas:

- Proteger el tejido cardíaco bloqueando la toxicidad del potasio
- Facilitar la interiorización del potasio dentro de la célula
- Facilitar la eliminación del exceso de potasio

Para proteger el tejido cardíaco el calcio puede ayudar a antagonizar el efecto del exceso de potasio. Se puede usar de 10 a 30 ml de gluconato de calcio al 10% o de 5 a 15 ml de cloruro de calcio al 10% administrados IV en goteo lento. Si no se consigue bajar lo suficiente los niveles de potasio se puede repetir la dosis previa en 5 minutos. El efecto para reducir los niveles de potasio obtenidos por el calcio solo dura aproximadamente una hora por lo que es necesario aplicar otras medidas para tratar la hiperkalemia. Para favorecer la interiorización del potasio en la célula las dos soluciones más utilizadas son el bicarbonato y la utilización de glucosa-insulina. El bicarbonato sódico al alcalinizar el pH plasmático favorece que entre el potasio a la célula. Por cada 0,1 unidades de ph que aumenta hacia el lado alcalótico el potasio

plasmático puede disminuir de 1 a 1,2 mEq/l . Para conseguir este efecto se deben administrar entre 30 a 150 mEq de bicarbonato sódico y suele surgir efecto en 15 minutos que dura aproximadamente dos horas. Otra medida que se puede hacer para la interiorización del potasio es usar la combinación glucosa-insulina en una proporción de 5 Unidades de insulina regular ya sea rápida o cristalina por cada 25 - 50 g de glucosa. Esto lo podemos conseguir añadiendo 5 Unidades de Insulina regular a 40 ml de solución glucosada al 5%. El inicio de la redistribución de potasio se da en aproximadamente 30 a 45 minutos y su efecto dura 6 horas. Otra medida que podemos adaptar es buscar la eliminación del exceso de potasio (30).

Los diuréticos pueden elevar la excreción de potasio siempre y cuando la diuresis esté conservada y se pueden administrar 40 mg de furosemida IV o de 30 a 60 g de sulfonato de poliestireno sódico ya sea de forma oral o en enema cada 4 a 6 horas, aunque realmente este último fármaco no es tan eficaz. Una hiperpotasemia severa que no responde al tratamiento médico se trata con diálisis. La hemodiálisis facilita la eliminación del potasio cuatro veces más que la diálisis peritoneal. En los últimos años ha incrementado el interés del uso de fármacos beta adrenérgicos como el albuterol o salbutamol para la hiperkalemia aguda. El albuterol se puede administrar en una dosis de 20 mg diluidos en 4 ml de solución salina isotónica por inhalación o 0,5 mg de manera intravenosa pudiendo así disminuir de 0,5 a 1,5 mEq/l en 30 a 60 minutos (30).

2.7. Intoxicaciones

Las terapias extracorpóreas se han utilizado para eliminar toxinas del cuerpo durante más de 50 años y tienen un papel más importante que nunca en el tratamiento de intoxicaciones. Las mejoras en la tecnología han dado como resultado una mayor eficacia en la eliminación de fármacos y otras toxinas con hemodiálisis, y las nuevas modalidades de terapia extracorpórea han ampliado el papel de la atención de apoyo extracorpórea de los pacientes intoxicados. Sin embargo, a pesar de estos cambios, durante al menos las

últimas tres décadas, los venenos dializados con mayor frecuencia siguen siendo los salicilatos, los alcoholes tóxicos y el litio; además, el tratamiento extracorpóreo de elección para la eliminación terapéutica de casi todas las intoxicaciones sigue siendo la hemodiálisis intermitente (31) .

2.7.1. Metanol

Al igual que otros alcoholes tóxicos, es metabolizado por la enzima alcohol deshidrogenasa y aldehído deshidrogenasa en formaldehído y ácido fórmico, respectivamente, que causan toxicidad mitocondrial directa. Los efectos tóxicos de los metabolitos del metanol son más frecuentes en el sistema nervioso central (SNC), donde pueden producirse diversas secuelas, como ceguera, coma y paresia; desafortunadamente, estos son secundarios a la muerte del tejido neural y, a menudo, son poco reversibles (32). Después de la administración de fomepizol, la depuración endógena de metanol es extremadamente lenta. La extracción extracorpórea agresiva suele ser ideal dado el alto costo del fomepizol y la hospitalización prolongada (32).

2.7.2. Etilenglicol

Un alcohol pequeño con dos grupos hidroxilo, se metaboliza a través de la enzima alcohol deshidrogenasa, la aldehído deshidrogenasa y la lactato deshidrogenasa. Aunque el oxalato es el metabolito principal responsable de la toxicidad de los órganos diana, el ácido glicólico es el principal responsable de la acidosis metabólica. Los efectos clínicos debidos al envenenamiento con etilenglicol incluyen sedación, daño al SNC y al miocardio. Estos últimos efectos se deben a la precipitación de cristales de oxalato de calcio, que dañan directamente el tejido; aunque se ven más comúnmente en los túbulos renales donde las concentraciones de oxalato son más altas, en caso de ingestión masiva, estos cristales pueden formarse en otros tejidos. El etilenglicol y sus metabolitos son fácilmente dializables. El aclaramiento de etilenglicol y metabolitos a través de HD da como resultado una semivida de eliminación inferior a 3 horas (31).

2.7.3. Salicilatos

El ácido salicílico, fue uno de los primeros compuestos que se eliminaron mediante HD durante los ensayos en el siglo XX. La toxicidad es causa de múltiples mecanismos, siendo el principal el desacoplamiento de la fosforilación oxidativa mitocondrial. El cuadro clínico se manifiesta con tinnitus, vómitos, acidosis metabólica, alcalosis respiratoria primaria, delirio agitado o somnolencia, otras manifestaciones graves se incluye síndrome de dificultad respiratoria aguda, AKI, hipertermia, convulsiones y shock, estas manifestaciones se pueden diagnosticar erróneamente por sepsis. Se recomiendan terapia extracorpórea para concentraciones de salicilatos > 100 mg/dl, así como alteración del estado mental e hipoxemia. Sin embargo, la indicación más convincente para la terapia extracorpórea en el envenenamiento por salicilatos es la toxicidad progresiva a pesar del tratamiento médico apropiado (ejemplo, bicarbonato de sodio intravenoso) (33).

2.8. Sobrecarga de volumen

La sobrecarga de líquidos se manifiesta en pacientes con estadios avanzados y tardíos de IRC y se asocia con hipertensión, insuficiencia cardíaca congestiva, hipertrofia ventricular izquierda y edema. Los diuréticos son ampliamente utilizados para poder controlar estos síntomas de sobrecarga de líquidos, pero este uso es controvertido debido a que los efectos pueden ser beneficiosos, pero también perjudican la tasa de filtrado glomerular y alteraciones metabólicas además de aumentar el riesgo de eventos cardiovasculares (33).

La insuficiencia cardíaca y la IRC comparten una serie de factores de riesgo y vías fisiopatológicas. Estos 2 procesos patológicos coexisten en un gran número de pacientes. Mientras que la presencia de IRC en pacientes con insuficiencia cardíaca influye negativamente en su supervivencia, la enfermedad cardiovascular es la principal causa de mortalidad en individuos con IRC (33).

Actualmente, la justificación para el uso de métodos extracorpóreos en el entorno crónico se centra en 3 aspectos: rapidez, evitar respuestas autorreguladoras tubulares renales desadaptativas y del aclaramiento de sodio. Parte de la dificultad logística en el cuidado de los pacientes con insuficiencia cardíaca es la lentitud de la eliminación de líquidos durante el uso de diuréticos, lo que a menudo puede prolongar las hospitalizaciones (34). Teóricamente la eliminación de líquidos más rápida podría reducir el riesgo de una mayor descompensación clínica, isquemia cardíaca, arritmias o la necesidad de monitorización en la unidad de cuidados intensivos (32).

2.9. Hiperazoemia

La hiperazoemia es una condición clínica relacionada con la baja función renal. Se considera que la urea sérica está elevada cuando está por encima de 45 mg/dl que suele acompañarse también de creatinina elevada por encima de 1,3 mg/dl en hombres y 1.1 mg/dl en mujeres. Se manifiesta más comúnmente en los pacientes con IRC terminal, pero también puede ocurrir por el resultado de una lesión renal aguda (35).

La enfermedad renal puede ser resultado de trastornos que afecten de manera directa el riñón o trastornos sistémicos que provocan daño renal progresivamente, estas causas fueron explicadas en IRC (35).

La diálisis está indicada en pacientes con síntomas de hiperazoemia (náuseas, vómitos, hiperpotasemia, acidosis metabólica) que no son tratables de forma farmacológica y necesitan de resolución inmediata (36).

Los pacientes con manifestaciones clínicas de emergencia asociada a hiperazoemia (hiperpotasemia, acidosis, derrame pericárdico o encefalopatía urémica) necesitan diálisis de emergencia para evitar el síndrome de desequilibrio de diálisis. Además, el riesgo potencial de hemorragia aumenta por lo que se deben recetar anticoagulantes con cuidado. Por otro lado, el tratamiento es amplio debido a que también se reponen minerales como el hierro por el estado de anemia que tienen los pacientes, además de calcio y fósforo (37).

CAPÍTULO 3

Metodología y análisis de resultados

3.1. Métodos

Recolección por medio de revisión de historias clínicas.

3.2. Tipo de investigación

Observacional, Retrospectivo, Transversal, Descriptivo.

3.3. Técnicas e instrumentos de investigación y análisis de datos

Se realizó la revisión de las historias clínicas en el sistema AS400 del HGNG IESS Los Ceibos. Se utilizaron el Software R versión 4.1.0., y el Software SPSS, para el procesamiento de los datos recolectados.

3.4. Población y muestra

Se incluyeron 141 pacientes de la base de datos que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.

3.4.1. Criterios de inclusión

- Pacientes de entre 18 a 70 años de edad.
- Pacientes con indicación de hemodiálisis de urgencia durante su estadía en el servicio de emergencias.
- Pacientes con historia clínica completa.

3.4.2. Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años y mayores de 70 años
- Pacientes con indicación de hemodiálisis de urgencia durante su estadía en otro servicio hospitalario.
- Pacientes con historia clínica incompleta.

3.5. Método de muestreo

Muestreo no aleatorio.

3.6. Operalización de variables

Nombre Variables	Definición conceptual	Indicador	Escala
Género biológico	Rango de características que diferencian entre femenino y masculino	Género biológico	Masculino/femenino
Edad	Lapso de tiempo desde nacimiento hasta momento de referencia	Años cumplidos	18 - 25 años 26 - 35 años 36 - 45 años 46 - 55 años 56 - 65 años 66 - 70 años
Creatinina sérica	Producto final de metabolismo de creatina	mg/dl	Masculino: -Bajo: <0.9 - Normal: 0,9-1,3 - Alto: >1.3 Femenino: -Bajo: <0.6

			<p>- Normal: 0,6 - 1,1</p> <p>- Alto: >1.1</p>
Urea sérica	Producto de degradación de sustancias nitrogenadas	mg/dl	<p>- Bajo: < 20</p> <p>- Normal: 20 a 45</p> <p>- Alto: >45</p>
Potasio sérico	Electrolito	Mmol/L	<p>- Bajo: <3.5</p> <p>- Normal: 3.5 a 5.0</p> <p>- Alto: >5.0</p>
pH sanguíneo	Índice de acidez o alcalinidad sanguínea	pH	<p>- Bajo: <7.35</p> <p>- Normal: 7.35 a 7.45</p> <p>- Alto: >7.45</p>
Bicarbonato	Derivado del ácido carbónico, principal buffer del cuerpo	mEq/L	<p>- Bajo: <21</p> <p>- Normal: 21 a 27</p> <p>- Alto: >27</p>
Acceso anatómico de catéter de hemodiálisis	Vía de acceso vascular para la implementación de hemodiálisis	Acceso anatómico	<ul style="list-style-type: none"> • Yugular interna derecha • Subclavia derecha • Femoral derecha • Yugular interna izquierda

			<ul style="list-style-type: none"> • Subclavia izquierda • Femoral izquierda
--	--	--	--

3.7. Representación estadística de los resultados

Tabla 1 Resumen de datos según su indicador y número de pacientes.

Indicador	Escala	Estadístico
Total de pacientes		n = 141
Género biológico	Femenino	49 (34.4%)
	Masculino	92 (65.6%)
Edad	18 - 25 años	3 (1.6%)
	26 - 35 años	5 (3.1%)
	36 - 45 años	12 (8.6%)
	46 - 55 años	15 (11.7%)
	56 - 65 años	68 (47.7%)
	66 - 70 años	38 (27.3%)
Creatinina sérica	Media (DE)	9.65 (4.6)
Urea sérica	Media (DE)	157.55(65.5)
Potasio sérico	Media (DE)	5.47 (1.5)
pH sanguíneo	Media (DE)	7.27 (1.5)

Bicarbonato	Media (DE)	15.10 (5.1)
Acceso anatómico (catéter)	Yugular interna derecha	86 (60.6%)
	Femoral derecha	16 (11.0%)
	Yugular interna izquierda	14 (9.4%)
	Femoral izquierda	9 (6.3%)
	Fístula arteriovenosa izquierda	5 (3.9%)
	Fístula arteriovenosa derecha	4 (3.1%)
	Subclavia derecha	3 (2.4%)
	Subclavia izquierda	2 (1.6%)
	Diálisis peritoneal	1 (0.8%)
	Fístula arteriovenosa	1 (0.8%)

Se obtuvieron los datos de las historias clínicas de los pacientes que necesitaron terapia de sustitución renal de emergencia, específicamente hemodiálisis, con un rango de edad entre 18 a 70 años, atendidos en el área de emergencias del HGNG IESS los Ceibos. La recolección de datos tardó aproximadamente dos meses, se recolectó información de un total de 141 pacientes de los cuales la mayoría de ellos fueron de sexo masculino (65.6%), con un rango de edad entre 56 a 65 años de edad (47.7%), con una media por encima del límite superior de las variables de laboratorio de creatinina, urea y potasio y con una media por debajo del límite inferior del pH y bicarbonato, además se resalta que el acceso anatómico para catéter de hemodiálisis más utilizado en estos pacientes fue la vena yugular interna derecha (60.6%). (Tabla 1).

Figura 1 Curva de normalidad de Creatinina

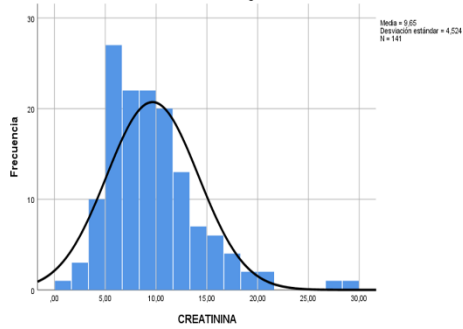


Figura 2 Diagrama de caja de Creatinina

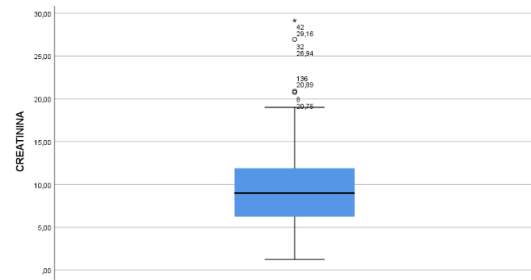


Figura 3 Curva de normalidad de Urea

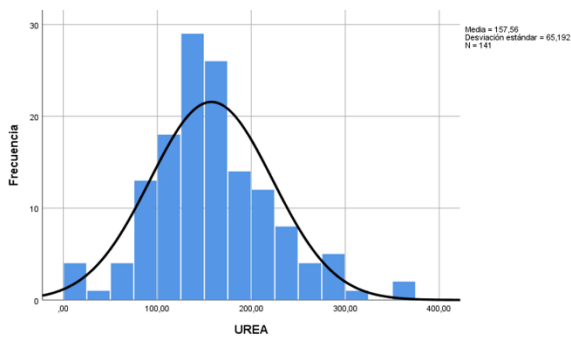
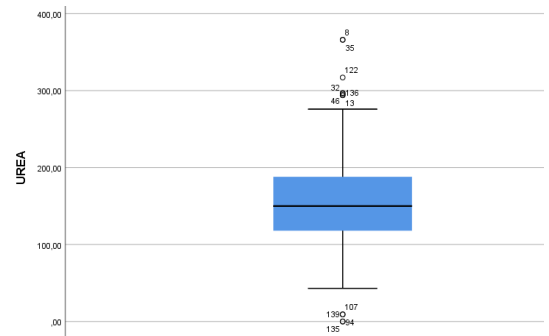


Figura 4 Diagrama de caja de Urea



Los resultados encontrados en los valores de los azoados sanguíneos estudiados (urea y creatinina) presentan una distribución esperada y simétrica a lo largo del estudio. Se puede observar que tanto la urea como la creatinina ubican a la mayoría de pacientes en rangos cuyo límite inferior está por encima de lo que se considera un valor normal (Gráfico 1) (Gráfico 2) (Gráfico 3) (Gráfico 4).

Figura 5 Curva de normalidad de Potasio

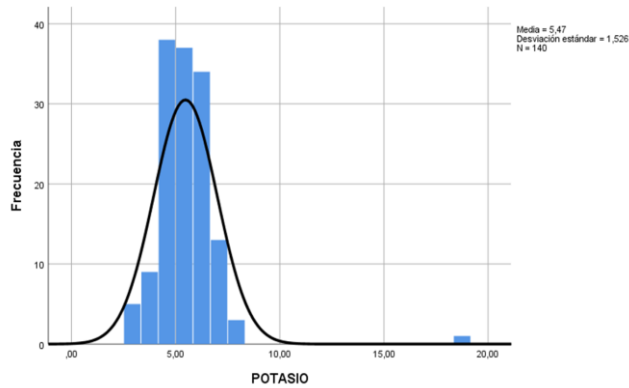
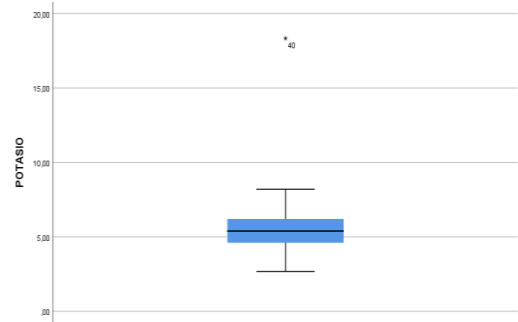


Figura 6 Diagrama de caja de Potasio



En el Potasio también se encontró una distribución esperada y simétrica con una media de 5,47 por lo cual se demuestra que gran parte de pacientes tenían valores séricos de potasio por encima del límite superior que son 5,00 mEq/L (Gráfico 5) (Gráfico 6).

Figura 7 Curva de normalidad de pH

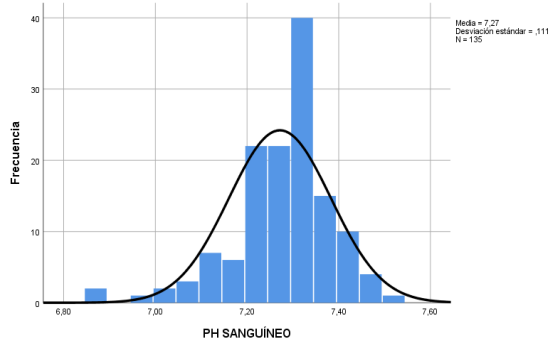
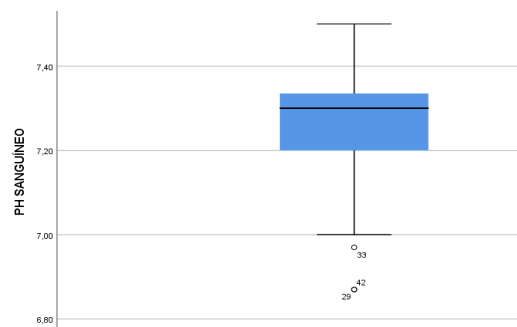


Figura 8 Diagrama de caja de pH



La distribución de los datos del pH presentó asimetría positiva mostrando una media de 7,27 indicando que el promedio del pH que mostraron los pacientes en el estudio está por debajo del rango normal de pH sérico mostrando acidosis (Gráfico 7) (Gráfico 8).

Figura 9 Curva normalidad de Bicarbonato

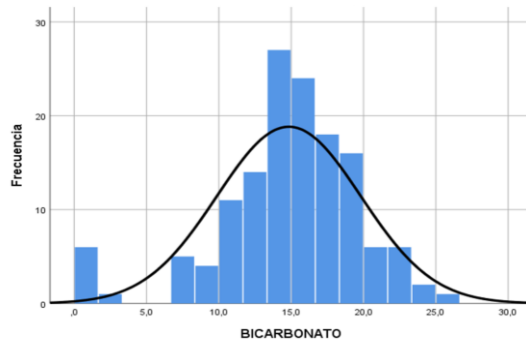
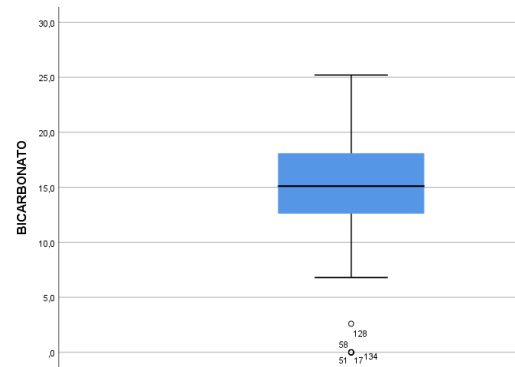
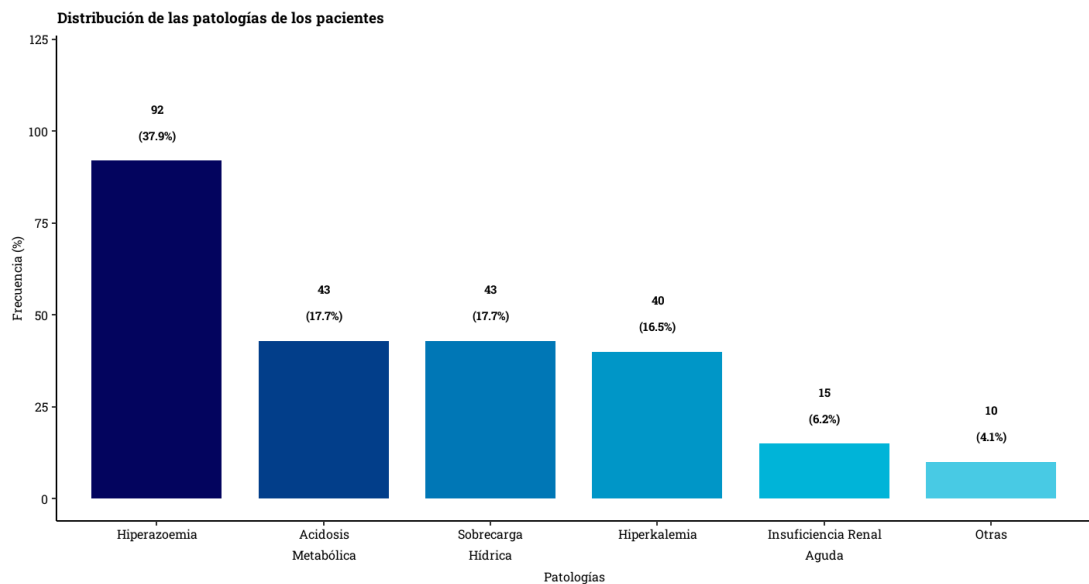


Figura 10 Diagrama de caja de bicarbonato



En el bicarbonato los datos encontrados se distribuyeron de forma normal y simétrica ubicando a la mayoría de los pacientes en un rango cuyo límite superior se encuentra por debajo de los 21 mEq/L 27 mEq/L que es el valor mínimo para considerar normal el bicarbonato sérico (Gráfico 9) (Gráfico 10).

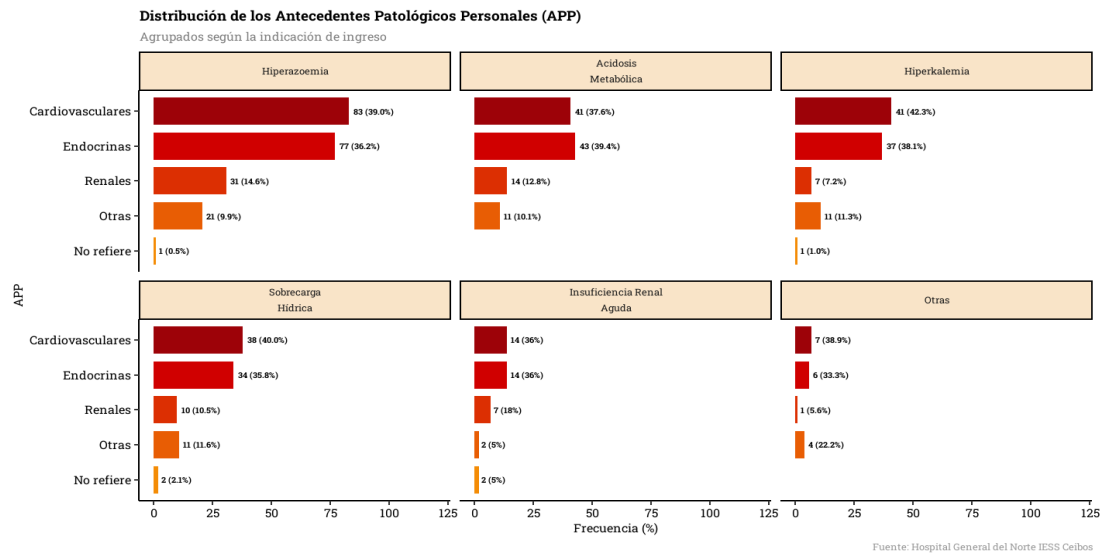
Figura 11 Distribución de las indicaciones de hemodiálisis de urgencia



La principal causa de indicación de hemodiálisis de urgencia en los pacientes de la muestra fue la hiperazoemia (37,9%). La acidosis metabólica y la sobrecarga hídrica fueron la segunda causa más común (17.7%) entre los

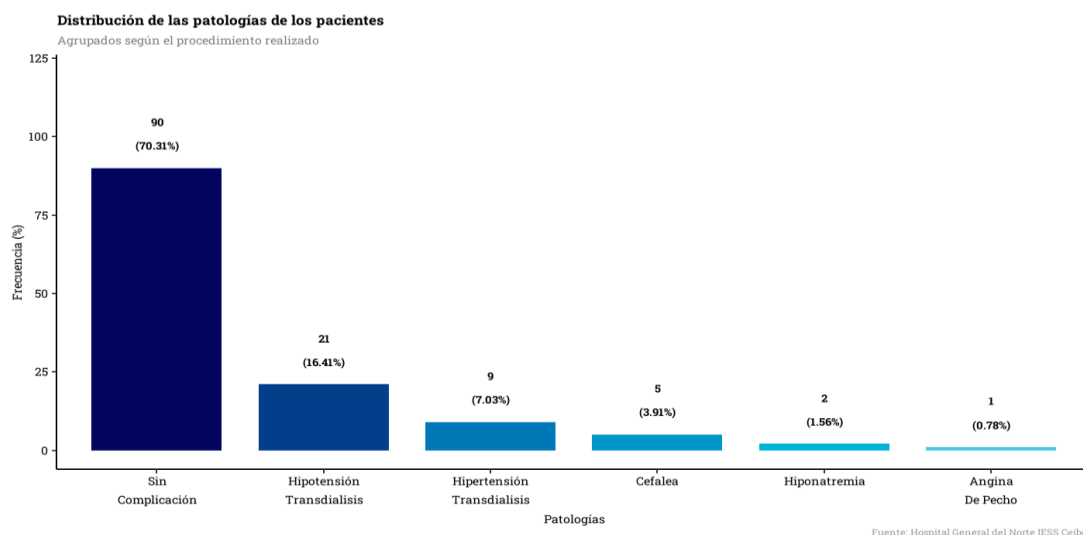
pacientes estudiados. Causas menos comunes que se pudieron observar fueron la hiperkalemia (16.5%) y la IRA (6.2%) (Gráfico 11).

Figura 12 Distribución de los Antecedentes Patológicos Personales agrupados según la indicación de su ingreso



Las antecedentes patológicos que prevalecieron a lo largo de todas las condiciones para la indicación de hemodiálisis de emergencia fueron las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades endocrinas, y en menor frecuencia las enfermedades renales y otros antecedentes patológicos (Gráfico 12).

Figura 13 Distribución de las complicaciones asociadas a la aplicación de hemodiálisis de urgencia



La mayoría de los pacientes (70.31%) que se sometieron a la hemodiálisis de urgencia no tuvieron ninguna complicación asociada a ella. La hipotensión transdiálisis fue la complicación más común (16.41%) asociada a la hemodiálisis seguida por la hipertensión transdiálisis (7.03%) y la cefalea (3.91%).

3.8. Discusión de Resultados

La hemodiálisis de urgencia es una técnica usada para mejorar condiciones que atentan contra la vida del paciente (14). En este estudio se logró identificar cuáles eran las indicaciones más comunes para la aplicación de la hemodiálisis de urgencia en los pacientes que acudían al servicio de emergencias del HGNG IESS los Ceibos.

Entre los pacientes identificados, se obtuvo un total de 141 usuarios donde la mayoría fueron masculinos (92 pacientes), con rango de edad de 56 a 70 años. Otras variables que demostraron relevancia fueron la creatinina, urea y potasio, las cuales se encuentran con una media elevada en contraste con el pH sanguíneo y el bicarbonato cuya media se encuentra por debajo de los rangos normales. Un estudio realizado por Wang et al. (4) encontró que entre los pacientes que se les indicó hemodiálisis de urgencia tenían características tanto de género biológico y edad como de laboratorios similares a los

encontrados en este estudio indicando una tendencia común en estos tipos de pacientes.

Además, se encontró que el antecedente patológico más común en los pacientes estudiados fueron las enfermedades cardiovasculares, lo que concuerda con el estudio realizado por Bello et al. (38) donde encontró que dos tercios de los pacientes que reciben hemodiálisis tienen una enfermedad cardiovascular y además refiere que este tipo de enfermedades son la principal causa de muerte en los pacientes hemodializados.

Entre las enfermedades cardiovasculares destaca la hipertensión arterial cuya prevalencia en Ecuador en la población entre 18 a 59 años es de 9,3%, siendo más frecuente en hombres (39), actualmente este valor es mayor debido a que la prevalencia aumenta con el tiempo. La hipertensión arterial es considerada una de las principales causas de disfunción renal. (40). Por otro lado, las enfermedades cardiovasculares pueden también ser una consecuencia de una disfunción renal debido a que se ha demostrado que en las fases precoces de la enfermedad renal se comienzan a presentar alteraciones cardiovasculares que pueden llegar a provocar lesiones importantes como hipertrofia ventricular izquierda (41). De esta forma se puede entender que la mayoría de pacientes que necesitaron hemodiálisis de urgencia tienen como comorbilidad una enfermedad cardiovascular que puede ser tanto una causa de la disfunción renal que progresa hasta llegar a la necesidad de terapia renal sustitutiva de urgencia, así como también puede ser una consecuencia que se fue desarrollando desde las etapas iniciales de la alteración renal.

Las enfermedades endocrinas fueron el segundo antecedente patológico personal más frecuente. Entre estas enfermedades destaca la diabetes, dato que concuerda con el estudio realizado por Quijada et al. donde encontró que la diabetes se encontraba como la segunda patología más común entre los pacientes que iniciaban diálisis.(42) Esta relación se puede justificar por el hecho de que la diabetes es la principal causa de enfermedad renal crónica

en el mundo la cual debido a la disfunción renal que provoca puede desencadenar alteraciones como la hiperazoemia que conlleven a la necesidad de hemodiálisis de urgencia (43).

Entre las principales indicaciones de hemodiálisis de urgencia que se describen en este estudio, mencionadas previamente en los resultados, se obtuvo como mayor exponente a la hiperazoemia (37,9%), seguido por acidosis metabólica y sobrecarga hídrica en la misma frecuencia (17,7%), hiperkalemia (16,5%), IRA (6,2%) y otros (4,3%). El trabajo de investigación de Merino et al. (1) estipula entre las características clínicas principales de los pacientes de urgencia dialítica a la hiperazoemia como indicación principal (51,7%), seguido por la hiperkalemia (38,8), acidosis metabólica (33,3%) e hipervolemia (27,2%). El estudio de Álvarez et al. (44) contó con una muestra de 44 pacientes, de los cuales se obtuvo que las indicaciones principales fueron hiperazoemia nuevamente con mayor frecuencia (52,2%), hipervolemia (27,3%), hiperkalemia (13,6%) y acidosis metabólica (2,38%). Finalmente, el estudio de caso-control de Takagi et al. (45) describe en sus resultados que las causas fueron hipervolemia (54%), descenso súbito de la función renal (IRA) (24%), síntomas asociados a hiperazoemia (18%) e hiperkalemia (4%). Los hallazgos resultantes de este estudio coinciden con aquellos descritos en los mencionados previamente, discrepando solo en términos porcentuales. De la misma manera, estas indicaciones son evidenciables en la literatura, que establece a la hipervolemia refractaria, hiperkalemia severa, síntomas asociados a hiperazoemia (pericarditis, encefalopatía, deterioro del sensorio), acidosis metabólica severa, e intoxicaciones, como las indicaciones más ampliamente aceptadas (46) (47).

La mayoría de los pacientes (70.3%) incluidos en el estudio no presentaron ninguna complicación asociada a la hemodiálisis. Entre las complicaciones que sí se presentaron destaca la hipotensión transdiálisis (16.41%) seguida de la hipertensión transdiálisis (7.03%). Maricelis et al. encontró que la mayoría de pacientes que se someten a hemodiálisis no presentan una

complicación inmediata, y entre las complicaciones que sí se evidenciaron, la hipotensión fue la más significativa.

CAPÍTULO 4

Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

Es pertinente concluir que este procedimiento se asocia principalmente al género masculino y población de tercera edad, lo cual coincide con el aumento en la incidencia de casos de insuficiencia renal con el aumento de la edad, y estadísticamente mayor predisposición masculina a padecerla.

El uso de criterios estandarizados permitió identificar de manera correcta a los pacientes sometidos al procedimiento, lo cual resulta en descripción fidedigna de las indicaciones más frecuentes de hemodiálisis de urgencia en el Servicio de Emergencias del HGNG IESS Los Ceibos.

La hemodiálisis de urgencia es un procedimiento, en general, bien tolerado por los pacientes, con complicaciones relativamente poco frecuentes asociadas al mismo, y que permite corregir de manera eficiente desequilibrios hidroelectrolíticos, metabólicos y de ácido-base producidos por falla renal.

A pesar de que los estudios enfocados específicamente en esta modalidad de terapia de reemplazo renal son limitados, los resultados obtenidos en este proyecto han demostrado seguir la misma línea de los anteriores. Estos hallazgos poseen relevancia para los pacientes y para el personal de la salud, particularmente los nefrólogos e intensivistas, dado que se encontraron factores asociados al género, grupo etario y antecedentes patológicos que sugieren una estrecha relación con el riesgo de requerir hemodiálisis de urgencia. Algunos de estos factores destacan por ser modificables y prevenibles.

En conclusión, las urgencias dialíticas siguen siendo eventos prevalentes que requieren un manejo adecuado y personal de salud capacitado, para garantizar que se reconozca a tiempo las indicaciones, se minimicen las complicaciones, y asegurar educación para el paciente respecto a su patología y las posibles implicaciones a futuro.

4.2. Recomendaciones

Debido a las propias limitaciones de este proyecto, como son el corto periodo de tiempo estudiado y una muestra de pacientes limitada, se sugiere recabar más información a través de nuevos estudios que ciertamente son necesarios para optimizar la implementación de la hemodiálisis de urgencia y obtener mejores resultados.

Se da importancia a una mayor educación de los pacientes para mejor apego al tratamiento de las enfermedades renales y así poder evitar alteraciones que puedan llevar a casos de necesidad de hemodiálisis de emergencia.

Además, se resalta la importancia de un seguimiento de pacientes que han recibido hemodiálisis de emergencia para comprobar la necesidad de terapia de sustitución renal posterior y calidad de vida de los pacientes después de haber tenido una urgencia dialítica.

Bibliografía

1. Merino M, Salto J, Ibarra M, Montesdeoca P. Indicaciones de hemodiálisis en urgencias. RECIAMUC. 2020;4:71-82.
2. Chávez J, Cerdá J. Principios y modalidades en terapia de reemplazo renal continua. Gac Médica México. 2018;(1):31-9.
3. Chan C, Blankestijn P, Dember L, Gallieni M. Iniciación a la diálisis, elección de modalidad, acceso y prescripción: conclusiones de Conferencia de Controversia de KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes). En: KDIGO Executive Conclusions. Kidney International; p. 37-47.
4. Wang D, Calabro-Kailukaitis N, Mowafy M, Kerns ES, Suvarnasuddhi K, Licht J, et al. Urgent-start peritoneal dialysis results in fewer procedures than hemodialysis. Clin Kidney J. 1 de abril de 2020;13(2):166-71.
5. Holley J. Acute complications during hemodialysis. UpToDate. 2020.
6. Hall J. Guyton y Hall. Tratado de Fisiología Médica. Decimotercera. Elsevier; 2016.
7. Carracedo J, Ramírez R. Fsiología Renal. Nefrología al Día. 2020.
8. Inker L, Perrone R. Assessment of kidney function [Internet]. UpToDate. 2021. Disponible en: https://www21.ucsg.edu.ec:2065/contents/assessment-of-kidney-function?search=cockcroft%20gault%20formula&source=search_result&selectedTitle=1~100&usage_type=default&display_rank=1#H5
9. Gaínza F. Insuficiencia Renal Aguda [Internet]. Nefrología al día - Sociedad Española de Nefrología. 2020. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-insuficiencia-renal-aguda-317>
10. Palevsky P. Definition and staging criteria of acute kidney injury in adults [Internet]. UpToDate. 2022 [citado 22 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www21.ucsg.edu.ec:2065/contents/definition-and-staging-criteria-of-acute-kidney-injury-in-adults?search=insuficiencia%20renal%20aguda&source=search_result&selectedTitle=4~150&usage_type=default&display_rank=2
11. Victor Lorenzo Sellares DLR. Enfermedad Renal Crónica. 136. 11 de agosto de 2021;1:29.
12. Malkina A. Enfermedad renal crónica [Internet]. MSD Manuals. 2020. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/trastornos-urogenitales/enfermedad-renal-cr%C3%B3nica/enfermedad-renal-cr%C3%B3nica>
13. Dr. Huerta J, Dr. Osorio W. [guia_preencion_diagnostico_tratamiento_enfermedad_renal_cronica_2018.pdf](#) [Internet]. Ministerio de Salud Publica; 2018. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/10/guia_preencion_diagnostico_tratamiento_enfermedad_renal_cronica_2018.
14. Mottl AK, Alicic R, Argyropoulos C, Brosius FC, Mauer M, Molitch M, et al. KDOQI US Commentary on the KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in CKD. Am J Kidney Dis. abril de 2022;79(4):457-79.

15. Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *Am J Kidney Dis.* septiembre de 2020;76(3):S1-107.
16. Pereira J, Boada L, Peñaranda D, Torrado Y. Dialisis y hemodialisis. Una revisión actual según la evidencia. *Rev Nefrol Argent [Internet].* 2017;15(1). Disponible en: http://www.nefrologiaargentina.org.ar/numeros/2017/volumen15_2/articulo2.pdf
17. Burkart J. Dialysis modality and patient outcome [Internet]. UpToDate. 2021. Disponible en: https://www21.ucsg.edu.ec:2065/contents/dialysis-modality-and-patient-outcome?search=hemodialisis&topicRef=1836&source=see_link#H2
18. Rossi A, Klein C. Kidney transplantation in adults: Evaluation of the potential kidney transplant recipient [Internet]. UpToDate. 2020. Disponible en: https://www21.ucsg.edu.ec:2065/contents/kidney-transplantation-in-adults-evaluation-of-the-potential-kidney-transplant-recipient?search=trnasplante%20renal&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2#H1418360716
19. Lok C. Urgent peritoneal dialysis or hemodialysis catheter dialysis. *Journal of Vascular Access.* 2016;17(1):56-9.
20. Yuo T. Catéteres centrales para acceso de hemodiálisis aguda y crónica y su manejo [Internet]. UpToDate. 2020. Disponible en: https://www21.ucsg.edu.ec:2065/contents/central-catheters-for-acute-and-chronic-hemodialysis-access-and-their-management?search=preescrpcion%20de%20hemodialisis%20aguda&topicRef=1854&source=see_link
21. Chopra V. Central venous access devices and approach to device and site selection in adults [Internet]. UpToDate. 2022. Disponible en: https://www21.ucsg.edu.ec:2065/contents/central-venous-access-devices-and-approach-to-device-and-site-selection-in-adults?search=central%20venous%20access&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2
22. Agarwal DR, Henrich WL. Hipertensión en pacientes en diálisis. 9 de junio de 2021;23.
23. Henrich W. Intradialytic hypotension in an otherwise stable patient [Internet]. UpToDate. 2021. Disponible en: https://www21.ucsg.edu.ec:2065/contents/intradialytic-hypotension-in-an-otherwise-stable-patient?search=hemodialysis%20complicaciones&topicRef=1881&source=see_link
24. Adrogué HJ, Madias NE. Assessing Acid-Base Status: Physiologic Versus Physicochemical Approach. *Am J Kidney Dis.* noviembre de 2016;68(5):793-802.
25. Regolisti G, Fani F, Antoniotti R, Castellano G, Cremaschi E, Greco P, et al. [Metabolic acidosis]. *G Ital Nefrol Organo Uff Della Soc Ital Nefrol.* diciembre de 2016;33(6):gin/33.6.1.
26. Emmett DM, Szerlip H. Abordaje del adulto con acidosis metabólica. :31.
27. Alcazar Arroyo R, Albalate M. Trastornos de metabolismo acido base [Internet]. *Nefrología al día;* 2021. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-trastornos-del-metabolismo->

acido-base-403

28. Monte DB. Manifestaciones clínicas de la hiperpotasemia en adultos. 9 de marzo de 2021;12.
29. Montague BT, Ouellette JR, Buller GK. Retrospective Review of the Frequency of ECG Changes in Hyperkalemia. *Clin J Am Soc Nephrol.* marzo de 2008;3(2):324-30.
30. Patricia de Sequera Ortiz RAA. Trastornos del Potasio. Hipopotasemia. Hiperpotasemia. 383. 4 de mayo de 2021;1(1):34.
31. King JD, Kern MH, Jaar BG. Extracorporeal Removal of Poisons and Toxins. *Clin J Am Soc Nephrol.* 6 de septiembre de 2019;14(9):1408-15.
32. Roberts DM, Yates C, Megarbane B, Winchester JF, Maclaren R, Gosselin S, et al. Recommendations for the Role of Extracorporeal Treatments in the Management of Acute Methanol Poisoning: A Systematic Review and Consensus Statement. *Crit Care Med.* febrero de 2015;43(2):461-72.
33. Mégarbane B, Oberlin M, Alvarez JC, Balen F, Beaune S, Bédry R, et al. Management of pharmaceutical and recreational drug poisoning. *Ann Intensive Care.* Diciembre de 2020;10(1):157.
34. Claire-Del Granado R, Mehta RL. Fluid overload in the ICU: evaluation and management. *BMC Nephrol.* Diciembre de 2016;17(1):109.
35. Meyer TW, Hostetter TH. Approaches to Uremia. *J Am Soc Nephrol.* octubre de 2014;25(10):2151-8.
36. Lau WL, Vaziri ND. Urea, a true uremic toxin: the empire strikes back. *Clin Sci.* 1 de enero de 2017;131(1):3-12.
37. Raghavan R, Eknoyan G. Uremia: A historical reappraisal of what happened. *Clin Nephrol.* 1 de mayo de 2018;89(5):305-13.
38. Bello AK, Okpechi IG, Osman MA, Cho Y, Htay H, Jha V, et al. Epidemiology of haemodialysis outcomes. *Nat Rev Nephrol [Internet].* 22 de febrero de 2022 [citado 29 de marzo de 2022]; Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41581-022-00542-7>
39. Ministerio de Salud Pública. Guía de Práctica Clínica Hipertensión Arterial [Internet]. Dirección Nacional de Normatización, MSP; 2019. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/gpc_hta192019.pdf
40. Oropesa YH, Gil T de A, Pereira LC, Batista RR, Moreno JC. Factores de riesgo cardiovascular en pacientes en hemodiálisis. 15 de julio de 2021;20(6):7.
41. Gómez JML, Martínez AV. Alteraciones Cardiovasculares en la Enfermedad Renal Crónica. 24 de junio de 2020;16.
42. Quijada Box MT, Gómez Sánchez R. Prevalencia y conocimiento de los factores de riesgo cardiovascular en pacientes en tratamiento de diálisis. *Enferm Nefrológica.* 26 de junio de 2018;21(2):130-6.
43. Mottl DAK, Tuttle KR, Bakris DGL. Enfermedad renal diabética: manifestaciones, evaluación y diagnóstico. 13 de noviembre de 2020;37.
44. Álvarez Y, Rivas R, Bohorques R, Gutierrez F. Hemodiálisis de urgencia en el instituto de nefrología Dr. Abelardo Buch año 2010. *Rev Habanera Cienc Médicas.* 2010;10:305-9.
45. Takagi K, Masashi M, Kawase K, Minoshima K, Yamaha M. Impact on survival of urgent dialysis initiation in patients with end-stage renal

- disease: a case–control study. *Clin Exp Nephrol*. 2020;24(12):1154-61.
46. Palevsky P. Kidney replacement therapy (dialysis) in acute kidney injury in adults: Indications, timing, and dialysis dose. UpToDate. 2021.
 47. Golper TA. Prescripción de hemodiálisis aguda [Internet]. UpToDate. 2020 [citado 27 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/acute-hemodialysis-prescription?search=prescripcion%20de%20hemodialis%20aguda&source=search_result&selectedTitle=1~20&usage_type=default&display_rank=1

Anexos

Anexo 1: Criterios de lesión renal aguda

	RIFLE [1]	SEMEJANTE [2]	KDIGO [3]
Criterios de diagnóstico*			
		<p>Aumento de la creatinina sérica de $\geq 0,3$ mg/dl o ≥ 50 % en 48 horas</p> <p>O</p> <p>Producción de orina $< 0,5$ ml/kg/hora durante > 6 horas</p>	<p>Aumento de la creatinina sérica de $\geq 0,3$ mg/dl en 48 horas o ≥ 50 % en 7 días</p> <p>O</p> <p>Producción de orina $< 0,5$ ml/kg/hora durante > 6 horas</p>
Criterios de estadificación			
Riesgo (RIFLE) o etapa 1 (AKIN/KDIGO)	<p>Aumento de la creatinina sérica a 1,5 veces el valor inicial</p> <p>O</p> <p>Producción de orina $< 0,5$ ml/kg/hora durante 6 a 12 horas</p>	<p>Aumento de la creatinina sérica de $\geq 0,3$ mg/dl o del 150 al 200 % del valor inicial</p> <p>O</p> <p>Producción de orina $< 0,5$ ml/kg/hora durante 6 a 12 horas</p>	<p>Aumento de la creatinina sérica de $\geq 0,3$ mg/dl o de 1,5 a 1,9 veces el valor inicial</p> <p>O</p> <p>Producción de orina $< 0,5$ ml/kg/hora durante 6 a 12 horas</p>
Lesión (RIFLE) o estadio 2 (AKIN/KDIGO)	<p>Aumento de la creatinina sérica de hasta 2 veces el valor inicial</p> <p>O</p> <p>Producción de orina $< 0,5$ ml/kg/hora durante 12 a 24 horas</p>	<p>Aumento de la creatinina sérica de 200 a 300 % de referencia</p> <p>O</p> <p>Producción de orina $< 0,5$ ml/kg/hora durante 12 a 24 horas</p>	<p>Aumento de la creatinina sérica de 2,0 a 2,9 veces el valor inicial</p> <p>O</p> <p>Producción de orina $< 0,5$ ml/kg/hora durante 12 a 24 horas</p>

<p>Fracaso (RIFLE) o etapa 3 (AKIN/KDIGO)</p>	<p>Aumento de la creatinina sérica a 3 veces la línea de base</p> <p>O</p> <p>Aumento de la creatinina sérica de >0,5 mg/dl a >4,0 mg/dl</p> <p>O</p> <p>Producción de orina <0,3 ml/kg/hora durante >24 horas o anuria durante >12 horas</p> <p>O</p> <p>Inicio de terapia de reemplazo renal</p>	<p>Aumento de la creatinina sérica a >300 % del valor inicial</p> <p>O</p> <p>Aumento de la creatinina sérica de >0,5 mg/dl a ≥4,0 mg/dl</p> <p>O</p> <p>Producción de orina <0,3 ml/kg/hora durante >24 horas o anuria durante >12 horas</p> <p>O</p> <p>Inicio de terapia de reemplazo renal</p>	<p>Aumento de la creatinina sérica a ≥3,0 veces el valor inicial</p> <p>O</p> <p>Aumento de la creatinina sérica de ≥0,3 mg/dL a ≥4,0 mg/dL ¶</p> <p>O</p> <p>Producción de orina <0,3 ml/kg/hora durante ≥24 horas o anuria durante ≥12 horas</p> <p>O</p> <p>Inicio de terapia de reemplazo renal</p>
<p>Pérdida (FUSIL)</p>	<p>Necesidad de terapia de reemplazo renal por más de 4 semanas</p>		
<p>Etapa final (FUSIL)</p>	<p>Necesidad de terapia de reemplazo renal por más de 3 meses</p>		

RIFLE: riesgo, lesión, falla, pérdida, ESRD; AKIN: Red de Lesión Renal Aguda; KDIGO: Enfermedad renal: mejora de los resultados globales; ESRD: enfermedad renal en etapa terminal.

Fuente: Palevsky P. *Definition and staging criteria of acute kidney injury in adults [Internet]. UpToDate. 2022.*

Anexo 2: Etiología de la IRA

IRA Prerenal (=baja perfusión renal)		2. Glomerular
Deshidratación y/o hipovolemia	Pérdidas gastrointestinales (diarrea-vómitos); sudoración profusa; baja ingesta	Glomerulonefritis postinfecciosa (endocarditis, bacteriemia por CVC, postestreptocócica)
	Líquidos en el "tercer espacio" (ileo intestinal, pancreatitis; s. compartimental)	Glomerulonefritis extracapilar (I) con Ac anti-MBG (con o sin hemorragia pulmonar)
	Pérdida de sangre: hemorragia aguda	Glomerulonefritis extracapilar (II) a partir de cualquier GN
	Quemaduras; Síndrome de fuga capilar;	Glomerulonefritis extracapilar (III) paucimmune (con o sin vasculitis)
	Pérdidas urinarias (diuresis osmótica, nefropatías pierde-sal y diuréticos, Addison)	Vasculitis de pequeño vaso
Bajo gasto cardíaco (isquemia, miocarditis, valvulopatía, taponamiento-derrame severo)		Poliangitis microscópica (frecuente piel, hemorragia pulmonar y otros órganos)
Síndrome hepatorenal (tipo I –más severo y rápido- y II –menos severo-)		Granulomatosis de Wegener (frecuente afectación de pulmón y ORL)
Disminución de resistencias periféricas y alteración hemodinámica renal		Enfermedad de Churg Strauss (eosinofilia y asma bronquial)
	Sepsis; cuadros anafilácticos; bloqueo del sistema renina-angiotensina (SRA)	Brote de Hematuria macroscópica en enfermedad de Berger o con anticoagulantes
		Síndrome Nefrótico que cursa con IRA (pensar en ello en cualquier GN con SN severo)
IRA Renal o Parenquimatosa (=intrínseca)		3. Vascular
1. Tubulointersticial		
NTA (necrosis tubular aguda) isquémica, sepsis (o cualquier infección severa)	Contrastes yodados (>los hipertónicos) en RX (Gd menos frecuente)	Microangiopatías (SHU, púrpura trombopénica trombótica, HTA maligna, HELLP)
	Antimicrobianos: Aminoglucósidos, anfotericina B, Foscamet, aciclovir	Enfermedad ateroembólica (cristales de colesterol y detritus de placa arterial ulcerada)
	Inhibidores de calcineurina: ciclosporina y tacrolimus	Embolismo arterial (arritmia cardíaca) y Trombosis venosa renal
	Antineoplásicos: ifosfamida, cisplatino, metotrexato	Vasculitis de mediano y vaso grande (PAN macroscópica, enfermedad de Takayasu)
	Sales de Litio	Diseción de aorta y traumatismo (sección vascular, trombosis, compresión)
	Triple Whammy: Antiinflamatorios NE, diuréticos y bloqueantes del SRA	Enfermedades del colágeno (esclerodermia) y lupus eritematoso sistémico (también GN)
Tóxicos Exógenos	Bifosfonatos: Ácido zolendrónico	
	Intoxicaciones: setas tóxicas (amanitas), CCl ₄ , etilenglicol	
	Pigmentos: Mioglobina (rhabdomiólisis), hemoglobina (hemólisis severas)	
	Tóxicos Endógenos	
	Uratos y síndrome de lisis tumoral (fosfatos+uratos+acidemia+oxidantes)	
	Cadenas ligeras de Inmunoglobulina	
Hipercalemia (tumoral, HPT, sarcoidosis, inmovilizaciones)		
Nefritis Intersticial Inmunoalérgica: fármacos o autoinmune con uveítis (± granulomas)		
		IRA Obstructiva (=posrenal)
		Estenosis uretral (valvas, fibrosis)-crecimiento prostático- disfunción vesical
		Neoplasia vesical-neoplasia ureteral bilateral (o unilateral en riñón único)
		Fibrosis retroperitoneal- infiltración neoplasia retroperitoneal (linfomas...), hematoma
		Litiasis bilateral (o unilateral en riñón único). Cristales o litiasis de urato.

Fuente: Gaínza F. *Insuficiencia Renal Aguda [Internet]. Nefrología al día - Sociedad Española de Nefrología. 2020.*

Anexo 3: Clasificación de IRC basada en la tasa de filtración glomerular y albuminuria (según las guías KDIGO)

En base a la tasa de FG, se clasifica de la siguiente manera:

- Estadío I: FG >90 ml/min/1.73m² (normal o elevada)
- Estadío II: FG 60-89 ml/min/1.73m² (ligeramente disminuido)
- Estadío IIIA: FG 45-59 ml/min/1.73m² (disminución leve a moderada)
- Estadío IIIB: FG 30-44 ml/min/1.73m² (disminución moderada a severa)
- Estadío IV: FG 15-29 ml/min/1.73m² (disminución severa)
- Estadío V: FG <15 ml/min/1.73m² (Insuficiencia renal)

En base a los valores de albuminuria, se clasifica en:

- Estadío A1: <30 (Normal a levemente aumentado)
- Estadío A2: 30-300 (Moderadamente aumentado)
- Estadío A3: >300 (Severo)

Fuente: Mottl AK, Alicic R, Argyropoulos C, Brosius FC, Mauer M, Molitch M, et al. *KDOQI US Commentary on the KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in CKD. Am J Kidney Dis. abril de 2022;79(4):457-79.*

Anexo 4: CIE 10 Solicitados para obtención de base de datos

N142 NEFROPATÍA INDUCIDA POR DROGAS, MEDICAMENTOS Y SUSTANCIAS BIOLÓGICAS NO ESPECIFICADAS

N170 INSUFICIENCIA RENAL AGUDA CON NECROSIS TUBULAR
N179 INSUFICIENCIA RENAL AGUDA, NO ESPECIFICADA
N184 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA, ESTADIO 4
N185 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA, ESTADIO 5
N189 ENFERMEDAD RENAL CRONICA, NO ESPECIFICADA
E722 TRASTORNOS DEL METABOLISMO DEL CICLO DE LA UREA
E872 ACIDOSIS
E875 HIPERPOTASEMIA
E877 SOBRECARGA DE LÍQUIDOS
E878 OTROS TRASTORNOS DEL EQUILIBRIO DE LOS
ELECTROLITOS Y DE LOS LÍQUIDOS, NCOP

Fuente: *Elaboración propia*



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Mateo Batista, Patricia**, con C.C: # 0923858682 autor/a del trabajo de titulación: **Indicaciones para Hemodiálisis de Urgencia en el Servicio de Emergencias del Hospital General del Norte de Guayaquil IESS Los Ceibos, año 2020-2021** previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **6 de mayo de 2022**

f. _____

Mateo Batista, Patricia

C.C: 0923858682

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Cornejo Rivera, Michelle Aurora**, con C.C: # 0926481805 autor/a del trabajo de titulación: **Indicaciones para hemodiálisis de urgencia en el servicio de emergencias del Hospital General del Norte de Guayaquil IESS Los Ceibos, año 2020-2021** previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **6** de mayo de **2022**

f. _____

Cornejo Rivera, Michelle Aurora

C.C: 092648180



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Indicaciones para hemodiálisis de urgencia en el servicio de emergencias del Hospital General del Norte de Guayaquil IESS Los Ceibos, año 2020-2021		
AUTOR(ES)	Mateo Batista, Patricia Cornejo Rivera, Michelle Aurora		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Venegas Arteaga, Carlos Alfredo		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Medicina		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	06 de mayo de 2022	No. DE PÁGINAS:	44
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nefrología, Medicina Interna, Terapia Intensiva		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Hemodiálisis, Urgencia, Insuficiencia renal, Creatinina, Urea.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	La insuficiencia renal, al ser un problema trascendental de salud pública a escala global, ha ocasionado un aumento exponencial en las tasas de pacientes que requieren terapia de reemplazo renal en alguna de sus modalidades, un porcentaje de ellos debutando en forma de urgencias dialíticas. Metodología: Se trata de una investigación de tipo observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo que contó con una muestra de 141 pacientes seleccionados de manera no aleatoria del Servicio de Emergencia del Hospital General del Norte de Guayaquil (HGNG) IESS Los Ceibos en el periodo 2020-2021. Resultados: Se evidencia que los pacientes sometidos a hemodiálisis de urgencia fueron en su mayoría del género masculino, entre los 56 a 70 años de edad, con antecedentes patológicos como hipertensión arterial y diabetes, y con parámetros clínicos alterados. Las principales indicaciones son hiperazoemia, acidosis metabólica, sobrecarga hídrica, hiperkalemia, insuficiencia renal aguda, entre otros. Las complicaciones del procedimiento son poco frecuentes, pero cuando se presentan, comúnmente son hipotensión e hipertensión. Conclusiones: Los hallazgos concuerdan con las referencias bibliográficas, por lo que se trata de un procedimiento con indicaciones establecidas y buena tolerancia por parte de los pacientes.		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593981105919 / +593997246519	E-mail: Patricia_mateob@hotmail.com / Mcornejor97@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ayón GenKuong, Andrés Mauricio		
	Teléfono: +593997572784		
	E-mail: andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			