

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**POSGRADO DE ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DEL DOLOR**



**“ASOCIACIÓN ENTRE EL TIEMPO DE HEMODIÁLISIS PREOPERATORIO Y LA CONDICIÓN CLÍNICA PREANESTÉSICA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO 5 PARA CIRUGÍA ELECTIVA EN EL HOSPITAL GENERAL IESS SUR DE LA CIUDAD DE QUITO EN EL PERÍODO 2021- 2022”**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DEL DOLOR.**

**AUTORES:**

- Nathalie Magdalena Avalos Herrera
  - Ana María Chango Macas

**DIRECTOR DE TESIS:**

Dr. Xavier Raúl Mantilla Pinto

**TUTOR METODOLÓGICO:**

Dr. Jorge Luis Peñaherrera Yánez

**Quito – Ecuador**

**2023**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, por todo y por tanto*  
*A mi esposo por demasiado apoyo y paciencia*  
*A mis hijas por ser inspiración*

***Avalos N.***

## **DEDICATORIA**

*A mis padres y hermano por su amor y apoyo incondicional durante todas las etapas de esta sacrificada pero hermosa aventura*

*A Diego, por todo su amor y palabras de aliento cuando la meta parecía hacerse lejana*

***Chango A***

## **AGRADECIMIENTO**

*A todos mis maestros del posgrado, que compartiendo sus conocimientos académicos y siendo un ejemplo de seres humanos han contribuido a mi crecimiento como médico y persona*

*Avalos N.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por siempre guiar mis pasos y darme la sabiduría y paciencia necesaria para seguir adelante*

*A toda mi familia por siempre creer en mi incluso cuando ni yo misma lo hacía; cada logro conseguido ha sido gracias a ustedes*

*A mis maestros por cada uno de los conocimientos impartidos de manera profesional e invaluable*

***Chango A.***

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**ERC:** Enfermedad renal crónica

**ERCT:** Enfermedad renal crónica terminal

**TRS:** terapia de reemplazo renal

**ASA:** American Society of Anesthesiologists

**TFG:** Tasa de filtración glomerular

**PAM:** Presión arterial media

**REDT:** Registro Ecuatoriano de Diálisis y Trasplante

**KDIGO:** Kidney Disease Improving Global Outcomes

**IC:** intervalo de confianza

**HbA1c:** hemoglobina glicosilada

**NSQIP:** National Surgical Quality Improvement Program

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>5</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	<b>6</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>10</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>11</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>12</b>
<b>1.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</b>	<b>14</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>17</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>25</b>
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>25</b>
<b>3.1 OBJETIVOS</b>	<b>25</b>
<b>3.2 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO</b>	<b>26</b>
<b>3.3 POBLACIÓN</b>	<b>26</b>
<b>3.4 MUESTRA</b>	<b>26</b>
<b>3.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>	<b>26</b>
<b>3.6 VARIABLES</b>	<b>26</b>
<b>3.7 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>27</b>
<b>3.8 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>29</b>
<b>3.9 ANÁLISIS DE DATOS</b>	<b>29</b>
<b>3.10 ASPECTOS BIOÉTICOS</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>31</b>
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>39</b>
<b>5. DISCUSIÓN</b>	<b>39</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>	<b>42</b>
<b>6. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES</b>	<b>42</b>

<b>CAPÍTULO VII</b>	<b>44</b>
<b>7. REFERENCIAS CITADAS</b>	<b>44</b>
<b>8. ANEXOS.</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO 1. CARTA DE APROBACIÓN CEISH-HGSF</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO 2. APROBACION INFORME FINAL CEISH – HGSF</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO 3. LISTA DE INSTITUCIONES</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 4. PERSONAL DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 5. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO 6. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>52</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Relación entre el tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y anestesia con la condición clínica preanestésica según tensión arterial media, de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.....	37
<b>Gráfico 2.</b> Relación entre el tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y anestesia con la condición clínica preanestésica según potasio, de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022. ....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Caracterización sociodemográfica de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.....	31
<b>Tabla 2.</b> Caracterización clínica de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.....	32
<b>Tabla 3.</b> Perfil de exámenes paraclínicos de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.....	33
<b>Tabla 4.</b> Caracterización del tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y la condición clínica preanestésica de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.....	34
<b>Tabla 5.</b> Relación entre el tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y anestesia con la condición clínica preanestésica de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.....	35
<b>Tabla 6.</b> Variación de los parámetros hemodinámicos y de exámenes paraclínicos a las 12, 24 y 36 horas de tiempo de hemodiálisis y cirugía, de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022. ....	36

## RESUMEN

**Introducción:** En la actualidad existen limitados estudios publicados sobre el momento óptimo para realizar la hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal antes de someterse a procedimientos anestésicos necesarios para llevar a cabo cirugías electivas relacionada o no con su enfermedad de base. Conocer este intervalo de tiempo permitiría generar recomendaciones orientadas a la optimización de la condición clínica preanestésica de este grupo poblacional y a la disminución de la morbilidad perioperatoria asociada.

**Objetivo:** Asociar la condición clínica preanestésica y el intervalo de tiempo transcurrido entre la hemodiálisis y el procedimiento anestésico en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito, 2021- 2022.

**Metodología:** El presente estudio observacional analítico retrospectivo, se lo realizó en el Hospital General IESS Quito Sur, con un total de 54 pacientes enfermos renales crónicos terminales que fueron intervenidos quirúrgicamente entre el período 2021-2022. La tabulación y el procesamiento de la información se lo realizó a través del paquete estadístico SPSS 26, se aplicó estadística descriptiva e inferencial.

**Resultados:** De un total de 118 pacientes contemplados dentro de la base de datos inicial, 54 de ellos cumplieron con todos los criterios de inclusión planteados en este estudio. El 24,1% de estos pacientes tuvieron una condición clínica por laboratorio anormal, por su parte, según el estado hemodinámico el 42,6% manifestó inestabilidad, y el tiempo transcurrido entre la última sesión de hemodiálisis y la cirugía tuvo una media de 30,8 horas. Existió un mayor tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y la intervención quirúrgica, de los pacientes que tuvieron una condición clínica anormal o inestable, en comparación con los pacientes que mantuvieron estos parámetros dentro de los rangos normales. Los niveles de potasio, tiempo de protrombina e INR, en general se mantuvieron dentro de los parámetros normales, sin embargo, el tiempo de tromboplastina la urea y creatinina, tuvieron una media elevada.

**Conclusión:** Los parámetros paraclínicos y hemodinámicos empeoran y se encuentran fuera de rango normal conforme aumenta el tiempo entre la última sesión de hemodiálisis y la anestesia para cirugías electivas, coincidiendo con los datos y hallazgos en la literatura en general.

**Palabras clave:** Insuficiencia renal crónica terminal, Diálisis, Hemodiálisis, Timing, Anestesia, Cirugía no cardíaca electiva, Morbilidad perioperatoria.

## ABSTRACT

**Introduction:** Currently, there are limited published studies on the optimal time to perform hemodialysis in patients with end-stage renal disease before undergoing anesthetic procedures necessary to perform elective surgeries related or not to their underlying disease. Knowing this time interval would make it possible to generate recommendations aimed at optimizing the preanesthetic clinical condition of this population group and reducing associated perioperative morbidity and mortality.

**Objective:** To associate the pre-surgical clinical condition and the time interval between hemodialysis and the anesthetic procedure in patients with stage 5 chronic kidney disease for elective surgery at the IESS Sur General Hospital in the city of Quito in the period 2021-2022.

**Methodology:** The present retrospective analytical observational study was carried out at the IESS Quito Sur General Hospital, with a total of 54 patients with terminal chronic kidney disease who underwent surgery between the period 2021-2022. The tabulation and processing of the information was carried out through the statistical package SPSS 26, descriptive and inferential statistics were applied.

**Results:** Out of a total population of 118 patients included in the initial database, 54 met the inclusion criteria proposed in this study. 24.1% of these patients had an abnormal clinical laboratory condition. Additionally, according to the hemodynamic status, 42.6% exhibited instability, and the average time elapsed between the last hemodialysis session and surgery was 30.8 hours.

There was a longer time elapsed between the last hemodialysis and the surgical intervention for patients who had an abnormal or unstable clinical condition, compared to the patients who maintained these parameters within normal values. Potassium levels, prothrombin time and INR remained within normal ranges; however, thromboplastin time, urea and creatinine showed higher levels on average compared to the rest.

**Conclusion:** The paraclinical and hemodynamic parameters worsened and went outside the normal range as the time between the last hemodialysis session and the placement of anesthesia for elective surgeries increased. This aligns with the data and findings from the reviewed literature.

**Keywords:** End-stage renal disease, Dialysis, Hemodialysis, Timing, Anesthesia, Elective non-cardiac surgery, Perioperative morbidity and mortality.

# CAPÍTULO I

## 1.1 INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la enfermedad renal crónica representa una de las enfermedades con mayor prevalencia, afectando a 1 de cada 10 personas. Se estima que el 1% de este grupo poblacional llega al estadio terminal de dicha patología, siendo necesario el inicio de tratamientos específicos tales como hemodiálisis, diálisis peritoneal o el trasplante renal. (1) El riesgo de morbilidad y mortalidad general es alto, ya que pueden presentar patologías cardíacas, accidente cerebrovascular, alteraciones hematológicas, malnutrición, sepsis e infecciones del sitio quirúrgico. (2)

Los avances y mejoras recientes en las técnicas sustitutivas, como hemodiálisis más frecuentes y una eliminación más eficaz de los solutos retenidos, han brindado a los pacientes urémicos tiempos de supervivencia más prolongados y una mejor calidad de vida. (3,4). Esta prolongación de la vida, hace que los pacientes dependientes de diálisis tengan más probabilidades de someterse a procedimientos quirúrgicos, siendo necesario planificar sesiones de hemodiálisis previas al procedimiento anestésico como medida indispensable para llevar a cabo cualquier acto quirúrgico, con el fin de conseguir el estado de mayor equilibrio hidroelectrolítico y hemodinámico del paciente. (21)

Varios estudios observacionales de gran relevancia, recomiendan que el timing o intervalo de tiempo entre la hemodiálisis y el procedimiento anestésico no sea prolongado, y señalan que la hemodiálisis debería realizarse, ya sea el día previo a la cirugía o el día de la cirugía, con el objetivo de minimizar los riesgos asociados. (1,2,14,15) Sin embargo, no existen guías o pautas de consenso para afrontar esta importante temática; por lo que el presente estudio pretende determinar si el intervalo más prolongado entre hemodiálisis y procedimiento anestésico se asocia con condiciones pre anestésicas inadecuadas en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 sometidos a cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La enfermedad renal crónica es una condición de gran importancia en el aspecto epidemiológico, con una prevalencia del 10% en el mundo, es considerada entre las principales patologías no transmisibles y que va en aumento. En pacientes que padecen diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad, la prevalencia puede llegar al 50 % tomando en cuenta el aumento de la población y su esperanza de vida. (3). El 1% de los pacientes diagnosticados con enfermedad renal progresan a la etapa 5, por lo que pasan a ser dependientes de terapias sustitutivas y de reemplazo renal, cuyo crecimiento anual ha reportado ser del 8 %, generando mayores costos dentro de los programas de salud pública. (1,3)

En el año 2020 aparece el Registro Ecuatoriano de Diálisis y Trasplante (REDT), un programa informático que recoge datos del estado de los pacientes que reciben diálisis a nivel nacional. Acorde a la información recopilada hasta el año 2022, se registran aproximadamente 21 mil pacientes en terapia renal sustitutiva. Además, se evidencia que la prevalencia ha ido en aumento a través del tiempo, teniendo un impacto considerable en el presupuesto destinado a la salud en nuestro país. (3,5,6)

Considerando que el acceso de los pacientes con ERC estadio 5 a las terapias de sustitución renal ha mejorado, la tasa de supervivencia ha aumentado y por lo tanto se realizan con mayor frecuencia procedimientos quirúrgicos electivos o emergentes relacionados o no con su enfermedad. Estos pacientes por su condición de base y por las comorbilidades que presentan son considerados de mayor riesgo en cuanto a la morbilidad perioperatoria. (7,8)

Estudios observacionales reportan un aumento de la mortalidad, después de un intervalo de tiempo prolongado (mayor a 24 horas) sin diálisis previo a una cirugía. Los mecanismos propuestos incluyen alteraciones en el estado del volumen y la presión arterial, desequilibrios electrolíticos y cambios en los parámetros de la pared arterial. Por lo cual se recomienda evitar timing o intervalos de tiempo prolongados entre la hemodiálisis y el procedimiento anestésico para cirugías electivas y planificarla 24 horas previas a la cirugía o el mismo día de la cirugía a fin de disminuir los riesgos. (1,2,4,7)

La pregunta que el presente estudio pretende responder es, si el intervalo de tiempo prolongado entre hemodiálisis y procedimiento anestésico se asocia a condiciones clínicas pre anestésicas inadecuadas que deriven en un manejo anestésico con mayor riesgo de complicaciones.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Según el REDT hasta el año 2022, en nuestro país el número de pacientes que recibieron terapias de reemplazo renal fue de aproximadamente 21.394 (3,7,8) que representa anualmente un crecimiento del 8 %, y seguirá en aumento tomando en cuenta la mayor esperanza de vida de la población y la incidencia de enfermedad renal. (3)

La enfermedad renal estadio 5 al ser una patología crónica y multisistémica condiciona una alta tasa de morbilidad y por lo tanto un importante consumo de recursos sanitarios, provocando un elevado gasto en el sistema de salud pública. (3,5,6)

Los avances y mejoras recientes en las técnicas sustitutivas y de reemplazo renal, como hemodiálisis más frecuentes y una depuración más eficaz de los solutos retenidos, han brindado a los pacientes urémicos tiempos de supervivencia más prolongados y una mejor calidad de vida. Esta prolongación de la vida, hace que los pacientes dependientes de diálisis tengan más probabilidades de someterse a procedimientos quirúrgicos electivos o de emergencia relacionados o no con la enfermedad renal en etapa terminal. (4). Realizar cirugías en pacientes con esta condición, representa un riesgo elevado de morbimortalidad perioperatoria, debido a que generalmente presentan varias comorbilidades, siendo necesario planificar sesiones de hemodiálisis previas al procedimiento anestésico y al acto quirúrgico, con el fin de conseguir el estado de mayor equilibrio hidroelectrolítico y hemodinámico del paciente antes de su ingreso a quirófano.

De acuerdo a los lineamientos actuales sobre el manejo perioperatorio de pacientes enfermos renales en etapa 5, la recomendación habitual es realizar diálisis el día previo a la cirugía, lo que generalmente permite optimizar el volumen extracelular, el control de electrolitos, el aclaramiento de heparina y corregir la diátesis hemorrágica para minimizar el riesgo de sangrado perioperatorio. (1,2,4) Sin embargo, esta práctica no se cumple de manera estricta en todas las unidades de salud responsables del tratamiento de este grupo poblacional, a consecuencia de la escasez de medidas protocolizadas, desconocimiento sobre el correcto manejo o las limitaciones dentro de la red integral de salud pública.

Por el momento no se disponen de guías de práctica clínica orientadas a resolver esta problemática, sin embargo, se cuenta con estudios realizados por varios investigadores y colaboradores a nivel mundial, que lograron demostrar que un intervalo de tiempo más largo entre la hemodiálisis y la cirugía está relacionado con un mayor riesgo de morbimortalidad

perioperatoria, mientras que realizar la hemodiálisis hasta 24 horas previas a la cirugía o el mismo día de la cirugía disminuyó ese riesgo. (1,2)

Por lo tanto, optimizar el intervalo de tiempo entre la hemodiálisis y el procedimiento anestésico para una cirugía electiva podría contribuir a mejorar los resultados y estabilidad de los pacientes, puesto que cuanto más tiempo el paciente no ha recibido hemodiálisis, más se alejan del estado de equilibrio hidroelectrolítico y hemodinámico necesarios para alcanzar un periodo transanestésico y postoperatorio sin mayores complicaciones. (1,2,4,7,8)

El presente estudio nos permitirá determinar si el timing o intervalo de tiempo prolongado entre la última hemodiálisis y el procedimiento anestésico se asocia con una condición clínica preanestésica inadecuada en pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio 5 quienes recibieron anestesia para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de Quito en el periodo 2021-2022, y a partir de estos datos, poder generar recomendaciones orientadas a la optimización de dicho intervalo y a la disminución de la morbilidad perioperatoria.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### **ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA, DEFINICION**

A la enfermedad renal crónica (ERC) se la define como la disminución o pérdida gradual de la función renal, delimitada por una tasa de filtrado glomerular estimada menor a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, y la aparición de lesión renal estructural o funcional durante al menos tres meses de duración, independientemente de la causa subyacente. (16)

Los riñones desempeñan funciones fisiológicas esenciales, incluida la excreción de exceso de agua y desechos solubles en agua (urea), metabolismo iónico, equilibrio ácido-base, eritropoyesis y metabolismo óseo. El cese o disminución de dichas funciones en pacientes con enfermedad renal crónica, da como resultado retención de agua, urea, potasio, acidosis, anemia y osteomalacia. (4)

Las causas principales de ERC en países desarrollados son la diabetes y la hipertensión, mientras que en países en vías de desarrollo son principalmente las causas de tipo infeccioso, tóxico o desconocido. (17)

Se ha categorizado a la ERC en 5 estadios en función de la tasa de filtración glomerular y en 3 estadios según el valor de albuminuria. El estadio 5 está definido por un filtrado glomerular menor a 15ml/min/1.73m<sup>2</sup>. (18).

#### **EPIDEMIOLOGÍA**

La ERC se considera un importante problema de salud pública, ya que su incidencia va en aumento a nivel mundial, es de índole crónico, y sin el establecimiento de un tratamiento oportuno, su desenlace es la muerte del paciente y por lo tanto esto representa un gasto significativo para el sistema de salud porque precisan de un manejo mucho más complejo y específico. (19)

De acuerdo a cifras demográficas a nivel mundial, la enfermedad renal crónica se presenta con mayor frecuencia en mujeres que en hombres, la prevalencia es mayor en edades avanzadas de la vida (20) tiene mayor incidencia en raza negra, en la que representa hasta 4 veces más riesgo comparada con la raza blanca. (22)

En un reporte realizado en el año el 2017, se informó que aproximadamente 843 millones de personas en el mundo padecían de enfermedad renal crónica, siendo una de las principales causas de mortalidad. (20) Se considera que por cada paciente diagnosticado de ERC estadio 5 existen 200 personas en los estadios evolutivos previos, sin diagnóstico. (13)

Mundialmente, la prevalencia de la ERC en personas mayores de 20 años es de 8 a 12%. A medida que la enfermedad renal progresa a enfermedad renal en estadio 5, los pacientes deben recibir diálisis regularmente o someterse a un trasplante renal. Aunque la diálisis salva vidas a corto plazo, las tasas de mortalidad a cinco años superan el 60 %. (19)

En Latinoamérica, la prevalencia de pacientes en terapia de sustitución renal, es de 650 pacientes/millón de habitantes, con un incremento anual de aproximadamente un 10%. (3)

En el Ecuador, según el REDT hasta el año 2022, se reportaron 21.394 pacientes bajo régimen de terapias de reemplazo renal (3,5,6)

## **ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO 5 Y CIRUGÍA**

Los avances y mejoras recientes en las técnicas sustitutivas y de reemplazo renal, como hemodiálisis más frecuentes y una depuración más eficaz de los solutos retenidos, han brindado a los pacientes urémicos tiempos de supervivencia más prolongados y una mejor calidad de vida. (3,4)

En los pacientes enfermos renales terminales los procedimientos quirúrgicos de cualquier índole, elevan el riesgo de morbilidad durante el periodo transanestésico, ya que este grupo poblacional presentan mayor prevalencia de comorbilidades, tales como enfermedad coronaria (42,3%), falla cardiaca congestiva (40.4%), infarto de miocardio postoperatorio (14,1%), accidente cerebrovascular o ataque isquémico transitorio (16.3%), enfermedad arterial periférica (37.4%), tromboembolismo y embolismo pulmonar (6.2%). (8). Otras posibles causas de esta elevada morbilidad son el desequilibrio hidroelectrolítico (hiperkalemia), sangrado quirúrgico e inestabilidad de la tensión arterial transanestésica. (9,10)

Esta prolongación de la vida, hace que los pacientes dependientes de diálisis tengan más probabilidades de someterse a procedimientos quirúrgicos, tanto por razones relacionadas con su condición como accesos vasculares, paratiroidectomía y trasplante renal, como por razones ajenas a su patología de base, ya sean cirugías de emergencia o electivas. (4)

La enfermedad renal crónica, representa por si sola un factor de riesgo para complicaciones postoperatorias tanto a corto como a largo plazo. Comparando la mortalidad de pacientes

sometidos a cirugías, que reciben terapia de sustitución renal vs pacientes sin ERC y se reportaron resultados favorables en el grupo sin diagnóstico de ERC, por citar varios ejemplos: en aquellos pacientes que se sometieron a una cirugía vascular programada, la mortalidad a los 30 días fue de 7.2% en los pacientes con diálisis vs 1.4% en pacientes sin ERC. En artroplastia total de cadera se observó una mortalidad hospitalaria de 1.88% en pacientes dializados vs 0.13% en pacientes sin ERC, para cirugía general electiva, la mayoría abdominales, se observó una mortalidad a los 30 días de 12.7% en pacientes dializados vs 1.5% en pacientes sin ERC. (8)

## **ANESTESIA Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO 5**

El manejo anestésico de los pacientes con ERC estadio 5 que reciben terapia dialítica, es de especial cuidado, ya que es una enfermedad que afecta a varios sistemas, lo que representa una elevada morbimortalidad perioperatoria. Es importante tener un enfoque sistemático para contribuir a la optimización médica preoperatoria temprana, logrando resultados peri y post quirúrgicos adecuados para estos pacientes de alto riesgo. (21)

### **Hemodiálisis y anestesia**

La hemodiálisis es un tratamiento destinado a eliminar los metabolitos acumulados del cuerpo y restablecer el equilibrio de electrolitos en sangre mediante el intercambio de líquido de diálisis con la sangre del paciente a través de una membrana semipermeable. (13)

Este procedimiento ayuda a reducir la uremia para evitar que altere la función plaquetaria, conseguir un adecuado estado de equilibrio hidroelectrolítico y hemodinámico, necesarios para alcanzar un periodo transanestésico y postoperatorio sin mayores complicaciones; esta es la razón por la que la terapia dialítica debe planificarse el día previo a la cirugía electiva en los pacientes con enfermedad renal crónica bajo este esquema de tratamiento. El control de la volemia contribuye a valores de presión arterial cercanos a rangos normales y al equilibrio electrolítico. (7)

En la terapia dialítica se emplea una pequeña cantidad de heparina, con un efecto de acción anticoagulante de 4 horas y efecto residual de hasta dos horas y media. El efecto de esta heparina sobre el sangrado intraoperatorio no está claro. Por lo tanto, a menos que se use diálisis sin heparina, es prudente esperar al menos 6 a 12 horas después de la última hemodiálisis con heparina antes de realizar un procedimiento quirúrgico invasivo. (4,7)

Si la diálisis fue realizada en un periodo prolongado a la intervención quirúrgica, el paciente puede presentar hipervolemia marcada, hiperkalemia y acidosis metabólica, en contraste, si se realiza el mismo día de la cirugía o con pocas horas respecto al procedimiento quirúrgico, existe la posibilidad de alteraciones hemodinámicas como la hipovolemia. Además, se debe considerar el riesgo elevado de sangrado, por lo que se debe evitar el uso de heparina en el circuito extracorpóreo. Por otra parte, existen datos de que una sesión de diálisis adicional antes de la cirugía no mejora los resultados. (14)

### **Valoración Preanestésica**

El objetivo la valoración preanestésica, consiste en realizar una evaluación integral del paciente, tomando en cuenta las comorbilidades presentes, tiempo transcurrido desde la última hemodiálisis, exámenes paraclínicos, examen físico con signos vitales. Con la recopilación de estos datos sumados a los riesgos inherentes del procedimiento quirúrgico se deben identificar posibles complicaciones e intervenir para que el paciente ingrese en condiciones óptimas al procedimiento quirúrgico, con estas acciones obtener mejores resultados en la morbimortalidad. (21)

La evaluación preanestésica valora el estado físico del paciente (American Society of Anesthesiologists ASA) de acuerdo con la comorbilidad activa relevante, antecedentes médicos, quirúrgicos y anestésicos. Se revisan los resultados de las pruebas de diagnóstico y se obtiene un examen físico enfocado. Se identifican factores con impacto relevante en el manejo perioperatorio y se clasifica al paciente en 6 categorías, siendo la quinta de mayor riesgo anestésico. El objetivo general es predecir la tolerancia del paciente al estrés perioperatorio de su procedimiento quirúrgico específico. (4)

La ERC estadio 5 se considera un factor de riesgo importante de complicaciones en el periodo transanestésico, los pacientes con este diagnóstico son de clase ASA III o IV, en relación con su estado de salud general. La clasificación ASA no tiene en cuenta el riesgo quirúrgico; esto debe categorizarse por separado utilizando sistemas de puntuación apropiados (5)

En la valoración preanestésica de pacientes con diagnóstico de ERC estadio 5, los exámenes a revisar incluyen electrocardiograma, radiografía de tórax, biometría hemática, tiempos de coagulación, glucemia, creatinina, urea, electrolitos, gasometría y albúmina. (21)

## **Condición preanestésica óptima**

El hecho de que la ERC es una enfermedad que afecta a varios sistemas, exige de un enfoque cuidadoso y sistemático para la preparación preoperatoria. Un perfecto control del volumen extracelular es condición sine qua non para obtener resultados satisfactorios, dado que los pacientes que superan su “peso seco” (peso postdiálisis más bajo tolerado, alcanzado con signos o síntomas mínimos de hipo o hipervolemia), pueden sufrir complicaciones cardíacas/no cardíacas tales como edema pulmonar, hipertensión perioperatoria mal controlada, mala cicatrización del tejido después de la operación; mientras que los que están por debajo de su “peso seco” pueden experimentar hipotensión profunda con la inducción de la anestesia, lo que se verá exacerbado por el sangrado transoperatorio. (7,11)

Es recomendable que las cirugías programadas se realicen si la presión arterial es menor o igual a 140/ 90 mmHg (8). Los electrolitos (sodio, el calcio y el fósforo cerca del rango normal). Los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5, presentan trastornos del metabolismo mineral (disminución en la vitamina D, aumento del fosfato y hormona paratiroidea). Dichas alteraciones están asociadas a mayor riesgo de mortalidad, aunque no está claro si son causales o si el tratamiento da como resultado una reducción de este riesgo (13). El manejo médico incluye el uso de quelantes de fósforo y análogos de la vitamina D, aunque es difícil lograr los objetivos de tratamiento recomendados (14).

En el entorno perioperatorio, con respecto al potasio plasmático, tanto la hipokalemia como la hiperkalemia predisponen al paciente a presentar arritmias y a eventos cardíacos adversos. En un gran estudio de cohortes que observó una población sometida a procedimientos quirúrgicos, los pacientes con potasio plasmático  $> 5,5$  mmol/l presentaron un riesgo elevado de eventos cardíacos adversos importantes (índice de riesgo, 2,17; IC del 95 %, 1,75- 2,70) en comparación con aquellos con normokalemia. (8)

Los niveles de glucosa perioperatorios deben mantenerse por debajo de 180 mg/dl mientras se evita caer en hipoglucemia. A pesar de que no hay evidencia sobre los beneficios de un control glucémico más estricto, lograr niveles de hemoglobina A1c del 7% al 8% puede ser razonable antes de los procedimientos electivos. (11)

El sistema renal juega un papel importante en el mantenimiento y la regulación del pH extracelular mediante la excreción de ácidos no volátiles y la generación de bicarbonato. Estas funciones se reducen a medida que la TFG desciende de 40 a 50 ml/min, lo que lleva a una acidosis metabólica. Eventualmente, a medida que la enfermedad renal progresa a enfermedad

renal crónica estadio 5, se desarrolla una acidosis metabólica con desequilibrio aniónico secundaria al aumento de la retención de fosfato y otros aniones. Aunque los trastornos ácido-base como la acidosis metabólica crónica en estos pacientes no se han asociado con un riesgo perioperatorio más elevado, se debe poner en consideración que la acidosis disminuye la eficacia de algunos anestésicos locales. (8, 15)

El riesgo de sangrado perioperatorio es mayor en este grupo de pacientes, debido a disfunción plaquetaria urémica y a fármacos, por lo que, para minimizar las posibles complicaciones urémicas derivadas de esta situación, los pacientes enfermos renales terminales deben someterse a hemodiálisis el día previo a la cirugía. (1,2,4,8,11)

Para concluir, según la literatura actual, se recomienda que el paciente cumpla con las siguientes parámetros antes del acto anestésico: Potasio 3.5 - 5.5 mEq/L sin cambios en el electrocardiograma, hemoglobina 11-13 g/dl, evitar hipo/hipernatremia (148 mEq/L), calcio > 8.4 mg/dl, glucosa < 180 mg/dl, HbA1c 7-8% y tensión arterial < 140/90 mmHg (7,8)

### **TIEMPO ÓPTIMO ENTRE DIÁLISIS Y PROCEDIMIENTO ANESTÉSICO**

En la actualidad aún no se ha establecido con exactitud el momento óptimo del tratamiento de hemodiálisis antes de los procedimientos quirúrgicos electivos en pacientes con ERCT, por lo que puntualizar esta indicación es indispensable para mejorar su atención, condiciones preoperatorias y disminuir el riesgo peri y postoperatorio. (1)

Se han llevado a cabo varios estudios a nivel internacional para determinar la asociación entre el momento de la hemodiálisis preoperatoria y los posibles riesgos y complicaciones peri y postoperatorias en pacientes con enfermedad renal terminal, con el fin de crear directrices adecuadas que permitan optimizar las condiciones preanestésicas de este grupo de pacientes estableciendo un timing óptimo entre diálisis y procedimiento anestésico. (1,2)

Fielding-Singh y colaboradores, demostraron en su estudio retrospectivo realizado en aproximadamente un millón de pacientes, que los intervalos más largos entre la hemodiálisis y la cirugía se asociaron significativamente con un mayor riesgo de mortalidad postoperatoria. (1)

Los intervalos más prolongados entre la última sesión de hemodiálisis y la cirugía se asociaron significativamente con un mayor riesgo de mortalidad a los 90 días de manera dependiente del intervalo de tiempo “(2 días frente a 1 día: riesgo absoluto, 4,7 % frente a 4,2 %, diferencia de riesgo absoluto, 0,6 % [95 % IC, 0,4% a 0,8%], cociente de riesgo ajustado [HR], 1,14 [IC del

95 %, 1,10 a 1,18]; 3 días frente a 1 día: riesgo absoluto, 5,2 % frente a 4,2 %, diferencia de riesgo absoluto, 1,0 % [IC 95 %, 0,8 % a 1,2 %], HR ajustado, 1,25 [IC 95 %, 1,19 a 1,31]; y 3 días vs 2 días: riesgo absoluto, 5,2% vs 4,7%, diferencia de riesgo absoluto, 0,4% [IC 95%, 0,2% a 0,6%], HR ajustado, 1,09 [IC 95%, 1,04 a 1,13]”. (1,2)

Someterse a hemodiálisis el mismo día de la cirugía se asoció con un riesgo de mortalidad significativamente menor frente a no recibir hemodiálisis el mismo día (riesgo absoluto, 4,0 % para hemodiálisis el mismo día frente a 4,5 % para no hemodiálisis el mismo día; diferencia de riesgo absoluto, -0,5 % [IC 95 %, -0,7 % a -0,3 %]; HR ajustado, 0,88 [IC 95 %, 0,84-0,91]). (1,2)

Por su parte, Zhang y colaboradores, demostraron un aumento de la mortalidad por todas las causas en los pacientes con el intervalo más largo sin diálisis previo a la cirugía con un HR 1.40 (USA), 1.30 (Europa), y 1.34 (Japón);  $P < 0.05$ . El riesgo de muerte cardíaca súbita y arritmias aumento con el periodo interdialítico prolongado; los mecanismos propuestos incluyen alteraciones en el volumen intravascular y presión arterial, desequilibrio electrolítico y cambios en la pared arterial; por lo tanto, se recomienda evitar periodos largos interdialíticos para cirugías electivas. (14,15)

Según el NSQIP (national surgical quality improvement program) en pacientes que se sometieron a cirugía vascular, el riesgo de morbimortalidad y complicaciones a los 30 días postquirúrgicos fue significativamente más alto en los pacientes que reciben diálisis de mantenimiento comparado con pacientes que no ameritan terapia de reemplazo renal y pacientes sin diagnóstico de enfermedad renal crónica. Además, reportaron que las complicaciones son mucho más marcadas en pacientes bajo régimen de diálisis, con edades superiores a 65 años. (8)

Un estudio que revisó muerte súbita en 78 pacientes que reciben hemodiálisis, mostró que el riesgo de muerte súbita varió, definido por intervalos de 12 horas a partir del inicio de la sesión de hemodiálisis más reciente. La proporción de muertes fue mayor durante el primer período de 12 horas post diálisis, menor entre las 12 y las 60 horas post diálisis, mayor en el intervalo entre 60 horas y 72 horas post diálisis y el más alto 72 horas y 84 horas post diálisis. (1,14,20)

El día posterior a la hemodiálisis programada de rutina es el momento de menor riesgo cardíaco, y la cirugía en este día no alteraría la secuencia de las terapias dialíticas programadas. En estos pacientes se observaron mejores resultados en contraste con los pacientes que se sometieron a hemodiálisis 2 o 3 días previos a la cirugía y que no recibieron diálisis el día de la cirugía. Es a

las 48 horas después de la última sesión de hemodiálisis que la mortalidad cardíaca puede comenzar a aumentar, y los hallazgos de este estudio fueron consistentes con esta asociación. La cirugía introduce estrés cardiovascular que podría afectar la función cardíaca y conducir a una mayor mortalidad en pacientes que reciben terapia dialítica. La hiperkalemia, un factor de riesgo significativo de muerte cardíaca en pacientes tratados con hemodiálisis, ocurre con mayor frecuencia con un intervalo más prolongado sin hemodiálisis y se exagera con el ayuno previo a la cirugía. (1,2,10,14)

Lin y sus colegas analizaron datos sobre la mortalidad postoperatoria a los 90 días para pacientes renales en etapa terminal de 18 años de edad y mayores que se sometieron a cirugía electiva entre 2011 y 2018. De los 1.1 millones de procedimientos quirúrgicos incluidos en los datos, el 65 % de los procedimientos tuvo un intervalo de 1 día entre la diálisis y la cirugía, mientras que el 36 % de los procedimientos tuvo un intervalo de 2 o 3 días. Para el 16,6% de los procedimientos, la diálisis se realizó el día de la cirugía. Los investigadores encontraron que los intervalos más largos entre la diálisis y la cirugía se asociaron con un mayor riesgo de mortalidad postquirúrgica. Se informó un riesgo de muerte del 5.2% para los pacientes en intervalo de 72 horas en comparación con el 4.2% de aquellos en intervalo de 24 horas, también se encontró que el riesgo se revierte si se recibe diálisis el mismo día de la cirugía. (9,10)

Los pacientes con ERC estadio 5 que se realizan procedimientos quirúrgicos, frecuentemente, enfrentan peores resultados en comparación con la población en general, es por esto que se debe intervenir en el manejo preoperatorio y en las decisiones respecto al timing óptimo para la diálisis preoperatoria, estas intervenciones podrían suponer cambios significativos en su pronóstico. (8)

El vasto número de estudios con respecto al tema, nos exhorta a médicos y unidades de salud a cargo de pacientes enfermedad renal crónica estadio 5 con hemodiálisis, a generar una práctica adecuada en la cual se planifique las sesiones de diálisis el día previo a la cirugía, dado que la evidencia actual ha demostrado que este intervalo de tiempo permite optimizar las condiciones preanestésicas de nuestros pacientes, alcanzando el volumen necesario para conseguir un estado euvolémico, tener un panel de electrolitos cercano a la normalidad, y corregir la diátesis hemorrágica con el aclaramiento de heparina para minimizar en lo posible los posibles riesgos asociados a la anestesia y al acto quirúrgico.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 OBJETIVOS**

##### **3.1.1 OBJETIVO GENERAL**

- Asociar la condición clínica preanestésica y el intervalo de tiempo transcurrido entre la hemodiálisis y el procedimiento anestésico en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.

##### **3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en terapia de sustitución renal bajo esquema de hemodiálisis.
- Caracterizar el tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y la condición clínica preanestésica de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en terapia de sustitución renal por hemodiálisis, en función de los exámenes paraclínicos y parámetros hemodinámicos.
- Analizar la variación de los parámetros paraclínicos y hemodinámicos de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 con puntos de corte de tiempo transcurrido la última diálisis de 12, 24 y 36 horas

##### **3.1.3 HIPÓTESIS**

Los intervalos de tiempo prolongados entre la última hemodiálisis y el procedimiento anestésico para cirugía electiva no cardíaca se asocian a condiciones pre anestésicas inadecuadas.

### **3.2 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO**

El presente estudio es de tipo analítico observacional retrospectivo

### **3.3 POBLACIÓN**

La población de estudio correspondió a los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio 5 con terapia de sustitución renal bajo esquema de hemodiálisis, que ameritaron anestesia para cirugía electiva entre el primero de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2022 en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito, con un total de 54 pacientes de un banco de datos de 118 pacientes.

### **3.4 MUESTRA**

Se ha considerado para incrementar la potencia de estudio y exactitud de los resultados aplicar un muestreo no probabilístico a conveniencia, con lo cual, se trabajará con el universo de estudio, en función de los criterios de inclusión y exclusión. Por tal motivo, no se describe los cálculos correspondientes a estimaciones de proporción criterios de inclusión y exclusión

### **3.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **3.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio 5 en terapia de sustitución renal con hemodiálisis.
- Pacientes programados para cirugía electiva no cardiaca
- Historias clínicas con información sociodemográfica, clínica, y de laboratorio completa para esta investigación
- Pacientes con esquema de hemodiálisis por un tiempo superior de 3 meses.

#### **3.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en terapia de reemplazo renal con diálisis peritoneal.
- Pacientes programados para confección de fístula arteriovenosa para hemodiálisis
- Pacientes sometidos a cirugías emergentes

### **3.6 VARIABLES**

La variable independiente para este estudio corresponde al tiempo diálisis-procedimiento, en tanto que, las variables dependientes son las siguientes: determinación de electrolitos, pruebas de función renal (urea, creatinina), tiempos de coagulación, presión arterial media. El tiempo

diálisis-procedimiento es crucial para analizar la influencia del mismo sobre la condición inicial del paciente enfermo renal previo a una cirugía, mismo que puede evidenciarse con los exámenes y evaluación prequirúrgica. Se teoriza que, a mayor tiempo de período diálisis procedimiento, peores serán las condiciones del paciente previo a la inducción anestésica, y, eso incurrir en potenciales complicaciones e incremento de la morbilidad.

Por otra parte, las variables moderadoras de esta investigación son las siguientes: edad, sexo, tiempo en hemodiálisis, comorbilidades y tipo de anestesia que se ha planificado para el procedimiento quirúrgico. Estas variables influyen tanto en el tiempo diálisis-procedimiento debido a la idiosincrasia de cada paciente y a motivos operativo, así como en las variables dependientes explicadas previamente, donde, las variaciones fisiológicas inherentes a las variables sociodemográficas y clínicas pueden establecer un incremento en la morbilidad, y, por supuesto, variación en las constantes bioquímicas de función renal y coagulación.

### **3.7 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

#### **Procedimientos de intervención y diagnóstico**

Dado que la naturaleza temporal de este estudio es retrospectiva, la cual, se basó en la obtención de información de historiales clínicos a partir de una base de datos, no amerita la descripción de los procedimientos específicos y técnicas de intervención y diagnóstico.

#### **Procedimientos para el manejo de la información**

##### **Anonimización y entrega de la información**

El marco legal nacional vigente en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personal y el Reglamento para la Aprobación de Estudios Observacionales emitidos por la Autoridad Nacional, establecen la necesidad de ejecutar procesos de anonimización de información sensible con fines de investigación. Para esto, se cumplió y se llevó a cabo las siguientes actividades:

- El Hospital General IESS del Sur de Quito entregó la información de manera anonimizada, es decir, sin ningún tipo de dato que pudiera identificar a cualquier paciente. El proceso de anonimización fue realizado por la Dra. Gloria Arbeláez, Coordinadora de Docencia e Investigación y delegada por la máxima autoridad de esta institución para esta finalidad.

- La base de datos anonimizada contuvo únicamente las siguientes variables: edad, sexo, tiempo en hemodiálisis, tipo de anestesia, tiempo diálisis-procedimiento, datos de laboratorio y constantes vitales previo a la inducción anestésica, lo cual, permitió la descripción general de la población de estudio y analizar la influencia del tiempo entre la diálisis y la admisión a sala de operaciones
- La anonimización de la base de datos y la especificación únicamente de las variables permite el cumplimiento de lo establecido en el numeral 2, del Artículo 31 de la Ley Orgánica de Protección de Datos.
- La anonimización de la base de datos únicamente la realizó la persona mencionada en el Hospital General IESS del Sur de Quito, sin injerencia o intervención de ningún tipo por parte de las investigadoras de este proyecto.
- La base de datos anonimizada fue entregada por la Dra. Cinthya Yangua misma que fue delegada de la Dra. Gloria Arbeláez para este proceso. La persona en mención estuvo sujeto al deber de la confidencialidad, lo cual, permitió asegurar lo establecido en el Artículo 30 de la Ley Orgánica de Protección de Datos Manejo, custodia y almacenamiento de los datos de investigación, tras la recepción de la base de datos anonimizada por parte del Hospital General IESS del Sur de Quito, el manejo, procesamiento, almacenamiento y custodia de la información estuvo a cargo de las investigadoras principales de esta investigación (Dra. Ana María Chango y Dra. Nathalie Ávalos).
- La base de datos anonimizada fue limpiada y homogenizada mediante codificación numérica de las variables previo a su procesamiento estadístico. La codificación consistió en cambiar la información alfanumérica en código numérico para la operacionalización de variables, facilitando su análisis posterior.
- Una vez parametrizada la base de datos en Microsoft Excel 2019, esta fue analizada en el software estadístico SPSS 26.0. Los datos fueron utilizados netamente con fines académicos y solamente para este trabajo de titulación, lo cual, cumple con lo especificado con el Artículo 32 de la Ley Orgánica de Protección de Datos.
- La base de datos se almacenó en una carpeta electrónica en el computador de la Dra. Nathalie Ávalos, la cual, contó con una verificación de dos pasos. El primer paso, es una contraseña para abrir la carpeta donde se encuentra la base de datos, en tanto que, el segundo paso, consistió en una contraseña para abrir la hoja electrónica en Microsoft Excel.

- Considerando los pasos de verificación mencionados, el acceso a la información fue exclusivamente de las investigadoras principales quienes fueron las únicas personas que conocieron las contraseñas de acceso.
- La base de datos será almacenada hasta 15 días después luego de la defensa del trabajo de titulación, tras lo cual, la carpeta de archivos será eliminada en su totalidad. El proceso de destrucción estará a cargo de las investigadoras principales.
- La custodia de la información estuvo a cargo de la Dra. Nathalie Ávalos, pues, la base de datos se almacenó en el computador personal de la investigadora. Para la custodia se siguieron las siguientes acciones:
  - 1) La ubicación del computador fue el domicilio de la investigadora antes mencionada, y, durante el tiempo que duro esta investigación, el computador no fue movilizado a ningún otro lugar, bajo ningún concepto.
  - 2) El computador tuvo una clave de acceso al escritorio principal, el cual, solamente fue conocido por la investigadora antes citada, y solamente ingresado cuando se ejecute el manejo y procesamiento de la información.
  - 3) Los datos no se externalizarán en medios físicos (impresión) o electrónicos (documentos PDF), tampoco se respaldaron en otros medios electrónicos o web.
  - 4) La carpeta de acceso a la información la obtuvo solamente un código único para su identificación, evitando colocar identificativos que permitan llegar a la base de datos. El código fue BD-001-2023.

### **3.8 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se elaboró un formulario de recolección de datos con todas las variables a estudiarse, con el fin de recoger toda la información necesaria. (Ver Anexo 6)

### **3.9 ANÁLISIS DE DATOS**

El análisis estadístico de la información obtenida del Hospital General IESS del Sur de Quito, fue procesada en el paquete estadístico IBM SPSS 26.0. Al aplicar el test de Kolmogorov Smirnov, se evidenció que la distribución de los datos tuvo una tendencia paramétrica. Para el análisis descriptivo se utilizó media y desvío estándar para las variables cuantitativas, en el caso de las variables cualitativas se utilizó frecuencias relativas y absolutas. Para el caso del análisis inferencial, se utilizó t student para comparar las medias al contrastarlas con categorías dicotómicas, al tener mayor número de categorías, se utilizó el estadístico ANOVA.

### 3.10 ASPECTOS BIOÉTICOS

**Propósito:** Este estudio buscó determinar la influencia del tiempo transcurrido desde la última hemodiálisis y el estado previo a los procesos de inducción anestésica en cirugías electivas de pacientes con enfermedad renal crónica terminal estadio 5. En ningún momento este estudio buscó beneficiarse económicamente, tampoco, beneficiar económicamente al centro de atención sanitaria o compensar de alguna forma a los participantes. Todo esto bajo los preceptos de la Declaración de Helsinki.

**Riesgos, Costos y Beneficios:** Los riesgos establecidos en este estudio son principalmente relacionados a la confidencialidad de la información. Para mitigar este riesgo, se procedió a la anonimización de los datos, esto es, no registrar de ninguna manera información sensible tales como: nombres y apellidos, cédula, códigos de laboratorio, direcciones domiciliarias, correos electrónicos, contactos de emergencia. Los costos de este estudio fueron asumidos por las investigadoras, sin perjuicio a la institución patrocinadora. No se pretende compensación económica alguna en este proyecto.

**Grupos y personas vulnerables:** Este estudio no afecta, ni implica riesgos a grupos y personas vulnerables, ya que se utilizaron datos existentes mediante revisión de una base de datos que contiene la información de investigación.

**Privacidad y confidencialidad:** En todas las fases de este estudio y en especial en la recolección de datos y construcción de base de datos, no se tomó en cuenta información sensible como: número de cédula de identidad o pasaporte, nombres y apellidos, direcciones de correo electrónico, dirección de domicilio, número de historia clínica, con el fin de mantener en el anonimato la identidad de los pacientes. Únicamente las investigadoras principales tuvieron acceso a los datos de investigación, asegurando en todo momento la privacidad y confidencialidad de la información médica de los historiales a revisar.

Se solicitó a la máxima autoridad del Hospital General IESS Sur de Quito, una carta de interés institucional, donde se especificó que la información a recibir por parte de esta unidad de salud, fue anonimizada con la finalidad de cumplir los preceptos estipulados en Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y Acuerdo Ministerial MSP 00015-2021.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

**Tabla 1.** Caracterización sociodemográfica de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.

Característica sociodemográfica		n=54	%
Sexo	Femenino	19	35,2
	Masculino	35	64,8
Grupos de edad*	40 a 64 años	31	57,4
	65 años o más	23	42,6
	Promedio edad, años	61,6 años	

*Fuente:* Base de datos (Hospital General IESS Quito Sur).

*Elaborado por:* Ávalos N, Chango A, (2023)

En la presente tabla se puede apreciar que, las edades comprendidas entre los 40 a 64 años fueron las más frecuentes con el 57,4%, además el sexo masculino fue el más prevalente con el 64,8%.

**Tabla 2.** Caracterización clínica de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021-2022.

Variable		n=54	%
ASA	III	51	94,4
	IV	3	5,6
Tipo de Anestesia	General	13	24,1
	Sedación	23	42,6
	Sedación + AL	14	25,9
	Sedación + bloqueo plexo braquial	1	1,9
	Anestesia local	1	1,9
	Peridural	1	1,9
	Raquídea	1	1,9
Índice de Charlson, media		4,5 puntos	
Sobrevida 10 años, media		37,9%	
Tensión arterial sistólica, media		157,3 mmHg	
Tensión arterial diastólica, media		81,04 mmHg	
Tensión arterial media, media		106 mmHg	

*Fuente:* Base de datos (Hospital General IESS Quito Sur).

*Elaborado por:* Ávalos N, Chango A, (2023)

Se puede observar en la tabla 2 que, respecto a la caracterización clínica, el 94,4% de los pacientes presentó un ASA III, la sedación fue el tipo de anestesia más frecuente con el 42,6%, las medias de la tensión arterial sistólica, diastólica y media en general estuvieron dentro de los parámetros normales, además, según el índice de Charlson con una media de 4,5 puntos, expresó que la supervivencia a los 10 años esperada es del 37,9%.

**Tabla 3.** Perfil de exámenes paraclínicos de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021-2022.

<b>Examen paraclínico</b>	
Potasio, media	4,5 mmol/L
Tiempo de protrombina, media	13,8 seg
Tiempo de tromboplastina, media	54,3 seg
INR, media	1,1
Urea, media	72,1 $\mu$ mol/L
Creatinina, media	5,08 $\mu$ mol/L

**Fuente:** Base de datos (Hospital General IESS Quito Sur).

**Elaborado por:** Ávalos N, Chango A, (2023)

En la tabla 3, se puede evidenciar que, los niveles de potasio, tiempo de protrombina e INR, en general se mantuvieron dentro de los parámetros normales, sin embargo, el tiempo de tromboplastina, la urea y creatinina tuvieron una media elevada

**Tabla 4.** Caracterización del tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y la condición clínica preanestésica de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.

<b>Condición clínica preanestésica</b>		<b>n=54</b>	<b>%</b>
<b>Condición clínica preanestésica según paraclínicos*</b>	Anormal	13	24,1
	Normal	41	75,9
<b>Condición clínica preanestésica según hemodinamia**</b>	Inestable	23	42,6
	Estable	31	57,4
<b>Tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y cirugía, media</b>		30,8 horas	
*Según niveles de potasio			
**Según valor de tensión arterial media.			

**Fuente:** Base de datos (Hospital General IESS Quito Sur).

**Elaborado por:** Ávalos N, Chango A, (2023)

En la presente tabla se puede apreciar que, el 24,1% de los pacientes tuvieron una condición clínica por laboratorio anormal, por su parte, según el estado hemodinámico el 42,6% manifestó inestabilidad, y el tiempo transcurrido entre la última sesión de hemodiálisis y la cirugía tuvo una media de 30,8 horas.

**Tabla 5.** Relación entre el tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y anestesia con la condición clínica preanestésica de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021-2022.

<b>Condición clínica preanestésica</b>	<b>tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y cirugía, media</b>		<b>Valor p</b>
<b>Según paraclínicos</b>	Normal	19,8 horas	0,0001*
	Anormal	45,7 horas	
<b>Según hemodinamia</b>	Estable	25,4 horas	0,0001*
	Inestable	48,0 horas	

\*Estadísticamente significativo < 0,05, t student.

**Fuente:** Base de datos (Hospital General IESS Quito Sur).

**Elaborado por:** Ávalos N, Chango A, (2023)

En la tabla actual, se puede verificar que, existió un mayor tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y la intervención quirúrgica, de los pacientes que tuvieron una condición clínica anormal o inestable, en comparación con los pacientes que mantuvieron estos parámetros dentro de los rangos normales, estas diferencias fueron estadísticamente significativas.

**Tabla 6.** Variación de los parámetros hemodinámicos y de exámenes paraclínicos a las 12, 24 y 36 horas de tiempo de hemodiálisis y cirugía, de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.

Parámetro	12 horas	24 horas	36 horas	> 36 h	Valor p
Tensión arterial sistólica, media	141,6	147,1	167,4	171,2	0,002*
Tensión arterial diastólica, media	74,6	78,3	86,1	88,2	0,02*
Tensión arterial media, media	97,0	101,3	113,1	115,9	0,001*
Potasio, media	4,5	4,0	4,6	5,1	0,01*
Tiempo de protrombina, media	12,9	13,8	13,3	14,1	0,90
Tiempo de tromboplastina, media	43,4	58,4	48,5	52,3	0,86
INR, media	1,09	1,18	1,12	1,19	0,01*
Urea, media	38,5	66,2	78,6	83,7	0,21
Creatinina, media	5,2	3,8	5,4	6,6	0,006*

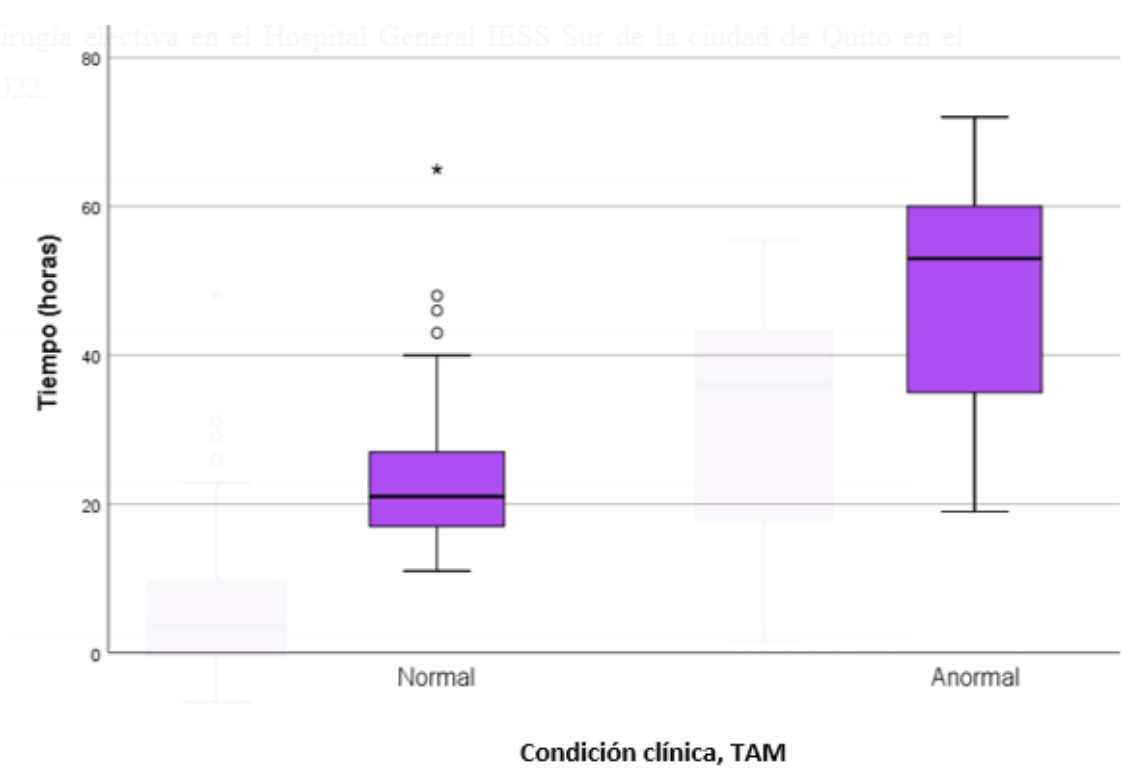
\*Estadísticamente significativo < 0,05, ANOVA.

*Fuente:* Base de datos (Hospital General IESS Quito Sur).

*Elaborado por:* Ávalos N, Chango A, (2023)

Se puede observar en la tabla 6 que, los parámetros que fueron estadísticamente significativos en relación a su variación en aumento conforme pasan las horas hasta el momento de la cirugía, fueron la tensión arterial sistólica, diastólica y tensión arterial media, y con respecto a los exámenes paraclínicos fueron, el potasio, INR y creatinina.

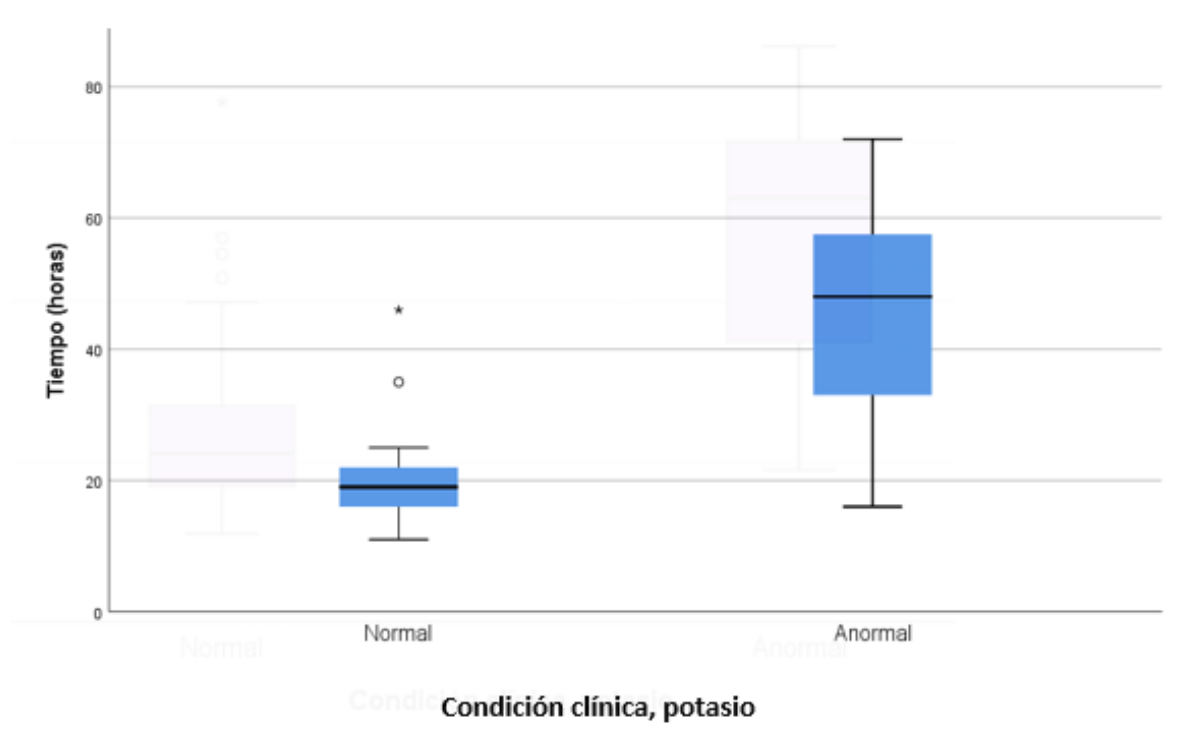
**Gráfico 1.** Relación entre el tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y anestesia con la condición clínica preanestésica según tensión arterial media, de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.



**Fuente:** Base de datos (Hospital General IESS Quito Sur).

**Elaborado por:** Ávalos N, Chango A, (2023)

**Gráfico 2.** Relación entre el tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y anestesia con la condición clínica preanestésica según potasio, de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022.



**Fuente:** Base de datos (Hospital General IESS Quito Sur).

**Elaborado por:** Ávalos N, Chango A, (2023)

## CAPÍTULO V

### 5. DISCUSIÓN

El manejo preanestésico óptimo de los pacientes en hemodiálisis sigue siendo un desafío, dado que los pacientes con enfermedad renal en etapa 5 tienen una mayor tasa de morbimortalidad en el entorno perioperatorio en comparación con los pacientes sin este cuadro. En base a la literatura disponible, se sabe que a manera de recomendación, la hemodiálisis debe realizarse el día anterior a la cirugía; que la sesión de hemodiálisis adicional antes de la cirugía no mejora los resultados, y que todos los pacientes en hemodiálisis deben someterse a análisis de sangre para control de los electrolitos, especialmente el potasio sérico antes de cualquier cirugía; pese a ello no se conoce de manera certera, cómo el tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y el procedimiento anestésico está relacionado con la condición clínica del paciente previo a su ingreso a quirófano. (13)

Para aquellos pacientes que se someten a una cirugía electiva y están en hemodiálisis de mantenimiento, generalmente se planifica llevar a cabo una sesión de hemodiálisis, ya sea el día previo o el día del procedimiento con el fin de conseguir un equilibrio hidroelectrolítico y hemodinámico, necesario para alcanzar un periodo transanestésico y postoperatorio sin mayores complicaciones, minimizando todos los riesgos asociados. Esto se respalda en un estudio de cohorte retrospectivo de aproximadamente 350 000 pacientes con enfermedad renal en etapa terminal en hemodiálisis que se sometieron a cirugía, en donde los intervalos entre la hemodiálisis y la cirugía de cero (es decir, diálisis el mismo día de la cirugía), uno, dos, y tres días se asociaron con riesgos de mortalidad posoperatoria a los 90 días del 4, 4,2, 4,7 y 5,2 por ciento, respectivamente, evidenciando que mientras más prolongado el intervalo de tiempo mayor riesgo de morbimortalidad perioperatoria (14)

En nuestros resultados se observó que, el 24,1% de los pacientes tuvieron una condición clínica por laboratorio anormal, mientras que, según el estado hemodinámico el 42,6% manifestó inestabilidad, y el tiempo transcurrido entre la última sesión de hemodiálisis y el procedimiento anestésico para cirugía tuvo una media de 30,8 horas. Según el estudio realizado por Fielding V, en el que se expone que el 65,4 % de sus pacientes se sometieron a cirugía habiendo recibido la última sesión de hemodiálisis un día antes de la cirugía, 24,9 % cuando la última sesión de hemodiálisis ocurrió 2 días antes de la cirugía y 9,7 % cuando la última sesión de hemodiálisis ocurrió 3 días antes de la cirugía, concluye que los intervalos más largos entre la hemodiálisis

y la cirugía se asociaron significativamente con un mayor riesgo de mortalidad posoperatoria, por lo que recomienda que el día previo a la cirugía sea el momento óptimo para llevar a cabo la respectiva sesión de hemodiálisis. (14)

En nuestra investigación se pudo determinar que en los pacientes que tuvieron una condición clínica anormal o inestable, existió un mayor tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y el procedimiento anestésico para la intervención quirúrgica con una media de 30,8 horas, en comparación con los pacientes que mantuvieron estos parámetros dentro de los rangos normales; estas diferencias fueron estadísticamente significativas. Los parámetros que fueron estadísticamente significativos en relación a su variación en aumento conforme pasan las horas hasta el momento de la anestesia, fueron la tensión arterial sistólica, diastólica y tensión arterial media, y con respecto a los parámetros de laboratorio fueron el potasio, INR y creatinina. El estudio realizado por Renew JR, informó resultados semejantes, concluyendo que los valores preoperatorios de potasio fueron menores cuando los pacientes se sometieron a cirugía dentro de las 24 horas que en más de 24 horas (media [DE], 4,32 [0,6] mEq/l frente a 4,63 [0,8] mEq/l;  $P = 0,03$ ), fortaleciendo de esta manera la recomendación de que el día previo a la cirugía se realice la hemodiálisis para poder conseguir un adecuado equilibrio hemodinámico e hidroelectrolítico. (15)

En el estudio realizado por Hampers et al., se recomienda que la diálisis se realice el día anterior a la cirugía mayor, que la hipertensión se controle con medicación o ultrafiltración, y que el potasio sérico sea  $<5,5$  miliequivalentes/L el día de la cirugía, en este sentido, en la mayor parte de los pacientes dentro de nuestra investigación, los niveles de potasio, tiempo de protrombina e INR, y los parámetros de hemodinamia en general se mantuvieron dentro de rangos normales, sin embargo, cuando se contrastaron los parámetros hemodinámicos y paraclínicos con las horas transcurridas desde la última hemodiálisis se observó una asociación estadísticamente significativa entre horas transcurridas y condición clínica pre anestésica inadecuada ya sea por valores en aumento de potasio o valores hemodinámicos como la tensión arterial sistólica, diastólica y media fuera del rango aceptado (16)

En cuanto a la media elevada observada en el parámetro tiempo de tromboplastina en el presente estudio, observamos que se debe a que la toma de muestra de sangre para control postdiálisis se realizó con un intervalo de tiempo corto respecto a la hemodiálisis; inferimos desde este resultado que realizar el procedimiento quirúrgico cercano a la última hemodiálisis tampoco es beneficioso ya que predispone al paciente a un mayor riesgo de sangrado durante el periodo

transquirúrgico, suponiendo un riesgo para el periodo transanestésico. Aunque la literatura y estudios disponibles mencionan que el efecto de la heparina usada durante la hemodiálisis, sobre el sangrado intraoperatorio no está claro, señalan que es prudente esperar al menos 6 a 12 horas después de la última hemodiálisis con heparina antes de realizar un procedimiento quirúrgico invasivo para prevenir riesgos innecesarios. (4,7)

Alcanzar el objetivo de un paciente en su "peso seco" en el momento de la cirugía, permite disminuir potencialmente los riesgos de edema pulmonar, hipertensión y mala cicatrización de heridas asociados con la hipervolemia. Sin embargo, la ultrafiltración excesiva que produce hipovolemia puede contribuir a la hipotensión que se exagera con la anestesia y la pérdida de sangre perioperatoria. (3) Por lo tanto, es preferible un paciente euvolémico y equilibrado en su peso seco. (17). En nuestro estudio se observó una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de hemodiálisis - procedimiento anestésico y los parámetros hemodinámicos: Tensión arterial sistólica, diastólica y media, en donde se determinó que a mayor tiempo transcurrido mayores son las cifras de los parámetros mencionados, suponiendo entonces un riesgo para desarrollar las complicaciones descritas, tanto peri como post quirúrgicas a consecuencia de la hipertensión.

Planificar la sesión de hemodiálisis el día previo a una cirugía y llevar a cabo el procedimiento anestésico, específicamente entre las 12 y 24 horas postdiálisis, ha demostrado ser el intervalo óptimo de tiempo para conseguir pacientes estables desde el punto de vista hemodinámico y paraclínico, debido a que permite alcanzar el estado de equilibrio necesario para conseguir un periodo transanestésico y postoperatorio sin mayores complicaciones

Además, pautar controles de los parámetros paraclínicos entre las 6 y 12 horas postdiálisis, refleja el verdadero estado clínico del paciente y permite minimizar los posibles riesgos asociados a valores fuera de rango aceptables, sobre todo con los niveles de potasio, que se ha visto relacionado con mayor probabilidad de presentar arritmias potencialmente peligrosas durante el periodo transanestésico y su consecuente aumento en la morbimortalidad perioperatoria.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIÓN

- La población estuvo caracterizada por pacientes con una edad media de 61 años, la mayoría del sexo masculino, con un riesgo ASA III, y con medias de tensión arterial sistólica, diastólica en general dentro de parámetros normales.
- Los niveles de potasio, tiempo de protrombina e INR, en general se mantuvieron dentro de los parámetros normales, sin embargo, el tiempo de tromboplastina, la urea y creatinina tuvieron una media elevada. Además, el 24,1% de los pacientes tuvieron una condición clínica por laboratorio anormal, por su parte, según el estado hemodinámico el 42,6% manifestó inestabilidad, y el tiempo transcurrido entre la última sesión de hemodiálisis y la cirugía tuvo una media de 30,8 horas.
- Existió un mayor tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y el procedimiento anestésico para la intervención quirúrgica, de los pacientes que tuvieron una condición clínica anormal o inestable, en comparación con los pacientes que mantuvieron estos parámetros dentro de los rangos normales.
- Los parámetros que fueron estadísticamente significativos en relación a su variación en aumento conforme pasan las horas hasta el momento de la cirugía, fueron la tensión arterial sistólica, diastólica y tensión arterial media, y con respecto a los parámetros de laboratorio fueron el potasio, INR y creatinina.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que dentro de la evaluación preanestésica se encuentre protocolizado previo consenso con los servicios quirúrgicos y de nefrología, la planificación de cirugías electivas en este tipo de pacientes, sugiriendo que de preferencia la sesión de hemodiálisis se lleve a cabo el día previo a la cirugía.
- Se sugiere que, los pacientes que se encuentren en condiciones clínicas inestables o anormales, sean compensados para evitar complicaciones durante los periodos peri y post- anestésico.
- Se recomienda pautar la toma de exámenes de laboratorio de control, 6 a 12 horas post hemodiálisis, además, actualizar dichos exámenes si el acto anestésico se va a realizar cuando han transcurrido más de 24 horas post-diálisis.
- Se recomienda fomentar la investigación en términos de los efectos posteriores a tener un tiempo prolongado entre diálisis y cirugía, para definir los puntos de corte en la población local y ajustados a nuestra realidad.

## CAPÍTULO VII

### 7. REFERENCIAS CITADAS

1. Fielding-Singh V, Vanneman MW, Grogan T, Neelankavil JP, Winkelmayr WC, Chang TI, et al. Association between Preoperative Hemodialysis Timing and Postoperative Mortality in Patients with End-stage Kidney Disease. *JAMA*. 2022 Nov 8;328(18):1837–48.
2. Bleyer AJ. Optimal Timing of Hemodialysis before Surgery. Vol. 328, *JAMA*. American Medical Association; 2022. p. 1816–7.
3. Díaz Armas MT, Gómez Leyva B, Robalino Valdivieso MP, Lucero Proaño SA. Comportamiento epidemiológico en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en Ecuador. *Correo Científico Médico* [Internet]. 2018 [cited 2023 Feb 25];22(2):312–24. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812018000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812018000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
4. Kanda H, Hirasaki Y, Iida T, Kanao-Kanda M, Toyama Y, Chiba T, et al. Perioperative Management of Patients With End-Stage Renal Disease. Vol. 31, *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. W.B. Saunders; 2017. p. 2251–67.
5. Personal D. Actualización, Caracterización y análisis de supervivencia de los pacientes en Terapia Sustitutiva Renal en el Ecuador, según el Registro Nacional de Diálisis y Trasplante.
6. INFORME-DNCE-070-TRR-INFORMACION-PARA-EL-CDC-signed-signed-signed.
7. Helvacı Ö, Derici Ü. Perioperative management of patients on hemodialysis: A practical guide. *Turkish Journal of Nephrology*. 2020 Oct 1;29(4):252–7.
8. Bahrainwala JZ, Gelfand SL, Shah A, Abramovitz B, Hoffman B, Leonberg-Yoo AK. Preoperative Risk Assessment and Management in Adults Receiving Maintenance Dialysis and Those With Earlier Stages of CKD. Vol. 75, *American Journal of Kidney Diseases*. W.B. Saunders; 2020. p. 245–55.
9. Palamuthusingam D, Nadarajah A, Johnson DW, Pascoe EM, Hawley CM, Fahim M. Morbidity after elective surgery in patients on chronic dialysis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol* 22, 97 (2021). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02279-0>
10. Palamuthusingam Id D, Nadarajah A, Pascoe EM, Craig J, Johnsonid DW, Hawley CM, et al. Postoperative mortality in patients on chronic dialysis following elective surgery: A systematic review and meta-analysis. 2020; Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234402>
11. Rondón YB, Paz KDL, Yurisnel Ortiz Sánchez C, Guerrero GC, Serrano IAT. Risk factors associated with anesthetic complications in chronic renal patients undergoing emergency surgery. *Revista Chilena de Anestesia*. 2019;48(1):44–51.
12. Nasr R, Chilimuri S. Preoperative Evaluation in Patients With End-Stage Renal Disease and Chronic Kidney Disease. *Health Services Insights*. 2017;10. Available from: <https://doi.org/10.1177/1178632917713020>
13. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica [Internet]: Guía práctica clínica . 2018. Available from: [www.msp.gob.ec](http://www.msp.gob.ec)

14. Palamuthusingam D, Johnson DW, Hawley CM, Pascoe E, Sivalingam P, Fahim M. Perioperative outcomes and risk assessment in dialysis patients: current knowledge and future directions. Vol. 49, Internal Medicine Journal. Blackwell Publishing; 2019. p. 702–10.
15. Anoop Chhina, MD, Dragos Galusca, M. Anesthetic Considerations for Patients on Renal Replacement Therapy Christine Acho, DO\*, Anesthesiology Clinics. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2019.10.003> [anesthesiology.theclinics.com](https://www.anesthesiology.theclinics.com) 1932-2275/19/ª 2019 Elsevier Inc.
16. M.V. Pendón Ruiz de Mier, V. García-Montemayor, R. Ojeda López, C. Moyano Peregrín, S. Soriano Cabrera. Insuficiencia renal crónica, Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, Volume 12, Issue 79, 2019, Pages 4683-4692, ISSN 0304-5412, <https://doi.org/10.1016/j.med.2019.05.022>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541219301313>)
17. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre la Detección y el Manejo de la Enfermedad Renal Crónica. Guía de Práctica Clínica sobre la Detección y el Manejo de la Enfermedad Renal Crónica. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud; 2016. Guías de Práctica Clínica en el SNS
18. Garabed Eknayan, MD Norbert Lameire, MD, Ph. KDIGO 2022 CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR DIABETES MANAGEMENT IN CHRONIC KIDNEY DISEASE. PUBLIC REVIEW DRAFT MARCH 2022. [https://kdigo.org/wp-content/uploads/2022/03/KDIGO-2022-Diabetes-Management-GL\\_Public-Review-draft\\_1Mar2022.pdf](https://kdigo.org/wp-content/uploads/2022/03/KDIGO-2022-Diabetes-Management-GL_Public-Review-draft_1Mar2022.pdf)
19. Susel de Lázaro Mora. Evolución de la mortalidad por enfermedad renal crónica en el mundo de 2005 a 2018. JORNADA CIENTÍFICA XL ANIVERSARIO CENTRO DE INVESTIGACIONES MÉDICO QUIRÚRGICAS CIMEQ
20. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl* (2011). 2022 Apr;12(1):7-11. doi: 10.1016/j.kisu.2021.11.003. Epub 2022 Mar 18. PMID: 35529086; PMCID: PMC9073222.
21. López M, Rodilla A. Manejo preoperatorio del paciente con enfermedad renal crónica: artículo de revisión. *Revista electrónica AnestesiaR* (2022) Apr; 14(4):1
22. Dieguez Y, Galiano G, et al. Morbilidad de la enfermedad renal oculta en senescentes de un área de salud. [Internet] *Revista de Ciencias médicas de Pinar del Río*. 2020; 24(1): e3996

## 8. ANEXOS.

### ANEXO 1. CARTA DE APROBACIÓN CEISH-HGSF



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL SAN FRANCISCO

#### ANEXO 6b. FORMATO DE RESPUESTA A LA EVALUACIÓN DE ESTUDIOS OBSERVACIONALES

Quito, 27 de junio de 2023

Doctora  
Nathalie Magdalena Ávalos Herrera  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
Presente.-

Título del Protocolo: **“Asociación entre el tiempo de hemodiálisis preoperatorio y la condición clínica preanestésica en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022”**

Código asignado: CEISH-HGSF-2023-020  
Versión: 1  
Fecha de revisión: 27 de junio del 2023

Por medio de la presente se certifica que el estudio de investigación **“Asociación entre el tiempo de hemodiálisis preoperatorio y la condición clínica preanestésica en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022”** fue revisado por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos del Hospital General San Francisco (CEISH-HGSF), con la siguiente resolución:

El protocolo ha sido **Aprobado**.

Atentamente,



Dr. Ronnal Vargas  
Presidente del CEISH-HGSF

## ANEXO 2. APROBACIÓN INFORME FINAL CEISH – HGSF



### 7 Anexo 17. Formato de informe de evaluación del seguimiento de Investigaciones en seres humanos (ensayos clínicos / estudios observacionales / estudios de intervención)

Tipo de seguimiento	
De avances	
De finalización	X
Otras (describa):	
Fuentes para el seguimiento	Fecha de presentación/visita
Informe de avance	
Informe final	26 de julio de 2023
Productos (publicaciones)	
Visita de inspección	
Otras (describa):	

Datos de la investigación	
Nombre del protocolo	'Asociación entre el tiempo de hemodiálisis preoperatorio y la condición clínica preanestésica en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 para cirugía electiva en el Hospital General IESS Sur de la ciudad de Quito en el periodo 2021- 2022'
Código del protocolo – CEISH-HGSF	CEISH-HGSF-2023-020
Nombre del patrocinador	Nathalie Magdalena Ávalos Herrera
Nombre de la institución vinculada: (institución a la que pertenece)	Hospital General IESS Sur
Nombre del investigador principal	Nathalie Magdalena Ávalos Herrera
Fecha de aprobación por parte del CEISH-HGSF	27/junio/2023
Código del proyecto en el ARCSA para ensayo clínico (si aplica)	No aplica
Fecha de aprobación por parte de ARCSA para ensayo clínico (si aplica)	No aplica
Fecha de inicio de la investigación	27/junio/2023
Fecha de finalización de la investigación	26/julio/2023

#### ASPECTOS SOLICITADOS EN EL INFORME (avance y final)

Aspecto	Observación
Cumplimiento de tiempos (inicio y fin de la investigación)	SI
Cronograma de actividades propuestas	SI
Cumplimiento de objetivos y actividades	SI
Actividades pendientes – medidas tomadas	No aplica
Conclusiones del estudio	SI



CEISH - HGSF

Transferencia de resultados	SI
Divulgación de resultados	SI
Informe de monitoreo (ensayo clínico) si aplica	No aplica
Reporte de cualquier evento adverso grave o sospecha de reacción adversa grave (ensayo clínico / de intervención)	No aplica

**ASPECTOS ÉTICOS: cumple**

**ASPECTOS METODOLÓGICOS: cumple**

**ASPECTOS LEGALES: cumple**

**OBSERVACIONES ADICIONALES: no**

Fecha de elaboración del informe: 3 / agosto / 2023

Atentamente,



RONNAL PATRICIO  
VARGAS COBDOVA

Dr. Ronnal Vargas  
Presidente CEISH-HGSF

### ANEXO 3. LISTA DE INSTITUCIONES

Nombre de la institución	Pública/ Privada	Dirección postal	Persona de contacto	Correo electrónico persona contacto	Teléfono persona de contacto
Hospital General IESS Sur de Quito	Publica	1701450 Moraspungo Quito, Ecuador	Dra. Gloria Arbelaez	docencia.hgsq@iess.gob.ec	(02) 398- 2700

### ANEXO 4. PERSONAL DE LA INVESTIGACIÓN

FUNCIÓN	CÉDULA DE IDENTIDAD	NOMBRE COMPLETO	ENTIDAD A LA QUE PERTENECE	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO
Patrocinador	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Investigadora Principal	0603940750	Nathalie Magdalena Ávalos Herrera	PUCE	nmavalos@puce.edu.ec	0995871355
Investigadora 1	1720149754	Ana María Chango Macas	PUCE	amchango@puce.edu.ec	0998756109
Director de Tesis	1001891462	Xavier Raúl Mantilla Pinto	PUCE	xrmantilla@puce.edu.ec xavimantillamd@gmail.com	0980361777
Tutor metodológico	1713690350	Jorge Luis Peñaherrera Yáñez	PUCE	jorgelpenaherrera@gmail.com	0988747587

## ANEXO 5. CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Tipo
Edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta un punto determinado en el tiempo	Edad a la admisión	Años	Años	Cuantitativa discreta
Sexo	Condición fenotípica que distingue entre masculino y femenino	Sexo descrito en la Historia Clínica	Fenotipo	Masculino Femenino	Cualitativa nominal
Clasificación ASA	Escala para evaluar la salud general preoperatoria	ASA al ingreso	Estadio	ASA I-II ASA III- IV	Cualitativa ordinal
Tiempo en diálisis	Periodo de tiempo desde la primera sesión de hemodiálisis hasta la cirugía	Tiempo en hemodiálisis	Meses	Meses	Cuantitativa discreta
Comorbilidades	Condición patológica que se agrega a una condición aguda haciendo efecto sinergia o antagónico	Índice de Charlson	Puntaje	puntos	Cuantitativa discreta
Tipo de Anestesia	Acto médico controlado en el que se usan fármacos para bloquear la sensibilidad táctil y dolorosa de un paciente, sea en todo o parte de su cuerpo y sea con o sin compromiso de conciencia	Tipo de anestesia descrito en el protocolo anestésico	Tipo de anestesia	General Regional	Cualitativa nominal
Tiempo diálisis-procedimiento anestésico	Tiempo transcurrido entre la última hemodiálisis y el procedimiento anestésico	Tiempo en horas	Horas	Horas	Cuantitativa discreta
Potasio	Mineral con carga eléctrica que ayuda a controlar los niveles de líquidos y el balance de ácidos y bases (equilibrio pH) en el cuerpo.	Concentración de potasio previo al procedimiento	mmol/l	mmol/l	Cuantitativa continua
Urea	Principal producto terminal del metabolismo de las proteínas en los	Concentración de urea previo al procedimiento	mg/dL	mg/dL	Cuantitativa continua

	mamíferos que permite medir la función renal				
Creatinina	Desecho del metabolismo normal de los músculos que permite medir el funcionamiento renal al momento de filtrar los desechos de la sangre.	Concentración de creatinina medida previo al procedimiento	mg/dL	mg/dL	Cuantitativa continua
Tiempos de coagulación	Tiempo que tarda la sangre en coagularse	Valores de TP, TPT e INR medidos previo al procedimiento	TP TTP INR	Normal Prolongado	Cualitativa nominal
Presión arterial media	Promedio de la presión en las arterias durante un ciclo cardíaco, resultado de la relación entre TAS y TAD	Presión arterial media descrita en la historia clínica y record anestésico	mmHg	mmHg	Cuantitativa discreta
Condición clínica	Situación clínica de un paciente enfermo renal crónico en función de sus parámetros de laboratorio o hemodinámicos	Laboratorio  Hemodinámico	Potasio  Tensión arterial media	Normal Anormal  Estable Inestable	Cualitativa dicotómica  Cualitativa dicotómica

## ANEXO 6. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FORMULARIO DE RECOLECCION DE DATOS			
<b>No DE FORMULARIO</b>	<b>CODIGO PACIENTE</b>		
<b>BLOQUE 1. VARIABLES DEMOGRAFICAS Y MODERADORAS</b>			
<b>SEXO</b>	<b>MASCULINO</b>	<b>FEMENINO</b>	
<b>EDAD</b>	años		
<b>ASA</b>	III	IV	V
<b>COMORBILIDADES</b>	<b>DIABETES</b>	<b>PATOLOGIA CARDIOPULMONAR</b>	
	<b>HIPERTENSION</b>	<b>PATOLOGIA HEPATICA</b>	
	<b>PATOLOGIA VASCULAR</b>	<b>OTROS</b>	
<b>TIEMPO EN HEMODIALISIS</b>			
<b>TIPO DE ANESTESIA</b>	<b>GENERAL</b>		
	<b>RAQUIDEA</b>		
<b>BLOQUE 2. VARIABLES DEPENDIENTES</b>			
<b>POTASIO</b>	mmol/L		
<b>UREA</b>	mg/dl		
<b>CREATININA</b>	mg/dl		
<b>PRESION ARTERIAL MEDIA</b>	mmHg		
<b>TIEMPOS DE COAGULACION</b>	<b>TP</b>	seg	
	<b>INR</b>		
	<b>TTP</b>	seg	
<b>BLOQUE 3. VARIABLE INDEPENDIENTE</b>			
<b>HORA DE ULTIMA DIALISIS</b>			
<b>HORA INICIO DE ANESTESIA</b>			
<b>TIEMPO DIALISIS- PROCEDIMIENTO</b>	horas		