

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

**CAMBIOS DEL ESTADO NUTRICIONAL Y EN LA FUNCIÓN RENAL EN LOS
NIÑOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA SOMETIDOS A TRASPLANTE
RENAL EN HOSPITAL BACA ORTIZ DURANTE EL PERIODO 2014 – 2019**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA**

AUTOR: IRVING ENRIQUE MACÍAS ZAMBRANO

DIRECTOR ACADÉMICO: DR. JUNIOR GAHONA

DIRECTOR METODOLÓGICO: MTR. PATRICIA ORTÍZ

QUITO, 2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| ÍNDICE DE TABLAS | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| RESUMEN | vii |
| ABSTRACT | viii |
| CAPÍTULO 1 | 9 |
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| CAPÍTULO 2 | 11 |
| MARCO TEÓRICO | 11 |
| 2.1. Función renal normal | 11 |
| 2.2. Enfermedad renal crónica..... | 12 |
| 2.2.1. Definición | 12 |
| 2.2.2. Epidemiología..... | 13 |
| 2.2.3. Clínica | 16 |
| 2.2.4. Diagnóstico. | 17 |
| 2.3. Función renal en la Enfermedad Renal Crónica..... | 18 |
| 2.4. Tratamiento | 19 |
| 2.5. Características principales de la terapia renal sustitutiva..... | 20 |
| 2.6. Estado nutricional del paciente con ERC..... | 21 |
| 2.7. Función renal posterior al trasplante renal | 26 |
| 2.8. Estado nutricional posterior al trasplante renal | 27 |
| 2.9. Antecedentes de la investigación | 28 |
| Justificación | 30 |
| CAPÍTULO 3 | 31 |
| METODOLOGÍA..... | 31 |
| 3.1. Planteamiento del problema | 31 |
| 3.3. Objetivos de investigación..... | 32 |
| 3.3.1. Objetivo general..... | 32 |
| 3.3.2. Objetivos específicos. | 32 |
| 3.4. Hipótesis. | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5. Operacionalización de variables del estudio..... | 33 |
| 3.6. Universo y muestra. | 40 |
| 3.6.1. Universo..... | 40 |
| 3.6.2. Tipo de estudio..... | 40 |
| 3.6.3. Procedimientos de recolección de información. | 40 |
| 3.6.4. Plan de análisis de datos. | 40 |
| CAPÍTULO 4..... | 41 |
| ANÁLISIS DE RESULTADOS..... | 41 |
| DISCUSIÓN..... | 57 |
| CONCLUSIONES..... | 61 |
| RECOMEDACIONES..... | 62 |
| REFERENCIAS..... | 63 |
| ANEXO..... | 72 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Manifestaciones clínicas y bioquímicas agrupadas por aparatos y sistemas..... | 16 |
| Tabla 2. Características sociodemográficas de los pacientes..... | 41 |
| Tabla 3 Características clínicas de los pacientes | 42 |
| Tabla 4. Estado de los parámetros de la función renal pretrasplante..... | 43 |
| Tabla 5. Estado de los parámetros de equilibrio ácido-base pretrasplante | 45 |
| Tabla 6. Estado de los parámetros de metabolismo óseo pretrasplante..... | 46 |
| Tabla 7. Estado de los parámetros de metabolismo del hierro pretrasplante..... | 47 |
| Tabla 8. Estado nutricional pretrasplante..... | 48 |
| Tabla 9. Diferencia de Medias pre y postrasplante significativas | 48 |
| Tabla 10. Diferencia de Medias pre y postrasplante no significativas | 51 |
| Tabla 11. Diferencia de Medias pre y postrasplante significativas | 51 |
| Tabla 12. Diferencia de Medias pre y postrasplante no significativas | 52 |
| Tabla 13. Diferencia de Medias pre y postrasplante significativas | 53 |
| Tabla 14. Diferencia de Medias pre y postrasplante no significativas | 54 |
| Tabla 15. Diferencia de Medias pre y postrasplante de metabolismo del hierro..... | 54 |
| Tabla 16. Diferencia de Medias pre y postrasplante de IMC | 56 |

DEDICATORIA

A mis padres Enrique y Bellita,
por su apoyo incondicional, por ustedes me inspiro a ser mejor cada día.

A mis hermanos Enrique y Génesis,
por creer siempre en mí y porque cada logro mío es nuestro.

A Calixto,
por sus consejos, su ayuda desde el primer día hasta el final, y no dejar que me rinda durante el
posgrado.

A mis adorados sobrinos, Alessandro, Alina y Eithan,
que su alegría e inocencia nos dure siempre, que crezcan sanos y sepan siempre que los amo con
mi vida.

A mis abuelitos, Albita, Fausto, Rosita y Jesús,
mis cuatro ángeles, por sus sabios consejos y palabras de amor, sé que en el cielo están felices
por este logro, los extraño tanto.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme vida y ser mi guía siempre.

A mis padres por su amor sincero, por permitirme estudiar y terminar este posgrado.

A Calixto, por estar siempre presente aún en mi ausencia, por los ánimos en aquellos momentos en el que el estudio y el trabajo ocuparon mi tiempo.

A mis profesores y médicos tratantes que ayudaron en mi formación, especialmente a los doctores Junior Gahona, Alida Romero y Patricia Ortiz mis tutores de tesis, gracias por su paciencia y valioso aporte siempre.

Al Hospital Pediátrico Baca Ortiz por toda su colaboración en la elaboración de este proyecto.

A mis amigos que conocí en el posgrado, Andrea y Adrián, mi equipo de élite, gracias por cada consejo y palabra de aliento. Cada desvelo por nuestros niños valió la pena, solo nosotros sabemos lo que nos costó llegar a la meta, hoy logramos ser especialistas, estarán siempre en mi corazón.

RESUMEN

La enfermedad renal es un problema de salud pública a nivel mundial. Entre los pacientes pediátricos que ingresan al servicio de cuidado intensivo, el 30% presenta Enfermedad Renal Crónica (ERC). El riñón sano interviene en el proceso de producción de orina y en el recambio proteico, por lo tanto, las patologías que afectan su funcionalidad perjudican el estado nutricional del paciente.

Objetivo: Determinar los cambios en el estado nutricional y en la función renal de los niños con enfermedad renal crónica sometidos a trasplante renal en el Hospital Baca Ortiz, periodo 2014–2019.

Materiales y método: Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, con 50 pacientes sometidos a trasplante renal en el período 2014–2019, los datos fueron obtenidos de las historias clínicas y analizados mediante programa SPSS V25 y Epidat V3.1. El análisis descriptivo de las variables cualitativas se realizó mediante frecuencias absolutas y relativas y en las variables cuantitativas se obtuvo medidas de tendencia central y de dispersión. Para medir los cambios de los valores de la función renal y estado nutricional pretrasplante a los 3, 6, 9 y 12 meses luego del trasplante se utilizó diferencia de medias y como medida de significancia el test t´student para muestras relacionadas.

Resultados: La edad promedio de diagnóstico de la ERC fue de 8,54 años (DE $\pm 3,76$), con predominio del sexo masculino (52 %), la causa más frecuente fueron las glomerulopatías (34 %). Previo al trasplante los parámetros que registraron cifras bajas fueron: diuresis, tasa de filtrado glomerular, pH, vitamina D, hemoglobina; y elevadas: la tensión arterial, creatinina, ácido úrico, potasio, fosfatasa alcalina, paratohormona. Luego del trasplante presentaron una mejoría significativa la diuresis, tensión arterial, creatinina, urea, ácido úrico, potasio, cloro, colesterol, triglicéridos, albúmina, la tasa de filtración glomerular, pH, HCO₃, GAP sérico, fósforo, fosfatasa alcalina, paratohormona, vitamina D, hemoglobina, hierro sérico, transferrina, porcentaje de saturación e IMC.

Conclusiones: En los pacientes con enfermedad renal crónica el estado nutricional, equilibrio ácido-base, metabolismo del hierro, metabolismo mineral óseo, diuresis, urea, creatinina y tensión arterial mejoran significativamente después de ser sometidos a trasplante renal. El trasplante renal no modificó los valores de sodio, proteínas totales y calcio de forma significativa.

Palabras claves: Estado nutricional, Enfermedad Renal Crónica, función renal, riñón, trasplante renal

ABSTRACT

Kidney disease is a public healthcare issue worldwide. 30% of the pediatric patients admitted to intensive care units 30% have chronic kidney disease (CKD). A healthy kidney functions in the process of urine production and protein exchange, so the diseases that affect its normal function affect the patient's nutritional status.

Objective: Determine the changes in the nutritional status and renal function in children with chronic kidney disease who have undergone kidney transplantation in Baca Ortiz Pediatric Hospital, between 2014-2019

Materials and methods: A descriptive retrospective study was conducted, with 50 patients who underwent renal transplantation between 2014-2019, the data were obtained from clinical records and analyzed with SPSS V25 and Epidat V3.1. softwares. The descriptive analysis of qualitative variables was performed by absolute and relative frequencies, while quantitative variables were analyzed with measures of central tendency and dispersion. To assess the changes in renal function and nutritional status pre transplantation and after 3,6,9 months postsurgery difference of means was used, also to measure significance for related samples the t student test was performed.

Results: The mean age at diagnosis of CKD was 8,54 years (SD \pm 3,76), being more common in males (52 %), glomerulopathies were the most frequent cause (34%). Before transplantation the parameters that showed low figures were diuresis, glomerular filtration rate, ph, vitamin D, and hemoglobin, while blood pressure, creatinine, uric acid, potassium, alkaline phosphatase and parathormone were high. After transplantation there was a significant improvement in diuresis, blood pressure, creatinine, urea, uric acid, potassium, chlorine, cholesterol, triglycerides, albumin, glomerular filtration rate, pH, HCO₃, seric GAP, phosphorus, alkaline phosphatase, parathormone, vitamin D, seric iron, transferrin, saturation percentage and BMI.

Conclusions: In patients with chronic kidney disease the nutritional status, acid base balance, iron metabolism, mineral bone metabolism, diuresis, urea, creatinin, and blood pressure show a significant improvement after renal transplantation. Renal transplantation did not cause significant modification in the levels of sodium, total proteins and calcium.

Keywords: Nutritional status, Chronic Kidney Disease, Renal function, Kidney, Renal transplantation.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El riñón es el órgano que se encarga de regular la homeostasis corporal a través de la excreción de solutos e iones, adicional, cumple otras funciones de vital importancia, tales como degradación peptídica de insulina, glucagón, PTH y glicoproteínas, síntesis hormonal de eritropoyetina, 1,25 dihidroxicolecalciferol y renina, además, mediante el mecanismo de filtración, reabsorción y secreción de solutos y fluidos, ajusta la composición del volumen intra y extracelular, participa en la concentración final de aminoácidos y en el mantenimiento del equilibrio ácido-básico (Nephrol, 2015).

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una alteración fisiopatológica de diversa etiología que consiste en la pérdida progresiva de nefronas con la consecuente disminución del funcionamiento renal, provocando la enfermedad renal terminal (Uberos & Narbona-López, 2013). La ERC se caracteriza por alteraciones en los niveles de albuminuria, electrolitos y proteinuria, con una filtración glomerular menor a 60 ml/min/1,73m² (Inker, et al., 2014).

El riñón sano interviene en el proceso de producción de orina y en el recambio proteico, por lo tanto, las patologías que afectan su funcionalidad perjudican el estado nutricional del paciente. En el caso de la enfermedad renal avanzada, existen dos tipos de terapia sustitutiva renal (TSR) como la hemodiálisis y la diálisis peritoneal; el tratamiento renal sustitutivo produce, de igual manera, un aumento en la pérdida proteico-calórico, micronutrientes y alteración del tejido graso (Cárcamo, 2017). Las terapias renales sustitutivas tipo diálisis no logran suplir todas las funciones renales, manteniendo una uremia crónica que afecta el estado nutricional y aumenta la malnutrición proteico-energética por tiempo prolongado en los pacientes, mientras esperan el trasplante renal (Robayo, 2012).

Existe una relación entre el estado de malnutrición, la pérdida de músculo, tejido graso y la ERC, por lo que es común emplear términos como malnutrición proteico-energética, malnutrición urémica y caquexia renal, incluso la *International Society of Renal Nutrition and Metabolism*

(ISRNM) acuñó el término deterioro proteico energético cuando se trata de pacientes con ERC, en quienes los depósitos de proteínas y energía están disminuidos como consecuencia de la anemia, acidosis, uremia, déficit de vitamina D y alteraciones hidroelectrolíticas con modificaciones en los nutrientes (Riobó & Ortiz, 2012).

El riñón enfermo tiene una pérdida de función progresiva en la que están implicados muchos factores, el nutricional es el más importante (Sellarés, 2017), por lo que los pacientes con ERC presentan un riesgo elevado de desarrollar desnutrición y requieren soporte nutricional especializado (Lama, et al., 2011).

Los pacientes, luego de ser trasplantados, requieren evaluaciones periódicas para hacer seguimiento a los parámetros relacionados con la funcionalidad renal y el estado nutricional, de esta manera es posible evaluar si el trasplante renal ha sido exitoso. Es importante conocer cuáles son los parámetros de la función renal que presentan cambios más significativos y que permiten establecer una a mejoría, lo cual va a elevar la calidad de atención en este grupo de pacientes, razón por la que se realizó el presente estudio.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Función renal normal

El riñón es un órgano retroperitoneal que, estructuralmente, se puede dividir en dos grandes partes: a) La corteza, ubicada en la zona más externa, es de color rojo pardo, en su interior están contenidos alrededor del 75% de los túbulos proximales, distales y glomérulos; b) La médula, parte del riñón donde se encuentran entre 8 a 18 pirámides renales. Respecto a la función, la nefrona es el componente básico en cuanto a estructura y funcionalidad, existen al menos 1 a 3 millones de estas unidades de filtración para eliminar los elementos de desecho, entre estos la urea, creatinina, el ácido úrico, potasio y el fósforo (McMahon, 2016).

En lo concerniente a las funciones del riñón, la principal es mantener la homeostasis del medio interno, lo cual se logra con la depuración sanguínea, la regulación del volumen del líquido extracelular y electrolitos como sodio y potasio, la secreción de hormonas, la hidroxilación renal de la vitamina D, la producción de eritropoyetina y prostaglandinas, el catabolismo de la insulina y su participación en el equilibrio de los niveles de calcio, magnesio, fosfato y en el sistema renina angiotensina aldosterona (Santillán, 2015).

El riñón se encarga de regular la homeostasis del cuerpo, logrando la eliminación de solutos e iones, degrada la insulina, las glicoproteínas, PTH y el glucagón, interviene en la síntesis de la eritropoyetina, 1,25 dihidroxicolecalciferol y la renina, finalmente, a través de mecanismos como la filtración, reabsorción, secreción de solutos y fluidos, se ajustan los componentes del volumen intra y extracelular, la concentración de los aminoácidos y mantiene el equilibrio ácido-básico (Reyes, 2015).

Según George y Neilson (2015), se pueden dividir en tres las funciones primordiales del riñón:

- **Función de excreción:** consiste principalmente en la excreción por la orina de los productos de desecho del metabolismo, así como una porción importante de medicamentos que se metabolizan por esta vía.

- Función de regulación hidroelectrolítica y del equilibrio ácido-base: se trata de mantener el balance diario entre aportes y eliminación de agua por intermedio de la orina, junto con electrolitos como sodio, potasio, fosfato, calcio, cloro, magnesio, bicarbonato, así como algunos hidrogeniones. De la producción total de orina diaria, solo se excretan uno a dos litros, alcanzando un balance glomérulo tubular con lo que se mantiene el medio interno
- Función hormonal y metabólica: consiste en la síntesis de hormonas como la eritropoyetina (EPO) la cual estimula la eritropoyesis cuando se requiere dar respuesta a la hipoxia; la renina que se encarga de activar el angiotensinógeno para activar a la angiotensina I, este último cataliza el paso a angiotensina II que es un potente vasoconstrictor; las prostaglandinas (PGs) se originan a partir del ácido araquidónico, y generan prostanoides vasodilatadores.

Otra de las funciones donde intervienen los riñones es en el metabolismo y eliminación de algunas hormonas como la insulina, cortisol, prolactina, catecolaminas, somatotropina además de transformar la vitamina D inactiva que proviene de la síntesis hepática en su metabolito activo calcitriol, elemento fundamental para el funcionamiento y la formación del tejido óseo (Expósito, 2017).

2.2. Enfermedad renal crónica

2.2.1. Definición

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) ha sido descrita como una patología con características muy heterogéneas que alteran tanto la estructura como la funcionalidad de los riñones, posee amplia variabilidad clínica, con una incidencia y prevalencia global posiblemente subestimadas por las diferentes clasificaciones a las que se le ha sometido a través de la historia, medidas diferentes utilizadas que arrojan una gama de datos diversos y hasta la propia variabilidad de la población respecto a las características socio-demográficas según el país y región (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016).

La ERC es una alteración fisiopatológica de diversa etiología que consiste en la pérdida progresiva de nefronas con la consecuente disminución del funcionamiento renal, provocando la enfermedad renal terminal (Uberos & Narbona-López, 2013). La ERC se caracteriza por alteraciones en los

niveles de electrolitos en orina, albuminuria, y proteinuria, con una filtración glomerular menor a 60 ml/min/1,73m² (Inker, et al., 2014).

Según Martínez (2014) la definición de ERC, necesariamente, se asocia a una serie de elementos que deben estar presentes en el paciente al menos por tres meses, estos incluyen: filtrado glomerular estimado (FGe) inferior a 60 ml/min/1,73 m²; alteraciones histológicas que demuestran una lesión renal evidenciada directamente a través de la realización de la biopsia renal o de manera indirecta por la albuminuria; alteraciones en el sedimento urinario o a través de estudios de imagen.

La ERC es una situación clínica caracterizada por la pérdida de función renal de manera permanente y progresiva, proceso que puede presentarse por múltiples etiologías: congénitas, hereditarias o adquiridas. La disminución de la función renal es una situación muy grave en los niños, ya que en ellos pequeñas variaciones del equilibrio ácido-base, de iones o de agua, pueden alterar el crecimiento y desarrollo. La ERC está asociada a complejas alteraciones hormonales y metabólicas que incluyen la reducción de la síntesis y la degradación proteica, cabe destacar que en estos pacientes la malnutrición proteica puede ocurrir a pesar de una ingesta adecuada de proteínas (Tao, Babette, Kalkwarf, & Foster, 2012).

La evolución de la ERC tiene un curso variable y esto depende de la causa, tiende a iniciar de forma insidiosa para progresar de forma lenta y por largos años hasta llegar a la etapa 5, periodo cuando requiere la terapia sustitutiva para preservar la vida del paciente. La etiología más común en pacientes pediátricos son las malformaciones congénitas como la uropatía obstructiva y la aplasia/hipoplasia renal, sin embargo, un gran número de niños tiene como causa la glomerulonefritis (Secretaría de Salud de México, 2014).

2.2.2. Epidemiología

La incidencia de ERC en edades pediátricas se ha mantenido estable en los últimos 30 años en el mundo entero, sin embargo, la prevalencia ha aumentado junto con la incidencia de diálisis y receptores de trasplante renal. Los pacientes pediátricos más jóvenes tienen la peor supervivencia a los 12, 24 y 36 meses después del inicio de la diálisis, y la tasa de mortalidad es 30 veces mayor que la de los niños sanos (Kaspar, Bholah, & Bunchman, 2016).

La ERC afecta alrededor del 10% de la población a nivel mundial, se trata de una patología prevenible, sin embargo, es progresiva, silenciosa y no se cuenta con tratamientos específicos que

puedan proporcionar una cura total de la patología y sus consecuencias. En la mayoría de los casos se caracteriza por no presentar síntomas hasta etapas avanzadas, en cuyo caso las alternativas de tratamiento son la diálisis y el trasplante renal, procedimientos muy invasivos y costosos para muchos pacientes alrededor del mundo (Organización Panamericana de la Salud, 2015).

En España, la ERC representa un grave problema de salud pública, al menos el 9,24 % de la población presenta algún grado de ERC, el 6,83 % tienen disminuido el filtrado glomerular (FG) con cifras inferiores a 60 ml/min/1,73 m², tiene alta morbimortalidad, así como costos muy elevados (Martínez-Castelao, et al., 2014).

El porcentaje de afectación mundial de la ERC oscila entre el 5% al 10% de la población, cifras que disminuye en los niños respecto a los adultos, aunque para todos los grupos etarios se considera como una patología que tiene consecuencias catastróficas, principalmente porque el único tratamiento hasta ahora para la etapa terminal es la Terapia Sustitutiva Renal (TSR), en las modalidades hemodiálisis, diálisis peritoneal o trasplante renal, cualquiera de estas implican un desembolso de recursos económicos muy fuerte al mismo tiempo que aumentan los riesgos de desarrollar otras patologías, ingresos hospitalarios, mortalidad en edades tempranas y deterioro de la calidad de vida (National Kidney Foundation, 2013).

En países europeos como Italia la incidencia de ERC alcanza la cifra de 12,1 casos por cada millón de habitantes en edades menores a los 20 años, en España las estadísticas señalan que la incidencia es de 30 a 40 casos nuevos por año de pacientes que inician un programa TSR como diálisis o trasplante. En el caso de América, países como Estados Unidos tiene una incidencia de 1 a 3 niños por cada millón de habitantes; y en América Latina, la incidencia tiene un rango amplio que varía desde 2,8 a 15,8 casos nuevos al año por cada millón de habitantes con edad inferior a los 15 años, lo cual se explica por las características geográficas y las condiciones económicas de cada región país (Navarrete & Alvarado, 2015).

La *European Dialysis and Transplant Association* (EDTA) realizó un estudio en 12 países de la región entre los años 1980 al 2000, registrando 3.184 pacientes menores de 20 años que presentaban ERC, con esa cifra lograron evidenciar un incremento de la incidencia de 9,9 por cada millón en 15 años, este hecho, sumado a una tasa de mortalidad elevada y el difícil acceso a las

TSR que presenta la población pediátrica, son elementos que le confieren a la ERC el carácter de problema mundial de salud pública (Piedrahita, et al., 2011).

La incidencia y prevalencia de la ERC en la infancia es una patología con pocos estudios, sin embargo, es posible afirmar que se presenta con mayor frecuencia en el sexo masculino y la causa más común registrada son las anomalías estructurales con el 57 %, las patologías quísticas y hereditarias el 16 % y las glomerulopatías primarias o secundarias son responsables del 5,1 % (Fernández & Melgosa, 2014).

Muchos parámetros se alteran con el daño renal, entre los más importantes a vigilar se incluyen: niveles séricos de calcio, fósforo y vitamina D para evaluar enfermedad mineral ósea, la anemia, alteraciones en el metabolismo hidrosalino, equilibrio ácido-base, la malnutrición y el retraso en el crecimiento, por lo que la intervención nutricional forma parte fundamental del manejo de estos pacientes en virtud de que su causa es multifactorial (Fernández & Melgosa, 2014).

En América Latina se registró en el 2011, un promedio de 613 pacientes por cada millón de habitantes con acceso a alguna de las alternativas de tratamiento que permitieran sustituir la función renal, tales como hemodiálisis, diálisis peritoneal y el trasplante de riñón, aunque se observa inequidad en la distribución de estos servicios, registrando algunos países cifras menores a 200 pacientes (Organización Panamericana de la Salud, 2015).

La prevalencia de la patología renal en Latinoamérica ha evidenciado un incremento del 10% anual; en el Ecuador, según del Instituto Nacional de Estadística (INEC) del año 2010, se proyectó que para el año 2015 la ERC alcanzaría unos 11.460 pacientes (Ministerio de Salud Pública, 2015).

Entre los pacientes pediátricos que son ingresados a UCIP, el 30% presentan ERC, patología que tiene una incidencia y prevalencia con registros crecientes, a lo que se adiciona el alto costo para su control y tratamiento, en el caso de Latinoamérica, alrededor del 1 al 3% de los pacientes pediátricos con ERC presentan alguna limitación físicas con gran calidad afectación en su de vida (Navarrete & Alvarado, 2015)

En Colombia, no se cuenta con suficientes datos estadísticos acerca de la ERC en pacientes con edades pediátricas, por lo que es posible que presenten un importante subregistro con gran número

de pacientes que alcanzan etapas avanzadas de la enfermedad sin ser diagnosticados, y un 25% son referidos para evaluación especializada ya en estos estadios (Piedrahita, et al., 2011).

En el Ecuador, según cifras del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), para el año 2001, hubo un total de 1257 pacientes en diálisis; en el 2010 se registraron 3606 casos de pacientes menores de 16 años con daño renal, de los cuales 974 (27%) fueron niños con diagnóstico de ERC; en el 2013 al menos 880 menores de 16 años presentaron alguna afección renal, de los cuales 259 (29,43%) pacientes en edad pediátrica tuvieron ERC (INEC, 2014).

2.2.3. Clínica

La función del riñón puede estar mínimamente afectada con una Filtración Glomerular (FG) entre un 70 a 100% respecto a la normal; el paciente logra realizar una adaptación completa y estar asintomático, sin embargo, cuando progresa la destrucción de nefronas se reduce la capacidad de concentración renal y se eleva la diuresis para poder eliminar la carga obligatoria de solutos, la poliuria y nicturia suelen ser los síntomas primarios (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016).

Al progresar el daño renal y cuando la FG disminuye a 30 ml/min, el paciente comienza a presentar clínica de síndrome urémico, entre estos se menciona: retención hidrosalina, edema, astenia, anorexia y náuseas, parestesias, déficit de concentración, insomnio. En etapas siguientes, se presenta un progreso lento de la enfermedad, aún con una FG de 10 ml/min o menor, donde algunos pacientes pueden persistir asintomáticos hasta llegar a etapas terminales. (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016).

Las manifestaciones clínicas dependen del órgano o sistema afectado, en la Tabla 1 se presentan las más frecuentes agrupadas por aparatos y sistemas:

Tabla 1. Manifestaciones clínicas y bioquímicas agrupadas por aparatos y sistemas.

| | |
|-----------------------------|---|
| Sistema nervioso | Encefalopatía urémica: Dificultad de concentración, obnubilación, mioclonías, asterixis. Polineuropatía periférica: difusa, simétrica y principalmente sensitiva. Síndrome de las piernas inquietas de predominio nocturno. Neuropatía autonómica: Hipotensión ortostática, respuesta anormal a la maniobra de Valsalva y trastornos en la sudoración. |
| Sistema hematológico | Anemia: Palidez, astenia, taquicardia, angor hemodinámico. |

| | |
|--|--|
| | Disfunción plaquetaria: Equimosis, metrorragias, sangrado prolongado después de pequeñas heridas. Déficit inmune: Inmunidad celular y humoral. Respuesta a antígenos víricos y vacunas disminuidas. |
| Sistema cardiovascular | HTA: Pericarditis. Insuficiencia cardíaca congestiva: Claudicación intermitente. Angina de pecho: Accidentes cerebrovasculares. |
| Aparato digestivo | Anorexia: Hemorragia digestiva alta o baja. Náuseas y vómitos. |
| Sistema locomotor | Prurito, trastornos del crecimiento, debilidad muscular, dolores óseos. |
| Sistema endocrino | Dislipidemia: alteraciones en la función sexual y reproductora. Hiperglucemia: Ginecomastia por aumento de la prolactina. Hiperinsulinemia: Resistencia periférica a la insulina. |
| Trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido/base | Hiperfosfatemia: Hiponatremia, hipocalcemia, hiperpotasemia, hipermagnesemia, acidosis metabólica. |

Fuente: Lorenzo (2017)

2.2.4. Diagnóstico.

Para el diagnóstico de la ERC se aplican los criterios comunes de la práctica médica, según Lorenzo (2017) incluyen:

- Historia clínica: especial atención a los síntomas urinarios, tales como la disuria, nicturia, poliuria y hematuria, polidipsia en conjunto con la historia de otras patologías sistémicas, contacto con tóxicos renales, procesos infecciosos y antecedentes familiares de enfermedades renales.
- Examen físico: registro de parámetros como peso, talla, tensión arterial, fondo de ojo, examen de tórax y sistema cardiovascular, palpación de abdomen, pulsos periféricos, revisar la presencia de malformaciones, edemas, alteraciones del crecimiento.
- Laboratorio: evaluación de la función renal, análisis de orina para determinar hematuria, proteinuria, cilindros hemáticos, exámenes pertinentes a la ERC para determinar el estado de la hemoglobina, metabolismo mineral y el equilibrio ácido-base.
- Estudios de imágenes: ecografía para medir tamaño de los riñones, morfología, descartar posible obstrucción urinaria, eco-doppler para diagnosticar estenosis uni o bilateral de la arteria renal, doppler duplex que permite obtener características anatómicas y funcionales

de las arterias renales, angiografía digital, angio-tomografía computarizada, angioresonancia magnética, que permiten diagnosticar patologías vasculares en el riñón.

- Biopsia: proporciona información útil en las primeras etapas de la ERC, sin embargo, se trata de un procedimiento invasivo y no se encuentra exento de riesgo.

2.3. Función renal en la Enfermedad Renal Crónica

La función renal puede verse afectada por muchos elementos como: factores ambientales, estilo de vida, factores genéticos, también disminuye con la edad aun en personas sanas y con una importante variación de un individuo a otro y de manera significativa en los pacientes con daño renal previo, o en pacientes con riesgo de desarrollar ERC, como en el caso de niños con hipertensión arterial y diabetes mellitus. (Inker, et al., 2014).

La afectación de la función renal en los pacientes con ERC se hace evidente cuando el riñón comienza a perder su capacidad para realizar las funciones habituales, tales como filtración, secreción, absorción y la función endocrina, terminando con el fracaso o daño renal, siendo esta condición incompatible con la vida. Los síntomas clínicos se presentan cuando la función renal disminuye a un 50%, por debajo de ese valor se establece la ERC. Los síntomas urémicos se manifiestan con el daño renal avanzado, lo que ocasiona aumento en la tensión arterial y proteinuria; el edema y la hipoalbuminemia se presentan de manera tardía, aunque los niveles proteicos en sangre y en orina presenten rangos nefróticos (Beltrán, 2016).

La ERC corresponde a la afectación renal donde la FG alcanza valores entre 15 y 60 ml/min/1,73m² y se clasifica en los estadios 3 y 4, mientras que para la enfermedad renal crónica avanzada estos valores de FG están por debajo de 15 ml/min/1,73m² lo que se corresponde a la clasificación en estadio 5, etapa donde se presenta clínica de uremia y el paciente requiere iniciar tratamiento sustitutivo como; diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal (Eckardt, et al., 2013).

En cuanto a la evaluación de la función renal, el filtrado glomerular es un muy buen índice para valorarla, se trata de un parámetro que varía con la edad, sexo y el índice de masa corporal. En términos generales, los valores por debajo de 60 ml/min/1,73m² se asocian a mayor riesgo de complicaciones de la ERC y trastornos en el sistema cardiovascular (Cases, González-Juanatey,

Conthe, Matalí, & Garrido, 2010); al medir la filtración glomerular se obtiene uno de los mejores indicadores para evaluar el grado de ERC, la FG está considerada como una excelente medición de la capacidad filtradora del riñón (Brissón, et al., 2015).

La disminución del FG puede predecir el inicio de enfermedades renales cuando estas se encuentran en las primeras fases, adicionalmente, los valores de la tasa de filtrado glomerular permiten dosificar a los medicamentos que son excretados vía renal para disminuir sus efectos adversos nefrotóxicos. (Sánchez-Celaya del Pozo & Tranche, 2014).

La concentración de la creatinina en suero es un buen marcador de la FG, sin embargo, presenta algunos inconvenientes: se segrega a los túbulos renales distales, se encuentra elevado en pacientes con FG disminuido y sus valores se modifican con la ingesta de ciertos alimentos, por lo tanto, la concentración sérica de creatinina, siendo una medida habitual para determinar el funcionamiento renal, se debe combinar con otros parámetros, como por ejemplo, el aclaramiento de creatinina en orina de 24 horas (Tangri, et al., 2011).

Por otra parte, la determinación de la presencia persistente de concentraciones elevadas de proteína o albúmina en la orina, son parámetros que establecen no solo la presencia de lesión renal, sino también de daño sistémico. Se ha mostrado que la proteinuria cumple un papel muy importante en la progresión de la ERC, la albuminuria se relaciona ampliamente con el pronóstico renal y la mortalidad en algunas poblaciones. Es por ello que se recomienda la obtención del cociente Albúmina/Creatinina (A/CR) en orina, siendo la más conveniente la primera orina de la mañana, este cociente A/CR ha sido señalado como un marcador con mayor sensibilidad que la proteinuria sola (Torrijos, 2015)

2.4.Tratamiento

Una serie de recomendaciones para el manejo de los pacientes con ERC tienen fundamentos fuertes, donde se incluyen: realizar tamizaje cada tres a cinco años para determinar la presencia de enfermedad renal, mantener buenas medidas higiénicas, y dietéticas con comidas ricas en ácidos grasos omega y reducción en la ingesta de grasas saturadas, ejercicio físico y reducción de peso. Para pacientes que requieren terapia farmacológica para el control de la hipertensión arterial (HTA), los medicamentos de primera elección son los inhibidores del Enzima Convertidora de la

Angiotensina (IECA) y los Antagonistas del Receptor de la Angiotensina (ARA); los pacientes con antecedentes vasculares pueden recibir antiagregantes plaquetarios (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016).

Los pacientes con ERC que se encuentran en etapa 5, tienen un riesgo elevado de que la enfermedad progrese, por lo tanto, requieren mayores controles, así como tratamientos adicionales, algunos son muy invasivos, costosos y demandantes que se deben acompañar de dietas rigurosas, restricción hídrica y variedad de fármacos (Sánchez L. , 2016).

En el tratamiento también es importante normalizar los valores en sangre de calcio, fosforo y vitamina D, para la anemia se indican suplementos de hierro. Otro objetivo del tratamiento es la vigilancia del estado nutricional y del crecimiento, siendo más evidente encontrar alteraciones en menores de dos años con disminución severa de la FG, por lo tanto, la evaluación y adecuación nutricional es muy importante en el niño con ERC. La intervención nutricional será una parte fundamental en su manejo (Fernández & Melgosa, 2014).

2.5.Características principales de la terapia renal sustitutiva

La TRS se incluyen; diálisis peritoneal, hemodiálisis y el trasplante renal, este último es la opción óptima para el tratamiento de la ERC, aunque no es la más viable en los países de medianos o bajos ingresos, por los costos elevados, deterioro orgánico de los pacientes o por falta de donantes de órganos (Secretaría de Salud de México, 2014).

El trasplante renal es la terapia de reemplazo de elección en la mayoría de los pacientes con enfermedad renal crónica en etapa avanzada (4 y 5 KDIGO) que requieren tratamiento dialítico. Un trasplante exitoso se asocia con mejoría en la supervivencia y en la calidad de vida, mientras que la calidad del procedimiento, entendido como la sobrevida del injerto a mediano y largo plazo, depende de la disponibilidad de medicamentos inmunosupresores, adecuada adherencia al tratamiento inmunosupresor, el estado nutricional normal y la ausencia de enfermedades infectocontagiosas posterior al trasplante (Tamayo y Orozco & Lastiri, 2016).

El trasplante renal es universalmente aceptado como la terapia de elección en los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica estadio 5. Numerosos estudios demuestran mejoría en el

crecimiento, en la calidad de vida, en la función cognitiva, maduración sexual y reinserción social. Además, la supervivencia para los pacientes trasplantados pediátricos de todas las edades es mejor que los pacientes en diálisis (99 a 97% versus 75 a 87% a 5 años) y la expectativa de vida es mayor en los pacientes trasplantados que en diálisis, siendo mejor en escolares y adolescentes. Para minimizar el retardo del crecimiento y los trastornos metabólicos secundarios a la ERC y la diálisis, el trasplante renal se debe considerar cuando exista indicación de TSR. En caso de ser posible, el trasplante pre-diálisis, ya sea con donante vivo o cadavérico, se debe ofrecer a todos los niños con ERC avanzada, pues ha mostrado que mejora el crecimiento y el desarrollo psicosocial (Pefaur, et al., 2019).

La terapia renal sustitutiva está indicada cuando se necesita suplir la función del riñón, es decir, cuando la función renal ha llegado a solo del 5 al 15% de su capacidad. El tipo de terapia a elegir dependerá de las características del paciente; por ejemplo, la diálisis es un procedimiento que permite eliminar sustancias tóxicas de la sangre, puede ser de dos tipos: hemodiálisis y la diálisis peritoneal, para la hemodiálisis se requiere el uso del riñón artificial y para la diálisis peritoneal un catéter en la membrana peritoneal del abdomen (Pereira, Boada, Peñaranda, & Torrado, 2017).

Como consecuencia la hemodiálisis hace al individuo dependiente del proceso provocándole importantes restricciones, mientras que la diálisis peritoneal puede tener un poco de flexibilidad de horarios con menos restricciones para desplazarse y hasta cumplir con algunas responsabilidades, sin embargo, aún no se logra un consenso acerca de cuál de las dos aporta mayores ventajas o beneficios. A lo anterior se agrega el deterioro físico que desarrollan los pacientes con la diálisis, presentan insomnio, dificultad para la movilización, cansancio, fatiga, edema en miembros inferiores, palidez y la sensación de mal sabor en la boca por la falta de excreción de toxinas y desechos, esto genera limitaciones en su vida cotidiana, y desarrollo de sentimientos de minusvalía (Pereira, Boada, Peñaranda, & Torrado, 2017).

2.6.Estado nutricional del paciente con ERC

El riñón sano interviene en el proceso de producción de glucosa y en el recambio proteico, por lo tanto, las patologías que afectan su funcionalidad perjudican el estado nutricional del paciente. En el caso de la enfermedad renal crónica avanzada, el tratamiento sustitutivo renal produce un

aumento en la pérdida proteico-calórico, de micronutrientes y alteración del tejido graso (Cárcamo, 2017).

Las TSR no logran suplir todas las funciones renales, manteniendo una uremia crónica que afecta el estado nutricional, aumentando la malnutrición proteico-energética por tiempo prolongado en los pacientes mientras esperan el trasplante renal (Robayo, 2012). Existe una relación entre el estado de malnutrición, la pérdida de músculo, tejido graso y la ERC, por lo que es común emplear términos como malnutrición proteico-energética, malnutrición urémica y caquexia renal, incluso la *International Society of Renal Nutrition and Metabolism* (ISRNM) acuñó el término deterioro proteico energético cuando se trata de pacientes con ERC, en quienes los depósitos de proteínas y energía están disminuidos como consecuencia de la anemia, la acidosis y la uremia, lo que ocasiona déficit de vitamina D y alteraciones hidroelectrolíticas con modificaciones en los nutrientes (Riobó & Ortiz, 2012).

En el niño, el filtrado glomerular por kilogramo de peso es mayor que en adultos y esta ventaja se pierde cuando existe ERC. Por esto, las consecuencias de esta enfermedad son más severas en este grupo etario. En los pacientes pediátricos con ERC, la nutrición puede verse afectada por varios fenómenos interrelacionados como son: la disminución de la ingesta de alimentos; bien sea por anorexia debido al aumento de leptina que es un potente inhibidor hipotalámico del apetito, o por polidipsia secundaria a poliuria; sensación alterada del gusto, por patologías asociadas como la gastritis e hiperacidez, y por politerapia farmacológica (. (Ceballos, Cano, & Rojo, 2012).

Según Román y Bustamante (2008) las alteraciones en la estructura corporal del niño con ERC incluyen:

- Retraso del crecimiento: depende de la edad de aparición de la enfermedad y de su etiología, se observa con mayor frecuencia cuando la causa es congénita, ya que durante los primeros años de vida se adquiere el 30% de la altura potencial. La pérdida de altura durante la infancia rara vez se recupera. El crecimiento decae en un 35 a 65% y la edad ósea se retrasa en el 60% de los niños con ERC.
- Disminución de la relación peso/altura: medida que suele ser la más precisa para estimar el estado nutricional.

- Disminución de la masa de grasa: estimada por el grosor del pliegue de la piel; normalmente, la grasa corporal es baja en los neonatos y rápidamente aumenta en el primer año de vida para estabilizarse entre los 2 y 4 años, por ello en las patologías renales de causa congénita, la pérdida de la masa grasa es mayor.
- Disminución de la masa muscular: se evalúa midiendo el grosor y la circunferencia del antebrazo, el diámetro y área del músculo del brazo. Tiene como causa, entre otras, el aumento del catabolismo proteico.

Los registros revelan que entre el 30 y el 70% de los pacientes en diálisis están malnutridos, además, existe correlación entre la malnutrición y la mortalidad en cualquier forma de tratamiento sustitutivo, en ellos, la malnutrición no solo puede observarse en una valoración general subjetiva, sino que puede objetivarse mediante distintos parámetros como los niveles séricos de albúmina, prealbúmina, colesterol, nitrógeno ureico en sangre (BUN), creatinina y la medición de la masa magra. (Andreu, Moreno, & Hidalgo, 2016).

Es muy importante que las comidas sean bien presentadas y variadas, que la dieta sea fraccionada en 6 o más comidas al día y ser de fácil masticación. Un exceso en el aporte de proteínas acelera la progresión de la enfermedad renal, y un déficit en el aporte calórico tienen consecuencias importantes en el crecimiento y la morbilidad infantil. Los elementos a tener en cuenta en la dieta incluyen energía, proteína, vitaminas y oligoelementos (Andreu, Moreno, & Hidalgo, 2016).

El riñón enfermo tiene una pérdida de función progresiva en la que están implicados muchos factores, siendo el nutricional el más importante (Sellarés, 2017). Los niños con ERC tienen pérdida de la función de un órgano metabólicamente activo, intermediario de nutrientes, principalmente en lo que concierne a la biodisponibilidad de estos, presentando un riesgo elevado de desarrollar desnutrición, es por eso que requieren soporte nutricional especializado (Lama, et al., 2011).

Es importante mantener siempre un buen estado nutricional, y así lograr un adecuado control de la evolución de la enfermedad, en especial, cuando el paciente se encuentra en etapa pre-diálisis, lo que evita el deterioro del estado clínico y la presencia de complicaciones asociadas a la desnutrición (Crespo & Casas, 2013).

La hemodiálisis se relaciona con riesgo de desnutrición debido a la cantidad de proteínas que se pierden a través de la diálisis, la inadecuada ingesta de algunos nutrientes, la acidosis metabólica y los trastornos hormonales. Todo lo anterior provoca una malnutrición proteico-energética en el 20 al 50% de los pacientes, por lo tanto, uno de los objetivos primordiales en el tratamiento es evitarlos (Arias, 2013). Lo anterior se relaciona con la identificación de los elementos nutricionales más importantes que mejoran la supervivencia, para ello existen algunas estrategias que se pueden implementar, como verificar la presencia de apetito, medir el índice de masa muscular (IMC), y evaluar que los niveles en sangre de albúmina sérica se mantengan normales (Riobó & Ortiz, 2011).

En cuanto a las causas de la malnutrición, se incluye una disminución de la biodisponibilidad de nutrientes principalmente de proteínas, que puede ser secundaria a la presencia de trastornos gástricos, uremia, anorexia, factores psicológicos, socioeconómicos o diálisis con dosis inadecuada. Otros elementos que pueden estar involucrados son; la acidosis metabólica, cambios hormonales, procesos inflamatorios y estados catabólicos propios de la diálisis; con lo anterior, es posible que el paciente desarrolle un estado de malnutrición, anemia y uremia con nivel proteico bajo, disminución de la masa muscular, y por lo tanto incremento de la morbimortalidad (Riobó & Ortiz, 2011).

El déficit del crecimiento es una de las manifestaciones clínicas más comunes y profundas de la ERC en lactantes, escolares y adolescentes. Un estudio realizado en la unidad de Nefrología Pediátrica, Universidad de El Cairo en el 2015, evaluó el estado nutricional de 50 niños egipcios con Enfermedad Renal en Etapa Terminal (ESRD), se evaluó: el peso corporal, la altura de pie, la altura o la longitud del puntaje *Standard Deviation* (SD), el grosor del pliegue de la piel, la circunferencia del brazo medio y el área de la circunferencia muscular del brazo medio. La altura de los pacientes fue el parámetro antropométrico más afectado, ya que el 78% de los pacientes eran más bajos (DS de altura por debajo de -3). El peso corporal estuvo menos afectado que la altura, ya que el DS del peso corporal del 34% fue inferior a -3 DS. El IMC del 16% de los pacientes estuvo por debajo del percentil 3, mientras que sólo el 4% de los pacientes se encontraron por encima del percentil 97. Aunque la mayoría de los pacientes con ESRD recibieron una ingesta adecuada de proteínas y calorías, su crecimiento se vio notablemente afectado. Sugieren evaluar los parámetros de crecimiento en un período mínimo de seis meses en los niños con ERC etapas 2

y 3. Para los niños con ERC avanzada, es decir etapas 4 y 5, puede justificarse una evaluación más frecuente debido al mayor riesgo de alteración y complicaciones (Lotfy, Sabry, Ghobrial, & Abed, 2015).

Los pacientes sometidos a hemodiálisis presentan grandes pérdidas de energía proteica, con lo cual aumenta el riesgo de hospitalización y de mortalidad. Esta pérdida de energía proteica parece estar relacionada con el aumento en la degradación de las proteínas en conjunto a la disminución de su síntesis, debido a la inflamación, acidosis y al anabolismo por la resistencia a la insulina. El tratamiento es principalmente nutricional, acompañado de ejercicio, antiinflamatorios y estimulantes del apetito (Ikizler, 2013).

Según Lama y colaboradores (2011), en los pacientes pediátricos con ERC el retraso del crecimiento es la afectación más importante y depende de varios factores como; el grado de afectación renal y la edad del paciente, siendo el riesgo mayor cuando la alteración renal es congénita, porque durante el primer año de vida la velocidad de crecimiento es muy alta, los requerimientos nutricionales son muy elevados y de difícil cobertura debido a las alteraciones motoras del tracto gastrointestinal como son; la anorexia y vómitos que dificultan la ingesta, por ello, estos pacientes casi siempre requieren de suplementos nutricionales y una nutrición enteral prolongada, por lo tanto, es importante que en niños con ERC se incorpore un esquema para el manejo de la nutrición basándose en los siguientes objetivos:

- El mantenimiento de un estado nutricional óptimo: logro de una composición corporal y patrón normal de crecimiento con la ingesta, cantidad adecuada y tipo de nutrientes.
- Evitar la toxicidad urémica, anormalidades metabólicas, y la desnutrición.
- Reducción del riesgo de morbilidad crónica y la mortalidad en la edad adulta.
- Trasplante renal como herramienta terapéutica óptima para mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados.

Debe prevenirse el déficit nutricional con la implementación de una dieta balanceada en conjunto con la rápida intervención ante estados catabólicos, además, regular la ingesta de hidratos de carbono y lípidos según el estado metabólico individual. Se considera relevante evitar el sobrepeso en esta población por dos razones primordiales: para prevenir la hiperfiltración glomerular y el

desarrollo de proteinuria y evitar un índice de masa corporal elevado (en general >32 kg/m² según los centros de trasplante renal) dado que representa un criterio de exclusión en la lista de espera de trasplante renal (Sellarés, 2017).

La ERC, especialmente si se desarrolla temprano en la vida, conduce a un retraso significativo en el crecimiento con mayor déficit de altura, el cual comienza desde los primeros meses posnatales, con un déficit de altura acumulativo de -3 desviaciones estándar a los 3 años, el inicio de la pubertad a menudo se retrasa unos 2 años y el crecimiento acelerado normal de esta etapa se ve limitado. En este sentido, aunque el trasplante renal corrige los trastornos metabólicos y endocrinos asociados con la ERC, no corrige completamente la alteración del crecimiento, por lo que la recuperación de este déficit de crecimiento suele ser limitado posterior al trasplante (Kaspar, Bholah, & Bunchman, 2016).

2.7. Función renal posterior al trasplante renal

Al lograr obtener la donación del riñón adecuado, se debe proceder al trasplante utilizando una técnica quirúrgica poco agresiva para el donante vivo, acompañado de la administración de terapias inmunosupresoras para mejorar la supervivencia y garantizar calidad de vida del paciente. Posterior a este proceso, se mantiene el seguimiento de la persona trasplantada, tanto en su funcionalidad como en los aspectos psicosociales, el objetivo principal evitar el rechazo del riñón trasplantado y las infecciones, proporcionar una nutrición adecuada y procurar la inclusión social satisfactoria (Hidalgo, Andreu, & Moreno, 2015).

En Colombia se realizó un estudio descriptivo de corte transversal para evaluar de forma clínica y paraclínica a pacientes trasplantados renales y establecer la supervivencia del injerto y del paciente a tres años de seguimiento, un total de 140 pacientes cumplieron mínimo tres años postrasplante, observando diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de neutrófilos, hemoglobina, creatinina, tasa de filtración glomerular y las variables clínicas de presión arterial sistólica, presión arterial diastólica e índice de masa corporal. La sobrevida del injerto al final del período de seguimiento alcanzó el 84,5%, con 21 pérdidas, y la sobrevida del paciente fue del 87,4%, con 16 defunciones (Cubillos, Fernandez, Canal, Perdomo, & Montalvo, 2017).

Al comparar los resultados del trasplante de riñón proveniente de un donante vivo con los de cadáveres, los primeros han demostrado ser mejores, presentan menor frecuencia de rechazo agudo, en un período de un año la supervivencia del injerto es del 98%, a los cinco años un 85% y a los 10 años se ha registrado una supervivencia del injerto en el 75% de los casos. En cuanto a la función del trasplante renal, en el postoperatorio es frecuente que se presente disfunción del injerto, lo que se relaciona con una posible mala evolución a medio y largo plazo. Se recomiendan administrar fármacos inmunosupresores y optimizar las condiciones en las que se preserva el riñón, con lo cual aumenta el porcentaje de funcionalidad inmediata, aspecto fundamental para disminuir a su vez los costos, puesto que se reducen las sesiones de diálisis complementarias y se acortan los días de hospitalización, mejorando también la supervivencia del injerto a largo plazo (Moreno, 2015).

2.8.Estado nutricional posterior al trasplante renal

Lograr que el paciente postrasplante renal obtenga un adecuado estado nutricional y peso normal es un problema frecuente que se evidencia durante el seguimiento. El paciente puede presentar peso elevado y hasta obesidad, factores que se relacionan con diabetes y dislipidemias, o puede presentar desnutrición, lo que se relaciona con mala evolución del injerto. Existe evidencia que relaciona el peso y el IMC, ferritina, colesterol total, lipoproteínas de baja densidad (LDL), lipoproteínas de alta densidad (HDL) y triglicéridos, con la función de filtración del riñón trasplantado. En un periodo de cinco años postrasplante se ha observado una disminución de los valores bioquímicos e incluso nutricionales que se pueden relacionar con la funcionalidad del riñón trasplantado (Fernández, et al., 2014).

Entre los primeros estudios sobre el trasplante renal de pacientes pediátricos, el más importante fue realizado en 1987 conocido como *The North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study* (NAPRTCS), que recopiló información de más de 100 centros de Canadá, Estados Unidos, México y Costa Rica, y más de 10.000 trasplantes. Un seguimiento de ese estudio realizado en el 2010 determinó, entre los resultados, que el crecimiento después del trasplante renal en bebés, niños y adolescentes evaluado a partir de 20 años de datos, evidenció que solo los niños menores de 6 años tuvieron un crecimiento inicial acelerado después del trasplante. El incremento medio en altura durante la pubertad fue de 18.8 cm (21.7 cm en 4.7 años para los niños y 14.3 cm

en 4.5 años para las niñas). El género, la fuente del injerto del donante o el número de injertos no influyeron en el crecimiento. La puntuación de altura Z en el trasplante fue mejorando en las últimas dos décadas de vida de los pacientes, al igual que la estatura adulta final (Fine, Martz, & Stablein, 2010).

En un estudio realizado en Nicaragua en el año 2016, la evolución clínica de los pacientes trasplantados fue satisfactoria, logrando una mejoría en su patrón de vida y desarrollo, no se evidenció recuperación del déficit de desarrollo hasta el momento del trasplante, sin embargo, se logró evitar una mayor afectación pondo estatural, se mejoró el desarrollo psicointelectual y social. La mayor incidencia de ERC se vio en niños del sexo masculino diagnosticados generalmente en etapas avanzadas, el grupo etario más afectado fue de 11 a 15 y de 16 a 20 años (Sánchez S. , 2016).

Los trastornos nutricionales después del trasplante renal son frecuentes, la prevalencia de la desnutrición en pacientes con trasplante renal y sus efectos en el resultado del trasplante de riñón se subestima, igualmente, en algunos casos es posible que se presente sobrepeso y obesidad, lo que se asocia con complicaciones graves de salud. Sin embargo, posterior al trasplante renal, el peso e IMC tienden a disminuir, al igual que el colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y ferritina, se puede observar una reducción significativa de los parámetros bioquímicos nutricionales en general, así mismo el estado nutricional, lo cual se encuentra estrechamente relacionado y es directamente proporcional a la función del injerto (Fernández, et al., 2014).

2.9. Antecedentes de la investigación

En Venezuela se realizó un estudio para establecer la variación del estado nutricional que presentan los pacientes pediátricos en tratamiento con diálisis y hemodiálisis, a través de una investigación descriptiva, comparativa y longitudinal, con una muestra de 33 pacientes con ERC cuyos datos se obtuvieron de las respectivas historias clínicas, tales como indicadores antropométricos y algunos indicadores bioquímicos, obteniendo que el grupo etario predominante fueron los adolescentes 51,52%, el sexo masculino registró el 72,72%, entre los 6 meses hasta los dos años predominó la talla baja, mientras que el parámetro peso/talla se mantuvo normal. Los parámetros bioquímicos que aumentaron desde el principio y hasta los dos años de tratamiento, fueron la creatinina y el ácido úrico, mientras que los que disminuyeron en ese mismo período fueron el potasio, la

hemoglobina y el hierro; predominó el estado nutricional normal. Se concluyó que hay sobrediagnósticos nutricionales por la falta de datos precisos en los registros de las historias clínicas (Cárcamo, 2017).

En la ciudad de Esmeraldas, Ecuador, se realizó un estudio para analizar la relación entre la calidad de vida y el estado nutricional de los niños con diagnóstico de ERC en tratamiento con hemodiálisis; la investigación fue de tipo descriptiva y de campo, realizaron medidas antropométricas y resultados de laboratorio, obtuvieron que el 16,3% de los pacientes presentaron sobrepeso 7% obesidad, 4,6% desnutrición leve, todas las alteraciones del estado nutricional, según IMC, fueron más frecuentes en los pacientes femeninos que en los masculinos, el 72,1% de los pacientes presentaron IMC normal, en estos casos la prevalencia fue del sexo masculino (Polet, 2014).

En Chile, para evaluar los resultados del trasplante renal pediátrico en tres centros hospitalarios del país, en un período de diez años (1989-1999), se realizó una evaluación retrospectiva, se analizaron tres grupos de variables: un primer grupo de tipo descriptivo para variables demográficas, un segundo grupo para analizar el crecimiento desde el período de recién nacido hasta el último año de seguimiento, y un tercer grupo que analizó aspectos con relación al trasplante renal, en especial la función del injerto por períodos anuales. Las variables continuas fueron expresadas como promedio \pm desviación estándar, el crecimiento como puntaje Z, la función renal se graficó como el inverso de creatinina en plasma. Se obtuvo que en ese periodo se realizaron 98 trasplantes en 92 pacientes, edad $10,9 \pm 3,2$ años, rango 2 a 17, el crecimiento mostró una caída de un $Z \frac{3}{4} 0,6$ al nacer a $\frac{3}{4} 2,14$ al inicio de la diálisis ($p < 0,05$), y a $\frac{3}{4} 2,57$ al momento del trasplante ($p < 0,05$). A los tres años postrasplante el Z fue de $\frac{3}{4} 2,38$, y a los cinco años $\frac{3}{4} 2,93$ (Cano, et al., 2011).

Los investigadores Areses, Sanahuja y Navarro, (2010) realizaron un estudio para describir el funcionamiento del Registro Español Pediátrico de Insuficiencia Renal (REPIR II), y determinar datos epidemiológicos relevantes sobre la enfermedad, obteniendo en una recopilación de estudios que la patología estructural fue la primera causa de ERC con 59% de casos, mientras que las glomerulopatías son menos comunes con 3%. Un alto predominio de hombres (66%) y de la raza caucásica (88%). La media del FG fue de 52 ± 2 ml/min/1,73 m², el 82% de pacientes en estadios 2 y 3. La prevalencia de la anemia fue del 30%, apenas el 19% de los pacientes presentaban HTA

y solo el 17% de estos cumplían las cuatro recomendaciones de las Guías KDIGO sobre el metabolismo calcio-fósforo. La edad media de todos los pacientes en el momento del diagnóstico era de $3,9 \pm 5$ años. El 59 % de los pacientes tenían una edad al diagnóstico de < 2 años. El 66% de los pacientes pertenecían al sexo masculino (Areses, Sanahuja, & Navarro, 2010).

Justificación

En los últimos 30 años la incidencia mundial de ERC en edades pediátricas se ha mantenido estable, por otra parte, la prevalencia e incidencia de pacientes en diálisis y receptores de trasplante renal ha aumentado. La supervivencia en pacientes pediátricos jóvenes es peor incluso hasta 36 meses posterior al inicio de la diálisis, adicional a esto, la tasa de mortalidad es 30 veces mayor que la de los niños sanos (Kaspar, Bholah, & Bunchman, 2016).

El trasplante renal es la mejor terapia en el tratamiento de la enfermedad renal crónica, debido a que permite recuperar las graves complicaciones de la uremia, especialmente en lo que respecta a la detención del crecimiento (Martin de Francisco, 2010).

Los trastornos nutricionales después del trasplante renal son frecuentes, la prevalencia de la desnutrición en pacientes con trasplante renal y sus efectos en el resultado del trasplante de riñón se subestima, igualmente en algunos casos es posible que se presente sobrepeso y obesidad, lo que se asocia con complicaciones graves de salud. Sin embargo, posterior al trasplante renal, el peso e IMC tienden a disminuir, al igual que el colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y ferritina; se puede observar una reducción significativa de los parámetros bioquímicos, nutricionales en general, igual que en el estado nutricional, lo cual se encuentra estrechamente relacionado y es directamente proporcional a la función del injerto (Fernández, et al., 2014).

De ahí la importancia de analizar el estado nutricional y la función renal de los niños antes y después ser trasplantados, mediante la evaluación de diversos parámetros como: la antropometría y resultados de laboratorio El propósito de esta investigación fue la estimación de estos parámetros antes y después del trasplante para comprobar el beneficio de esta a intervención en la población pediátrica.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1. Planteamiento del problema

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) en niños, se asocia a severas complicaciones a corto, mediano y largo plazo. En las últimas décadas, nuevas terapias médicas y dialíticas han permitido un mejor manejo y pronóstico de estos pacientes, sin embargo el retraso del crecimiento, la anemia, las alteraciones del metabolismo mineral, entre otros, contribuyen en el desarrollo de complicaciones y aumento de las tasas de morbimortalidad por diversas patologías, siendo la más frecuente la cardiovascular (Cano, et al., 2011).

En el trasplante renal, es frecuente la presencia de un período postoperatorio de disfunción inicial del injerto; este hecho puede asociarse, con una peor evolución funcional del riñón trasplantado a medio y largo plazo (Moreno, 2015).

En España, la supervivencia a largo plazo en niños con ERC mejoró en los últimos 25 años, aunque la mortalidad continúa siendo 30 veces más alta de lo esperado para su edad. Es importante resaltar que son escasos los registros acerca de prevalencia e incidencia en niños (García, Leon, Quijada, & Sánchez, 2014).

En Colombia sucede una situación similar, pues no se cuenta con información estadística suficiente sobre la ERC en la población infantil, posiblemente exista un subregistro, puesto que muchos pacientes llegan a estadios avanzados sin ser detectados y hasta el 25% de ellos son remitidos tardíamente al nefrólogo (Piedrahita, et al., 2011).

El Hospital Baca Ortiz es uno de los centros pioneros en realizar trasplantes de riñón, institución en la que se observa una alta proporción de niños en espera de trasplante renal. Es necesario evaluar el estado nutricional y la función renal antes y después del trasplante para analizar los cambios que presentan los pacientes en ambos parámetros. Los resultados del estudio permitirán actualizar los datos sobre trasplante renal en el país que sirvan de base para futuros trabajos de investigación en ésta área.

Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los cambios del estado nutricional y en la función renal de los niños con enfermedad renal crónica sometidos a trasplante renal, en el Hospital Baca Ortiz periodo 2014 – 2019?

3.3. Objetivos de investigación.

3.3.1. Objetivo general.

Determinar los cambios del estado nutricional y en la función renal de los niños con enfermedad renal crónica sometidos a trasplante renal en el Hospital Baca Ortiz, periodo 2014 – 2019.

3.3.2. Objetivos específicos.

- Identificar las características demográficas como edad, sexo, etnia, procedencia, de la población en estudio.
- Identificar las características clínicas como edad de diagnóstico de la ERC, edad de inicio de terapia renal sustitutiva y tipo de terapia renal sustitutiva de la población en estudio.
- Evaluar el estado nutricional de los pacientes con enfermedad renal crónica antes y después del trasplante renal.
- Evaluar la función renal como el equilibrio ácido-base, metabolismo del hierro, mineral óseo, tensión arterial, urea, creatinina, ácido úrico, electrolitos, panel lipídico, proteínas y tasa de filtrado glomerular de los pacientes con enfermedad renal crónica antes y después del trasplante renal.

3.4. Hipótesis.

El estado nutricional en los pacientes con enfermedad renal crónica mejora después de ser sometidos a trasplante renal.

El equilibrio ácido-base, metabolismo del hierro y mineral óseo, diuresis, urea, creatinina y tensión arterial de los pacientes con enfermedad renal crónica mejoran después de ser sometidos a trasplante renal.

3.5. Operacionalización de variables del estudio

| VARIABLE | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADOR | ESCALA |
|--|---|-----------|---|--|
| DEMOGRÁFICAS | | | | |
| Edad | Tiempo transcurrido a partir del nacimiento hasta el momento de la evaluación | | Años cumplidos | -Lactantes: 1 mes – 1 año 11 meses -Preescolares: 2 años-4 años 11 meses -Escolares: 5 años 9 años 11 meses -Adolescentes: 10 -17 años 11 meses |
| Sexo | Conjunto de peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femenino | | Caracteres sexuales secundarios | -Hombre -Mujer |
| Etnia | Conjunto de personas que pertenece a una misma etnia, generalmente, a una misma comunidad lingüística y cultural. | | Autoidentificación étnica | -Mestizo -Blanco -Afrodescendiente -Indígena -Montubio |
| Procedencia | Lugar de donde residen las personas | | Dentro del perímetro urbano Fuera del perímetro urbano | -Zona urbana -Zona rural |
| CLÍNICAS | | | | |
| Edad del diagnóstico de la enfermedad renal crónica | Años cumplidos en el momento de diagnóstico de enfermedad renal crónica. | | Años cumplidos | -Lactantes: 1 mes – 1 año 11 meses -Preescolares: 2 años-4 años 11 meses |

| | | | | |
|---|---|-------|---|---|
| | | | | -Escolares: 5 años 9 años 11 meses -Adolescentes: 10 -17 años 11 meses |
| Edad de inicio de la terapia renal sustitutiva | Años cumplidos en el momento de inicio de terapia renal sustitutiva. | | Años cumplidos | -Lactantes: 1 mes – 1 año 11 meses -Preescolares: 2 años-4 - años 11 meses -Escolares: 5 años 9 años 11 meses -Adolescentes: 10 -17 años 11 meses |
| Terapia renal sustitutiva | Es el reemplazo de la función del riñón en pacientes con insuficiencia renal, todas las modalidades intercambian solutos y extraen líquidos de la sangre por medio de la diálisis y la filtración a través de membranas permeables. | | Tipo de Terapia renal sustitutiva | Hemodiálisis Diálisis Peritoneal |
| ESTADO NUTRICIONAL | Situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes Definir adecuadamente estado nutricional | Peso | Volumen del cuerpo expresado en kilos | Peso bajo: menor al percentil 3 para la edad y sexo. Normal percentil 3 al percentil 97 para la edad y sexo. Peso elevado: mayor al percentil 97 para la edad y sexo. |
| | | Talla | Medición desde el talón hasta la parte más elevada de la cabeza | Talla baja: menor al percentil 3 para la edad y sexo |

| | | | | |
|----------------------|--|-------------------------|-----------------------|---|
| | | | | Normal: entre el percentil 3 al percentil 97 para la edad y sexo Talla elevada: mayor al percentil 97 para la edad y sexo. |
| | | Índice de masa corporal | Relación Peso y Talla | -Normal entre el percentil 5 al percentil 85 para la edad y sexo. -Desnutrido bajo el percentil 5 para la edad y sexo. -Obesidad sobre el percentil 85 para la edad y sexo. |
| FUNCIÓN RENAL | Capacidad de los riñones en excretar sustancias de desecho a través de la producción de orina, regular el medio interno e hidrosalino, para el mantenimiento de la tensión arterial y de la homeostasis. | Diuresis | Producción de orina | -Normal 500.-2000 ml/m ² /día. -Oliguria menor de 500 ml/m ² /día. -Anuria menor de 100 ml/m ² /día. |
| | | Equilibrio ácido-base | Valor de pH en sangre | Bajo: menor a 7,35 Normal: de 7,35 a 7,45. Alto mayor de 7,45. |

| | | | | |
|--|--|------------------------|---|--|
| | | | Valor de Bicarbonato en sangre | Bajo: menor a 16 mEq/l Normal: de 16 a 26 mEq/l Alto: mayor a 16 mEq/l |
| | | | Valor de Dióxido de carbono en sangre. | Normal: de 35 a 45 mmHg. Bajo: menor a 35 mmHg. Alto: mayor a 45 mmHg. |
| | | | Valor de brecha aniónica o anión Gap en sangre. | Normal: de 8 a 12 meq/L. Bajo: menor a 8 meq/L. Alto: mayor a 12 meq/L |
| | | Metabolismo del hierro | Valor de hierro en sangre | Normal: de 40 a 120 mcg/dL. Bajo menor de 40 mcg/dL. Alto mayor de 120 mcg/dL. |
| | | | Valor de hemoglobina en sangre | Normal de 11.8 a 16 g/dL Bajo menor de 11.8 g/dL Alto mayor de 16 g/dL |
| | | | Valor de ferritina en sangre | Normal de 7 a 84 ng/mL Bajo menor de 7 ng/mL Alto mayor de 84 ng/mL |

| | | | | |
|--|--------------|--|---|--|
| | | | Valor de transferrina en sangre. | Normal de 200 a 360 mg/dL. Bajo: menor a 200 mg/dL. Alto: mayor a 360 mg/dL. |
| | | | Valor de porcentaje de saturación de transferrina en sangre. | Normal entre 15 a 50%. Bajo: menor a 15%. Alto: mayor a 50%. |
| | | | Valor de la capacidad total de fijación del hierro en sangre. | Normal 115 a 331 ug/dL. Bajo: menor a 115 ug/dL. Alto: mayor a 331 ug/dL. |
| | Mineral óseo | | Valor de calcio total en sangre | Normal: 8.4 a 11 mg/dL Bajo: menor a 8.4 mg/dL Alto: mayor a 11 mg/dL |
| | | | Valor de fosforo en sangre | Normal: 2.4 - 6.5 mg/dL Alto: mayor a 6.5 mg/dL Bajo: menor a 2.4 mg/dL |
| | | | Valor de Fosfatasa alcalina en sangre | Normal: 129 a 417 U/l Bajo: menor a 129 U/l Alto: mayor a 417 U/l |
| | | | Valor de Vitamina D en sangre | Suficiente superior a 30ng/mL. Insuficiente entre 21 a 29ng/mL. Deficiente inferior a 20ng/mL. |

| | | | | |
|--|--|---------------------|--------------------------------------|--|
| | | | Valor de Paratohormona en sangre. | Normal; 2 - 30 pg/mL. Alto; mayor de 30 pg/mL. Bajo; menor de 2 pg/mL. |
| | | Urea | Valor de urea en sangre | Normal: 18-45 mg/dl Bajo: menor a 18 mg/dl Alto mayor a 45 mg/dl |
| | | Creatinina | Valor de creatinina en sangre | Normal: 0.3 – 0.9 mg/día) Alto: mayor a 0.9 mg/día) |
| | | Ácido urico | Valor de ácido úrico en sangre | Normal: 2.2 – 6.4 mg/dl) Bajo: menor a 2.2 mg/dl) Alto mayor a 6.4 mg/dl |
| | | Electrolitos | Valor de sodio en sangre | Normal: 135-147 meq/L Bajo: menor a 135 meq/L Alto mayor a 147 meq/L |
| | | | Valor de potasio en sangre | Normal: 3.4 - 4.7 meq/L Bajo: menor a 3.4 meq/L Alto mayor a 4.7 meq/L |
| | | | Valor de cloro en sangre | Normal: 97-107 meq/L Bajo: menor a 97 meq/L Alto mayor a 107 meq/L |
| | | Panel lipídico | Valor de colesterol total en sangre | Normal: menor de 200 mg/dl. Alto: mayor a 200 mg/dl. |
| | | | Valor de triglicéridos en sangre | Normal: menor 145 mg/dl. Alto: mayor a 145 mg/dl. |
| | | Proteinas en sangre | Valor de proteínas totales en sangre | Normal: 5.6 – 8.3 g/dL Bajo: menor a 5.6 g/dL Alto mayor a 8.3 g/dL |
| | | | Valor de albúmina totales en sangre | Normal: 3.6 – 5.1 g/dL Bajo: menor a 3.6 g/dL Alto mayor a 5.1 g/dL |

| | | | | |
|--|--|------------------------------|---|--|
| | | Tasa de filtrado glomerular. | Volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bowman. | Normal > 90ml/ min/ 1.73 m2. Bajo < 90ml/ min/ 1.73 m2. |
| | | Tensión arterial | Nivel de presión arterial | Normal: presión arterial tanto sistólica como diastólica inferior al Percentil 90 Alta: presión arterial tanto sistólica como diastólica por encima del P90 |

3.6. Universo y muestra.

3.6.1. Universo.

Se incluyó en el estudio el total de los pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica que recibieron terapia renal sustitutiva y que fueron sometidos a trasplante renal durante el período 2014 al 2019 que corresponde a 50 pacientes.

3.6.2. Tipo de estudio.

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de enero del 2014 hasta diciembre del 2019, en el cual se evaluó la función renal y el estado nutricional a los 3, 6, 9 y 12 meses luego del trasplante.

3.6.3. Procedimientos de recolección de información.

Para la obtención de los datos se procedió a la revisión de las historias clínicas de los casos diagnosticados con Enfermedad Renal Crónica, que recibieron terapia renal sustitutiva y que fueron sometidos a trasplante renal de donante vivo o cadavérico registrando los datos de las mismas en un instrumento elaborado para este fin.

3.6.4. Plan de análisis de datos.

La base de datos y el análisis se realizó mediante el paquete Estadístico SPSS, versión 25 y Epidat versión 3.1. El análisis descriptivo de las variables cualitativas mediante frecuencias absolutas y relativas, para las variables cuantitativas se obtuvo medidas de tendencia central y de dispersión.

Para medir los cambios de los valores de la función renal y estado nutricional pretrasplante y postrasplante a los 3, 6, 9 y 12 meses, se utilizó diferencia de medias y el test t´student para muestras relacionadas.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El estudio incluyó el total de pacientes trasplantados en el periodo 2014-2019, un total de 50 pacientes, no se excluyó a ningún paciente por falta de información en las historias clínicas.

4.1. Características demográficas de la población de estudio

La media de edad de los pacientes fue de 14,76 (DE± 3,09), con rango entre 7 a 19 años, la mayor parte de pacientes correspondió al sexo masculino (52%). El grupo etario predominante fueron los adolescentes con 94 % (n= 47) pacientes. El 44 % (n= 22) de los pacientes provenían de áreas rurales. (Tabla 2).

Tabla 2. Características sociodemográficas de los pacientes

| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa (%) |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| Sexo | | |
| Femenino | 24 | 48 |
| Masculino | 26 | 52 |
| Grupos etarios | | |
| Prescolares (2 a 4 años, 11 meses) | 1 | 2 |
| Escolares (5 a 9 años, 11 meses) | 2 | 4 |
| Adolescentes (10 a 19 años) | 47 | 94 |
| Procedencia | | |
| Zona urbana | 28 | 56 |
| Zona rural | 22 | 44 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz
Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.2. Características clínicas de los pacientes

La media de edad del diagnóstico de ERC fue de 8,54 (DE ±3,76), el rango de edad fue de 1 a 7 años. El grupo etario más frecuente fueron los adolescentes con el 44 % de los pacientes.

La principal causa de ERC fue la glomerulopatías en el 34 % (n= 17) de los casos. La media de la edad de inicio de tratamiento fue de 9,92 ± 3,55 con un mínimo de 3 y máximo de 17 años. El

grupo etario más frecuente de inicio de tratamiento fueron los adolescentes con 56 % (n= 28) pacientes.

La terapia renal sustitutiva más frecuente que recibieron los pacientes del estudio fue la diálisis peritoneal en el 48 % (n= 24) de los casos. (Tabla 3).

Tabla 3 Características clínicas de los pacientes

| | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa (%) |
|--|----------------------------|--------------------------------|
| Grupos etarios | | |
| Lactantes (1 mes a 1 años, 11 meses) | 3 | 6 |
| Prescolares (2 a 4 años, 11 meses) | 5 | 10 |
| Escolares (5 a 9 años, 11 meses) | 20 | 40 |
| Adolescentes (10 a 19 años) | 22 | 44 |
| Causas de la ERC | | |
| Glomerulopatías | 17 | 34 |
| Idiopática | 15 | 30 |
| Uropatías | 7 | 14 |
| Otras (hipoplasia renal bilateral) | 7 | 14 |
| Quística | 3 | 6 |
| Obstructiva | 1 | 2 |
| Grupos etarios | | |
| Prescolares (2 a 4 años, 11 meses) | 6 | 12 |
| Escolares (5 a 9 años, 11 meses) | 16 | 32 |
| Adolescentes (10 a 19 años) | 28 | 56 |
| Tipo de terapia renal sustitutiva | | |
| Hemodiálisis | 8 | 16 |
| Diálisis peritoneal | 24 | 48 |
| Mixto | 18 | 36 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.3. Función renal pretrasplante

Previo al trasplante, los parámetros que comprende la función renal los pacientes, evidenciaron las siguientes condiciones:

La diuresis diaria se presentó en anuria en el 88 % (n=44) de los casos, la tensión arterial sistólica se presentó por encima de 120 mmHg en el 76 % (n= 38) y la tensión arterial diastólica se presentó por debajo de 80 mmHg en el 40 % (n= 20) de los casos.

Todos los pacientes del estudio presentaron cifras de creatinina elevada, el ácido úrico estaba elevado en el 66 % (n= 33) pacientes. Los niveles de sodio se encontraban normales en el 84 % (n= 42) y el potasio estaba elevado en el 64 % (n= 32). Los niveles de cloro se encontraban normales en el 78 % (n= 39) de los pacientes, los valores normales de colesterol se presentaron en el 80 % (n= 40) de los casos y los niveles de triglicéridos se encontraban normales en el 60 % (n= 30) de los pacientes.

Las proteínas totales se encontraban normales en el 74 % (n= 37) de los pacientes. La albúmina registró cifras bajas previo al trasplante en el 38 % (n= 19) y la tasa de filtrado glomerular se presentó baja en todos los pacientes antes de ser trasplantados. (Tabla 4).

Tabla 4. Estado de los parámetros de la función renal pretrasplante

| | Pretrasplante | |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| | Frecuencia relativa | Frecuencia absoluta (%) |
| Diuresis ml/día | | |
| Normal (500-2000) | 3 | 6 |
| Oliguria (< 500) | 3 | 6 |
| Anuria (< 100) | 44 | 88 |
| Tensión Arterial Sistólica | | |
| 91-100 | 2 | 4 |
| 101-110 | 6 | 12 |
| 11-120 | 4 | 8 |
| 121 y > | 38 | 76 |
| Tensión Arterial Diastólica | | |
| < 80 | 20 | 40 |
| 81-90 | 16 | 32 |
| 91-100 | 10 | 20 |
| 101-110 | 2 | 4 |
| 111-120 | 1 | 2 |
| 121 y > | 1 | 2 |
| Creatinina en sangre mg/día | | |
| Normal (0,3-0,9) | | |
| Alto (> 0,9) | 50 | 100 |

| | | |
|--|----|-----|
| Urea en sangre mg/dl | | |
| Normal (18-45) | | |
| Bajo (< 18) | | |
| Alto (> 045) | 50 | 100 |
| Ácido úrico mg/dl | | |
| Normal (2,2-6,4) | 17 | 34 |
| Alto (> 6,4) | 33 | 66 |
| Sodio mEq/L | | |
| Normal (135-147) | 42 | 84 |
| Bajo (< 135) | 7 | 14 |
| Alto (> 147) | 1 | 2 |
| Potasio mEq/L | | |
| Normal (3,4-4,7) | 17 | 34 |
| Bajo (< 3,4) | 1 | 2 |
| Alto (> 4,7) | 32 | 64 |
| Cloro mEq/L | | |
| Normal (97-107) | 39 | 78 |
| Bajo (< 97) | 10 | 20 |
| Alto (> 107) | 1 | 2 |
| Colesterol total mg/dl | | |
| Normal (< 200) | 40 | 80 |
| Alto (> 201) | 10 | 20 |
| Triglicéridos mg/dl | | |
| Normal (27-145) | 30 | 60 |
| Alto (> 145) | 20 | 40 |
| Proteínas totales g/dL | | |
| Normal (5,6-8,3) | 37 | 74 |
| Bajo (< 5,6) | 13 | 26 |
| Alto (> 8,3) | | |
| Albúmina g/dL | | |
| Normal (3,6-5,1) | 31 | 62 |
| Bajo (< 3,6) | 19 | 38 |
| Alto (> 5,1) | | |
| Tasa de Filtrado Glomerular ml/min/1,73m2 | | |
| Normal (> 90) | | |
| Bajo (< 90) | 50 | 100 |
| Perdidos | | |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.3.1. Equilibrio ácido-base pretrasplante

Previo al trasplante, el pH de los pacientes se encontraba bajo en el 100% (n= 50) de estos. La pCO₂ se presentó baja en el 36 % (n= 18) de los pacientes. El GAP sérico se presentó alto en todos los pacientes antes del trasplante. (Tabla 5).

Tabla 5. Estado de los parámetros de equilibrio ácido-base pretrasplante

| EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE | Pretrasplante | |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|
| | Frecuencia relativa | Frecuencia absoluta (%) |
| pH | | |
| Normal (7,35-7,45) | | |
| Bajo (< 7,35) | 50 | 100 |
| pCO₂ mmHg | | |
| Normal (35-45) | 26 | 52 |
| Bajo (< 35) | 18 | 36 |
| Alto (> 45) | 6 | 12 |
| HCO₃ mEq/L | | |
| Normal (16-26) | 31 | 62 |
| Bajo (< 16) | 19 | 38 |
| Alto (> 26) | | |
| GAP sérico mEq/L | | |
| Normal (8-12) | | |
| Bajo (< 8) | | |
| Alto (> 12) | 50 | 100 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz
Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.3.2. Metabolismo óseo pretrasplante

Los niveles de calcio registraron cifras bajas en el 24 % (n= 12) de los pacientes previo al trasplante y el fósforo presentó cifras normales en el 82 % (n= 41). La fosfatasa alcalina se encontró elevada en el 40 % (n= 20) de los pacientes previo al trasplante.

La paratohormona presentó cifras elevadas en el 88 % (n= 44) de los pacientes y la vitamina D fue deficiente en el 72 % (n= 36) previo al trasplante. (Tabla 6).

Tabla 6. Estado de los parámetros de metabolismo óseo pretrasplante

| MINERAL ÓSEO | Pretrasplante | |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| | Frecuencia relativa | Frecuencia absoluta (%) |
| Calcio mg/dL | | |
| Normal (8,4-11) | 37 | 74 |
| Bajo (< 8,4) | 12 | 24 |
| Alto (> 11) | 1 | 2 |
| Fósforo mg/dL | | |
| Normal (2,4-6,5) | 41 | 82 |
| Bajo (< 2,4) | 3 | 6 |
| Alto (> 6,5) | 6 | 12 |
| Fosfatasa alcalina UI/L | | |
| Normal (129-417) | 21 | 42 |
| Bajo (< 129) | 9 | 18 |
| Alto (> 417) | 20 | 40 |
| Paratohormona pg/mL | | |
| Normal (2-30) | 6 | 12 |
| Alto (> 30) | 44 | 88 |
| Vitamina D ng/mL | | |
| Suficiente (> 30) | 9 | 18 |
| Insuficiente (21 a 29) | 5 | 10 |
| Deficiente (< 20) | 36 | 72 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz
 Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.3.3. Metabolismo del hierro pretrasplante

Los niveles de hemoglobina previo al trasplante, estaban bajos en el 94 % (n= 47), la ferritina estaba alta en el 62 % (n= 31) de los pacientes, el hierro sérico presentó valores normales en el 58 % (n= 29) de los pacientes.

La transferrina se presentó con valores normales en el 42 % (n= 21) de los pacientes, mientras que el porcentaje de saturación de transferrina estaba normal en el 70 % (n= 35) al igual que la capacidad de fijación de hierro en el 86 % (n= 43) de los pacientes previo al trasplante. (Tabla 7).

Tabla 7. Estado de los parámetros de metabolismo del hierro pretrasplante

| MINERAL HIERRO | Pretrasplante | |
|---|----------------------------|--------------------------------|
| | Frecuencia relativa | Frecuencia absoluta (%) |
| Hemoglobina g/dL | | |
| Normal (11,8-16) | 3 | 6 |
| Bajo (< 11,8) | 47 | 94 |
| Ferritina ng/mL | | |
| Normal (7-84) | 18 | 36 |
| Bajo (< 7) | 1 | 2 |
| Alto (> 84) | 31 | 62 |
| Hierro sérico mcg/dL | | |
| Normal (40-120) | 29 | 58 |
| Bajo (< 40) | 19 | 38 |
| Alto (> 417) | 2 | 4 |
| Transferrina mg/dL | | |
| Normal (200-360) | 21 | 42 |
| Bajo (< 200) | 29 | 58 |
| % Saturación de Transferrina (%) | | |
| Normal (15-50) | 35 | 70 |
| Bajo (< 15) | 13 | 26 |
| Alto (> 50) | 2 | 4 |
| Capacidad de fijación del hierro ug/dL | | |
| Normal (115-331) | 43 | 86 |
| Bajo (< 115) | 4 | 8 |
| Alto (> 331) | 3 | 6 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz
 Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.4. Estado nutricional pretrasplante

El IMC previo al trasplante estaba normal en el 76 % (n= 38) de los pacientes. (Tabla 8).

Tabla 8. Estado nutricional pretrasplante

| ESTADO NUTRICIONAL | Pretrasplante | |
|----------------------|---------------------|-------------------------|
| | Frecuencia relativa | Frecuencia absoluta (%) |
| IMC | | |
| Normal (P5-P85) | 38 | 76 |
| Desnutrido (<P5) | 12 | 24 |
| Sobrepeso (>P85<P95) | | |
| Obesidad (> P95) | | |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz
Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.5. Función renal postrasplante

Se logró el seguimiento de todos los casos hasta el noveno mes postrasplante, en el control del mes 12 se perdió un caso.

Los parámetros diuresis, tensión arterial sistólica y diastólica, creatinina, urea, ácido úrico, potasio, cloro, colesterol, triglicéridos, albúmina y la tasa de filtración glomerular, presentaron diferencias estadísticamente significativas (valor de $p < 0,05$) entre los valores pre y pos trasplante a los 3, 6, 9 y 12 meses. (Tabla 9).

Tabla 9. Diferencia de Medias pre y postrasplante significativas

| | Pretrasplante | Postrasplante 3 meses | Postrasplante 6 meses | Postrasplante 9 meses | Postrasplante 12 meses |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Diuresis | | | | | |
| Media | 49.8 | 2180 | 2515 | 2595.68 | 2771.63 |
| Desviación estándar | 133.92 | 895.28 | 849.90 | 858.17 | 766.40 |
| T student | | 16.82 | 20.51 | 20.97 | 24.86 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 1925-2434 | 2273-2756 | 2351-2856 | 2551-2991 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Tension Arterial Sistólica | | | | | |
| Media | 129.5 | 113.9 | 112.58 | 113.23 | 114.37 |
| Desviación estándar | 17.32 | 10.11 | 9.64 | 8.65 | 10.47 |

| | | | | | |
|------------------------------------|--------|-------------|-------------|------------|------------|
| T student | | 6.23 | 6.61 | 6.55 | 5.50 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 10.57-20.63 | 11.8-22.13 | 11.3-21.28 | 9.53-20.51 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Tension Arterial Diastólica | | | | | |
| Media | 83.12 | 70.24 | 69.24 | 69.3 | 71.14 |
| Desviación estándar | 15.41 | 7.85 | 7.98 | 8.88 | 9.21 |
| T student | | 5.24 | 5.48 | 5.68 | 4.42 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 7.94-17.82 | 8.79-18.97 | 8.93-18.71 | 6.50-17.34 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Creatinina (sangre) | | | | | |
| Media | 9.74 | .92 | .87 | 1.39 | .87 |
| Desviación estándar | 3.01 | .37 | .30 | 3.32 | .28 |
| T student | | -168.56 | -209.07 | -17.78 | -221.75 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 0.82-1 | 0.79-0.96 | 0.45-2.33 | 0.80-0.95 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Urea en sangre | | | | | |
| Media | 141.71 | 41.29 | 36.99 | 43.81 | 39.18 |
| Desviación estándar | 78.19 | 16.38 | 12.53 | 45.19 | 18.87 |
| T student | | -43.35 | -59 | -15.32 | -38 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 37-46 | 33-41 | 31-57 | 34-45 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Ácido úrico | | | | | |
| Media | 7.10 | 4.75 | 4.53 | 4.69 | 4.43 |
| Desviación estándar | 1.44 | 1.13 | 1.07 | 1.40 | 1.04 |
| T student | | -14.7 | -16.98 | -12.17 | -17.97 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 4.4-5 | 4.2-4.8 | 4.3-5 | 4.1-4.7 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Potasio | | | | | |
| Media | 5.1 | 3.83 | 3.81 | 3.8 | 3.84 |
| Desviación estándar | .839 | .358 | .397 | .432 | .416 |
| T student | | -25.08 | -22.98 | -21.3 | -21.2 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 3.73-9.93 | 3.7-3.92 | 3.68-3.92 | 3.72-3.95 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Cloro | | | | | |
| Media | 101.03 | 105.52 | 105.86 | 105.99 | 106.81 |
| Desviación estándar | 5.17 | 3.33 | 2.47 | 3.39 | 2.92 |
| T student | | 9.53 | 13.83 | 10.35 | 13.86 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 104.6-106.5 | 105.2-106.6 | 105-107 | 106-107.6 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Colesterol Total | | | | | |

| | | | | | |
|------------------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Media | 168.57 | 149.87 | 140.47 | 143.99 | 141.45 |
| Desviación estándar | 40.39 | 29.66 | 27.29 | 28.33 | 27.85 |
| T student | | -4.46 | -7.28 | -6.14 | -6.82 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 141.4-158.3 | 132.7-148.2 | 135.9-152 | 133.5-149.5 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Triglicéridos | | | | | |
| Media | 149.13 | 133.43 | 119.67 | 117.98 | 121.53 |
| Desviación estándar | 75.39 | 51.27 | 47.70 | 37.39 | 46.31 |
| T student | | -2.17 | -4.37 | -5.89 | -4.17 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 118.9-148 | 106-133 | 107.4-128.6 | 108-134.8 |
| p-valor | | 0.035 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Albúmina | | | | | |
| Media | 3.66 | 4.13 | 4.08 | 4.15 | 4.25 |
| Desviación estándar | .69 | .503 | .38 | .52 | .44 |
| T student | | 6.61 | 7.82 | 6.66 | 9.39 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 3.99-4.3 | 3.97-4.2 | 4-4.3 | 4.1-4.4 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Tasa de Filtrado Glomerular | | | | | |
| Media | 8.77 | 99.22 | 103.25 | 101.4 | 100.08 |
| Desviación estándar | 3.16 | 40.03 | 38.61 | 36.84 | 31.21 |
| T student | | 15.98 | 17.3 | 17.8 | 20.5 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 87.8-110.6 | 92.3-114.2 | 90.9-111.9 | 91.1-109 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

El sodio y las proteínas totales no presentaron diferencias de medias estadísticamente significativas (valor de $p > 0,05$) entre los valores pre y pos trasplante a los 3, 6, y 12 meses. (Tabla 10).

Tabla 10. Diferencia de Medias pre y postrasplante no significativas

| | Pretrasplante | Postrasplante 3 meses | Postrasplante 6 meses | Postrasplante 9 meses | Postrasplante 12 meses |
|----------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Sodio | | | | | |
| Media | 138.66 | 138.36 | 138.05 | 135.56 | 138.04 |
| Desviación estándar | 3.75 | 2.68 | 2.60 | 17.90 | 2.30 |
| T student | | -0.79 | -1.66 | -1.22 | -1.89 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 137.6-139 | 137.3-138.8 | 130.5-140.6 | 137.4-138.7 |
| p-valor | | 0.432 | 0.104 | 0.226 | 0.065 |
| Proteínas Totales | | | | | |
| Media | 6.23 | 6.68 | 6.74 | 6.9 | 6.91 |
| Mediana | 6.2 | 6.6 | 6.8 | 6.81 | 7 |
| Desviación estándar | .84 | .55 | .37 | .52 | .71 |
| T student | | 0.48 | 0.53 | 0.70 | 0.68 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 4.8-8.56 | 4.8-8.7 | 4.97-8.8 | 4.9-8.9 |
| p-valor | | 0.632 | 0.598 | 0.489 | 0.499 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz
Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.5.1. Equilibrio ácido-base postrasplante

El pH, HCO₃ y GAP sérico, presentaron diferencias de medias estadísticamente significativas (valor de $p < 0,001$) en todos los períodos postrasplante. (Tabla 11).

Tabla 11. Diferencia de Medias pre y postrasplante significativas

| | Pretrasplante | Postrasplante 3 meses | Postrasplante 6 meses | Postrasplante 9 meses | Postrasplante 12 meses |
|----------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| pH | | | | | |
| Media | 7.26 | 7.38 | 7.39 | 7.38 | 7.39 |
| Desviación estándar | .05 | .02 | .02 | .04 | .03 |
| T student | | 42.43 | 45.9 | 21.2 | 30.3 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 7.37-7.39 | 7.38-7.396 | 7.37-7.39 | 7.38-7.399 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| HCO₃ | | | | | |
| Media | 15.5 | 21 | 21.99 | 22.23 | 22.61 |
| Desviación estándar | 2.37 | 2.05 | 1.82 | 2.54 | 1.75 |

| | | | | | |
|----------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| T student | | 18.97 | 25.2 | 18.7 | 28.4 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 20.4-21.6 | 21.5-22.5 | 21.5-22.9 | 22.1-23.1 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| GAP sérico | | | | | |
| Media | 27.40 | 15.6 | 14.02 | 13.58 | 12.3 |
| Desviación estándar | 4.76 | 4.62 | 4.87 | 5.65 | 4.91 |
| T student | | -18 | -19.4 | -17.3 | -21.5 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 14.3-16.9 | 12.6-15.4 | 11.9-15.2 | 10.9-13.7 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

La PCO₂ no presentó diferencias de medias estadísticamente significativas (valor de $p > 0,05$) en los periodos 6 y 12 meses, mientras que en los periodos 3 y 9 las diferencias de medias fueron estadísticamente significativas (valor de $p < 0,05$) (Tabla 12).

Tabla 12. Diferencia de Medias pre y postrasplante no significativas

| | Pretrasplante | Postrasplante 3 meses | Postrasplante 6 meses | Postrasplante 9 meses | Postrasplante 12 meses |
|----------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| PCO₂ | | | | | |
| Media | 37.48 | 36.04 | 37.98 | 38.62 | 38.02 |
| Desviación estándar | 8.12 | 4.63 | 4.06 | 2.98 | 4.85 |
| t | | -2.2 | 0.87 | 2.7 | 0.78 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 34.7-37.4 | 36.8-39.1 | 37.8-39.5 | 36.63-39.4 |
| p-valor | | 0.033 | 0.388 | 0.009 | 0.439 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.5.2. Metabolismo óseo postrasplante

El fósforo, fosfatasa alcalina y paratohormona, presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores pre y pos trasplante a los 3, 6, y 12 meses. La vitamina D presentó diferencias estadísticamente significativas (valor de $p < 0,05$) en los periodos 6, 9 y 12 meses postrasplante, la diferencia de media en el periodo de 3 meses postrasplante no fue estadísticamente significativa (valor de $p > 0,05$) (Tabla 13).

Tabla 13. Diferencia de Medias pre y postrasplante significativas

| | Pretrasplante | Postrasplante 3 meses | Postrasplante 6 meses | Postrasplante 9 meses | Postrasplante 12 meses |
|----------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Fosforo | | | | | |
| Media | 5.29 | 4.23 | 3.95 | 4 | 3.93 |
| Desviación estándar | 1.66 | .93 | .73 | .71 | 1.08 |
| T student | | -8.06 | -12.9 | -12.8 | -8.8 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 3.97-4.5 | 3.7-4.2 | 3.8-4.2 | 3.6-4.2 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Fosfatasa Alcalina | | | | | |
| Media | 358.17 | 252.5 | 205.54 | 186.25 | 192.6 |
| Desviación estándar | 239.69 | 131.98 | 94.88 | 90.05 | 97.07 |
| T student | | -5.7 | -11.26 | -13.5 | -11.9 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 214.9-290 | 178-232.8 | 160.7-211.8 | 164.7-220 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Paratohormona | | | | | |
| Media | 426.99 | 216.14 | 142.06 | 122.79 | 92.73 |
| Desviación estándar | 482.68 | 241.16 | 158.76 | 151.2 | 105.99 |
| T student | | -6.2 | -12.69 | -14.2 | -22.1 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 147.6-284.7 | 96.9-187.2 | 79.8-165.8 | 62.3-123.2 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Vitamina D | | | | | |
| Media | 17.57 | 22.81 | 24.63 | 28.01 | 30.04 |
| Desviación estándar | 13.74 | 19.55 | 16.29 | 17.99 | 18.06 |
| T student | | 1.9 | 3 | 4 | 4.8 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 17.3-28.4 | 20-29.3 | 22.9-33 | 24.9-35.2 |
| p-valor | | 0.064 | 0.003 | 0.000 | 0.000 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

El calcio no presentó diferencias de medias estadísticamente significativas en los periodos 3, 6, 9 y 12 meses postrasplante (valor de $p > 0,05$) (Tabla 14).

Tabla 14. Diferencia de Medias pre y postrasplante no significativas

| | Pretrasplante | Postrasplante 3 meses | Postrasplante 6 meses | Postrasplante 9 meses | Postrasplante 12 meses |
|----------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Calcio total | | | | | |
| Media | 9 | 9.66 | 9.78 | 9.82 | 9.71 |
| Mediana | 9 | 9.7 | 9.82 | 9.83 | 9.83 |
| Desviación estándar | 1.08 | .67 | .52 | .67 | .61 |
| T student | | 0.48 | 0.56 | 0.59 | 0.51 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 6.9-12.4 | 6.9-12.6 | 7-12.6 | 6.9-12.5 |
| p-valor | | 0.632 | 0.577 | 0.558 | 0.615 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.5.3. Metabolismo del hierro

La hemoglobina, hierro sérico, transferrina y el porcentaje de saturación presentaron diferencias de medias estadísticamente significativas en todos los periodos postrasplante. La ferritina y la capacidad total de fijación del hierro no presentaron diferencias de medias estadísticamente significativas a los tres meses postrasplante, sin embargo, en los periodos siguientes 6, 9 y 12 meses postrasplante se presentaron diferencias de medias estadísticamente significativas. (Tabla 15).

Tabla 15. Diferencia de Medias pre y postrasplante de metabolismo del hierro

| | Pretrasplante | Postrasplante 3 meses | Postrasplante 6 meses | Postrasplante 9 meses | Postrasplante 12 meses |
|----------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Hemoglobina | | | | | |
| Media | 10.2 | 11.32 | 11.81 | 12.08 | 12.83 |
| Desviación estándar | .97 | .92 | 1.011 | 1.30 | 1.49 |
| T student | | 8.6 | 11.3 | 10.2 | 12.4 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 11-11.6 | 11.5-12.1 | 11.7-12.4 | 12.4-13.3 |
| p-valor | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Hierro sérico | | | | | |
| Media | 51.56 | 58.37 | 64.81 | 74.07 | 76.63 |
| Desviación estándar | 30.17 | 19.95 | 20.49 | 31.29 | 38.77 |
| T student | | 2.4 | 4.6 | 5.1 | 4.5 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 52.7-64 | 58.9-71 | 65.2-83 | 65.5-87.8 |
| p-valor | | 0.019 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Transferrina | | | | | |

| | | | | | |
|---|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Media | 183.78 | 209.49 | 218.72 | 227.22 | 235.18 |
| Desviación estándar | 61.1 | 66.75 | 68.27 | 71.958 | 70.44 |
| T student | | 2.7 | 3.6 | 4.3 | 5.1 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 190.5-228.5 | 199.3-238.1 | 206.8-247.7 | 214.9-255.4 |
| p-valor | | 0.009 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Porcentaje de Saturación de Transferrina | | | | | |
| Media | 24.42 | 27.87 | 34.37 | 38.44 | 42.96 |
| Desviación estándar | 15.17 | 10.1 | 10.02 | 14.02 | 17.22 |
| T student | | 2.4 | 7 | 7.1 | 7.5 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 25-30.7 | 31.5-37.2 | 34.5-42.4 | 38-47.9 |
| p-valor | | 0.009 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Ferritina | | | | | |
| Media | 349.36 | 267.84 | 228.61 | 221.3 | 169.25 |
| Desviación estándar | 740.14 | 374.45 | 244.23 | 196.65 | 93.61 |
| T student | | -1.5 | -3.5 | -4.6 | -13.5 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 161.4-374.3 | 159.2-298 | 165.4-277.2 | 142.4-196.2 |
| p-valor | | 0.130 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
| Capacidad total de fijación del Hierro | | | | | |
| Media | 246.64 | 252.98 | 271.44 | 277.69 | 289.1 |
| Desviación estándar | 129.72 | 86.59 | 83.17 | 84.6 | 88.31 |
| T student | | 0.52 | 2.1 | 2.6 | 3.4 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 228.4-277.6 | 247.8-295.1 | 253.6-301.7 | 263.7-314.5 |
| p-valor | | 0.607 | 0.040 | 0.012 | 0.000 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz
Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

4.6. Estado nutricional

El IMC presentó diferencias de medias significativas en todos los periodos postrasplante. (Tabla 16).

Tabla 16. Diferencia de Medias pre y postrasplante de IMC

| | Pretrasplante | Postrasplante 3 meses | Postrasplante 6 meses | Postrasplante 9 meses | Postrasplante 12 meses |
|----------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| IMC | | | | | |
| Media | 16.5 | 17.22 | 18.09 | 18.82 | 19.6 |
| Desviación estándar | 2.39 | 2.44 | 2.4 | 2.44 | 2.56 |
| T student | | 2.1 | 4.7 | 6.7 | 8.5 |
| IC 95% (inferior-superior) | | 16.5-17.9 | 17.4-18.8 | 18.1-19.5 | 18.9-20.3 |
| p-valor | | 0.042 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Fuente: Historias clínicas de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz

Elaboración: MD. Irving Macías (2020)

DISCUSIÓN

El estudio se realizó para determinar los cambios del estado nutricional y en la función renal de los niños con enfermedad renal crónica sometidos a trasplante renal, en el Hospital Baca Ortiz, incluyó a 50 pacientes correspondientes al total de pacientes trasplantados en el periodo 2014-2019.

En la presente investigación, los adolescentes fueron el grupo etario predominante, al respecto autores como (Fernández & Melgosa, 2014), afirman que existen pocos datos acerca de la prevalencia e incidencia de la ERC en la infancia, en virtud de que por lo general, se reportan datos globales en menores de 18 sin discriminar en grupos etarios más específicos, tal como lo registran en sus estudios los autores (Navarrete & Alvarado, 2015), (Piedrahita, et al., 2011) y el (INEC, 2014). Sin embargo, en este estudio las edades más frecuentes fueron entre 10 a 19 años, lo que concuerda con (Sánchez S. , 2016) quien, en su investigación, evidenció a los niños de 11 a 15 y los de 16 a 20 años como los más frecuentes que presentaron esta enfermedad.

La mayor parte de pacientes correspondieron al sexo masculino, resultado similar al estudio realizado por (Sánchez S. , 2016), (Fernández & Melgosa, 2014) y (Areses, Sanahuja, & Navarro, 2010) quienes evidenciaron predominio de pacientes de sexo masculino.

La principal causa de ERC en el presente estudio fueron glomerulopatías, similar a lo señalado por la (Secretaría de Salud de México, 2014), quienes establecen que la etiología más común en pacientes pediátricos son las malformaciones congénitas, como la uropatía obstructiva y la aplasia/hipoplasia renal, sin embargo, un gran número de niños tiene como causa la glomerulonefritis.

La terapia renal sustitutiva más frecuente que recibieron los pacientes de este estudio antes del trasplante renal fue la diálisis peritoneal, según (Sánchez L. , 2016) esta terapia es recomendada mientras el paciente espera para la realización del trasplante renal debido al alto riesgo de progreso de la enfermedad. Por su parte (Robayo, 2012) recomienda controles muy frecuentes en pacientes sometidos a diálisis peritoneal, en virtud de que esta terapia no logra suplir todas las funciones renales, manteniendo alteraciones en el estado nutricional en la mayoría de los casos.

Previo al trasplante, la mayoría de los pacientes de este estudio presentaron anuria con valores promedio de diuresis por debajo de 100 ml/día, aspecto considerado como indicación importante para trasplante renal según estudios previos de señalado por (Tamayo y Orozco & Lastiri, 2016), (Pefaur, et al., 2019), (Cases, González-Juanatey, Conthe, Matalí, & Garrido, 2010). El nivel bajo de diuresis diaria que presentaron estos pacientes permitió establecer que se encontraban en Enfermedad Renal Crónica avanzada Estadio 5 de acuerdo con los lineamientos de Eckardt y otros, (Eckardt, et al., 2013).

La tensión arterial, creatinina, ácido úrico y potasio, se presentaron elevados en la mayoría de los casos, datos que concuerdan con estudios realizados por (Inker, et al., 2014), (Martínez-Castelao, et al., 2014), (Tao, Babette, Kalkwarf, & Foster, 2012), (Beltrán, 2016) y (Tangri, et al., 2011), quienes encontraron valores elevados de estos parámetros, siendo éstas las alteraciones más comunes en pacientes con daño renal. La elevación de estos valores en los pacientes del estudio se debe a que son elementos que el riñón sano se encarga de desechar según lo señala (McMahon, 2016).

La albúmina y tasa de filtrado glomerular, registraron cifras bajas previo al trasplante, alteraciones características de la ERC, de acuerdo con lo descrito por (Inker, et al., 2014), (Fernández & Melgosa, 2014) y (Beltrán, 2016).

Respecto al equilibrio ácido-base pretrasplante, el pH de todos pacientes se encontraba bajo, un grupo importante también presentó niveles bajos de pCO₂, GAP sérico alto como es lo esperado en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada, similar a lo reportado por Reyes (2015) y George & Neilson (2015). En el metabolismo óseo pretrasplante, los pacientes presentaron cifras de calcio bajas, la fosfatasa alcalina y la paratohormona presentaron cifras elevadas y la vitamina D fue deficiente, en concordancia con (Santillán, 2015) y (Expósito, 2017) quienes señalan que tales alteraciones son las responsables del desequilibrio que presentan estos pacientes en su metabolismo óseo y en la homeostasis del medio interno.

En cuanto al metabolismo del hierro pretrasplante, la hemoglobina estaba baja y la ferritina alta, señalados por Santillán, (2015) como parte importante de la función renal, debido a la baja producción eritropoyetina y los niveles bajos de hierro, provocando las alteraciones de hemoglobina y ferritina respectivamente.

Respecto al estado nutricional, el IMC previo al trasplante estaba normal en la mayoría de los pacientes, aspecto que concuerda con lo evidenciado por Cárcamo, (2017) en su estudio quien reportó predominio del estado nutricional normal.

Los pacientes desnutridos en este estudio fueron del 24%, valor mayor al reportado por (Lotfy, Sabry, Ghobrial, & Abed, 2015) quienes encontraron 16% de desnutrición. La malnutrición está asociada a la ERC por las alteraciones hormonales y metabólicas que incluyen la reducción de la síntesis y la degradación proteica, destacando que en los pacientes con esta patología los trastornos nutricionales se presentan aunque tengan ingestas proteicas adecuadas (Tao, Babette, Kalkwarf, & Foster, 2012); (Fernández & Melgosa, 2014) y (Riobó & Ortiz, 2012) señalaron la relación existente en la ERC entre el estado de malnutrición, la pérdida de músculo y tejido graso debido a que estos pacientes presentan depósitos de proteínas y energía disminuidos como consecuencia de la anemia, acidosis, uremia, déficit de vitamina D y alteraciones hidroelectrolíticas con modificaciones en los nutrientes.

Se evaluaron los parámetros relacionados con la función renal, equilibrio ácido base y metabolismo óseo de los pacientes a los 3, 6, 9 y 12 meses posterior a ser sometidos al trasplante renal, evidenciando que se realizó un control estricto de la función renal postrasplante, tal como lo sugieren (Sánchez L. , 2016) y (Tamayo y Orozco & Lastiri, 2016). Los parámetros diuresis, tensión arterial, creatinina, urea, ácido úrico, potasio, cloro, colesterol, triglicéridos, albúmina y la tasa de filtración glomerular, mejoraron posterior al trasplante a los 3, 6, 9 y 12 meses con diferencias estadísticamente significativas similar a los hallazgos reportados por (Cubillos, Fernandez, Canal, Perdomo, & Montalvo, 2017), quienes obtuvieron que las cifras de estos parámetros comenzaron a normalizarse de inmediato o poco tiempo después del trasplante.

En general se evidenció una mejoría significativa en el equilibrio ácido-base, el metabolismo óseo y metabolismo del hierro en todos los periodos postrasplante, lo que concuerda con los resultados de (Fernández, et al., 2014) quienes reportan la mejoría de todos estos parámetros luego del trasplante renal y que son directamente proporcional a la función del injerto.

En la evaluación del estado nutricional de los pacientes de este estudio, se evidenció que el IMC mejoró de manera significativa en todos los periodos postrasplante, en concordancia con Pefaur y otros, (2019) quienes afirman que el trasplante renal mejora el crecimiento del paciente.

Este estudio no evaluó la calidad de vida de los pacientes, sin embargo, se puede inferir que siendo el trasplante renal una terapia exitosa, esto se traduce en una mejora de la calidad de vida como lo afirma (Tamayo y Orozco & Lastiri, 2016).

Limitaciones metodológicas del estudio

En este estudio las limitaciones más importantes se relacionaron con el bajo número de pacientes sometidos a trasplante renal durante el periodo de tiempo establecido, algunos pacientes suspendieron el control postrasplante o lo continúan en otros centros y otros presentaron fracaso de injerto por lo que no reunían los criterios de inclusión de la investigación.

CONCLUSIONES

El presente estudio evidenció los cambios alcanzados en el estado nutricional y en la función renal de los niños con enfermedad renal crónica posterior al trasplante renal en el Hospital Baca Ortiz, periodo 2014–2019.

Las conclusiones propuestas son las siguientes:

- El grupo etario predominante fueron los adolescentes, del sexo masculino y procedente del área urbana principalmente.
- La edad promedio de diagnóstico de la ERC se registró en $8,54 \pm 3,76$ y la edad promedio de inicio de terapia renal sustitutiva fue de $9,92 \pm 3,55$, lo que implica que los pacientes esperaron alrededor de un año para ser sometidos a un trasplante renal. Las glomerulopatías fueron las principales causas de ERC.
- El tipo de terapia renal sustitutiva antes del trasplante renal predominante fue la diálisis peritoneal, siendo esta la terapia de elección mientras se logra realizar el trasplante renal debido a los bajos niveles de diuresis, filtración glomerular, elevación de la tensión arterial deterioro del estado nutricional.
- Como efecto de ERC, la función renal previo al trasplante se encontró alterada en la mayoría de los parámetros, como la diuresis, tasa de filtrado glomerular, pH, vitamina D, hemoglobina, cuyas cifras fueron predominantemente bajas.
- Previo al trasplante los parámetros que registraron cifras elevadas con mayor frecuencia fueron: tensión arterial, creatinina, ácido úrico, potasio, GAP, fosfatasa alcalina, parathormona.
- El trasplante renal permitió mejoría significativa en los valores de diuresis, tensión arterial, creatinina, urea, ácido úrico, potasio, cloro, colesterol, triglicéridos, albúmina, la tasa de filtración glomerular, pH, HCO_3 , GAP sérico, fósforo, fosfatasa alcalina, parathormona, vitamina D, hemoglobina, hierro sérico, transferrina, porcentaje de saturación e IMC.
- El trasplante renal no provocó efectos significativos en los valores de sodio, proteínas totales y calcio.

- El estado nutricional, equilibrio ácido-base, metabolismo del hierro y mineral óseo de los pacientes con enfermedad renal crónica, mejoran después de ser sometidos a trasplante renal.
- La mayoría de los parámetros mostraron franca mejoría a partir el tercer mes postrasplante

RECOMEDACIONES

- Implementar estrategias para el diagnóstico temprano de la enfermedad renal, como, por ejemplo, tamizaje poblacional para la evaluación de la función renal, evaluación de niveles de tensión arterial a los niños en edad escolar, vigilancia de pacientes con factores de riesgo, detección temprana de glomerulopatías y seguimiento estrictos de sus posibles secuelas.
- El MSP en conjunto con INDOT debe establecer políticas públicas de salud eficientes que mejore el acceso de los niños a un trasplante temprano, considerando el alto grado de éxito de esta terapia
- Mantener vigilancia estricta de los principales parámetros de la función renal mientras el niño espera por el trasplante renal, especialmente los elementos que se alteran con mayor frecuencia y que ponen en peligro la vida del paciente.
- Manejo integral del estado nutricional del paciente con ERC previo al trasplante, a través del trabajo conjunto de nutricionistas, por las graves consecuencias que ocasiona la malnutrición
- Hacer seguimiento a los pacientes luego de ser trasplantados, especialmente a los parámetros que evalúan la función renal y el estado nutricional, por ser una forma de establecer el éxito del tratamiento

REFERENCIAS

- Andreu, D., Moreno, M., & Hidalgo, M. (2016). Alteraciones de la nutrición en la enfermedad renal. *Enfermería Nefrológica*, 19(4). Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842016000400010
- Areses, R., Sanahuja, M., & Navarro, M. (Septiembre de 2010). Epidemiología de la enfermedad renal crónica no terminal en la población pediátrica española. Proyecto REPIR II. *Nefrología*, 30(5), 487-598. Obtenido de <https://rologia.corevistanefm/es-relacionados-epidemiologia-enfermedad-renal-cronica-no-terminal-poblacion-pediatrica-espanola-proyecto-articulo-X0211699510050715>
- Arias, M. (2013). *Hernando. Nefrología Clínica* (4ta ed.). Panamericana.
- Beltrán, A. (2016). *Evaluación de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) sin tratamiento sustitutorio, tras un programa de intervención nutricional (PIN): estudio aleatorizado*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/40267/1/T38045.pdf>
- Brissón, C., Pedro, Á., Cuestas, V., Prono, P., Bonifacino, R., Fernández, V., . . . Brissón, M. (2015). Tasa de filtrado glomerular estimada en una muestra de estudiantes universitarios argentinos, 2014-2015. Resultados preliminares. *Revista de nefrología, diálisis y trasplante*, 35(4). Obtenido de <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/41>
- Cano, F., Rosati, P., Pinto, V., Quiero, X., Lagos, E., Delucchii, A., & Lillo, A. (2011). Trasplante renal en pediatría, una década de experiencia multicéntrica.. *Revista Chilena de Pediatría*, 10-20.
- Cárcamo, P. (2017). *Variación del estado nutricional de pacientes pediátricos en diálisis peritoneal y hemodiálisis*. Tesis especialización, Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud. Especialización en Nefrología Pediátrica, Valencia, Venezuela.

Obtenido de <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/5310/pcarcamo.pdf?sequence=1>

Cases, A., González-Juanatey, J., Conthe, P., Matalí, A., & Garrido, C. (2010). Prevalencia de insuficiencia renal crónica en pacientes de alto riesgo o con enfermedad cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*, 63(2), 225-228. Obtenido de <https://www.revespcardiol.org/es-prevalence-of-chronic-kidney-disease-articulo-resumen-13146810>

Ceballos, M., Cano, F., & Rojo, A. (2012). Enfermedad renal crónica en pediatría y nuevos marcadores moleculares. *Revista Chilena de Pediatría*, 83(2), 117-127. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062012000200002>

Crespo, R., & Casas, R. (2013). *Procedimientos y protocolos con competencias específicas para Enfermería Nefrológica* (Primera ed.). Madrid: SEDEN. Obtenido de <https://formacion.seden.org/aulamedica/procedimientos-seden/files/assets/basic-html/index.html#6>

Cubillos, J., Fernandez, C., Canal, F., Perdomo, D., & Montalvo, C. (2017). Evaluación clínica y paraclínica de los pacientes con trasplante renal en 3 años de seguimiento de la Unidad de Trasplante Renal del Hospital Universitario de Neiva. *Urología Colombiana*, 26(3), 169-179. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-urologia-colombiana-398-articulo-evaluacion-clinica-paraclinica-los-pacientes-S0120789X16300521>

Eckardt, K., Coresh, J., Devuyst, O., Johnson, R., Kottgen, A., Levey, A., & Levin, A. (2013). Evolving importance of kidney disease: from subspecialty to global health burden. *Lancet*, 382(9887), 158-69. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23727165>

Expósito, C. (2017). *Prevalencia de enfermedad renal inicial en población sana. Relación con el síndrome metabólico, riesgo cardiovascular y el hígado graso no alcohólico*. Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Medicina. Recuperado el marzo de 2020, de <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/454814/cem1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Fernández, C., & Melgosa, M. (2014). Enfermedad renal crónica en la infancia. Diagnóstico y tratamiento. *Protocolos diagnóstico terapéuticos en pediatría. AEP*, 1, 385-401. Obtenido de https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/24_erc_diag_trat.pdf
- Fernández, R., Fernández, R., Álvarez, M., Nuñez, A., Navarro, C., & Quero, Á. (2014). Evaluación del estado nutricional en pacientes trasplantados renales durante 5 años de seguimiento. *Nutrición Hospitalaria*, 30(5). Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001200019
- Fine, R., Martz, K., & Stablein, D. (2010). What have 20 years of data from the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study taught us about growth following renal transplantation in infants, children, and adolescents with end-stage renal disease? *Pediatric Nephrology*, 25(4), 739-46. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20013293>
- García, G., Leon, Y., Quijada, E., & Sánchez, S. (2014). *Calidad de vida percibida por el paciente pediátrico con enfermedad renal crónica*. Tesis, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima. Obtenido de http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1333/Calidad_GarciaHidalgo_Gina.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- George, A., & Neilson, E. (2015). Cellular and Molecular Biology of the Kidney. En D. Kasper, A. Fauci, S. Hauser, D. Longo, L. Jameson, & J. Loscalzo, *Harrison's Principles of Internal Medicine* (19a ed.). McGraw-Hill. Recuperado el marzo de 2020
- Hidalgo, M., Andreu, D., & Moreno, C. (2015). Garantizar el éxito del trasplante renal. *Enfermería Nefrológica*, 18(2), 138-141. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842015000200010&lng=es&tlng=es.
- Ikizler, T. (2013). Optimal nutrition in hemodialysis patients. *Advances in Chronic Kidney disease*, 20(2), 181-9. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23439378>
- INEC. (2014). *Compendio Estadístico 2014*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/compendio-estadistico-2014/>

- Inker, L., Astor, B., Fox, C., Isakova, T., Lash, J., Peralta, C., & Feldman, H. (may de 2014). KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO clinical practice guideline for the evaluation and management of CKD. *American Journal of Kidney Diseases*, 63(5), 713-735. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24647050>
- Kaspar, C., Bholah, R., & Bunchman, T. (2016). A Review of Pediatric Chronic Kidney Disease. *Blood Purif*, 41, 211-217. Obtenido de <https://www.karger.com/Article/Fulltext/441737>
- Lama, R., Castell, M., Herrero, M., Ros, I., Hernandez, A., & Rodríguez, G. (2011). Soporte nutricional en la enfermedad renal crónica. *Acta Pediátrica Española*, 69(11), 501-505. Obtenido de <https://www.actapediatrica.com/index.php/secciones/nutricion-infantil/106-soporte-nutricional-en-la-enfermedad-renal-cronica>
- Lorenzo, V. (2017). Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología al día*, 29. Recuperado el marzo de 2020, de <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-enfermedad-renal-crnica-136>
- Lotfy, H., Sabry, S., Ghobrial, E., & Abed, S. (2015). The effect of regular hemodialysis on the nutritional status of children with end-stage renal disease. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 26(2), 263-70. Obtenido de <http://www.sjkdt.org/article.asp?issn=1319-2442;year=2015;volume=26;issue=2;spage=263;epage=270;aulast=Lotfy>
- Martin de Francisco, A. (2010). El futuro del tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Nefrología (Madrid)*, 30(1). Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952010000100001
- Martínez-Castelao, A., Górriz-Teruel, J., Bover-Sanjuán, J., Segura-de la Morena, J., Cebollada, J., Escalada, J., & Tranche, S. (marzo de 2014). Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Revista de nefrología*, 34(2), 0-272. Recuperado el marzo de 2020, de <https://revistanefrologia.com/es-documento-consenso-deteccion-manejo-enfermedad-renal-cronica-articulo-X0211699514053919>

- McMahon, A. (2016). Development of the Mammalian Kidney. *Current Topics in developmental biology*, 117, 31-64. Recuperado el marzo de 2020, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26969971>
- Ministerio de Salud Pública. (2015). Programa Nacional de Salud Renal. Quito. Recuperado el marzo de 2020, de https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_seguimiento/1469/Presentaci%C3%B3n%20Di%C3%A1lisis%20Criterios%20de%20Priorizaci%C3%B3n%20y%20Planificaci%C3%B3n.pdf
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2016). *Guía de Práctica Clínica sobre la detección y manejo de la enfermedad renal*. Aragón: Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. Recuperado el marzo de 2020, de https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_559_ERC_IACS_compl.pdf
- Moreno, M. (2015). *Trasplante renal, control del daño postreperfusión con citocina similar a la cardiotrofina (NNT-1/BSF-3)*. Tesis, Universidad de Salamanca, Facultad de Medicina. . Obtenido de https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/127827/DC_MorenoAndresM_TransplanteRenal.pdf;jsessionid=79C71B80E1A96922D1457BA1AD6FA8FA?sequence=1
- National Kidney Foundation. (jan de 2013). KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements*, 3(1). Obtenido de https://kdigo.org/wp-content/uploads/2017/02/KDIGO_2012_CKD_GL.pdf
- Navarrete, A., & Alvarado, H. (oct de 2015). La enfermedad renal crónica en el niño y el cuidado de enfermería. *Revista Colombiana de Enfermería*, 8(8), 175-186. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/327354059_La_enfermedad_renal_cronica_en_el_nino_y_el_cuidado_de_enfermeria
- Nephrol. (2015). *European Study Group for Nutritional Treatment of Chronic Renal Failure in hildhood*. Obtenido de J Am Soc.

- Organización Panamericana de la Salud. (2015). *La OPS/OMS y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología llaman a prevenir la enfermedad renal y a mejorar el acceso al tratamiento*. Recuperado el marzo de 2020, de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10542:2015-opsoms-sociedad-latinoamericana-nefrologia-enfermedad-renal-mejorar-tratamiento&Itemid=1926&lang=es
- Pefaur, J., Pía, M., Zehnder, C., Toro, J., Ortiz, A., & Ogrodnik, M. (2019). *Transplante Renal*. Obtenido de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CuripLbMxCMJ:https://docplayer.es/20340175-Trasplante-renal-c-a-p-i-t-u-l-o-vi-introduccion.html&hl=es&gl=ve&strip=1&vwsrc=0>
- Pereira, J., Boada, L., Peñaranda, D., & Torrado, Y. (2017). *Dialisis y hemodialisis. Una revisión actual según la evidencia*. Cúcuta, Colombia. Recuperado el marzo de 2020, de http://www.nefrologiaargentina.org.ar/numeros/2017/volumen15_2/articulo2.pdf
- Piedrahita, V., Prada, M., Vanegas, J., Vélez, C., Serna, L., Serrano, A., & Martínez, J. (oct-dic de 2011). Causas de enfermedad renal crónica en niños atendidos en el Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, de Medellín, Colombia, entre 1960 y 2010. *Iatreia*, 24(4). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932011000400001&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Polet, M. (2014). *Valoración del Estado Nutricional y su relación con la calidad de vida de los Pacientes Diagnosticados con Insuficiencia Renal Crónica de la Unidad de Hemodiálisis "Emeraldas" de la ciudad de Esmeraldas en el período mayo-agosto 2013*. Pontificia Universidad Católica, Facultad de Enfermería, Quito. Recuperado el marzo de 2020, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7514/8.29.001737.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Reyes, A. (2015). *Características clínicas epidemiológicas de la insuficiencia renal crónica en niños menores de 16 años en el servicio de nefrología Instituto Nacional del Niño 2000 – 2010*. Tesis de especialista, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

- Recuperado el marzo de 2020, de <https://pdfs.semanticscholar.org/d9bf/11f5b82a8a0b426d656040f04ad2f5611e36.pdf>
- Riobó, P., & Ortiz, A. (2012). Nutrición e insuficiencia renal crónica. *Nutrición Hospitalaria Suplementos*, 5(1), 41-52. Obtenido de <https://medes.com/publication/77515>
- Riobó, S., & Ortiz, A. (may de 2011). Efficacy of oral supplementation during dialysis in patients with chronic renal failure. *Endocrinología y Nutrición*, 58(5), 236-42. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21530424>
- Robayo, J. (2012). *Prevalencia de desnutrición proteico-calórica en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis según grupo etario atendidos en el servicio de medicina interna del Hospital Provincial Docente Ambato en el periodod febrero-marzo del 2012*. Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5499/1/JORGE%20ROBAYO.pdf>
- Román, D., & Bustamante, J. (2008). Aspectos nutricionales en la insuficiencia renal. *Nefrología*, 28(3), 241-359. Obtenido de <https://www.revistanefrologia.com/es-aspectos-nutricionales-insuficiencia-renal-articulo-X0211699508005896>
- Sánchez, L. (2016). *Análisis de costos y financiamiento de los tratamientos más frecuentes de la Insuficiencia Renal Crónica en Ecuador, desde el punto de vista de la sociedad, en el año 2014*. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Economía, Quito. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12629/Disertaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, S. (2016). *Evolución clínica de los pacientes trasplantados de riñón en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera "La Mascota" durante el periodo del 1 de Enero del 2002 al 31 de Diciembre 2015*. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/1244/1/11050.pdf>
- Sánchez-Celaya del Pozo, M., & Tranche, S. (2014). Documento de consenso sobre la enfermedad renal crónica: una oportunidad de coordinación. *Atención Primaria*, 46(9), 453-454.

Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-documento-consenso-sobre-enfermedad-renal-S0212656714003084>

Santillán, A. (2015). *Comparación de a Tasa de Filtración Glomerular con cistanina C en relación a la creatinina sérica para identificar cambios en la filtración glomerular de pacientes transplantados renales del Hospital Metropolitano. Desde Enero 2013-a Diciembre 2014.* Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Medicina, Quito. Recuperado el 14 de marzo de 2020, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8611/TESIS%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Secretaría de Salud de México. (2014). *Tratamiento Sustitutivo de la función Renal. Diálisis y Hemodialisis en la Insuficiencia Renal Crónica. Segundo y Tercer Nivel de Atención.* Recuperado el marzo de 2020, de <http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS-727-14-DialisisyhemodialisisIRC/727GER.pdf>

Sellarés, V. (2017). Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología al Día. Sociedad Española de Nefrología.* Obtenido de https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CB_qgP74cTAJ:https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-136+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ve

Tamayo y Orozco, J., & Lastiri, H. (2016). *La enfermedad renal crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla.* (A. Bravo, Ed.) México: Intersistemas, S.A.

Tangri, N., Stevens, L., Griffith, J., Tighiouart, H., Djurdjev, O., Naimark, D., . . . Levey, A. (Apr de 2011). A predictive model for progression of chronic kidney disease to kidney failure. *JAMA*, 305(15), 1553-9. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21482743>

Tao, M., Babette, L., Kalkwarf, H., & Foster, B. (pr de 2012). Interpretation of Body Mass Index in Children with CKD. *Clinical Journal or American Society of Nephrology*, 7(4), 558-564. Obtenido de <https://cjasn.asnjournals.org/content/7/4/558>

Torrijos, J. (2015). *Prevalencia y características clínicas de la insuficiencia renal crónica en el ámbito hospitalario*. Tesis doctoral, Universitat de Les Illes Balears, Palma de Mallorca.

Obtenido de

https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/4440/Torrijos_Gil_Jose_J_tesis_1de2.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Uberos, J., & Narbona-López, E. (2013). Nutrición en la enfermedad renal crónica pediátrica.

Boletín de la Sociedad de Pediatría de Andalucía Oriental, 7(3), 80-83. Obtenido de

<https://www.spao.es/images/publicaciones/boletinesSPAO/pdf/boletin3-2013.pdf>

ANEXO

INSTRUMENTO PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS

Cambios del estado nutricional y en la función renal en los niños con enfermedad renal crónica sometidos a trasplante renal en Hospital Baca Ortiz, periodo 2014 – 2019.

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No.

| | | |
|---|---|--|
| 0 | 0 | |
|---|---|--|

Sección A. Características sociodemográficas y clínicas

| | | | | |
|---|------------------|--|-----------------|--|
| Fecha de recolección: | | | | |
| Sexo | Masculino | | Femenino | |
| Edad | | | | |
| Etnia | | | | |
| Procedencia | | | | |
| Edad del diagnóstico de enfermedad renal crónica | | | | |
| Causa de la enfermedad renal crónica | | | | |
| Edad de inicio de la terapia renal sustitutiva | | | | |
| Tipo de terapia renal sustitutiva | | | | |

Sección B. Función Renal

| | Pretrasplante | Postrasplante | | | |
|----------------------------|---------------|---------------|---------|---------|----------|
| | | 3 meses | 6 meses | 9 meses | 12 meses |
| Diuresis ml/m2/hora | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Tensión Arterial | | | | | |
| Creatinina en sangre | | | | | |
| Urea en sangre | | | | | |
| Ácido úrico | | | | | |
| Sodio | | | | | |
| Potasio | | | | | |
| Cloro | | | | | |
| Colesterol Total | | | | | |
| Triglicéridos | | | | | |
| Proteínas totales | | | | | |
| Albúmina | | | | | |
| Tasa de filtrado glomerular mL/min/1.73 m2 | | | | | |
| Equilibrio ácido base | | | | | |
| pH | | | | | |
| pCO2 | | | | | |
| HCO3 | | | | | |
| GAP sérico | | | | | |
| Mineral óseo | | | | | |
| Calcio total | | | | | |
| Fósforo | | | | | |
| Fosfatasa alcalina | | | | | |
| Paratohormona | | | | | |
| Vitamina D | | | | | |
| Metabolismo del hierro | | | | | |
| Hemoglobina | | | | | |
| Ferritina | | | | | |
| Hierro sérico | | | | | |
| Transferrina | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Porcentaje de saturación de transferrina | | | | | |
| Capacidad total de fijación del Hierro | | | | | |

| Sección C. Estado Nutricional | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Pretrasplante | Postrasplante | | | |
| | | 3 meses | 6 meses | 9 meses | 12 meses |
| Peso | | | | | |
| Talla | | | | | |
| Índice de masa corporal | | | | | |