



UNIVERSIDAD NACIONALAUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIATRICAS

**ANALISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS  
PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE ENFERMEDAD RENAL  
CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL  
SERVICIO DE NEFROLOGIA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

# TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
PEDIATRA

Presenta:

DR. MARIO ARTURO GALINDO MARTINEZ

ASESOR CLÍNICO

DR. HORACIO MARTINEZ PUON

ASESORES METODOLÓGICOS

DR. JOSE LUIS LEPE ZÚÑIGA  
DRA. HELEN ARIADNE RALDA GOMEZ

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS. JULIO 2017



HOSPITAL ESPECIALIDADES  
PEDIÁTRICAS  
CHIAPAS



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
RESIDENCIAS MÉDICAS  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS

**ANALISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS  
PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE ENFERMEDAD RENAL  
CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO  
DE NEFROLOGIA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

TESIS

QUE PARA OPTAR EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA  
PRESENTA:

DR. MARIO ARTURO GALINDO MARTÍNEZ

TUTOR DE TESIS  
Dr. Horacio Martínez Páon  
Médico Adscrito del Servicio de Nefrología.  
FIRMA

ASESORES METODOLÓGICOS  
Dr. José Luis Lepe Zúñiga  
Investigador del Hospital de Especialidades PEDIÁTRICAS  
FIRMA

Dra. Helen Ariadne Ralda Gómez  
Profesor Titular del Programa de Residencias  
FIRMA

DIRECTOR DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
Dr. Fernando Tapia Garduño  
FIRMA

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas Julio de 2017

DEDICATORIA

***Para mi amada esposa Ana María  
y para mi hija Ariana***

*"El hombre no puede vivir sin amor, si no se encuentra con él, si no lo experimenta y lo hace propio, y si no participa vivamente de él, su vida no tiene sentido"*

## **AGRADECIMIENTOS**

***Para mis padres:  
ya que gracias a todos sus sacrificios  
me han hecho la persona que ahora soy.***

***Para mis maestros y amigos:  
Que han puesto su confianza en mí  
y me han regalado su tiempo y sus conocimientos  
dejándome ser parte de su vida  
y siendo ellos parte de la mía.***

## INDICE

	Página
I. Antecedentes	7
1.1 Epidemiología de la enfermedad renal crónica	7
1.2 Anatomía y fisiología renal	9
1.3 Enfermedad renal crónica	10
1.4 Terapia sustitutiva de la enfermedad renal crónica en estadio terminal	16
1.4.1 Diálisis	18
1.4.2 Diálisis Peritoneal	18
1.4.3 Hemodiálisis	20
1.5 Valoración Nutricional	21
1.6 Crecimiento y desarrollo	31
1.7 Estado nutricional en el paciente nefrópata crónico	34
II. Justificación	37
III. Planteamiento del problema	39
IV. Objetivos	40
4.1 General	40
4.2 Específicos	40
V. Diseño metodológico	40
5.1 Tipo de estudio	40
5.2 Criterios metodológicos	40
i. Criterios de inclusión	40
ii. Criterios de exclusión	41
iii. Criterios de eliminación	41
5.3 Periodo de estudio	41
5.4 Universo de estudio	41
5.5 Recolección de datos	41
5.6 Técnicas de Procesamiento y Análisis de datos	42
5.7 Lugar de estudio	42
VI. Variables	44
VII. Resultados	46
VIII. Análisis de datos y Discusión	61
IX. Conclusiones	68
X. Bibliografía	69

## **RESUMEN**

DR. MARTÍNEZ PUON, HORACIO; DR. GALINDO MARTINEZ, MARIO. **ANÁLISIS DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

**INTRODUCCIÓN:** La salud esta en íntima relación con las condiciones nutricionales de los pacientes, y una adecuada intervención sobre los factores que repercuten en la nutrición de los niños permite mejorar sus expectativas de vida, se realizó el siguiente estudio donde se analiza el estado nutricional de los pacientes del Hospital de Especialidades pediátricas con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio 5, con terapia renal sustitutiva, intentando establecer por medio de los parámetros antropométricos y bioquímicos, la realidad que viven los paciente en relación a su estado nutricional

**METODOLOGÍA:** Se analizó retrospectivamente el estado nutricional de los pacientes que recibieron manejo sustitutivo para la enfermedad renal crónica grado 5 (ERC G5), durante un año de terapia, tanto en diálisis peritoneal (DP) como hemodiálisis (HD). Se revisaron datos en forma trimestral durante el transcurso de un año de tratamiento, analizándose las siguientes variables como representación de estado nutricional: 1) variables clínicas antropométricas: peso, talla, IMC, percentil para el peso/edad, talla /edad, y sus respectivas desviaciones estándar; 2) variables bioquímicas: albúmina, PTH, bicarbonato, PCR, biometría hemática.

## **RESULTADOS**

Se revisaron un total de 143 pacientes con diagnóstico de ERC G5, solo 56 recibieron tratamiento renal sustitutivo, y 28 pacientes cumplieron criterios para ser incluidos, 18 pacientes en DP, 10 pacientes en HD. Género: masculino 36% y femenino 64%. Edad de presentación: 2 años a 16 años (media de 11 años). Internamientos en ambos grupos: 2 internamientos con un promedio de 10 días de estancia. Pacientes en DP iniciaron en promedio con un peso situado a -3.16 DS y al final del año de terapia se encontraban a -3.37 DS. Pacientes en HD iniciaron tratamiento estando en promedio a -3.58 DS y terminando al año de terapia a -3.35, estadísticamente no significativos (P 0.75 y 0.83 respectivamente). Talla los paciente en DP promediaron al inicio tallas a -3.13 DS mientras al final del año se encontraban a -3.18 DS. Pacientes en HD al inicio de tratamiento promediaban tallas a -3.49 DS y terminando al año de terapia a tallas a -3.34, resultados estadísticamente no significativos (P de 0.93 y 0.82 respectivamente). IMC en el grupo de DP inició con medias de 16.15 y al final del año se encontraban con IMC en 15.92, mientras los paciente en HD iniciaron con IMC de 16.7 y al final del año se encontraban con medias de 17.19, estadísticamente no significativos ( P 0.72 y 0.69 respectivamente).

**CONCLUSIONES:** De todas las variables analizadas, se puede concluir que no existe diferencia estadísticamente significativa en relación al estado nutricional de los pacientes en ambos grupos (DP y HD).

## I. ANTECEDENTES

### 1.1 EPIDEMIOLOGIA DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

El riñón juega un papel importante en la regulación interna del organismo a través de las funciones excretoras, metabólicas y endocrinas, funciones que resultan alteradas en deterioro de las condiciones generales de los pacientes con enfermedad renal crónica.

La enfermedad renal se caracteriza por un deterioro de la tasa de filtrado glomerular con la subsecuente acumulación de productos nitrogenados como la urea y la creatinina y la presencia de desequilibrio hidroelectrolítico y del estado ácido base creando un estado de desequilibrio metabólico proporcional a la pérdida de la función renal.<sup>1</sup>

Dichas alteraciones repercuten de manera negativa en el crecimiento y desarrollo de los pacientes con enfermedad renal crónica reflejándose directamente en la calidad de vida de los pacientes y de sus familias, teniendo un impacto en la economía familiar y de los servicios de salud.

Por ese motivo hacer la valoración nutricional de todo niño y en especial de los pacientes nefrópatas nos permitirá ajustar el abordaje terapéutico para cada paciente, permitiéndonos impactar significativamente en la mayoría de las esferas que componen la infancia.

Existen pocos datos sobre la incidencia de enfermedad renal crónica en la edad pediátrica y los que hay posiblemente subestiman los valores reales, ya que en muchos casos los estadios iniciales no se registran.

Los registros europeos muestran incidencias alrededor de 10-12 pacientes por millón de población pediátrica (ppmp) y prevalencias alrededor de 59-74 ppmp.

---

<sup>1</sup> IRIS DE CASTAÑO, CONSUELO DE ROVETTO, **Nutrición y enfermedad renal**, Colombia Médica Vol. 38 N° 1 (Supl 1), 2007 (Enero-Marzo)



El Registro Español Pediátrico de Enfermedad Renal Crónica no terminal (REPIR II), que recoge desde 2007 datos de niños <18 años con FG <90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, en su análisis de 2011, encontró una prevalencia bastante mayor, de 128 pmpp, posiblemente por ser prácticamente el único registro que incluye los estadios más precoces.<sup>2</sup> De acuerdo a estos estudios la Enfermedad Renal Crónica es más frecuente en varones (63,3% REPIR II); en cuanto a la raza, en Norteamérica la incidencia es de dos a tres veces mayor en niños de raza afroamericana.

Siendo las anomalías estructurales la causa de más de la mitad de los casos de Enfermedad Renal Crónica en la infancia (57% en datos REPIR II) seguidas de las enfermedades renales quísticas y hereditarias (16%), las enfermedades vasculares (9,4%) y las glomerulopatías primarias o secundarias (5,1%).<sup>3</sup>

ETIOLOGÍA ERT. REPIR 2002-2005 <sup>4</sup>	
Enfermedad Primaria	Incidencia en ERT
<b>Anomalías estructurales (Reflujo, Obstrucción, Hipoplasia-Displasia)</b>	<b>43.9%</b>
<b>Neuropatías hereditarias (Cistinosis, Oxalosis, Síndrome de Alport, Nefronoptosis)</b>	<b>17.2%</b>
<b>Glomerulopatías</b>	<b>17.2%</b>
<b>Enfermedades vasculares y sistémicas (incluyendo síndrome uremico-hemolítico)</b>	<b>10.9%</b>
<b>Miscelánea</b>	<b>10%</b>

<sup>2</sup> FERNÁNDEZ CAMBLOR, CARLOTA ., MELGOSA HIJOSA , MARTA **Enfermedad renal crónica en la infancia. diagnóstico y tratamiento** Servicio de Nefrología Pediátrica. Hospital Infantil Universitario La Paz. Madrid

<sup>3</sup> FERNÁNDEZ CAMBLOR CARLOTA, MELGOSA HIJOSA MARTA **Enfermedad renal crónica en la infancia. diagnóstico y tratamiento** Servicio de Nefrología Pediátrica. Hospital Infantil Universitario La Paz. Madrid

<sup>4</sup> ZAMORA ISABEL Y SANAHUJA M<sup>a</sup> JOSÉ **Enfermedad renal crónica** Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Nefrología Pediátrica , Nefrología Infantil. Hospital La FE.

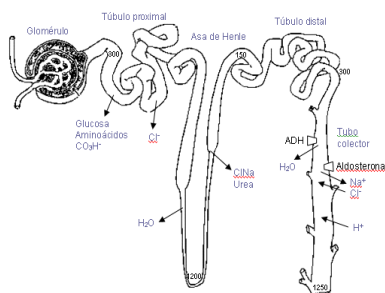
## 1.2 ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA RENAL

El riñón es un órgano par en forma de habichuela que se ubica en el retroperitoneo, apoyándose sobre la pared abdominal posterior, a nivel de T12 y L3, a la derecha e izquierda de la columna vertebral. En el adulto llega a medir 12 por 9 por 6 cm. con un peso promedio de 150 grs.

La cara interna de cada riñón tiene una región en forma de muesca llamada hilio renal a través del cual pasan la arteria y vena renal, los linfáticos, los nervios y el uréter, que llevará la orina final desde el riñón hasta la vejiga. Al realizar un corte coronal se podrá apreciar la corteza y la medula renal, esta última subdividida en las pirámides renales las cuales convergen en los cálices menores y mayores que se encargarán de recolectar y transportar la orina hacia la vejiga.<sup>5</sup>

La unidad básica y funcional del riñón está constituido por la nefrona, de la cual se calcula entre 1 millón a 1.3 millones de nefronas en cada riñón, las cuales no se pueden regenerar. Su estructura es compleja, se compone de un corpúsculo renal en comunicación con un túbulo renal.

El corpúsculo renal o glomérulo es una estructura esférica, constituida por la cápsula de Bowman y el ovillo capilar fenestrado contenido en su interior. La cápsula de Bowman posee dos aberturas: el polo vascular, a través del cual penetra la arteriola aferente y emerge la arteriola eferente, y el polo urinario, que comunica con el túbulo renal.



El líquido que se filtra en los capilares glomerulares circula del interior de la cápsula de Bowman al túbulo proximal, pasando al asa de Henle en la región medular del riñón y se continúa por el túbulo distal que desemboca en el túbulo colector cortical.

<sup>5</sup> HENRY GRAY: *Anatomía del cuerpo humano*. 39ª edición, 2004.

El funcionamiento de la nefrona está basado en un intercambio de iones que comienza cuando el plasma sanguíneo ingresa a la cápsula de Bowman y arteriolas aferente; de la cápsula de Bowman, el fluido es filtrado al tubo contorneado proximal en donde se realiza la filtración primaria absorbiéndose parcialmente sodio, agua, aminoácidos y glucosa. Los iones de calcio y potasio, así como el exceso de agua y otras sales, van a parar al conducto colector formando la orina. Por lo que de manera muy somera podemos concluir que los riñones están encargados de la filtración, absorción y eliminación de agua, a través de la producción de orina, además de ser los responsables de la regulación de la osmolaridad y mantenimiento de concentraciones de electrolitos, estabilidad del equilibrio ácido base entre otras funciones.

### 1.3 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA:

El riñón puede padecer múltiples injurias secundarias a procesos intrínsecos y extrínsecos, los cuales pueden condicionar daño irreversible que pudiera condicionar insuficiencia renal crónica progresiva, hasta llegar a la insuficiencia renal terminal.

Los riñones tienen una gran reserva funcional y el daño debe exceder al 50% de pérdida de población total de nefronas para que se desarrolle la insuficiencia renal crónica. La pérdida de nefronas induce hipertrofia compensadora del resto, estos cambios, en principio beneficiosos, pueden llevar por si mismos a daño glomerular y contribuyen al deterioro progresivo del filtrado glomerular a través de la hiperfiltración. La enfermedad renal terminal es por tanto la pérdida irreversible de función renal produciendo disminución progresiva del filtrado glomerular.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>ZAMORA ISABEL Y SANAHUJA M<sup>a</sup> JOSÉ **Enfermedad renal crónica** Nefrología Infantil. Hospital La FE

Las enfermedad renal crónica se define como la pérdida gradual y progresiva de la capacidad renal a expensas de la tasa de filtrado glomerular  $< 60 \text{ mL/min/1.73m}^2\text{SC}$  o como la presencia de daño renal durante mas de 3 meses, manifestada en forma directa por alteraciones histológicas en la biopsia renal o en forma indirecta por marcadores de daño renal como la albuminuria o proteinuria, alteraron del sedimento urinario o alteraciones en pruebas de imagen <sup>7</sup>

Definición de enfermedad renal crónica (KDIGO)
<b>1. Daño renal <math>&gt; 3</math> meses, definido como alteraciones renales funcionales o estructurales, con o sin disminución en la TFG, que pueden llevar a una disminución de la TFG, manifestado por cualquiera de los siguientes síntomas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Anormalidades por patología renal</b></li><li>• <b>Marcadores de Daño renal, incluyendo anomalías en la composición de la sangre u orina o anomalías en los estudios de imagen renal</b></li></ul>
<b>2. TFG <math>&lt; 60 \text{ mL/min/1.73 m}^2 \text{ SC}</math> por <math>&gt; 3</math> meses , con o sin daño renal</b>

Los criterios para la definición de enfermedad renal crónica en pediatría: <sup>8</sup>

a) Daño renal de  $> 3$  meses de duración definido por alteraciones estructurales o funcionales determinadas por biopsia renal, técnicas de imagen o alteraciones en analítica de sangre u orina, con/sin disminución del filtrado glomerular; y

b) Filtrado glomerular  $< 60 \text{ ml/m}^2 / 1.73\text{m}^2$   $> 3$  meses con/sin los signos de daño renal comentados previamente.

Y/o presencia de marcadores de daño renal (uno o varios):

- Albuminuria aumentada.
- Anomalías del sedimento urinario.
- Anomalías electrolíticas u otras anomalías debidas a trastornos tubulares.
- Anomalías detectadas histológicamente.
- Historia de trasplante renal

<sup>7</sup>DEHESA LÓPEZ EDGAR **Enfermedad renal crónica; definición y clasificación**, Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vol. III Número 3-2008: 73-78

<sup>8</sup> ZAMORA ISABEL Y SANAHUJA, M<sup>a</sup> JOSÉ **Enfermedad renal crónica** Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Nefrología Pediátrica , Nefrología Infantil. Hospital La FE.

La Función Renal glomerular se mide mediante la depuración o aclaramiento renal o plasmático de un marcador y corresponde al volumen de plasma del que dicho marcador es eliminado totalmente por el riñón en la unidad de tiempo. Las características que debe cumplir esta sustancia son presentar concentraciones estables en plasma, no unirse a las proteínas plasmáticas, ser filtrada libremente por el glomérulo, no ser reabsorbida ni secretada por el túbulo renal, ser fisiológicamente inactiva y, si es de administración exógena, no ser tóxica.<sup>9</sup>

Existiendo para este fin marcadores exógenos y endógenos. Dentro de los marcadores endógenos se encuentran la creatinina y la cistatina C séricas.

La creatinina es el producto del metabolismo de la creatina que se encuentra en el músculo, por lo que producción es proporcional a la masa muscular, lo que explica las diferencias en su concentración sérica en función de la edad, el sexo, el grupo racial y el estado nutricional. Se sintetiza de forma natural en el hígado, el páncreas y en los riñones a partir de aminoácidos como la arginina, la glicina y la metionina a razón de un gramo de creatina por día. Su eliminación se realiza en su mayoría a través de la filtración glomerular, aunque también existe un componente de secreción en el túbulo proximal que aumenta a medida que disminuye la filtración glomerular.<sup>10</sup>

En el paciente pediátrico la estimación de la Filtración glomerular renal puede ser obtenida a partir de la ecuación de Schwartz 2009 ( $K = 0,413$ ) publicada originalmente en el año 1976 y modificada en el 2009. Ambas ecuaciones de Schwartz (original (1976) y actualizada (2009)) tienen un formato idéntico pero con un valor de K diferente, dado que este depende del procedimiento de medida de la creatinina en el laboratorio (creatinina no estandarizada en la ecuación original; creatinina estandarizada en la ecuación actualizada). El valor

---

<sup>9</sup>FRAGA RODRÍGUEZ, GLORIA M.<sup>a</sup>, HUERTES DÍAZ, BEATRIZ **Evaluación Básica De La Función Renal En Pediatría** *Protocdiagn ter pediatr.* 2014;1:21-35.

<sup>10</sup>CASTAÑO BILBAO ITZIAR., SLON ROBLERO., GARCÍA-FERNÁNDEZ, NURIA. **Estudios de función renal: función glomerular y tubular. Análisis de la orina**, *NefroPlus* 2009;2(1):17-30

de la K en la ecuación original de Schwartz es 0,55 para niños con edades comprendidas entre un año de edad y la adolescencia. El valor de la K en la ecuación actualizada es 0,413. No se dispone de valores de K para menores de un año ni tampoco hay valores diferentes en la adolescencia para niños y niñas (a diferencia de la ecuación original).<sup>11</sup>

Ecuaciones de estimación basadas en la creatinina sérica estandarizada	
<b>Schwartz actualizada 2009</b> (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	<b>( K x talla ) / Cr p</b>
<b>Schwartz con BUN 2009</b> (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	<b>40.7 x (talla / Cr p)<sup>0.64</sup> x (30/BUN)<sup>0.202</sup></b>
Ecuación de Schwartz actualizada 2009. K: 0.413, talla en cm, creatinina plasmática (Crp) en mg/dL. Ecuación de Schwartz con BUN 2009. talla en metros, Crp y UN en mg/dL.	

Las ecuaciones basadas en la creatinina no deben utilizarse en aquellas situaciones en las cuales la función renal no es estable (fracaso renal agudo, pacientes críticos) ni tampoco, en aquellas circunstancias en las cuales existe una desviación importante del índice de masa corporal (amputaciones, enfermedades musculares o neuromusculares, malnutrición). En los niños menores de dos años, el criterio de FG <60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> no es aplicable, ya que el Filtrado glomerular al nacimiento es más bajo.<sup>12</sup>

Los cambios secundarios a las alteraciones sufridas por la enfermedad renal pueden manifestarse de diferentes formas pudiendo ser:

*A nivel digestivo:* la anorexia y la aparición de vómitos matutinos (a veces secundarios a hiponatremia). Aliento urémico, parotiditis infecciosas, diarreas asociadas, hemorragia digestiva alta y úlcera péptica, íleo no obstructivo o colitis urémica con diarrea.

<sup>11</sup>FRAGA RODRÍGUEZ GM, HUERTES DÍAZ B. **Evaluación básica de la función renal en Pediatría.** Protoc diagn ter pediatr. 2014;1:21-35

<sup>12</sup>FRAGA RODRÍGUEZ GM, HUERTES DÍAZ B. **Evaluación básica de la función renal en Pediatría.** Protoc diagn ter pediatr. 2014;1:21-35

A nivel de sistema nervioso; los pacientes con falla renal pueden presentar polineuropatía urémica que se caracteriza por alteraciones sensitivas en regiones distales. Presentando dolor urente en los pies y síndrome de piernas inquietas.

Además pueden cursar con disminución de la velocidad de conducción que se manifiesta como debilidad de extremidades, mioclonías, arreflexia y atrofia muscular. A nivel central puede aparecer encefalopatía urémica, caracterizada por: somnolencia, alteración del ritmo del sueño, confusión mental y en ocasiones hasta convulsiones, coma y muerte.

Las manifestaciones dérmicas pueden ser el prurito, secundario a la elevación de la Paratohormona y por presencia de calcificaciones subcutáneas, coloración amarillenta de la piel debida a la anemia y a la retención de urocromos. Deficiencia en la curación de las heridas. Y, a consecuencia de una hemostasia defectuosa, se pueden encontrar equimosis y hematomas.

En lo que respecta al Sistema Endocrino: hay déficit de la transformación periférica de T4 a T3 sin clínica asociada. Habrá déficit de LH y FSH e incremento de la prolactina circulante, condicionando amenorrea en las mujeres y a veces, galactorrea o ginecomastia en ambos géneros

A nivel Hematológico: alteración en la función de los leucocitos, lo que determina una mayor predisposición a las infecciones secundaria a defectos en quimiotaxis, fagocitosis, movilidad, adherencia y liberación de mieloperoxidasas por los neutrófilos. Hay anemia normocítica y normocrómica de etiología multifactorial. Siendo la causa más frecuente es el déficit de eritropoyetina, disminución de la vida media de los hematíes y déficit de ácido fólico. Se presenta también defectos en la adhesión y agregación plaquetaria y alargamiento del tiempo de coagulación. Hay déficit de los factores VIII (endotelial) y III (plaquetario), aumento del AMPc y reducción del ADP plaquetario.

Por lo que dentro del manejo del paciente con enfermedad renal crónica se utilizara eritropoyesis como la eritropoyetina, en aquellos pacientes cuya Hb sea menor de 11g/dl; sin exceder un máximo de 13g/dl de hemoglobina

Dentro de las alteraciones clínicas en los pacientes con enfermedad renal crónica, a nivel de estructuras óseas presentan dos alteraciones: 1) Disminución en la producción de calcitriol, y 2) disminución en la secreción de fósforo a nivel renal con una consecuente hiperfosfatemia. Requiriendo tratamiento mediante la utilización de quelantes de fósforo como son el carbonato de calcio para poder mantener el fósforo sérico en niños menores de 3 meses de edad de 4.8 . 7.4mg/dl, en niños de 1-2 años de 4.5 a 5.8mg/dl, en la edad escolar de 3.5 . 5.5mg/dl.

Otra de las manifestaciones clínicas observables es el hiperparatiroidismo secundario, ya que demasiado fosfato provoca cambios en los niveles de calcio.

En lo que respecta a las alteraciones en el metabolismo de la vitamina D hay dos mecanismos por los que la vitamina D activa inhibe la liberación de la PTH:

- 1) Directamente inhibe el gen de transcripción de la pre-pro PTH
- 2) Indirectamente al incrementar la absorción de calcio a nivel intestinal; incrementándose los niveles de calcio séricos.



**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

**Manifestaciones clínicas de la insuficiencia renal crónica**

Manifestación	Causa	Manejo
Retardo del crecimiento	Disminución de la función renal; más severo mientras más temprano empiece la IRC. Síntoma más frecuente; baja ingesta; multifactorial; resistencia a la hormona de crecimiento.	Adecuar dieta y aporte calórico; diálisis y trasplante según el estadio de IRC; manejo integral de alteraciones metabólicas; hormona de crecimiento.
Osteodistrofia renal	Retención de fosfato sérico; acidosis metabólica; déficit de $1,25(OH)^2$ colecalciferol; hiperparatiroidismo secundario por hipocalcemia.	Aporte oral de calcio con carbonato de calcio; reemplazo oral de $1,25(OH)^2$ Vit D (Calcitriol); bloquear fosfato con hidróxido de aluminio sólo si el producto calcio fósforo mayor de 70; tratamiento cuando depuración de creatinina $<50$ ml/min/1.73 m
Anemia	Déficit de eritropoyetina; acortamiento vida media eritrocitos; déficit de hierro y ácido IV; ácido fólico; se manifiesta cuando Ccr $<20$ ml/ déficit de hierro y ácido fólico; sangrado digestivo.	Eritropoyetina humana recombinante; hierro oral o IV; ácido fólico; se manifiesta cuando Ccr $<20$ ml/min/ 1.73 m <sup>2</sup>
Acidosis metabólica	Disminución síntesis de amonio; disminución en la excreción de la carga ácida; retención de ácidos inorgánicos.	Suplemento de bicarbonato oral; diálisis; inicia cuando Ccr $<25$ ml/1.73 m <sup>2</sup>
Hipertensión arterial	Aumento del gasto cardíaco y resistencia vascular periférica; hipervolemia.	Antihipertensivos como inhibidores de enzima convertidora, calcio antagonistas.
Alteraciones agua, sodio	Displasias, anomalías congénitas: pérdida de sodio y agua libre; expansión de volumen y retención de sodio.	Suplemento de sodio y agua libre; restricción de líquidos y sodio; diuréticos; diálisis
Alteraciones de potasio	Se sobrepasan los mecanismos renales compensatorios para aumentar la excreción de K.	Restricción K en la dieta. Normal hasta que Ccr $<10$ ml/min/1.73 m <sup>2</sup> ; marcador de IRC terminal

**TERAPIA SUSTITUTIVA DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN ESTADIO TERMINAL.**

Insuficiencia renal crónica Terminal es propiamente la etapa KDOQI 5, se definirá como la pérdida irreversible de la función renal, documentado con una tasa de filtrado glomerular  $< 15$  ml/min. Requiriéndose el empleo de alguna terapia sustitutiva de la función renal.

Las indicaciones para inicio de terapia sustitutiva son:

- Síndrome urémico grave: Encefalopatía urémica
- Sobrecarga de volumen que no responde al tratamiento con diuréticos
- alteraciones electrolíticas no controladas con tratamiento conservador,
  - hiperkalemia no controlada
  - acidosis metabólica grave (pH  $<7.2$  con  $HCO_3^- < 12$ )
- hemorragia masiva y de difícil control relacionada a la uremia
- pericarditis urémica y taponamiento cardiaco
- Filtrado glomerular inferior a 15 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>

- criterios clínicos y/o analíticos de desnutrición que no mejoran con una estrategia nutricional enérgica.<sup>13</sup>

Dado que el inicio programado de la terapia de la sustitución renal se asocia a un mejor pronóstico del paciente, debe preverse su inicio para que el paciente pueda decidir libremente sobre la técnica a emplear, una vez que se han descartado contraindicaciones médicas y psicosociales para cada una de ellas y de acuerdo a sus condiciones clínicas, tomando en cuenta que todo paciente pediátrico debe tener expectativas de trasplante renal cuando inician cualquier modalidad de diálisis.

Para facilitar la toma de decisión respecto al tipo de sustitución de la función renal a utilizar, se recomienda otorgar apoyo profesional centrado en el paciente y la familia, otorgar información respecto a las diferentes modalidades y sus implicaciones en los estilos de vida.

Previo al inicio del tratamiento sustitutivo renal en pacientes con ERC estadio 5, se debe tomar en cuenta la condición clínica del paciente, el tipo de enfermedad renal primaria, la edad, el estado nutricional y el estado de comorbilidad.<sup>14</sup>

Entre los factores que pueden afectar el momento de inicio de la terapia de sustitución de la función renal se incluyen:

- a) educación del paciente y selección de la modalidad;
- b) evolución y gravedad de síntomas urémicos;
- c) velocidad de declinación de la TFG;
- d) tiempo de espera para la creación del acceso vascular para la inserción del catéter; maduración del acceso arteriovenoso;
- e) acceso los recursos diagnósticos de gabinete y servicios de radiología;

---

<sup>13</sup>GPC Tratamiento sustitutivo de la función renal. DIÁLISIS Y HEMODIÁLISIS EN LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA segundo y tercer nivel de atención.

<sup>14</sup>GPC Tratamiento sustitutivo de la función renal. DIÁLISIS Y HEMODIÁLISIS EN LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA segundo y tercer nivel de atención.

f) disponibilidad de profesionales, espacio físico equipo y otros recursos requeridos para entrenamiento o provisión de la modalidad de diálisis elegida.

### 1.3.1 DIALISIS:

Etimológicamente Del gr. diálysis significa 'disolución'. La Real Academia Española de la Lengua define la diálisis como:

Proceso de difusión selectiva a través de una membrana que se utiliza para la separación de moléculas de diferentes tamaños. La separación de las sustancias que están juntas o mezcladas en una misma disolución, a través de una membrana que las filtra. Mediante la diálisis, una sustancia pasa desde un líquido en el que está en elevada concentración, hasta otro líquido en el que hay muy poca concentración.

### 1.3.2 Diálisis Peritoneal

La diálisis peritoneal es el método en el cual se aprovecha las propiedades de la membrana peritoneal, utilizando su capacidad de ósmosis y difusión de solutos desde el peritoneo al plasma y viceversa hasta lograr el equilibrio de estos compartimentos, según los gradientes de concentración electro-química, permitiendo así el paso de sustancias urémicas del plasma al peritoneo para ser eliminados por esta vía.<sup>15</sup>

Es una técnica que consiste en la infusión de una solución en la cavidad peritoneal, en la cual, tras un periodo de intercambio, se produce la transferencia de agua y solutos entre la sangre y la solución de diálisis, realizándose entonces el drenaje del fluido parcialmente equilibrado y realizando la repetición de este proceso para conseguir remover el exceso de líquido y aclarar los productos de desecho y toxinas acumulados en el organismo, acercándose a los niveles de electrolitos a la normalidad.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup>TRUJILLO CAMPOS CARMEN, **Diálisis Peritoneal: Concepto, Indicaciones Y Contraindicaciones** Servicio de Nefrología. Unidad de DPCA del Hospital Carlos Haya, Málaga

<sup>16</sup> MACÍA HERAS, MANUEL., CORONEL DÍAZ FRANCISCO, **Diálisis peritoneal: definición, membrana, transporte peritoneal, catéteres, conexiones y soluciones de diálisis**.  
[www.revistanefrologia.com](http://www.revistanefrologia.com)

El intercambio de solutos y fluidos se produce entre la sangre de los capilares peritoneales y la solución de Diálisis. Los solutos de bajo peso molecular se transfieren por difusión, bajo un gradiente de concentración, o por convección, acompañando al transporte de agua. La ultrafiltración o movimiento de fluidos, ocurre a través de poros pequeños (40-50 Å) y de las acuaporinas 1, estando determinada por la presión osmótica facilitada por el agente osmótico (generalmente la glucosa) del dializado y la presión hidráulica determinada por la presión intraperitoneal. Esta última, dependerá del volumen del intercambio y de la postura del paciente.<sup>17</sup>

Dentro de las ventajas de la Diálisis Peritoneal están:

- + Su condición de técnica domiciliaria con menor estancia hospitalaria y la oportunidad de que el niño asista al colegio e incluso sus padres a su actividad laboral, normalizando de este modo la dinámica familiar y mejorando la calidad de vida.
- + Evitan las punciones del acceso vascular, mantiene estabilidad hemodinámica.
- + Ultrafiltración constante y estabilidad del volumen plasmático permitiendo un mejor control de la presión arterial.
- + Preservación más prolongada de la función renal residual y menor restricción de líquidos.

---

<sup>17</sup>Sánchez Moreno A, Muley Alonso R. **Diálisis peritoneal crónica**. *Protocdiagn ter pediatr*. 2014;1:421-34.

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

<i>Indicaciones</i>	<i>Contraindicaciones absolutas</i>	<i>Contraindicaciones relativas</i>
Lactantes y niños pequeños y con dificultad de acceso vascular.	Defectos infrecuentes de la pared abdominal: gastrosquisis, onfalocele.	Ausencia de motivación.
Pacientes con domicilio distante al centro de hemodiálisis.	Derivación ventrículo peritoneal, Hernia diafragmática, extrofia vesical, cirugía abdominal reciente y adherencias peritoneales extensas.	Rechazo de la técnica
Inestabilidad hemodinámica y cardiovascular	Fallo severo de función de la membrana peritoneal.	Incumplimiento terapéutico
Cualquier niño o adolescente que elija la técnica, tras haber informado a la familia de las ventajas e inconvenientes de cada modalidad de diálisis		Medio social que dificulte la higiene adecuada, abandono social, padres incapacitados

### 1.3.3 La hemodiálisis

La hemodiálisis (HD) es una técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suple parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos, y de regular el equilibrio ácido-básico y electrolítico. (No suple las funciones endocrinas ni metabólicas renales). Consiste en interponer entre 2 compartimientos líquidos (sangre y líquido de diálisis), una membrana semipermeable. Para ello se emplea un filtro o dializador (Dializadores y membranas de diálisis).

La membrana semipermeable permite que circulen agua y solutos de pequeño y mediano Peso Molecular, pero no proteínas o células sanguíneas, muy grandes como para atravesar los poros de la membrana.<sup>18</sup>

Las limitaciones de la hemodiálisis están relacionadas con la dificultad para la obtención de un acceso vascular o con la tolerancia a cambios rápidos de volumen plasmático, lo que es especialmente importante en lactantes o niños pequeños, que deben ser tratados preferentemente con diálisis peritoneal.<sup>19</sup>

<sup>18</sup> LORENZO SELLARÉS, VÍCTOR . **Principios físicos: definiciones y conceptos**. Hospital Universitario de Canarias. La Laguna, Tenerife (España)

<sup>19</sup> ALONSO MELGAR, ÁNGEL. MULEY ALONSO, RAFAEL **Diálisis en la infancia** , Nefrología al día, Cap 38. <http://www.elsevier.es>

La hemodiálisis se prefiere a la diálisis peritoneal como técnica de depuración crónica en la infancia en niños con malformaciones que afecten a la pared abdominal o requieran derivaciones intestinales o cirugía abdominal reiterada; también en aquellos con otros procesos asociados a la enfermedad renal, como hernias diafragmáticas congénitas, enfermedad pulmonar grave o determinados trastornos gastrointestinales, y está indicada en aquellos procesos con incapacidad difusiva o de ultrafiltración del peritoneo.<sup>20</sup>

#### 1.4 Valoración nutricional:

La nutrición es el proceso de aporte y utilización de nutrientes y materias energéticas contenidas en los alimentos y que son necesarias para el mantenimiento de la vida. Es un proceso complejo para establecer el equilibrio entre la ingesta y el gasto, en el cual interactúan: ambiente, agente y huésped. El ambiente se verá determinado por factores influidos por la oferta de alimentos y su publicidad, los hábitos familiares, escolares y sociales, la cultura gastronómica, los estilos de vida, la economía, la religión y el clima. Y aunque en la actualidad la oferta de alimentos es ilimitada, sin embargo para la realidad chiapaneca y de los pacientes que acuden al Hospital de Especialidades pediátricas, su accesibilidad esta limitada por otros múltiples factores.

El *agente nutricional* esta constituido por los Macro y micronutrientes que son consumidos en la dieta habitual.

El *huésped* es el paciente pediátrico que esta condicionado por la carga genética que otorga las potencialidades para el crecimiento.

La alteración del control del hambre, absorción intestinal, utilización, almacenaje y/o aumento de eliminación de nutrientes pueden presentar balance positivo, neutro o balance negativo de la masa y del volumen, así como por la adecuación de forma, función y composición corporal.

---

<sup>20</sup> MELGAR A, ALONSO . FIJO LÓPEZ-VIOTA J. **Hemodiálisis pediátrica**. *Protodiagn ter pediatr*. 2014;1:403-20.

Por tal motivo en 1975 la OMS definió las necesidades mínimas como la cantidad de energía y nutrientes necesarias para mantener un estado de salud óptima, crecimiento y un grado apropiado de actividad física.<sup>21</sup>

**TABLA III.** Recomendaciones de ingesta de energía y proteínas para la población infanto-juvenil (DRI: Academia Americana de Medicina. Food and Nutrition Board), 2002.

Categoría	Edad	Energía		Proteínas	
		kcal/día	kcal/kg/día	g/día	g/kg/día
Niños/niñas	0-6 meses	650	108	14	2,3
	6 m-1 año	950	105	20	1,6
	1-4 años	1.250	100	23	1,2
	4-6 años	1.700	90	30	1,1
	6-10 años	2.000	70	36	1,0
Niños	10-13 años	2.450	55	43	1,0
	13-16 años	2.750	45	54	0,9
	16-20 años	3.000	40	56	0,8
Niñas	10-13 años	2.300	47	41	1,0
	13-16 años	2.500	40	45	0,8
	16-20 años	2.300	38	43	0,8

Para definir la desnutrición se utilizan en todo el mundo varias clasificaciones. La clasificación propuesta por Gómez y cols. durante la década de los 50 se basa en desviaciones del peso para la edad con respecto al valor ideal y clasifica la desnutrición como leve, moderada o grave. No obstante, el peso para la edad es incapaz de identificar el efecto de diferencias en la talla.

La clasificación de Waterlow se basa en el porcentaje del peso corporal ideal, en el cual el peso real se divide entre el peso en el percentil 50 para la talla real. El desgaste se considera leve, moderado o grave cuando el peso corporal ideal es de 80 a 90, 70 a 80 y < 70%, respectivamente. Además, el porcentaje talla/ edad se basa en la talla actual dividida entre la talla en el percentil 50 para la edad.

Aquí, los valores normales son > 95%, donde el retraso del crecimiento leve, moderado y grave corresponde al 90 a 95, 85 a 90 y < 85%, respectivamente. La desnutrición aguda se define por la presencia de desgaste sin retraso del crecimiento, mientras que la desnutrición crónica implica una combinación de desgaste y retraso del crecimiento.

<sup>21</sup>Comité de Nutrición de la AEP, **Manual práctico de Nutrición en Pediatría**. Conceptos generales de nutrición. Requerimientos nutricionales. Madrid 2007

En 1999, la Organización Mundial de la Salud recomendó definir la desnutrición utilizando un punto límite de . 2 desviaciones estándar. Según estos criterios de la OMS, una puntuación DE del peso para la talla entre . 3 DE y . 2 DE puede considerarse una desnutrición moderada y una puntuación DE inferior a . 3, una desnutrición grave. Las definiciones de CDC aceptadas determinan un IMC para la edad del percentil > 95 como sobrepeso, los percentiles 85 a 95 como riesgo de sobrepeso y el percentil < 5 como bajo peso<sup>22</sup>

La desnutrición es una condición patológica inespecífica, sistémica y reversible en potencia, que resulta de la deficiente utilización de los nutrientes por las células del organismo que se acompaña de variadas manifestaciones clínicas relacionadas con diversos factores ecológicos, y que reviste diferentes grados de intensidad. Se trata, en la actualidad, de un problema mundial de salud. En México se encuentra aún presente hasta en el 17% de la población.<sup>23</sup>

La desnutrición daña las funciones celulares de manera progresiva, afectándose primero el depósito de nutrientes y posteriormente la reproducción, el crecimiento, la capacidad de respuesta al estrés, el metabolismo energético, los mecanismos de comunicación y de regulación intra e intercelular y, finalmente, la generación de temperatura, lo cual lleva a un estado de catabolismo.<sup>24</sup>

Hay cuatro mecanismos que pueden verse afectados:

1. Falta de aporte energético (falla en la ingesta).
2. Alteraciones en la absorción.
3. Catabolismo exagerado.
4. Exceso en la excreción.

---

<sup>22</sup> CORINA HARTMAN RAANAN SHAMIR, Métodos para la evaluación de la ingestión alimentaria. Ann Nestlé [Esp] 2009;67:55-64

<sup>23</sup> MÁRQUEZ-GONZÁLEZ H y cols. Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico. Vol. VII Número 2-2012: 59-69

<sup>24</sup> MÁRQUEZ-GONZÁLEZ H y cols. Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico. Vol. VII Número 2-2012: 59-69



Los *Signos Universales* de desnutrición son tres:

~ Dilución bioquímica: Se presenta con osmolaridad sérica disminuida, alteraciones electrolíticas como hiponatremia, hipokalemia e hipomagnesemia.

~ Hipofunción: Déficit en las funciones

~ Hipotrofia: Reservas disminuidas que se manifiesta con afectación directa en la masa muscular, el panículo adiposo, la osificación y repercutan sobre la talla y el peso.

Los *Signos Circunstanciales* no se presentan en todos los pacientes siendo los más frecuentes: alteraciones dermatológicas y mucosas; pelagra por déficit de niacina, en piel y faneras uñas frágiles y quebradizas; cabello delgado, quebradizo, con pérdida del brillo y decoloración (por déficit de zinc); edema, temblores o rigidez muscular, manifestaciones clínicas por déficit de vitaminas específicas como raquitismo por déficit de vitamina D, entre otras.<sup>25</sup>

La evaluación nutricional puede realizarse englobando la historia clínica, la exploración física y mediciones antropométricas, la encuesta de ingesta alimentaria, y los parámetros biológico-químicos.

Debiendo comenzar con la historia clínica que estará dirigida obtener los siguientes aspectos: antecedentes patológicos, familiares y personales, perfil de desarrollo, encuesta dietética y valoración de la actividad física.

Para obtener la ingesta dietética se realiza un cuestionario donde se pide al entrevistado recordar los alimentos sólidos y líquidos ingeridos en un tiempo determinado, (últimas 24 horas, varios días, una semana o un mes) identificando frecuencia y cantidad de alimentos ingeridos.

---

<sup>25</sup> MÁRQUEZ-GONZÁLEZ H y cols. Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico. Vol. VII Número 2-2012: 59-69

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

**Tabla 2.** Métodos para la evaluación de la ingestión alimentaria

Métodos	Ventajas	Inconvenientes
Registro alimentario	Patrón de oro No se basa en la memoria Registro durante varios días	Sólo para individuos letrados y muy motivados La información es autonotificada Requiere un dietista experimentado y es laborioso
Recordatorio de 24 horas	Puede realizarse en persona o por teléfono Puede efectuarse con rapidez	Depende de la memoria Es autonotificado No refleja la ingestión habitual
Cuestionario de frecuencia alimentaria	Fácil de cumplimentar Evalúa la alimentación actual y la pasada Útil como herramienta de detección sistemática	No proporciona una estimación válida de la ingestión de los individuos Es laborioso
Historia alimentaria	Puede evaluar la ingestión habitual en una única entrevista Apropiada para la mayoría de las personas	Se basa en la memoria Requiere un entrevistador experimentado Es laboriosa
Observación de la ingestión	Registro exacto de la dieta de 24 horas	Sólo es apropiada en el paciente hospitalizado Requiere la cooperación de pacientes y personal

La antropometría es la técnica que se ocupa de medir las variaciones en las dimensiones físicas y en la composición global del cuerpo. Su bajo costo, simplicidad, validez y aceptación social justifican su uso en la vigilancia nutricional. Es el método no-invasivo más aplicable para evaluar el tamaño, las proporciones e, indirectamente, la composición del cuerpo.<sup>26</sup>

- *Mediciones del peso y la talla.*

- **Peso para la edad (P/E):**

Refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad cronológica. Es un índice compuesto, influenciado por la estatura y el peso relativo.

- **Talla para la edad (T/E):**

Refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica y sus déficit. Se relaciona con alteraciones del estado nutricional y la salud a largo plazo.

- **Peso para la talla (P/T):**

Refleja el peso relativo para una talla dada y define la probabilidad de la masa corporal, independientemente de la edad. Un peso para la talla bajo es indicador de desnutrición y alto de sobrepeso y obesidad.

<sup>26</sup>Evaluación del crecimiento de niños y niñas. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), julio de 2012.

- *Cálculo del índice de masa corporal (IMC).*

Refleja el peso relativo con la talla para cada edad; con adecuada correlación con la grasa corporal. Se calcula con la división del peso sobre la talla al cuadrado. Su interpretación es similar a la mencionada para el peso talla, pero con más precisión

- Representación del peso, la talla y el IMC en gráficas de crecimiento apropiadas.

La Organización Mundial de la Salud ha desarrollado las curvas de crecimiento, como medio para conocer cómo deben crecer los niños y niñas (con lactancia materna) desde el primer año hasta los seis años de vida y que nos permiten la medición de un paciente determinado con una población normal de referencia.<sup>27</sup>

- *Perímetro braquial* ;Se toma en la línea perpendicular del brazo izquierdo, en el punto equidistante de ambos extremos del húmero: acromion y olécranon. Se considera una medida de delgadez, e informa del tejido magro y graso del brazo.

- *Perímetros de la cintura, abdomen y caderas*; Con el niño de pie se mide el perímetro de la cintura, del abdomen (por la parte más sobresaliente) y de la cadera (la mayor medición conseguida, pasando la cinta por las nalgas). El perímetro abdominal es también muy impreciso y ha sido utilizado en ocasiones como indicador de obesidad en el adulto.

- *Perímetro del muslo*; Aporta información fundamentalmente en estados de obesidad y no es una medición habitual en la antropometría nutricional

- *Pliegues cutáneos*; Se practican en el hemitórax izquierdo. Tienen por objeto medir la cantidad de grasa subcutánea, lo que se estima que constituye

---

<sup>27</sup>Evaluación del crecimiento de niños y niñas. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), julio de 2012.

el 50 % de la grasa corporal. Se utiliza un calibrador que mantenga una presión constante sobre las dos ramas del aparato. Se toman en tricípital, bicipital, subescapular y suprailíaco izquierdos. Se admite que el pliegue del tríceps estima la obesidad generalizada, mientras que el pliegue subescapular mide preferentemente la obesidad troncular.

- El pliegue cutáneo del tríceps se realiza en el punto equidistante entre el acromion y el olécranon. Parece ser que es el que mayor correlación presenta con la masa grasa total
- El pliegue cutáneo del bíceps se obtiene en el punto medio de la línea que pasa por el centro de la fosa antecubital y por la cabeza del húmero.
- El pliegue cutáneo subescapular se toma en la vertical del ángulo inferior de la escápula, inmediatamente por debajo.
- El pliegue cutáneo suprailíaco se mide un centímetro por encima y dos por dentro de la espina suprailíaca anteroposterior.

- *Densitometría:* Permite cuantificar el contenido mineral óseo, por lo que es de gran interés en niños con carencias dietéticas intensas (trastornos de la conducta alimentaria) o con enfermedades crónicas (fibrosis quística, enfermedad inflamatoria intestinal).

- *Bioimpedancia:* Se utiliza para estimar los volúmenes de los compartimentos de líquidos corporales. La corriente eléctrica es conducida por el agua corporal y es dificultada por otros componentes corporales (grasa corporal). La oposición al flujo de corriente eléctrica se denomina impedancia. Este método mide la impedancia de una débil corriente eléctrica (800 mcA; 50 KHz) que pasa entre el tobillo derecho y la muñeca derecha de un individuo. Algunas situaciones clínicas como deshidratación, edemas y ascitis pueden invalidar sus resultados. Tienen el inconveniente que la reproductibilidad depende del aparato que se utiliza y de la definición de la ecuación que relaciona la impedancia.

- *Conductibilidad eléctrica corporal total (TOBEC):* Está basado en los cambios que tiene lugar en la conductibilidad eléctrica de un sujeto cuando se

coloca en un campo electromagnético. La técnica depende de las diferencias en la conductibilidad eléctrica y en las propiedades dieléctricas del tejido graso y del no graso.

El sujeto en estudio se coloca en el interior de una bobina solenooidal por el que se hace pasar una corriente de 5 MHz de frecuencia. Ésta induce una corriente en el sujeto, que crea un campo magnético secundario. En la práctica el instrumento mide la diferencia de la impedancia de la bobina cuando está vacía y cuando un individuo ha sido colocado en su interior. La diferencia se divide por el peso del sujeto. Esta conductividad es proporcional a la masa libre de grasa.

- *Valoración del estado proteico:* La mayor parte de las proteínas corporales se encuentran en el músculo esquelético (30-50 % del total proteico) y una pequeña cantidad en forma de proteínas viscerales (proteínas séricas, hematíes, granulocitos, linfocitos e hígado, riñón, páncreas, corazón).
- *Albumina sérica:* Es un marcador biológico de uso universal y su concentración depende de la síntesis empleada para diagnosticar estados recientes o leve-moderado de malnutrición proteico energética y por tanto es un marcador no sensible ni específico. La cantidad total de albúmina es de 3-5 g/kg de peso corporal, encontrándose más del 50 % fuera del espacio vascular. No reflejan adecuadamente los cambios que tienen lugar en el espacio vascular.
- *Transferrina sérica:* Es el segundo marcador más investigado. Es una betaglobulina sérica, proteína transportadora de hierro, se sintetiza en el hígado y se encuentra casi toda en el espacio intravascular. La deficiencia de hierro aumenta la síntesis hepática.
- *Proteína transportadora del retinol:* Se sintetiza en el hígado y se bloquea con el déficit de vitamina A. Muestra una correlación directa y estrecha

con la prealbúmina en respuesta a la deprivación proteico-calórica y en la terapia nutricional.

- *Prealbúmina sérica ligada a tiroxina:* Su síntesis hepática depende de los aminoácidos esenciales, especialmente del triptófano. Es un parámetro muy sensible para la detección precoz de la depleción o repleción proteica tras terapia nutricional. Disminuye cuando lo hace la ingesta calórica proteica.
- *Fibronectina:* Es una glucoproteína de gran peso molecular, con una vida media de 20 horas, por lo que su utilización es bastante limitada. Al contrario que otras proteínas, su fuente no hepática es la más importante. Es un buen marcador en deprivación nutricional aguda.
- *Ribonucleasa C:* Se ha utilizado en pacientes afectados de cáncer para control de la evaluación nutricional. Son necesarios más estudios sobre esta proteína.
- *Perfil de aminoácidos séricos:* Las relaciones entre aminoácidos séricos no esenciales y esenciales son índices utilizados en el diagnóstico de graves entidades malnutricionales, especialmente Kwashiorkor. Sirven de gran ayuda para la monitorización de la alimentación parenteral.

Excreción de metabolitos proteicos por orina

- Índice de excreción de creatinina:

Valora la cantidad total de masa muscular existente en un organismo. Derivan de la medición de la excreción de creatinina en la orina de 24 horas y se comparan con valores estándar para tallas dadas. A partir de esto se puede estimar la proporción de masa corporal magra

- Excreción de 3-metilhistidina:

La metilhistidina es un aminoácido que se encuentra exclusivamente en la

actina de las fibras musculares y en la miosina de las fibras blancas. Al catabolizarse estos productos se elimina por orina 3-metilhistidina. La cual puede medirse por cromatografía de alta resolución y la cromatografía líquida.

- Excreción de 3-hidroxiprolina:

Es un producto derivado de los componentes, solubles e insolubles, del colágeno. Se utiliza el índice de hidroxiprolina/ creatinina.

- Índice de hidroxiprolina:

Es igual que el anterior pero se introduce un nuevo factor de corrección como es el peso.

#### Balance nitrogenado

Dado que en el cuerpo humano, sólo la proteína se compone de nitrógeno, la medición de la excreción de nitrógeno es un método para evaluar el metabolismo proteínico e indirectamente el estado nutricional. Midiendo el nitrógeno de la urea en la orina y añadiendo un factor para pérdidas extraurinarias, se puede estimar con exactitud razonable el nitrógeno perdido en un día.

**Tabla 4.** Uso de proteínas séricas para la evaluación nutricional

	Vida media nivel plasmático	Imperfecciones/limitaciones
Albumina	15 a 20 días	Desnutrición de proteína y energía Insuficiencia hepática Enteropatía con pérdida de proteínas Estado infeccioso prolongado
Prealbumina	8 días	Insuficiencia hepática e insuficiencia renal Enfermedades del metabolismo del hierro Inflamación
Transferrina	8 días	Glomerulopatía Enteropatía con pérdida de proteínas Insuficiencia hepática Desnutrición de proteína y energía Enfermedad inflamatoria Carencia de hierro
Prealbumina que se une a la tiroxina	2 a 3 días	Desnutrición de proteína y energía Insuficiencia hepática Hipertiroidismo Enfermedad inflamatoria
Proteína que se une al retinol	12 h	Carencia de vitamina A Insuficiencia hepática Carencia de cinc Enfermedad inflamatoria

28

### 1.5 Crecimiento y desarrollo en la enfermedad renal

El crecimiento y el desarrollo son un fenómeno biológico propio de la infancia. El desarrollo es la adquisición de funciones con aumento de la complejidad bioquímica y fisiológica a través del tiempo. Comprende fenómenos de maduración y adaptación.

El crecimiento es la manifestación de la capacidad de síntesis de un organismo y de cada una de sus células. Es el incremento de la masa de un ser vivo, que se produce por el aumento del número de células o de la masa celular.

<sup>28</sup>CORINA HARTMAN RAANAN SHAMIR Evaluación clínica básica de la malnutrición pediátrica. Ann Nestlé [Esp] 2009;67:55-64



Al hablar del crecimiento en el niño se distinguen 3 fases bien diferenciadas:

- Período posnatal hasta los 2 o 3 años de edad.
  - En esta etapa tiene lugar el 50 % del potencial total de crecimiento, y su desarrollo está determinado fundamentalmente por factores nutricionales.
- Desde los 3 años hasta la prepubertad;
  - el aumento de talla es estable, de 5 a 7 cm/año, y está fuertemente relacionado con valores y acción normales de la hormona de crecimiento (GH).
- Adolescencia
  - acción de las hormonas sexuales en combinación con GH permiten el estirón puberal+

La etiopatogenia del hipocrecimiento en la Enfermedad Renal Crónica es multifactorial y depende de 2 factores fundamentales:

- edad de aparición
- grado de alteración del filtrado glomerular.

Etiología del hipo crecimiento en la insuficiencia renal crónica <sup>29</sup>
<b>Déficit nutricional</b>
<b>Acidosis metabólica</b>
<b>Trastornos hidroelectrolíticos</b>
<b>Osteodistrofia renal grave</b>
<b>Anemia marcada</b>
<b>Infecciones repetidas</b>
<b>Retraso madurativo</b>
<b>Resistencia a la hormona de crecimiento</b>

<sup>29</sup>Juan Martín-Govantes, Insuficiencia renal crónica y déficit de crecimiento. Unidad de Nefrología Pediátrica. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla. España. Dial Traspl. 2006;27(3):86-92

Cuando el fracaso renal es precoz, el déficit de talla producido es irre recuperable en su totalidad. Cuando el filtrado glomerular es superior a 25 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, la velocidad de crecimiento puede ser normal sin llegar a recuperar el crecimiento perdido durante el daño renal previo. Al llegar a la pubertad (habitualmente retrasada una media de 2 años), se observa una nueva disminución de la velocidad de crecimiento y, como consecuencia, baja talla final.<sup>30</sup>

El bajo aporte calórico es un determinante fundamental del hipo crecimiento en todas las edades, especialmente en pacientes menores de 3 años, pero en los pacientes en diálisis peritoneal se añaden las pérdidas de proteínas que se presentan durante el tratamiento dialítico. En los niños en los que la eliminación urinaria no es adecuadamente corregida, experimentan un significativo retraso de crecimiento relacionado con depleción crónica de volumen y equilibrio negativo de sodio.

Factores implicados en el retraso de crecimiento en la enfermedad renal crónica	
¡ Factores genéticos	" Depleción de sodio y agua
¡ Edad de inicio de la ERC, duración y grado	" Malnutrición calórico-proteica " Enfermedad mineral ósea
¡ Acumulación de toxinas urémicas	" Anomalías en el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal
¡ Acidosis metabólica	" Anomalías en el metabolismo de la GH-IGF-I
¡ Anemia grave	

La anemia crónica ha sido considerada como un factor en la estabilización de la talla. Los posibles mecanismos fisiopatológicos serían su contribución a la anorexia, la predisposición a infecciones frecuentes y una oxigenación reducida del platillo cartilaginoso. No obstante, desde que se inició el tratamiento con eritropoyetina se ha comprobado que su corrección no conduce a recuperación de talla.

<sup>30</sup>Juan Martín-Govantes, Insuficiencia renal crónica y déficit de crecimiento. Unidad de Nefrología Pediátrica. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla. España. Dial Traspl. 2006;27(3):86-92

Otro de los factores considerados como para presencia de talla baja es enfermedad mineral ósea secundaria de la enfermedad renal, ya que ni la suplementación vitamina D, ni el calcitriol, ni la corrección de hiperparatiroidismo secundario mejoran la velocidad de crecimiento. A pesar de un tratamiento clínico óptimo, los registros europeos y estadounidenses han demostrado que el hipocrecimiento y la baja talla adulta se presentaban en más de la mitad de los pacientes que cursaban con enfermedad renal crónica en la edad pediátrica.

Los valores plasmáticos de Hormona de crecimiento se encuentran elevados o en límites altos de la normalidad en pacientes con Enfermedad renal Crónica, lo que se ha explicado por la teoría de que el catabolismo de la hormona de crecimiento está disminuido, ya que el riñón es responsable de más del 70 % de su degradación. Por consiguiente, valores plasmáticos pueden estar elevados por exceso de producción, enlentecimiento del catabolismo o ambas causas. La discrepancia entre valores altos-normales e hipocrecimiento ha llevado al concepto de resistencia a la acción de la hormona de crecimiento<sup>31</sup>.

#### 1.6 ESTADO NUTRICIONAL EN EL PACIENTE NEFROPATA CRÓNICO:

Diferentes estudios han demostrado la relación entre el mantenimiento de un buen estado nutricional con una menor morbilidad en los pacientes con enfermedad renal crónica, recomendándose, aún existiendo una buena situación nutricional, monitorizarlos cada 6 meses. Los objetivos nutricionales serán: alcanzar un estado nutricional adecuado y dar a controlar la azoemia y sus efectos para mejorar la calidad de vida.

Los pacientes con enfermedad renal terminal pueden ser clasificados en dos grupos, desde el punto de vista nutricional:

---

<sup>31</sup>Juan Martín-Govantes, Insuficiencia renal crónica y déficit de crecimiento. Unidad de Nefrología Pediátrica. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla. España. Dial Traspl. 2006;27(3):86-92

- Es el paciente hipercatabólico con fracaso renal agudo que precisa diálisis, así como pacientes en diálisis de mantenimiento con un proceso hipercatabólico añadido. Los objetivos nutricionales serán aumentar nutrientes debido al hipercatabolismo y prevenir la pérdida de masa magra.
- El otro grupo está formado por pacientes con diálisis peritoneal o con hemodiálisis pero sin enfermedad catabólica; pacientes con malnutrición que requieren suplementación dietética. Los objetivos mejorar la síntesis de proteínas, estimular la inmunocompetencia y mejorar la calidad de vida. Las necesidades energéticas pueden ser calculadas mediante fórmulas aquí descritas y una vez realizado el cálculo de los requerimientos energéticos, la distribución de nutrientes en la dieta debe ser equilibrada, con un 10-15% de proteínas, 55-70% de carbohidratos y 20-30% de lípidos.

*Fórmula de Harris Benedict:*

Hombres. Gasto energético =  $66 + (13,7 \times \text{peso}) + (5 \times \text{altura}) - (6,8 \times \text{edad})$

Mujeres. Gasto energético =  $655,1 + (9,6 \times \text{peso}) + (1,8 \times \text{altura}) - (4,7 \times \text{edad})$

*Fórmulas especiales:*

De Luis.

Hombres: Gasto energético =  $58,6 + (6,2 \times \text{peso}) + (1.023 \times \text{altura}) - (9,5 \times \text{edad})$

Mujeres: Gasto energético =  $1.272,5 + (9,8 \times \text{peso}) - (61,6 \times \text{altura}) - (8,2 \times \text{edad})$

*Schofield.*

Hombres

18-30 años: Gasto energético =  $15,3 \times \text{peso} + 679$

30-60 años: Gasto energético =  $11,6 \times \text{peso} + 879$

> 60 años: Gasto energético =  $13,5 \times \text{peso} + 487$

Mujeres

18-30 años: Gasto energético =  $14,7 \times \text{peso} + 496$

30-60 años: Gasto energético =  $8,7 \times \text{peso} + 829$

> 60 años: Gasto energético =  $10,5 \times \text{peso} + 596$

Los pacientes en tratamiento sustitutivo necesitan proteínas calculadas de 1-1,2 g/kg en el caso de la hemodiálisis y de 1-1,5g/kg aquellos en tratamiento con diálisis peritoneal.

Tras calcular el aporte energético y el aporte proteico se debe calcular el aporte hídrico realizando un cálculo del balance hídrico, teniendo suma importancia la diuresis residual del paciente.

Las necesidades de minerales y electrolitos vienen marcadas por la situación nutricional del paciente y por el grado de insuficiencia renal. En los pacientes muy desnutridos las necesidades de minerales pueden estar elevadas debido al anabolismo que presentan cuando se inicia una dieta oral adecuada y/o un procedimiento de soporte nutricional, de tal forma que un aporte excesivo y/o rápido de calorías y proteínas puede dar lugar a un síndrome de realimentación con descenso brusco de potasio, fósforo, y un cuadro severo de insuficiencia cardíaca. Por otra parte, teniendo en cuenta el déficit en la hidroxilación de la vitamina D, es preciso aumentar el aporte de calcio. El incremento de la ingesta de alimentos ricos en vitamina D es complicado al ser estos una fuente habitual de proteínas (pescado, lácteos, etc.).

Las necesidades de vitaminas también dependen del tratamiento que reciben los pacientes, en los pacientes que están en diálisis (peritoneal o hemodiálisis) se recomienda suplementar con vitamina A, D y B12 ya que son fácilmente eliminables en las sesiones de diálisis al estar unidas a proteínas. Las necesidades de hierro en la población general son de 10-15 mg/día, sin embargo en los pacientes con insuficiencia renal y ferritina < 100 mg/dl se recomienda la suplementación con al menos 60 mg al día de sulfato ferroso. Para prevenir el hipocrecimiento es esencial un aporte energético y proteico adecuado para la edad cronológica, por tal motivo el estado nutricional es una piedra angular del tratamiento.

## II. JUSTIFICACION.

La desnutrición calórica proteica es una complicación muy frecuente en la insuficiencia Renal crónica. Su incidencia varía entre el 18 hasta el 56% de los pacientes valorados en diversos estudios. Existiendo múltiples factores que contribuyen al desarrollo de malnutrición de los pacientes con Enfermedad renal crónica.

Las condiciones socioeconómicas de los pacientes junto con las alteraciones metabólicas, hormonales, y la acumulación de toxinas urémicas por la pérdida de función renal, que predisponen a anorexia urémica y disminución de la ingesta alimentaria, el hipoparatiroidismo secundario y enfermedad mineral ósea presentes en la enfermedad renal, el síndrome anémico presente en esta patología, etc, contribuirán al mal pronóstico secundario al estado de desnutrición ya que la desnutrición es una causa significativa de morbimortalidad para los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, asociándose el estado nutricional con el aumento en la frecuencia de hospitalizaciones y con el deterioro de la calidad de vida de estos pacientes y de sus familias.<sup>32</sup>

El realizar la valoración nutricional de todo paciente con enfermedad renal nos podrá permitir la elaboración de estrategia para mejorar el déficit de factores que intervienen en el estado de salud de estos pacientes y de manera directa podremos mejorar la calidad de vida tanto del paciente, de sus familias, y de los gastos producidos y su repercusión a las instituciones de salud.

---

<sup>32</sup> Alarcón O y Farrill, Reinaldo J. **Intervención nutricional en la insuficiencia renal crónica. Nutrición parenteral intradialítica.** ACTA MEDICA 2003;11(1):26-37

Para realizar la valoración nutricional no se necesita de equipo muy sofisticado ni de alto costo, se podrá iniciar con la realización de encuesta de hábitos alimenticios y posteriormente con la medición de la somatometría, para dejar al final la realización de pruebas de laboratorio que nos permitan conocer de manera global el estado nutricional de nuestros pacientes.

De todo lo anteriormente comentado, se puede asegurar que si la mal nutrición es un factor predictivo del pronóstico de la enfermedad renal crónica, por tanto es imperativa la necesidad de intervenir para mejorar los múltiples factores asociados que están asociados al desarrollo de la mal nutrición en estos pacientes que reciben tratamiento renal sustitutivo en el servicio de Nefrología del Hospital de Especialidades Pediátricas.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Enfermedad Renal Crónica y las nuevas evidencias de investigación sugieren que la ingesta de nutrientes empieza a declinar con el filtrado glomerular  $< 60\text{ml}/\text{minuto}$  y sostienen la recomendación que el estado nutricional debería valorarse y monitorizarse en el curso de la progresión o desde estadios precoces de la enfermedad renal crónica.

La prescripción de la ingesta proteica en enfermedad renal crónica es muy compleja, y se adecuará acorde al grupo en que se encuentre el paciente acorde a la clasificación de enfermedad renal. Se recomienda la ingesta de  $0,75\text{ g proteinas/ kg/ día}$ , a pacientes con Filtrado Glomerular  $>30\text{ mL/ }1.73\text{m}^2\text{min/}$  (estadios 1-3). En los estadios 4, 5 es recomendable proporcionar alrededor de  $0,6\text{ g/kg/día}$  para de esta manera frenar la progresión y minimizar la acumulación de toxinas urémicas.<sup>33</sup>

Mantener una adecuada ingesta energética es esencial en todos los estadios de la enfermedad renal. La valoración del estado nutricional en estos pacientes requiere del estudio clínico y el análisis de múltiples marcadores, para poder valorar de manera integral el estado nutricional. El tratamiento nutricional debería incluir no solo la valoración nutricional, sino también la educación de los familiares a cargo, y la planificación dietética y el seguimiento nutricional multidisciplinario.

Se ha analizado en múltiples estudios que la malnutrición y la inflamación crónica predisponen, en pacientes con enfermedad renal, a un mal pronóstico, por este motivo se pretende realizar este estudio para contestar la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el estado nutricional de los pacientes con enfermedad renal crónica en las distintas terapias sustitutivas del hospital de especialidades pediátricas de Chiapas del mes de enero 2012 al mes de abril 2017 y que terapia sustitutiva presenta mejor pronóstico?

---

<sup>33</sup>GPC Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica Temprana, IMSS-335-09



## IV. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el estado nutricional de los pacientes con enfermedad renal crónica con terapias sustitutivas del hospital de especialidades pediátricas de Chiapas dentro del periodo comprendido entre enero 2012 y abril 2017

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la prevalencia de las diferentes etiologías primarias que condicionan enfermedad renal crónica de los pacientes de Hospital de especialidades pediátricas
- Conocer el número de internamientos y los días de estancia hospitalaria durante el primer año de tratamiento sustitutivo
- Comparar las curvas de crecimiento de los pacientes en diálisis peritoneal vs los pacientes en hemodiálisis

## V. DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1 TIPO DE ESTUDIO

Observacional, descriptivo, retrospectivo, longitudinal

### 5.2 CRITERIOS METODOLÓGICOS

#### 5.2.1 Criterios de inclusión:

- pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva que hayan permanecido al menos un año con una forma de tratamiento.
- Que cuenten con expediente clínico completo
- Ingresados en el servicio de Nefrología de enero 2012 hasta abril 2017

#### 5.2.2 Criterios de exclusión

- Que no hayan cumplido criterios para enfermedad renal crónica
- Que no se hayan sometido a terapia renal sustitutiva o no hayan cumplido un tiempo mínimo de 12 meses en tratamiento
- Que sus datos se hayan reportados antes de enero 2012, ya que no se cuentan con referencias electrónicas sobre su comportamiento bioquímico
- Que no cuenten con expediente completo

#### 5.2.3 Criterios de eliminación;

- que hayan interrumpido tratamiento
- Pacientes que presenten incongruencia de las mediciones reportadas durante el estudio

### 5.3 PERIODO DE ESTUDIO

Enero 2012- abril 2017

### 5.4 UNIVERSO DE ESTUDIO

Universo total de 28 pacientes, 10 de ellos en hemodiálisis y 18 en diálisis peritoneal, incluyéndose 3 pacientes en ambos rubros por cumplir ambos criterios

### 5.5 RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó una base de datos en Excel en donde se registraron la información de las variables, tal como número expediente, edad, sexo, peso, marcadores moleculares o bioquímicas, comorbilidades, edad, sexo, diagnóstico de base, diagnóstico nutricional.

## 5.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

- Censo del servicio de nefrología.
- Báscula, estadímetro.
- Sistema SIGHO. Expediente clínico.
- Solicitud y análisis de resultados de laboratorios

Para el análisis de la información se usó el software Excel de Microsoft.

## 5.7 LUGAR DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Hospital de Especialidades Pediátricas que pertenece al Centro Regional de Alta Especialidad del estado de Chiapas. Se encuentra localizado en la ciudad de Tuxtla, capital del estado de Chiapas, en el domicilio particular Blvd. SS Juan Pablo II y Blvd. Antonio Pariente Alarín S/N CP 29070. Este Hospital, es el único de tercer nivel en el contexto de la pediatría en el estado, por tanto es el sitio de referencia estatal y de algunos estados circunvecinos.

El Hospital cuenta con infraestructura diseñada para la atención de los pacientes por grupos etarios y se encuentra dividido en 3 niveles o pisos con la disponibilidad de 90 camas censables totales, distribuidas en las 4 áreas de medicina crítica; Admisión continua, UTIP, UTIN, UCIN, y las 2 áreas de hospitalización pediátrica (lactantes y preescolares), más el área quirúrgica el cual consta de 3 quirófanos y un área de recuperación. Las áreas de procedimientos son para hemodiálisis y aplicación de quimioterapia. Además dentro de su infraestructura se tienen áreas de apoyo financiero, administrativo y educación como el programa de *%Sigamos Aprendiendo+* y trabajo social.

La cartera de servicios de la institución incluye 45 servicios; incluyendo hospitalización, consulta externa y servicios de apoyo diagnóstico y terapéutico: imagenología y Rx, laboratorio, banco de sangre, ingeniería biomédica, investigación, inhaloterapia. Consulta externa de especialidad y sub especialidad ; inmuno-alergia, gastroenterología, reumatología, cardiología y cirugía vascular , cirugía general, cirugía estética y reconstructiva, endocrinología, neurología, nefro-urología, trauma y ortopedia, oftalmología ,otorrinolaringología, padosiquiatría, rehabilitación, estomatología, genética, audiología, dermatología, infectología y oncología médica y quirúrgica. La institución proporciona atención médica a pacientes referidos de una amplia zona de influencia, principalmente de la zona sureste de la república mexicana. También cuenta con una unidad de enseñanza y programas de residencia para la mayoría de las especialidades pediátricas. En el sistema de prevención y control de infecciones nosocomiales se incluye vigilancia epidemiológica activa. El servicio de nefrología cuenta con 3 médicos sub especialistas nefrólogos pediatras los cuales están adscritos a tres áreas de atención; Hemodiálisis, diálisis peritoneal y consulta externa

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

## VI. VARIABLES

Variable	Código	Definición Conceptual	Definición Operacional	Valor
Edad	ED	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento en años	Independiente Ordinal y Politémica Cuantitativa	1-18 años
Sexo	SEX	Condición orgánica, masculina o femenina, Género del paciente	Independiente. Nominal y dicotómica Cualitativa	F M
Etiología de enfermedad renal crónica	ET	Patología primaria que condicionó daño renal de manera irreversible	Independiente, cualitativa ordinal	
Talla	TA	Dimensión corporal longitudinal expresada en centímetros resultado de la distancia entre el vértex y el plano de apoyo del paciente.	Dependiente, Continuas cuantitativas	Centímetros
Peso	PE	Fuerza con que la Tierra atrae a la masa de un cuerpo.	Dependiente, Continuas cuantitativas	Kilogramos
Peso seco	PS	Registro de Peso posdiálisis con el cual la presión arterial es óptima, en ausencia tanto de datos clínicos de sobrecarga de volumen como de síntomas de hipotensión ortostática, y además permanece normotenso hasta la sesión siguiente, en ausencia de medicación antihipertensiva	Dependiente, Continuas cuantitativas	Kilogramos
Índice de Masa Corporal	IMC	Es un número que se calcula del peso y la estatura de un niño y sirve como indicador de la relación entre masa corporal y talla	Dependiente, Continuas cuantitativas	0-50
Percentil	Perc	Valor del elemento que divide una serie de datos en cien grupos de igual valor o en intervalos iguales. Es una medida de posición usada en estadística que indica, una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor de la variable por debajo del cual se encuentra un <u>porcentaje</u> dado de observaciones en un grupo de observaciones	Continua, cuantitativa	0-100%
Puntaje Z	PZ	Expresan la distancia, en términos de desviaciones estándar, en que se encuentra un individuo, o un grupo poblacional, respecto a la media de referencia. Su valor se calcula obteniendo la diferencia entre la medición del niño o la media del grupo poblacional que se esté analizando y la media de la población de referencia y dividiendo posteriormente esta diferencia entre la desviación estándar	Dependiente, continua, cuantitativa.	-4 a +4
Albúmina	ALB	Principal proteína del plasma, sintetizada en el hígado, peso molecular 66.000 - 69.000, vida media de 20 días, altamente soluble, capacidad de ligarse reversiblemente a cationes y aniones, participa en el transporte o inactivar sustancias. junto con las globulinas, condiciona la presión oncótica plasmática.	Dependiente, Continuas cuantitativas	gr/dl
Bicarbonato	HCO3	Nivel de bicarbonato en sangre como reflejo de estado del equilibrio ácido base vs acidosis metabólica a nivel celular que favorezcan o entorpezcan las funciones celulares y repercutan en el estado nutricional de los pacientes.	Dependiente, continua, cuantitativa	mEq/l
Parathormona	HPT	Hormona peptídica secretada por la glándula paratiroides que interviene en la regulación del metabolismo del calcio y del fósforo, la cual se ve afectada en los paciente con enfermedad renal crónica y que les causa enfermedad mineral ósea, la cual repercute directamente sobre el crecimiento de los pacientes	Independiente. Continuas cuantitativas	pg/dL

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

Proteína C reactiva	PCR	Proteína inespecífica de fase aguda, que pertenece a la familia de las pentreínas, producida a nivel hepático y en los adipocitos, y presenta incremento ante proceso inflamatorio	Dependiente, continua, cuantitativa	mg/dl
Hemoglobina	Hb	Pigmento rojo contenido en los hematíes de la sangre, cuya función consiste en captar el oxígeno de los alveolos pulmonares y comunicarlo a los tejidos, y en tomar el dióxido de carbono de estos y transportarlo de nuevo a los pulmones para expulsarlo.	Dependiente, continua, cuantitativa	g/dL
Hematocrito	Htc	Cantidad de glóbulos rojos con relación al total de la sangre; se expresa de manera porcentual.	Dependiente, continua, cuantitativa	%
Volumen corpuscular medio	VCM	Es la media del volumen individual de los eritrocitos.	Dependiente, continua, cuantitativa	Femtolitros
Hb corpuscular media	HCM	Es una medida de la masa de la hemoglobina contenida en un glóbulo rojo	Dependiente, continua, cuantitativa	pG
Recuento leucocitario TOTAL	LT	Análisis sanguíneo en el cual se realiza conteo total de glóbulos blancos. Los cuales se encuentran formado por neutrófilos, linfocitos, monolitos, eosinófilos y basófilos,	Dependiente, Continuas cuantitativas	Cel/mm3
Neutrófilos	Segm	son glóbulos blancos de tipo granulocito encargados de la respuesta inmune ante procesos infeccioso	Dependiente, Continuas cuantitativas	Cel/mm3
Recuento linfocitario	RL	Se calcula como el producto del número total de leucocitos y del porcentaje de linfocitos, hallado en la fórmula leucocitaria, dividido por 100. Se consideran normales acorde a tablas para la edad y se relaciona con el estado de la inmunidad celular y su valor disminuye por influencia de la malnutrición energético-proteica	Dependiente, Continuas cuantitativas	Cel/mm3
Eosinófilos	Eo	Tipo específico de glóbulos blancos componente del sistema inmune encargados de responder contra infecciones	Dependiente, Continuas cuantitativas	Cel/mm3
Dx nutricional.	Dx N		Dependiente, cualitativa ordinal	

## VII. RESULTADOS

Cumpliendo criterios para ser incluidos en este estudio un total de 28 pacientes, 3 de los cuales cumplieron criterios tanto para diálisis peritoneal como para hemodiálisis. 10 paciente fueron estudiados mientras recibieron tratamiento en hemodiálisis y 18 pacientes mientras se encontraban en terapia con diálisis peritoneal. Ver gráfico 1.

### No de pacientes por tratamiento

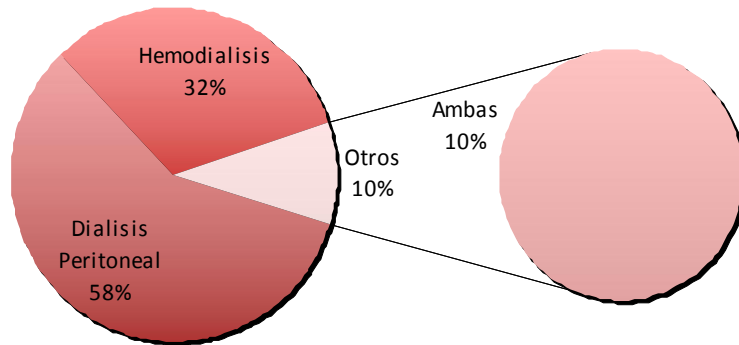


Gráfico 1

Del total de 25 pacientes, 16 pacientes pertenecieron al género femenino y 9 pacientes correspondían al género masculino.

### Genero

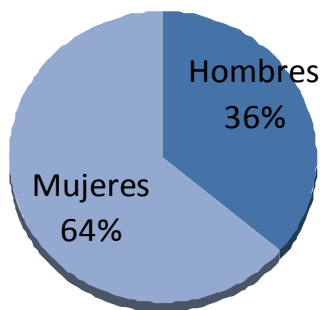


Gráfico 2

De los 28 casos pacientes totales considerados, 10 de ellos se encontraban en hemodiálisis; los cuales se contabilizaron 6 pacientes de sexo femenino y 4 pacientes masculinos, mientras que en el servicio de diálisis peritoneal se identificaron a 18 pacientes: 12 mujeres y 6 hombres.

### Genero por tratamiento

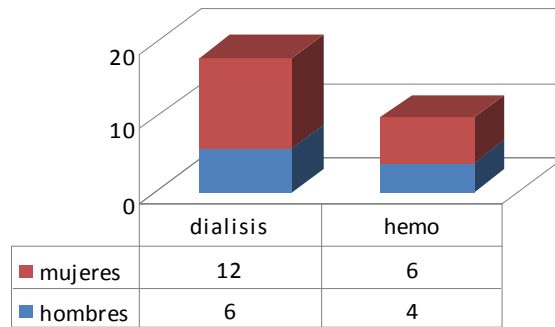
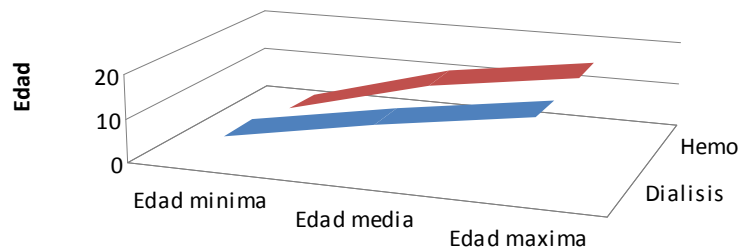


Gráfico 3

La media de edad de inicio de terapia sustitutiva correspondió a 11 años, reportándose menor edad en las mujeres con 10 años 4 meses, mientras que en los hombres la edad promedio de inicio fue de 11 años 9 meses

### Edad de inicio por tipo de tratamiento



	Edad minima	Edad media	Edad maxima
Dialisis	5	11	16
Hemo	2	11	16

Gráfico 4



La etiología de la insuficiencia renal crónica correspondió en 7 casos a etiología no especificada, 6 pacientes habían cursado con glomerulonefritis, 5 de los pacientes llegaron a la enfermedad terminal secundario a alteraciones anatómicas congénitas, 4 pacientes cursaban con alteraciones neurológicas, un paciente presentaba vasculitis como causa primaria, otro paciente cursó con enfermedad renal crónica secundaria a Lupus eritematoso sistémico, y un último paciente quedó englobado en el grupo de malformaciones varias.

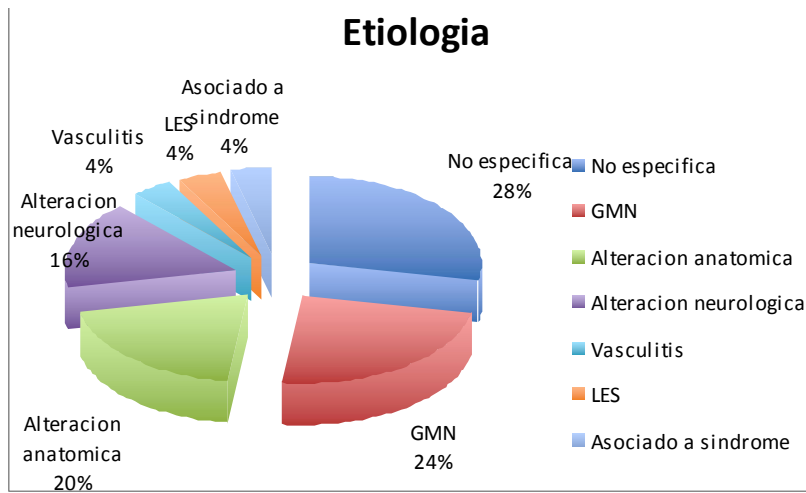


Gráfico 5

En relación al *Número de internamientos* que presentaron dichos pacientes durante el primer año, la media de internamientos se situó en 2 internamientos para diálisis peritoneal y 2 internamientos para paciente en hemodiálisis

### No de internamientos

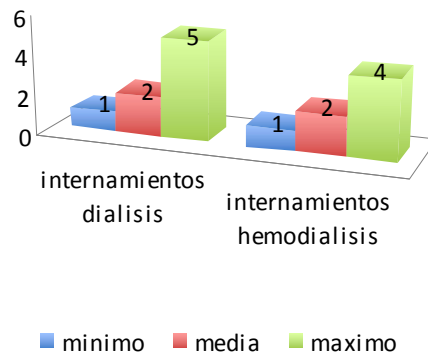


Gráfico 6

La media de *Número de días de internamiento* total al año fue 18 para diálisis peritoneal y 27 para hemodiálisis.

### Días de estancia hospitalaria

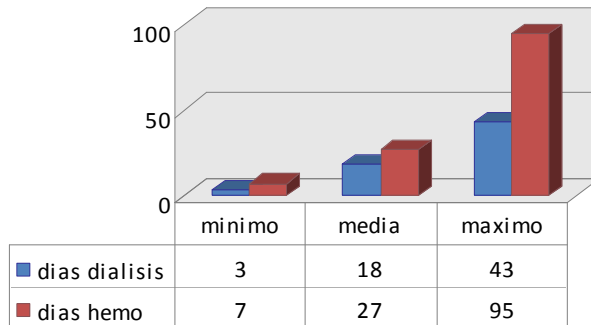


Gráfico 7

Sin embargo, el promedio de días de estancia hospitalaria por internamiento, mostró que para la diálisis peritoneal era de 10.15 días por internamiento, y la hemodiálisis 10.7 días por internamiento.

Al realizar la revisión del estado nutricional en relación al peso para la edad, se observó que de 28 pacientes incluidos en el estudio, al momento del diagnóstico solo 8 se ubicaban con peso adecuado para la edad, 4 pacientes presentaban desnutrición moderada y 16 pacientes se encontraban en el rango de desnutrición severa al inicio de la terapia sustitutiva.

Mientras al final del primer año de tratamiento sustitutivo, 6 pacientes permanecían con peso adecuado para la edad, 7 presentaban desnutrición moderada y 15 se encontraban con desnutrición severa.

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

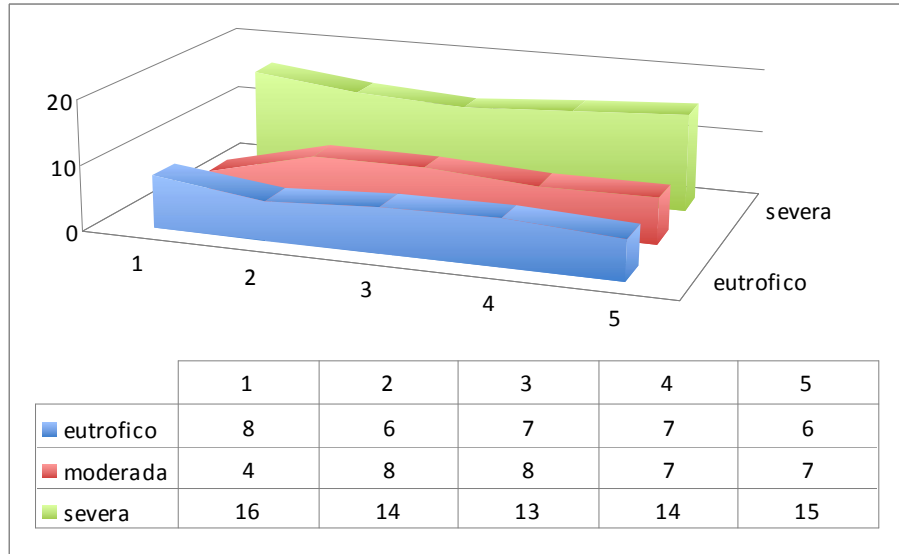
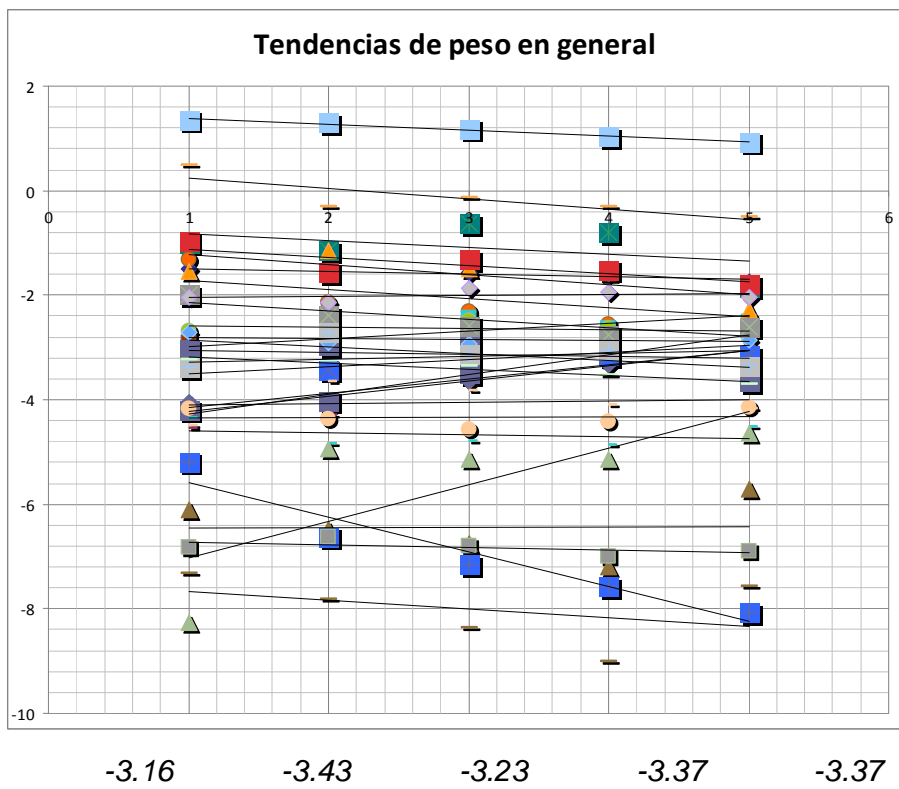
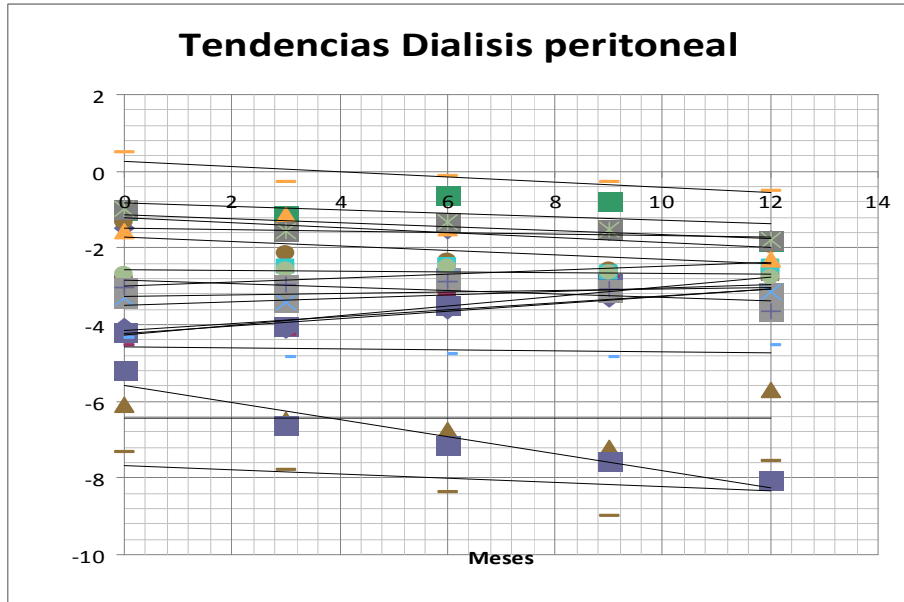


Gráfico 8



Gráfica 9

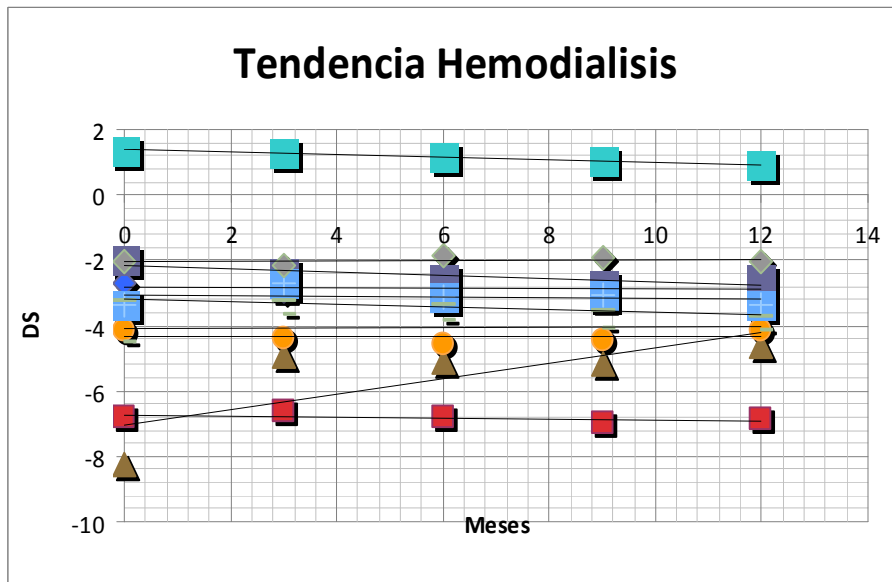
**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**



-3.31      -3.34      -3.26      -3.37      -3.36

Gráfica 10

Eutróficos	6	5	5	5	5
Moderada	2	4	6	5	4
Severa	10	9	7	8	9



-3.58      -3.17      -3.31      -3.38      -3.35

Gráfica 11

Eutrófico	2	1	2	2	1
Moderada	2	4	2	2	3
Severa	6	5	6	6	6

En relación a la talla para la edad al inicio del estudio solo 8 pacientes se encontraban con una estatura adecuada para la edad, de los cuales 7 correspondían a pacientes con diálisis peritoneal, y uno a hemodiálisis. Al final del año, 2 pacientes de la hemodiálisis habían salido a percentiles normales, mismo fenómeno que había sucedido en diálisis peritoneal al salir 3 paciente del parámetro de talla adecuada para la edad encontrándose en parámetros de talla baja.

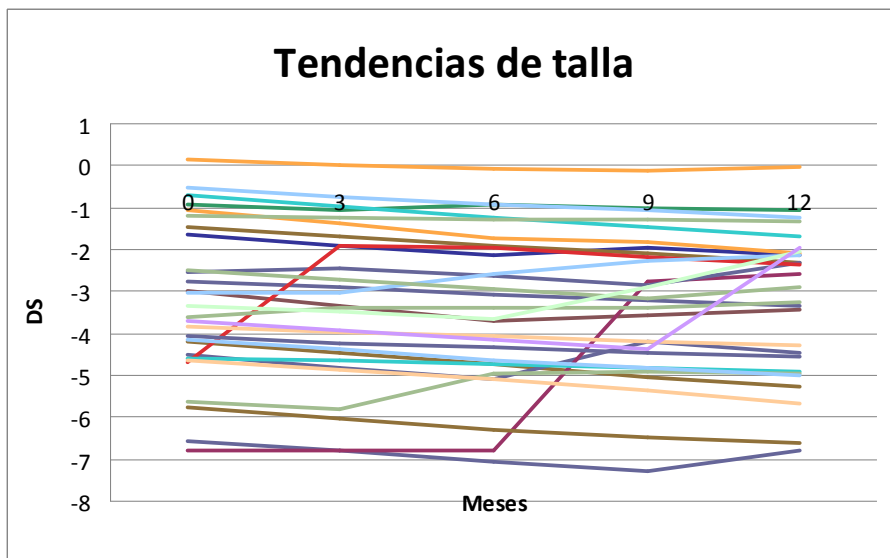
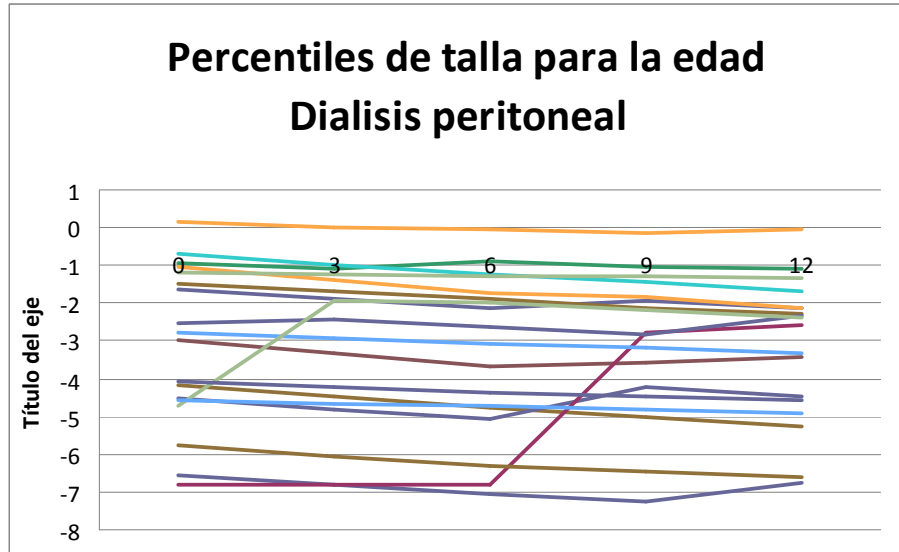


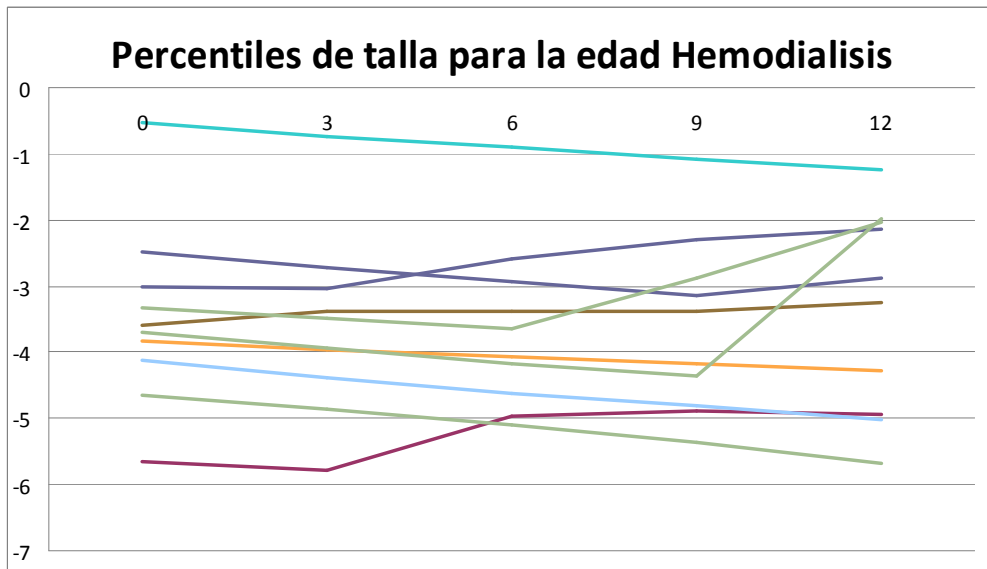
Grafico 12

Medias	-3.26	-3.32	-3.43	-3.32	-3.24
Talla Normal	8	9	8	7	6
Talla baja	20	19	20	21	22



<b>Medias</b>	-3.13	-3.15	-3.31	-3.14	-3.18
<b>Talla Normal</b>	7	8	7	6	4
<b>Talla Baja</b>	11	10	11	12	14

Gráfico 13

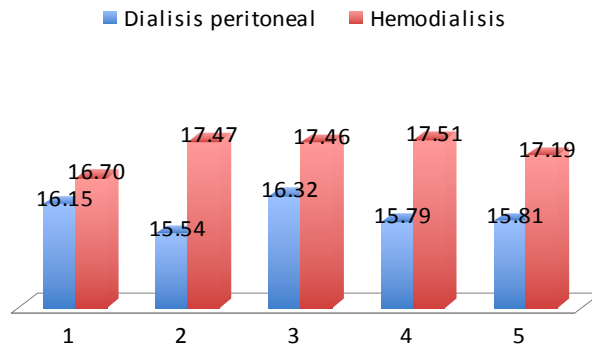


<b>Media</b>	-3.49	-3.63	-3.64	-3.64	-3.34
<b>Talla normal</b>	1	1	1	1	2
<b>Talla Baja</b>	9	9	9	9	8

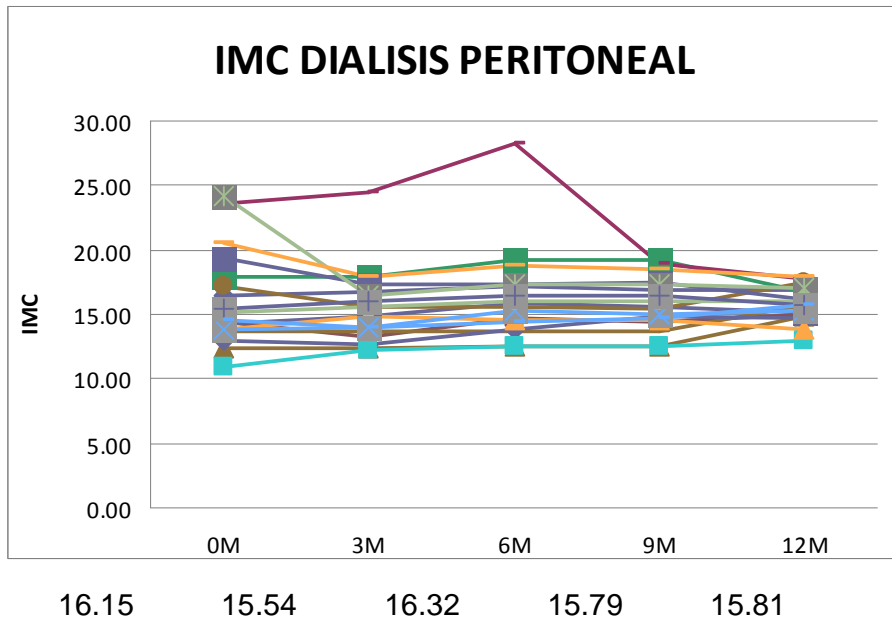
Gráfico 14

Otro de los parámetros revisados durante el estudio fue el comportamiento de IMC, observándose que los pacientes en diálisis peritoneal presentaban al inicio un IMC de 16.5 el cual al final del año se situó en el valor de 15.81, mientras los pacientes en terapia con hemodiálisis al inicio del estudio se encontraban con IMC de 16.7 y finalizaron con IMC 17.9

### IMC

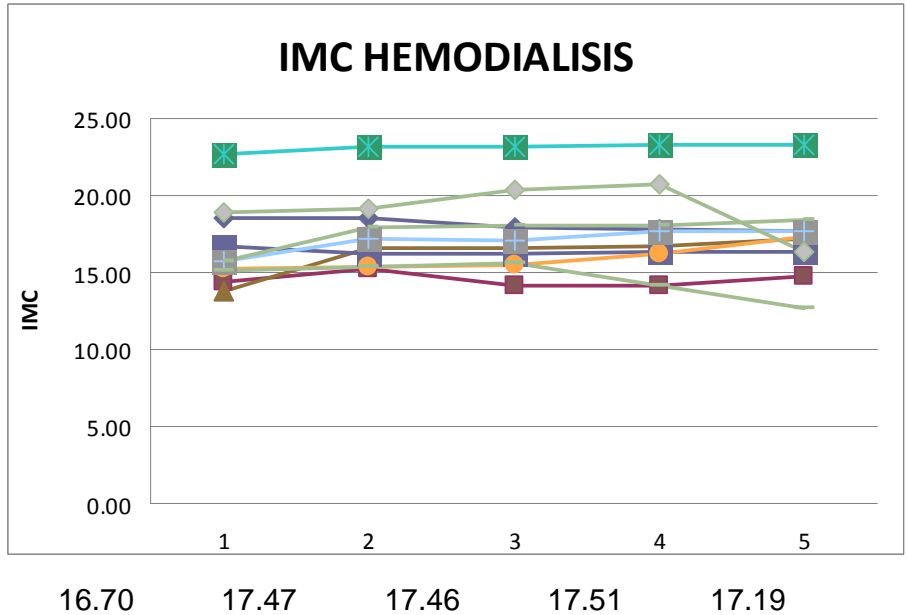


Grafica 15



Grafica 16

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**



Grafica 17

En relación al comportamiento de los valores de albúmina a través del primer año de tratamiento, el promedio de los valores se expresa en la siguiente gráfica

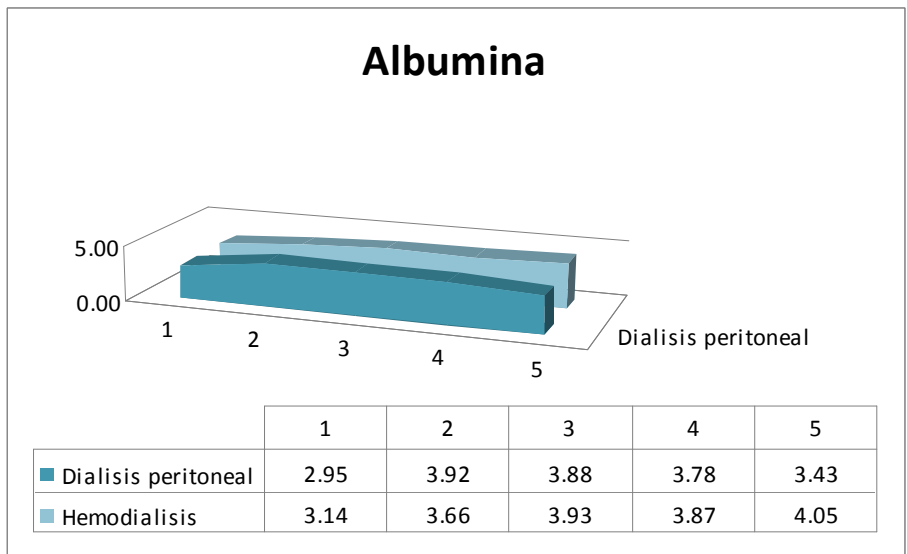


Gráfico 18



Mientras en relación a los niveles de bicarbonato sérico reportados durante el primer año de tratamiento sustitutivo encontramos el siguiente comportamiento

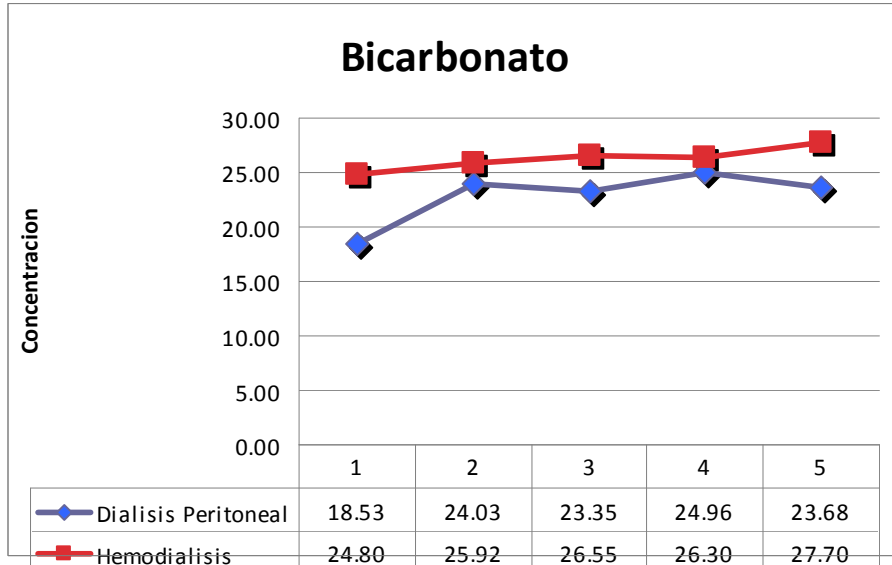


Gráfico 19

Otra de las variables analizadas durante este estudio fue el nivel de Paratohormona durante el primer año de tratamiento, observándose que en ninguno de los dos grupos de estudio se logró un control óptimo, pero se observaron niveles más estables en los pacientes tratados mediante diálisis peritoneal en comparación con los pacientes en hemodiálisis, datos que se expresan en la siguiente gráfica.

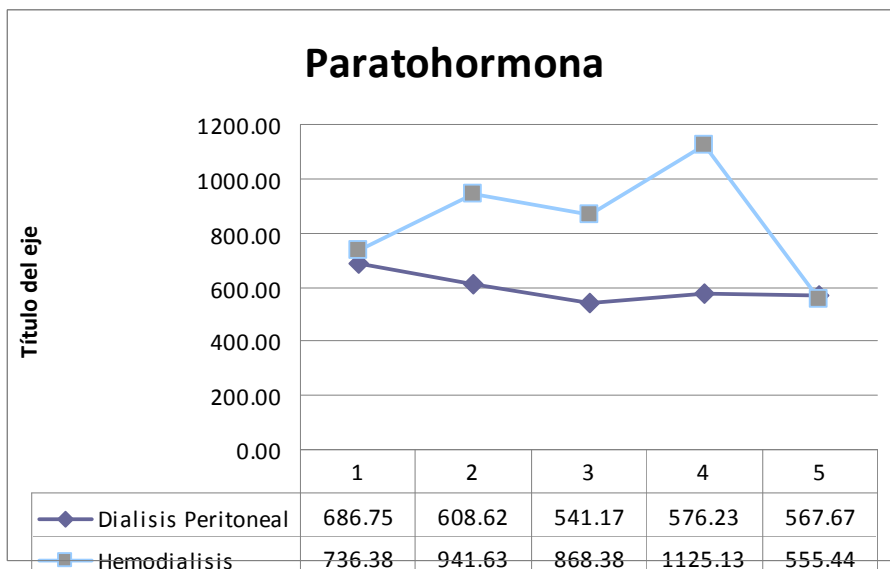


Gráfico 20

El indicador utilizado como marcador de inflamación crónica fue la proteína C reactiva, la cual presentó un descenso en ambas formas de tratamiento sustitutivo.

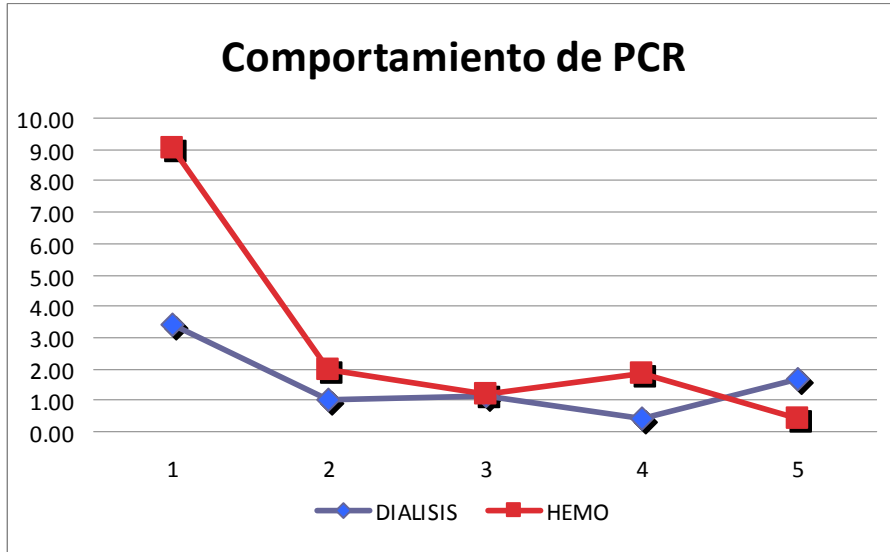


Grafico 21

MEDIDAS PCR					
<b>DIALISIS</b>					
<b>PERITONEAL</b>	3.41	1.00	1.11	0.39	1.68
<b>HEMO</b>	9.06	2.00	1.19	1.85	0.41

A nivel hematológico se observó el siguiente comportamiento, con mayor predominio de anemia normocítica normocrómica

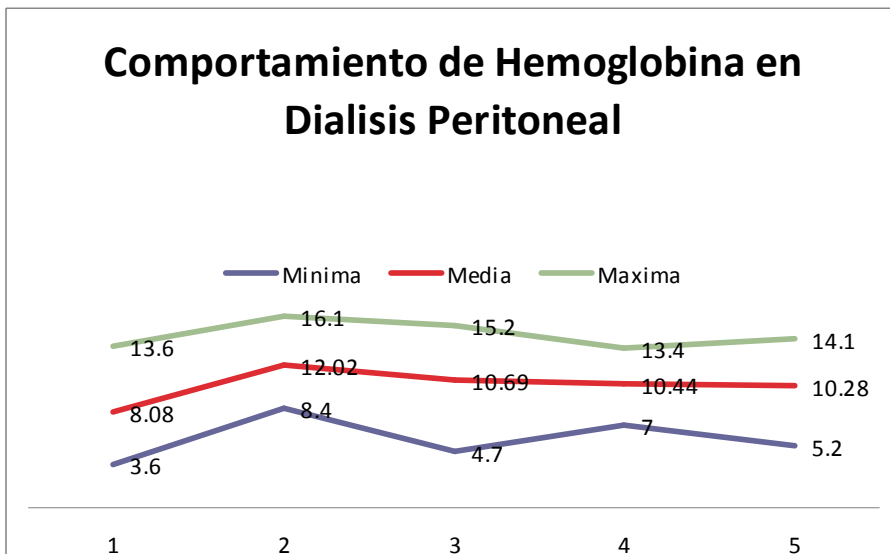


Gráfico 22

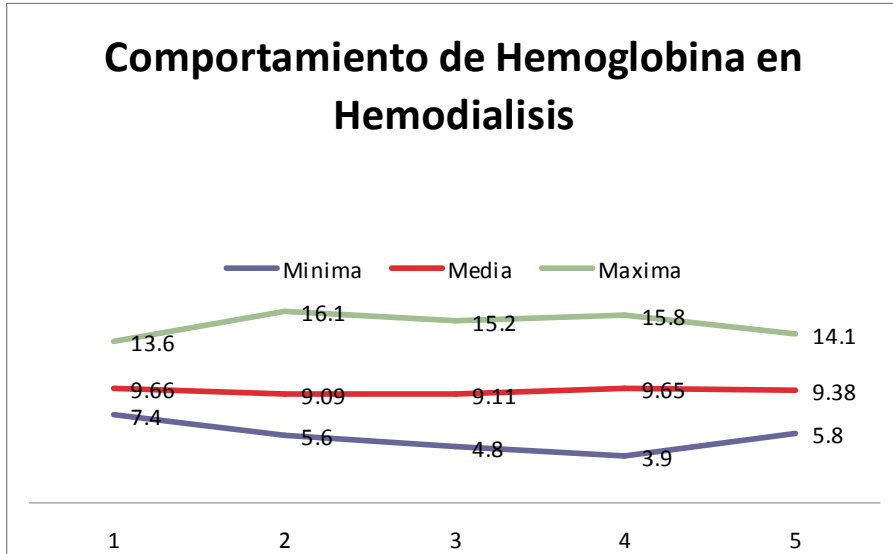


Gráfico 23

Al realizar el análisis de las dos formas de terapia sustitutiva se vuelve a observar mayor ganancia en hemodiálisis pero mejor mantenimiento durante la diálisis peritoneal

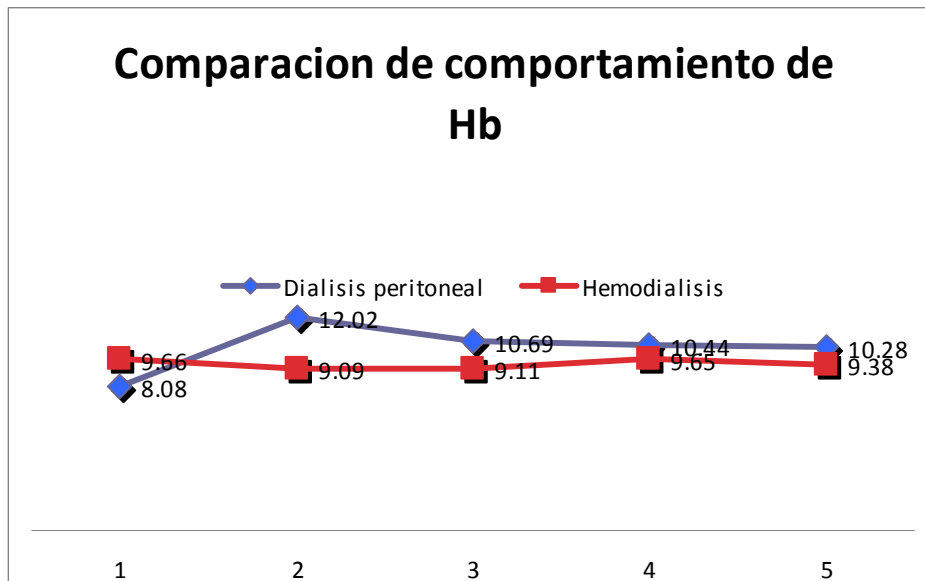


Gráfico 24

La revisión y seguimiento del comportamiento de la fórmula blanca y sus diferenciales se realizó para intentar establecer el número de internamientos con el número de procesos infecciosos que cursaron los pacientes durante su primer año de terapia dialítica encontrándose un comportamiento muy similar que se expresa en estas graficas de manera mas tangible

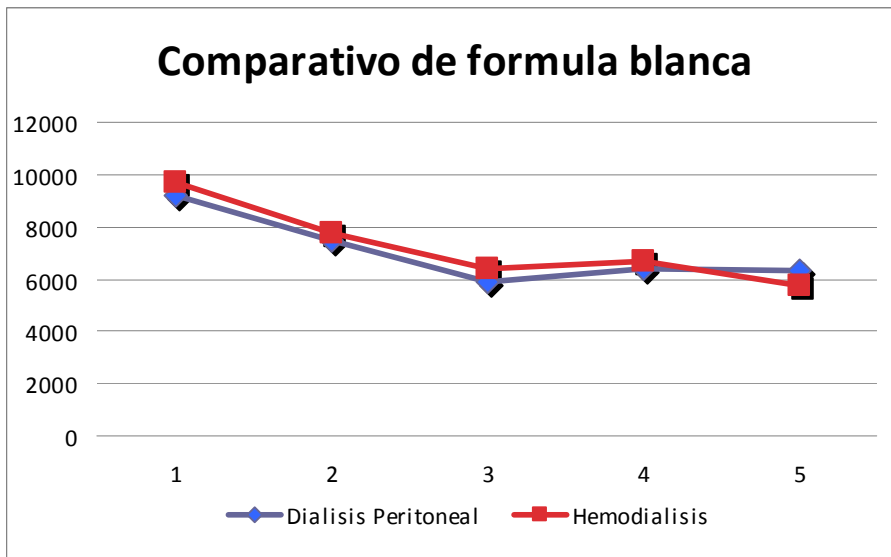


Gráfico 25

### Dialisis Peritoneal

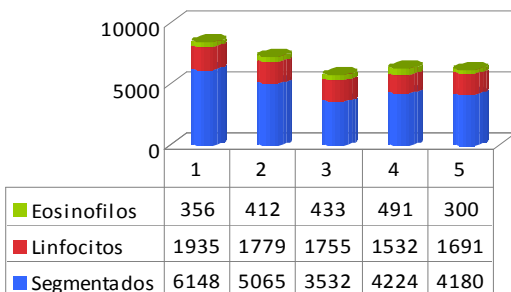


Gráfico 26

### Hemodialisis

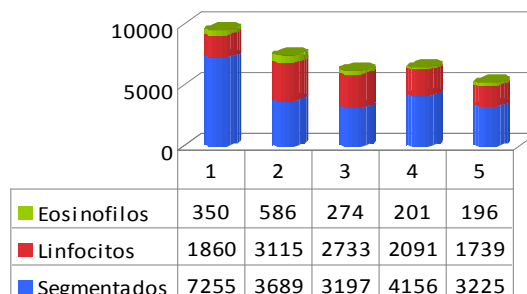


Gráfico 27

## XI. ANÁLISIS DE DATOS Y DISCUSIÓN

Se analizó de forma retrospectiva el estado nutricional de los pacientes que recibieron manejo sustitutivo para la enfermedad renal crónica renal, durante su primer año de tratamiento, tanto diálisis peritoneal como hemodiálisis, en el Hospital de Especialidades Pediatría entre enero 2012 y abril 2017.

Se excluyeron a los pacientes que iniciaron tratamiento sustitutivo antes del 2012, por no contar con datos de laboratorio de manera electrónica y no contar con expediente físico completo para revisión de datos, también se excluyeron aquellos pacientes que presentaban mediciones antropométricas ambiguas. Fueron excluidos los pacientes que no permanecieron al menos un año con un solo tipo de terapia ya fuese por haber abandonado antes de concluir el año, haber fallecido o haber cambiado de método terapéutico.

Se revisaron los datos medidos en forma trimestral durante el tratamiento por el transcurso de un año, analizándose las siguientes variables como representación de estado nutricional:

1) variables clínicas antropométricas: peso, talla, IMC, percentil para el peso/edad, talla edad, peso para la talla, y sus respectivas desviaciones estándar;

2) variables bioquímicas: albúmina en plasma como marcador de nutrición proteica, PTH como parámetros asociado a enfermedad mineral ósea, Bicarbonato como valor referente de estado de acidemia crónica que modificara el crecimiento, PCR como marcador de inflamación crónica, Hb/ Htc, e índices eritrocitarios como marcadores de anemia asociada a enfermedad renal crónica y consecuentemente a secuelas de anemia, se cuantificó además fórmula blanca (Leucocitos, Neutrófilos, Linfocitos y Eosinófilos) y se asoció número de internamientos durante el primer año y días de estancia hospitalaria durante el primer año de tratamiento como asociación de procesos infecciosos asociados a estado nutricional.

En relación al género afectado se encontró prevalencia de mujeres sobre hombre en una relación 1.7: 1. Observándose que para ambos grupos la edad de inicio de tratamiento renal sustitutivo fue a los 11 años de edad.

Las causas primarias que llevaron al desarrollo del fracaso renal y el inicio de tratamiento sustitutivo concordaron con las estadísticas descritas a nivel internacional en relación a la etiología primera.

En relación a el promedio de internamientos al año, promedio de días internados al año y el promedio de días de estancia hospitalaria por internamiento, los resultados no fueron estadísticamente significativo al comparar ambos grupos, ya que, el grupo de diálisis peritoneal presentó en promedio 2.04 internamientos en su primer año, con un promedio de 18.6 días al año, siendo el promedio 10.1 días por cada internamiento, mientras los pacientes en hemodiálisis presentaron 2.4 internamientos al año, con un promedio de 27.7 días al año y 10.7 días por internamiento.

	DIALISIS PERITONEAL	HEMODIALISIS	P
NO DE INTERNAMIENTOS	2.05	2.4	0.57
DÍAS DE ESTANCIA AL AÑO	18.61	27.7	0.35
DÍAS DE ESTANCIA POR INTERNAMIENTO	10.15	10.7	0.81

Tabla 1

Y al intentar establecer una relación entre el número de internamientos y los días hospitalizados con el patrón de comportamiento de la fórmula blanca, se pudo observar que aunque hubo un descenso significativo de la fórmula leucitaria entre el inicio de tratamiento y el final del año, siendo este parámetro estadísticamente significativo, sin embargo, fue el mismo patrón que se presentó en ambas formas de terapia sustitutiva, por lo que al parecer, ningún tipo de terapia *per se*, es factor predisponente de mayor número de procesos infecciosos y por ende del estado nutricional y la calidad de vida.

Los datos más relevantes obtenidos en relación del estado de nutrición asociado a un tipo específico de terapia se observaron al evaluar los parámetros antropométricos, encontrando que del total de 28 pacientes incluidos en el estudio, al momento del diagnóstico solo 8 cursaban con peso adecuado para la edad, y al final del año de estudio este número había disminuido a 6 pacientes, y de los pacientes con desnutrición severa solo uno de ellos había logrado salir de este rango y se había ubicado ahora con una desnutrición moderada al final del primer año de tratamiento.

Comparando los dos tipos de terapias de sustitución renal se encontró que los pacientes en diálisis peritoneal iniciaron terapia sustitutiva en promedio con un peso situado a -3.16 DS y al final del año se encontraban a -3.37 DS, mientras que los pacientes en hemodiálisis iniciaron tratamiento estando en promedio a -3.58 DS y terminando al año de terapia a -3.35. Datos estadísticamente no significativos pero que muestran ligera mejoría en hemodiálisis en comparación con la diálisis peritoneal.

PESO			
	DS INICIO	DS AL AÑO	P
DIALISIS PERITONEAL	-3.16	-3.37	0.75
HEMODIALISIS	-3.58	-3.35	0.83

*Tabla 2*

Este mismo fenómeno se pudo observar en relación a la talla en los pacientes, ya que los pacientes que iniciaron terapia sustitutiva con diálisis peritoneal, promediaron al inicio de su terapia tallas situadas a -3.13 DS mientras al final del año se encontraban a -3.18 DS, mientras que los pacientes en hemodiálisis al inicio de tratamiento promediaban tallas a -3.49 DS y terminando al año de terapia a tallas a -3.34. Sin embargo estos resultados se expresan estadísticamente no significativos al evaluarse la P

TALLA			
	DS INICIO	DS AL AÑO	P
DIALISIS PERITONEAL	-3.13	-3.18	0.93
HEMODIALISIS	-3.49	-3.34	0.82

*Tabla 3*

De la misma manera se reflejó el mismo comportamiento al hacer la comparación del IMC en ambos grupos, ya que el grupo de diálisis peritoneal inicio con IMC con medias de 16.15 y al final del año se encontraban con IMC en 15.92, mientras el grupo de Hemodiálisis abrió el estudio con IMC de 16.7 y al final del año se encontraban con medias de 17.19, representándose con P no significativa.

IMC			
	DS INICIO	DS AL AÑO	P
DIALISIS PERITONEAL	16.15	15.92	0.72
HEMODIALISIS	16.70	17.19	0.69

*Tabla 4*

Al comparar únicamente los parámetros antropométricos podemos concluir que con el inicio de la terapia sustitutiva, se pudiera lograr detener la tendencia de desnutrición de mejor manera con la hemodiálisis, que con diálisis peritoneal acorde a los patrones presentados por los pacientes en ambas formas de tratamiento.

En lo que respecta a los niveles bioquímicos, en relación a los niveles de albúmina reportados durante el primer año de terapia sustitutiva, se vio una mejora significativa en el grupo de diálisis peritoneal durante el primer trimestre, con una posterior estabilización de la misma que se asemeja al comportamiento final de la hemodiálisis.

Los paciente del grupo de Diálisis peritoneal inicio valores de albúmina con un promedio de 2.95 mg/dL, incrementando al 3er mes hasta 3.92 gr/dl, sin embargos se observó en mediciones posteriores un descenso paulatino, concluyendo al año de seguimiento con niveles de albúmina en 3.43 mg/dl. Mientras que en el grupo de hemodiálisis inició el estudio con niveles de albúmina en promedio en 3.14 mg/dl, y mantuvo ganancia sostenida hasta el mes 12 en donde se reportaron niveles promedio de 4.05 mg/dl.



Llama la atención que mientras a corto plazo presenta mejores resultados la diálisis peritoneal, a largo plazo se ven mejor control los paciente que participan en hemodiálisis.

ALBUMINA AL 1ER TRIMESTRE			
	NIVELES DE INICIO gr/dl	NIVELES AL 3ER MES gr/dl	P
DIALISIS PERITONEAL	2.95	3.92	0.006
HEMODIALISIS	3.14	3.66	0.26

*Tabla 5*

ALBUMINA AL FINALIZAR EL AÑO			
	NIVELES DE INICIO gr/dl	NIVELES AL FINAL DEL AÑO gr/dl	P
DIALISIS PERITONEAL	2.95	3.43	0.16
HEMODIALISIS	3.14	4.05	0.03

*Tabla 6*

Cabe mencionar que la albúmina como parámetro de estado proteico de un organismo es un elemento muy friable en relación a los factores que podrían modificar los niveles séricos del mismo, por tal motivo en otros estudios de la misma índole se ha preferido utilizar otros parámetros proteicos como la transferrina o la prealbumina como indicadores del estado nutricional, sin embargo para fines de este estudio se decidió utilizar la albúmina por no contar con otro parámetro disponible en los archivos de los pacientes pertenecientes a nuestro grupo de estudio.

Este mismo comportamiento se observó al analizar el comportamiento de los niveles de bicarbonato sérico como parámetro reflejo del estado de acidosis metabólica propia de los pacientes con enfermedad renal crónica que podría condicionarles inestabilidad celular y propiciar alteraciones del estado nutricional, se observó que los paciente en diálisis peritoneal presentaron ganancias estadísticamente significativas durante el primer trimestre ya que abrieron el estudio con reporte de concentraciones séricas medias de 18.53 mg/dl e incrementaron niveles a los 3 meses a 24.03 mg/dl.

Mientras los paciente en hemodiálisis presentaron al inicio del estudios valores dentro de parámetros normales con media de 24.8 m/dL, valores que se mantuvieron con tendencia progresiva al incremento hasta finalizar el primer año de tratamiento con 27.7 mg/dL. Lo cual se explica estadísticamente en las siguientes tablas:

BICARBONATO AL 1ER TRIMESTRE			
	NIVELES DE INICIO gr/dl	NIVELES AL 3ER MES gr/dl	P
DIALISIS PERITONEAL	18.53	24.03	0.03
HEMODIALISIS	24.80	25.92	0.71

*Tabla 7*

BICARBONATO AL FINALIZAR EL AÑO			
	NIVELES DE INICIO gr/dl	NIVELES AL FINAL DEL AÑO gr/dl	P
DIALISIS PERITONEAL	18.53	23.68	0.30
HEMODIALISIS	24.80	27.70	0.46

*Tabla 8*

En lo referente a los niveles de parathormona reportados durante el primer año de tratamiento se observó que en ninguno de los dos grupos se logró un control óptimo de los niveles séricos de dicha hormona, ya que tanto los paciente en hemodiálisis como en diálisis peritoneal no alcanzaron en general mantener los niveles metas establecidas en la literatura de 300 pg/dL. Los paciente en diálisis peritoneal presentaron al inicio niveles promedio de 686 pg/dL con tendencia al descenso progresivo hasta un nivel de 567 pg/dL al final del año, mientras que los paciente en hemodiálisis habían iniciado el estudio con niveles reportados en 736 pg/dL, presentando comportamiento irregular, logrando finalizar el año con valores de 555 pg/dL, sin ser estadísticamente significativos, por lo que hay que realizar un análisis de los factores que intervienen para que o se estén dado las metas esperadas y una vez identificados, establecer estrategias para cambiar esta realidad.

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA CON TERAPIA SUSTITUTIVA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PEDIÁTRICAS INGRESADOS EN EL SERVICIO DE NEFROLOGÍA DE ENERO 2012 A ABRIL 2017**

PTH			
	NIVELES DE INICIO gr/dl	NIVELES AL FINAL DEL AÑO gr/dl	P
DIALISIS PERITONEAL	686	567	0.45
HEMODIALISIS	736	555	0.47

Tabla 9

Se realizó análisis del comportamiento de la Proteína C Reactiva como marcador de inflamación crónica, encontrándose descensos en ambos grupos al comparar reporte de inicio de tratamiento y reporte al final del primer año, teniendo datos dispares para los pacientes en diálisis peritoneal, sin conseguirse valores estadísticamente significativos, observándose datos contrarios en los pacientes en hemodiálisis donde el descenso resultó significativo, y el cual se expresa en el siguiente cuadro.

PCR			
	NIVELES DE INICIO gr/dl	NIVELES AL FINAL DEL AÑO gr/dl	P
DIALISIS PERITONEAL	3.41	1.68	0.29
HEMODIALISIS	9.06	0.41	0.007

Tabla 10

Mostrando indirectamente que los pacientes en hemodiálisis cursan con menor grado de inflamación crónica en comparación a los pacientes de diálisis peritoneal, por lo que este puede considerarse como un factor que repercute en los hallazgos en relación a mejor comportamiento nutricional, aunque discreto, de los pacientes que se encuentra en hemodiálisis sobre lo que se encuentran en el programa de diálisis peritoneal.

En lo que se refiere al análisis del comportamiento de la Hemoglobina, Hematocrito e índices eritrocitarios, se observó que aunque todos los paciente cursaban con anemia normocítica normocrómica, esperada por patología de

base, presentaban un comportamiento irregular en ambos grupos de estudio no siendo estadísticamente significativo. Solo siendo representativo la mejora observada entre el inicio y el primer trimestre de tratamiento, en el grupo de diálisis peritoneal, resultado que pudo estar modificado por el estado crítico con el que debutan los pacientes, en comparación a los pacientes que inician hemodiálisis, ya que la mayoría de ellos previamente estuvieron en terapia de diálisis peritoneal. Por lo que este resultado estará condicionado mas por el manejo en agudo que por los beneficios que pueda ofrecer cualquiera de las terapias dialíticas.

Un punto dado por supuesto que no queda demostrado en este estudio es la efectividad de la diálisis, considerando que la manera en como se brinda cada terapia sustitutiva cumple con las metas establecidas para cada tipo de tratamiento, sin embargo esta efectividad se ve modificada por distintos factores para cada método sustitutivo, en el caso de la diálisis peritoneal las sesiones que reciben los pacientes se limita a los días lunes, martes, miércoles, jueves y viernes, quedando sin tratamiento los fines de semana, el aporte proteico e hídrico estará determinado por el paciente, ya que aunque se indique el tipo de dieta y los mililitros necesarios para un mejor ajuste de tratamiento, se sabe de ante mano que el apego a estas indicaciones es poco respetado, ya que no se mantiene una estabilidad en el peso ordinario del paciente en relación al peso seco que debería de tener, en el caso de la hemodiálisis, aunque se tiene un control más estricto de ultra filtrancia y medición de KTV, sin embargo este tipo de tratamiento esta condicionado por los horarios establecidos por las condiciones hospitalarias, sin poder implementar el servicio los fines de semana ni los días festivos. Todos estos factores, al igual que el poder adquisitivo y los hábitos dietéticos de cada núcleo cultural del cual provienen nuestros pacientes, condicionarán que la efectividad del tratamiento renal sustitutivo y por ende su repercusión en el estado nutricional se vea muy mermado, reflejándose en este estudio el pobre éxito obtenido en cuanto a la recuperación del grado de desnutrición mostrado durante el primer año de manejo dialítico.

## XII. CONCLUSION

En este estudio se analizó el comportamiento que presentan durante su primer año de terapia sustitutiva los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en estadio 5, encontrándose características muy semejantes en ambas formas de sustitución renal.

De todo lo mencionado en estas páginas se puede concluir que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos tipos de terapia renal sustitutiva, a pesar de que el grupo de paciente en hemodiálisis logró frenar la tendencia a la desnutrición en comparación con el grupo de diálisis peritoneal quienes persistieron con incremento de su situación nutricional, a pesar de estar participando en el quehacer médico por medio del tratamiento establecido de manera regular. Sin embargo se observó un mejor control metabólico que se obtiene gracias a la implementación de diálisis peritoneal o hemodiálisis en el quehacer de los pacientes, ya que la medición sistematizada de parámetros bioquímicos reflejaron una evolución hacia la normalidad en comparación a las condiciones de inicio.

El estado nutricional es una condición fundamental que determina el estado de salud e influye sobre la historia natural de cualquier enfermedad. Sin embargo la realidad de la niñez Chiapaneca, la niñez mexicana, centroamericana y de una gran población del mundo entero, la convierten en un serio problema para el crecimiento de la población infantil.

La realización de una valoración nutricional en pacientes quienes cursan con morbilidad concomitante como lo es la enfermedad renal crónica es crucial para modificar el pronóstico de los niños que cursan con esta enfermedad. Entendiendo que este esfuerzo multidisciplinario ha de incrementarse para poder incidir de manera más fehaciente sobre el estado nutricional y la calidad de vida de estos pacientes, es menester de todos los que participamos en las instituciones de salud crear estrategias que permitan conocer la realidad de nuestros pacientes para de esta manera elaborar planes que se lleven a la acción y que permitan encaminarnos a un cambio social y de la realidad del estadio de salud que vive la niñez mundial.

### XIII. BIBLOGRAFIA

1. ALARCÓN O FARRILL, REINALDO J: **Intervención nutricional en la insuficiencia renal crónica.** *Nutrición parenteral intradialítica.* ACTA MEDICA 2003;11(1):26-37
2. ALONSO MELGAR ÁNGEL, MULEY ALONSO RAFAEL, **Diálisis en la infancia.** Nefrología al día, Cap 38, <http://www.elsevier.es>
3. BETHANY J FOSTER AND MARY B LEONARD, **Measuring nutritional status in children with chronic kidney disease,** Review Article, *Am J Clin Nutr.* American Society for Clinical Nutrition. 2004;80:801. 14
4. CANO F, ET AL , **Dosis De Diálisis, Nutrición Y Crecimiento En Diálisis Peritoneal Pediátrica,** *Rev Méd Chile* 2005; 133: 1455-1464
5. CARVALHO DE CAMARGO MA FERNANDA, ET AL, **Growth of children with end-stage renal disease undergoing daily hemodialysis,** *Pediatr Nephrol* (2014) 29:439. 444, DOI 10.1007/s00467-013-2676-4
6. CASTAÑO BILBAOITZIAR, ET AL, **Estudios de función renal: función glomerular y tubular. Análisis de la orina.** Servicio de Nefrología. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona NefroPlus 2009;2(1):17-30.
7. CORINA HARTMAN RAANAN SHAMIR, **Métodos para la evaluación de la ingestión alimentaria.** *Ann Nestlé [Esp]* 2009;67:55. 64
8. CRESPO M, **Crecimiento y Neuropatía, Una aproximación desde la Pediatría General,** *Bol Pediatr* 1990, 31; 291-302
9. DE CASTAÑO IRIS, DE ROVETTO CONSUELO, **Nutrición y enfermedad renal,** *Colombia Médica* Vol. 38 N° 1 (Supl 1), 2007 (Enero-Marzo)
10. DE ONIS; ET. AL. / **El estudio multicentro de la OMS de las referencia del crecimiento: planificación, diseño y metodología.** *Food and Nutrition Bulletin.* Vol 25, no.1 The United Nations University. 2004.
11. DEHESA LÓPEZ EDGAR **Enfermedad renal crónica; definición y clasificación,** Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral. Instituto

Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vol. III Número 3-2008: 73-78

12. **Evaluación del crecimiento de niños y niñas.** Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), julio de 2012.

13. FERNÁNDEZ CAMBLOR CARLOTA, MELGOSA HIJOSA MARTA **Enfermedad renal crónica en la infancia. diagnóstico y tratamiento** Servicio de Nefrología Pediátrica. Hospital Infantil Universitario La Paz. Madrid

14. FRAGA RODRÍGUEZ, GLORIA M.<sup>a</sup>. HUERTES DÍAZ, BEATRIZ **Evaluación Básica De La Función Renal En Pediatría** *Protocdiagn ter pediatr.* 2014;1:21-35.

15. GPC Tratamiento sustitutivo de la función renal. **DIÁLISIS Y HEMODIÁLISIS EN LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA** segundo y tercer nivel de atención.

16. GUERRERO RISCO, ÁNGELES. **Nutrición y diálisis adecuada en diálisis peritoneal.** *Hospital Virgen del Rocío. Sevilla.* I TRIMESTRE 99, nº 5/7

17. HALA M. LOTFY, ET AL, **The Effect of Regular Hemodialysis on the Nutritional Status of Children with End-stage Renal Disease,** Saudi J Kidney Dis Transpl 2015;26(2):263-270 2015 Saudi Center for Organ Transplantation

18. JUAN MARTÍN-GOVANTES, **Insuficiencia renal crónica y déficit de crecimiento.** Unidad de Nefrología Pediátrica. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla. España. Dial Traspl. 2006;27(3):86-92

19. LORENZO SELLARÉS VÍCTOR, **Hemodiálisis, Principios físicos: definiciones y conceptos.** Hospital Universitario de Canarias. La Laguna, Tenerife España

20. MANUEL MACÍA HERAS , FRANCISCO CORONEL DÍAZ **Diálisis peritoneal: definición, membrana, transporte peritoneal, catéteres, conexiones y soluciones de diálisis.** www.revistanefrologia.com

21. MADUELL CANALS FRANCISCO, MARTA ARIAS GUILLÉN, **Dosis de diálisis,** Hospital Clínic. Barcelona.

22. NACIONES UNIDAS / **Objetivos de desarrollo del milenio: la progresión hacia el derecho a la salud en América Latina y el Caribe.** Santiago de Chile, 2008.
23. **NKF-DOQI Clinical Practique guidelines for peritoneal dialysis Adequacy.** Initiation of dialysis-Npna Criterion. Am. J. Kidney Dis 30, sup 2: S72-S72. 1997
24. NUR CANPOLAT, Et al, **Malnutrition and its association with inflammation and vascular disease in children on maintenance dialysis,** *PediatrNephrol* (2013) 28:2149. 2156, DOI 10.1007/s00467-013-2527-3
25. RAVASCOP, ET AL, **Métodos de valoración del estado nutricional,** *Nutrición Hospitalaria*, 2010;(Supl. 3)25:57-66 ISSN (Versión papel): 0212-1611 ISSN (Versión electrónica): 1699-5198 CODEN NUHOEQ S.V.R. 318
26. SÁNCHEZ MORENO A, MULEY ALONSO R. **Diálisis peritoneal crónica.** *Protocdiagn ter pediatr.* 2014;1:421-34
27. TRUJILLO CAMPOS CARMEN, **Diálisis Peritoneal: Concepto, Indicaciones Y Contraindicaciones** *Servicio de Nefrología. Unidad de DPCA del Hospital Carlos Haya, Málaga*
28. ZAMORA ISABEL Y SANAHUJA M<sup>a</sup> JOSÉ **Enfermedad renal crónica** *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Nefrología Pediátrica , Nefrología Infantil. Hospital La FE.*