

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE PEDIATRÍA
SERVICIO DE NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA



**“ESTADO NUTRICIONAL DE NIÑOS CON ERC EN TERAPIA SUSTITUTIVA
DIALÍTICA DE LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMNO”**

Tesis para obtener el grado de especialista en Nefrología Pediátrica

INVESTIGADOR:

ME Cinthya Fabiola Ceceña Espinosa

DIRECTOR DE TESIS:

M.C. Araceli Cisneros Villaseñor

Guadalajara, Jalisco. febrero 2016



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.

INVESTIGADORES

***INVESTIGADOR PRINCIPAL:**

M. E. Cinthya Fabiola Ceceña Espinosa

Matrícula: 99297523

Adscripción: Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente

Dirección: Belisario Domínguez #1000, Colonia La Perla, Guadalajara Jalisco.

Teléfono: 36170060

Residente de la especialidad en Nefrología Pediátrica.

***INVESTIGADOR RESPONSABLE:**

M. C. Araceli Cisneros Villaseñor

Matrícula: 6777651

Nefróloga Pediátrica

Adscripción: Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente

Dirección: Belisario Domínguez #1000, Colonia La Perla, Guadalajara Jalisco.

Teléfono: 36170060

Correo electrónico: cisnerosaravi@hotmail.com

***INVESTIGADORES ASOCIADOS**

M. E. Soledad Zarate Ramírez

Nefróloga Pediátrica

Matrícula: 99149979

Adscripción: Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente

Dirección: Belisario Domínguez #1000, Colonia La Perla, Guadalajara Jalisco.

Teléfono: 36170060

Correo electrónico: zarate.sol@hotmail.com

M. E. Yuridia Lissette Plascencia Gamboa

Matrícula: 4117885

Nefróloga Pediátrica

Adscripción: Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente

Dirección: Belisario Domínguez #1000, Colonia La Perla, Guadalajara Jalisco.

Teléfono: 36170060

Correo electrónico: plagamyuridia@hotmail.com

Lic. En Nutrición Humana

Verónica Saraí Sandoval Herrera

Matrícula: 99142786

Adscripción: Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente

Dirección: Belisario Domínguez #1000, Colonia La Perla, Guadalajara Jalisco.

Teléfono: 36170060

Correo electrónico: sarsan20@hotmail.com

Asesor Metodológico

M. E. Juan Carlos Barrera de León

Matrícula: 10147039

Adscripción: Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente

Dirección: Belisario Domínguez #1000, Colonia La Perla, Guadalajara Jalisco.

Teléfono: 36170060

Correo electrónico: jcbarrer@hotmail.com

Índice

Introducción

Resumen estructurado.....	6
Abreviaturas	11
Glosario de términos	12
Antecedentes.....	16
Justificación.....	31
Planteamiento del problema.....	33
Objetivo general	34

Material y métodos

Diseño del estudio	34
Definición de variables	35
Análisis estadístico	40

Descripción de procedimientos

39

Aspectos éticos

41

Recursos

42

Cronograma de actividades.....

44

Resultados.....

45

Discusión.....

75

Conclusiones.....

79

Bibliografía.....

81

Anexos

85

INTRODUCCIÓN

RESUMEN

TITULO: ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS CON ERC EN TERAPIA SUSTITUTIVA DIALITICA EN LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA ”

ANTECEDENTES: El patrón de crecimiento en el paciente con ERC en pediatría se caracteriza por disminución de la velocidad de crecimiento, asociado a factores como son acidosis persistente, anemia, deficiencia de calcio, incremento de fosfato, deficiencia de vitamina D, el hiperparatiroidismo secundario que se desarrolla en pacientes con ERC en terapia sustitutiva dialítica, mala adecuación de tratamiento dialítico, a la inflamación crónica donde se incrementa IL-1,IL-8, TNF alfa, así como falta de respuesta a hormonas anabólicas como son insulina, factor de crecimiento similar a la insulina 1 y niveles altos de leptina. Otros factores que se asocian son el peso bajo al nacimiento y la prematurez. Estos pacientes a su vez presentan reflujo gastroesofágico, retraso en el vaciamiento gástrico todo esto en su conjunto nos lleva a estado de hipercatabolia con aporte de nutrientes bajo y desnutrición.

Existen parámetros antropométricos y bioquímicos que nos ayudan a evaluar desnutrición en el paciente con ERC en diálisis y pre diálisis.

Dentro de los antropométricos: IMC/E, P/T, T/E, P/E, para el peso se ajusta libre de edema, perímetro cefálico en el menor a tres años y pliegues bicipital, tricipital y subescapular así como circunferencia de brazo. Bioquímicamente se tiene que estudiar al paciente con determinaciones de sodio, potasio, cloro, calcio, fosforo, magnesio, albumina, prealbúmina, ferritina, transferrina, colesterol, triglicéridos, hemoglobina. Por lo tanto una evaluación nutricional óptima permite la prescripción dietética adecuada e individualizada para cada paciente.

JUSTIFICACIÓN:

MAGNITUD

Se estima una incidencia de pacientes con ERC de 377 casos por millón de habitantes y la prevalencia de 1,142.El IMSS tiene una plataforma de registro de pacientes en terapia sustitutiva, a la fecha se tienen poco más de 63 mil pacientes en modalidad de hemodiálisis y diálisis peritoneal. En los centros pediátricos es donde se concentran el mayor número de pacientes pediátricos se estima que son menos de 500 lo que corresponde a un 1.26%.

TRASCENDENCIA

En la UMAE Hospital de Pediatría al igual que otros centros de atención pediátrico ha disminuido el número de pacientes con uremia terminal. Actualmente se tienen menos de 60 pacientes en los programas de diálisis peritoneal y hemodiálisis. En nuestro centro no se tiene un estudio actual del estado nutricional de los niños con ERC en terapias dialíticas. El presente trabajo fue una evaluación del estado nutricional con los marcadores del estado nutricional de utilidad clínica, con el objetivo de individualizar su manejo nutricional y disminuir comorbilidades.

VULNERABILIDAD

Sin embargo no disponemos por el momento de un parámetro de medida que pueda considerarse “gold estándar”, es decir que valore el estado nutricional con una sensibilidad y especificidad aceptable.

No existe una clasificación de malnutrición en la ERC, por lo que la monitorización del estado nutricional requiere de parámetros varios como: clínicos, somatometría y composición corporal así como su historia nutricional.

FACTIBILIDAD

La UMAE HP CMNO es un centro de atención de la uremia terminal en el occidente de nuestro país, actualmente recibe pacientes de 5 entidades federativas, y se brinda atención a la uremia para llevar a los pacientes en un tiempo breve a trasplante de tener la posibilidad de contar con un donador vivo en promedio de 6 a 12 meses. Si no tuvieran donador vivo, permanecen en espera de donador fallecido o en muerte cerebral en promedio 23 meses antes de recibir un órgano. Actualmente se tiene en promedio en ambos programas tanto de diálisis automatizada como hemodiálisis 60 pacientes en promedio en los últimos 2 años. Este tiempo hace que los pacientes permanezcan cautivos en atención tanto por su médico nefrólogo responsable, la enfermera responsable del programa de diálisis peritoneal o bien de enfermería de la unidad de hemodiálisis. Acuden periódicamente a sus citas con servicios interconsultantes como cardiología, otorrinolaringología, oftalmología y asesoría nutricional. En forma mensual llevan su control laboratorial e inician su protocolo de trasplante. Se estima por su nefrólogo su prescripción dialítica de acuerdo a sus analíticas de laboratorio. Por lo que fue factible tener a estos pacientes bajo control y realizar el estudio.

PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Cuál es el estado nutricional en los niños con ERC en terapia sustitutiva dialítica en la UMAE Hospital de Pediatría?

OBJETIVO: Determinar el estado nutricional del paciente pediátrico con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva dialítica en la UMAE Hospital de Pediatría.

Objetivos específicos:

1. Identificar las variables demográficas de los niños con uremia terminal con terapias dialíticas.
2. Identificar las variables antropométricas
3. Determinar variables bioquímicas

MATERIAL Y METODOS:

Se realizó un estudio descriptivo y observacional de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo con diálisis peritoneal y hemodiálisis en niños menores de 16 años de edad en el periodo comprendido de 1o de agosto al 31 de diciembre 2015. Se determinaron medias antropométricas y bioquímicas, así como encuesta nutricional.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes pediátricos <16 años de edad en terapia sustitutiva dialítica del periodo comprendido de agosto a diciembre del 2015
- Pacientes con expediente de papel y electrónico completos.
- Pacientes con analíticas de laboratorio mensuales completos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con expediente incompleto.
- Pacientes mayores de 16 años

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que no acepten participar.
- Pacientes que abandonaron su tratamiento por pérdida de seguridad social.

VARIABLES:

Variable dependiente: Pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva
Variable independiente: Datos bioquímicos y antropométricos de los pacientes con terapia sustitutiva dialítica

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Se utilizó como herramienta el programa SPSS versión 21.0, mediante el cual se realizó un análisis descriptivo (calculando frecuencias, media y desviación estándar) para estimar la frecuencia de malnutrición proteico-energética de los pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica en terapia de diálisis, se realizó la prueba de la probabilidad exacta de Fisher para variables cualitativas, la prueba U de Mann Whitney en caso de variables con curva no simétrica, se consideró significativo un valor de $p < 0.05$.

CONSIDERACIONES ÉTICAS: El protocolo se ajustó a las normas internacionales para la investigación médica en seres humanos promulgadas por la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki. Debido a que el estudio clínico, los parámetros laboratoriales y la antropometría son un procedimiento rutinario y que tiene un riesgo menor a mínimo, se considera un estudio sin riesgo, por lo que no se requiere la firma de consentimiento informado de padres o tutores para participar en el estudio. El estudio fue elaborado bajo los lineamientos de la LGS en materia de Investigación para la Salud. El protocolo fue autorizado por el Comité de Investigación de la UMAE hospital de pediatría CMNO, IMSS.

DESARROLLO DEL ESTUDIO:

- Se elaboró una base de recolección de datos (Anexos)
- La información se obtuvo de los expedientes clínicos físicos y electrónicos IMSS Vista, SICEH y ECE.
- Se diseñó una base electrónica con el paquete estadístico SPSS versión 21.0 para el análisis de datos.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA: Investigador principal residente de segundo año de nefrología pediátrica. Director de Tesis M en C Araceli Cisneros Villaseñor nefróloga pediatra. Dos Investigadoras asociadas: Dra. Soledad Zárate Ramírez y Dra. Yuridia L. Plascencia Gamboa, nefrólogas adscritas al servicio. Lic. En Nutrición Humana Saraí Sandoval Herrera y un investigador metodológico Dr. Juan Carlos Barrera de León. Los recursos materiales de infraestructura: a) Laboratorio de análisis clínico b) Equipo de cómputo e impresión c) plicómetro marca Lange d) cinta métrica e) báscula de pie con estadímetro marca Seca, Modelo 700

EXPERIENCIA DEL GRUPO: profesionales expertos en el tratamiento de la uremia terminal en niños e investigación en el área y que tienen publicaciones varias.

RESULTADOS: Se determinaron parámetros antropométricos y bioquímicos. Dentro de los antropométricos: z-score talla/edad, peso/edad, AMB/edad, IMC/edad. El que marca pauta en desnutrición es el z-score IMC/Edad en cual se encontró de -1 a 2 en 23 pacientes (52%) nutrición normal; de -1 a - 2 en 12 pacientes (27%) desnutrición leve; de - 2 a - 3 en 7 pacientes (16%) desnutrición moderada; de - 3 a - 4 en 2 pacientes (5%) desnutrición severa.

Dentro de los parámetros bioquímicos contamos con sodio, potasio, cloro, calcio magnesio, fosforo, albumina, colesterol, triglicéridos, hemoglobina. La albumina es el parámetro mas fidedigno para establecer estado nutricional así como factor de morbimortalidad se encontró normal en 31 pacientes (71%), desnutrición leve con valor de albumina menor a 3.5 g/L en 10 pacientes (23%) y desnutrición moderada con valor de albumina menor a 3 g/L en 3 pacientes (6.8%).

Se estableció si existía significancia estadística comparando grupo de hemodiálisis y de diálisis peritoneal encontrándose significativa en albumina $p=0.044$, colesterol $p=0.009$, y en potasio 0.011.

DISCUSIÓN: La distribución demográfica de la ERC fue mayor en mujeres 24 (55%) niñas y 20 (45%) niños, como etiología de la enfermedad primera causa fue desconocida, a diferencia de lo reportado en NAPRTCS donde reportan distribución demográfica en sexo a la inversa de lo encontrado en nuestro estudio; en cuanto a etiología de la ERC ellos tienen como etiología desconocida en cuarto lugar correspondiendo a un 14.3%. Se encontró que los pacientes entre 12 a 16 años fueron el 50% de nuestra población y de 8 a 11 años fueron el 41% lo que hace vulnerables a nuestros pacientes de presentar talla para edad más bajas así como desnutrición por el estado de hipercatabolia en la que encuentran y por la disminución de aportes energéticos que se desarrollan debido a la terapia de sustitución dialítica en la que se encuentran similar al porcentaje de pacientes que reportan Sozeri y Cols. En cuanto parámetros antropométricos se determinó en todos los pacientes z-score peso/edad bajo en el 56%; z-score talla/edad bajo en 59%, z-score AMB/edad bajo en 2% y z-score IMC/edad bajo en el 48% en su conjunto tienen importancia para establecer desnutrición en el paciente pediátrico, se compararon ambos grupos de terapia dialítica no encontrándose significancia estadística en cuanto a los z-score, sin embargo estableció el grado de desnutrición en el que se encuentran los pacientes con ERC en el Occidente de México que fue similar a lo reportado por Guías KDOQI.

En cuanto a los parámetros bioquímicos se evaluaron en ambos grupos de tratamiento sustitutivo dialítico niveles de sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio, fosforo encontrándose significancia estadística con valor de $p= 0.011$ en los niveles de potasio donde se observó que los pacientes sometidos a hemodiálisis tienen mayor incidencia de hiperkalemia comparado con el grupo de diálisis peritoneal a contrario de lo que reportan De Luis y Bustamante.

La albúmina sérica se encontró baja en el grupo de diálisis peritoneal comparado con el de hemodiálisis con un valor de $p = 0.044$ demostrando que la diálisis peritoneal aumenta la desnutrición ya que tienen incremento de las pérdidas proteicas y asociado a factores agravantes como peritonitis eleva catabolismo proteico condicionando a mayor desnutrición en dicho grupo es similar a lo reportado con Alonso y Sozeri.

CONCLUSIONES

En nuestro estudio la desnutrición moderada a severa fue de un 21% aproximadamente, nuestros pacientes se encuentran con apoyo de nutrióloga especializada con lo que llegan a tener aportes acordes a lo indicado en guías internacionales KDOQI al llegar a dichos aportes de manera oportuna podemos llegar a un estado nutricional adecuado del paciente para preparación de trasplante renal.

La intervención debe de ser multidisciplinaria en este nivel se requiere de nutrióloga e incluso apoyo del servicio de salud mental con psicología y psiquiatría para el manejo integral del niño con uremia terminal así como recomienda nutricionalmente las Guías KDOQI.

Definitivamente el niño sufre un estado de deterioro nutricio a mayor tiempo de diálisis por ello el abreviar e incluso obviar la diálisis y llevarlos al trasplante anticipado o en forma temprana evitara todas esas complicaciones, pues el cumplimiento de un régimen dietético en la edad pediátrica es mucho más difícil en esta etapa de la vida el cual se acentúa de acuerdo al entorno familiar que en ocasiones es adverso.

Futuros estudios pueden hacerse en nuestra población y brindarles un asesoramiento en conjunto con el apoyo de nutriólogos, nefrólogos, psicólogos y enfermeras en los programas de diálisis para realizar una intervención temprana con el niño y su familia.

ABREVIATURAS

ERC.....	Enfermedad renal crónica
FG.....	Filtrado glomerular
TFG.....	Tasa de Filtrado Glomerular
NAPRTCS...	North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies
REPIR.....	Registro Español Pediátrico de Insuficiencia Renal
GH.....	Hormona del crecimiento
IGF-1.....	Factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1
IL.....	Interleucinas
DPE.....	Desgaste proteico energético
KDIGO.....	Kidney Disease improving Global Outcomes
Kg.....	Kilogramos
cm.....	Centímetros
LDL.....	Proteínas de baja densidad
VLDL.....	Proteínas de muy baja densidad
HDL.....	Proteínas de alta densidad
PET.....	Prueba de equilibrio peritoneal
PTH.....	Paratohormona
T/E.....	Índice talla edad
P/T.....	Índice peso talla
P/E.....	Índice peso edad
EPO.....	Eritropoyetina

OMS.....Organización Mundial de la Salud
 UMAE.....Unidad Médica de Alta Especialidad
 CMNO..... Centro Médico Nacional de Occidente
 MPE.....Malnutrición proteico energética
 IMSS.....Instituto Mexicano del Seguro Social
 LGS.....Ley General de Salud

GLOSARIO DE TERMINOS

Absorciometría: es una técnica que se utiliza para medir la densidad mineral ósea (BMD). La BMD se realiza principalmente en la columna lumbar, fémur proximal y cuerpo completo. La técnica se basa en medir la transmisión de un haz de fotones de rayos X con dos picos de energía a través del cuerpo del paciente, lo que permite evaluar el contenido en calcio, y por tanto el mineral óseo

Antropometría: es una para evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano. Refleja el estado nutricional y de salud y permite predecir el rendimiento, la salud y la supervivencia de un paciente.

Desnutrición: Estado patológico resultante de una dieta deficiente en uno o varios nutrientes esenciales o de una mala asimilación de los alimentos. Hay 3 tipos de desnutrición:

1. Desnutrición aguda: Deficiencia de peso para talla (P/T). Delgadez extrema. Resulta de una pérdida de peso asociada con periodos recientes de anorexia o enfermedad que se desarrolla muy rápidamente.
2. Desnutrición crónica: Retraso talla para la edad (T/E).
3. Desnutrición global: Deficiencia de peso para la edad. Insuficiencia ponderal.

Definiciones de Desnutrición

Clasificación	Definición	Grados	
Gómez	% de PPE debajo de la	Leve (grado 1)	75%–90% PPE
		Moderado (grado	60%–74% PPE

	mediana	2) Severo (grado 3)	<60% PPE
Waterlow	z-scores (SD) de PPT debajo de la mediana	Leve Moderado Severo	80%–90% PPT 70%–80% PPT <70% PPT
OMS (emaciación)	z-scores (SD) de PPT debajo de la mediana	Moderado Severo	-3%<= z-score < -2 z-score < -3
OMS (retraso del crecimiento)	z-scores (SD) de TPE debajo de la mediana	Moderado Severo	-3%<= z-score < -2 z-score < -3
Kanawati	PBMS dividido por perímetro cefálico occipito-frontal	Leve Moderado Severo	<0.31 <0.28 <0.25
Cole	z-scores de IMC para edad	Grado 1 Grado 2 Grado 3	IMC para edad z-score < -1 IMC para edad z-score < -2 IMC para edad z-score < -3

Abreviaturas: IMC, índice de masa corporal; TPE, talla para la edad; PBMS, perímetro braquial medio-superior; SD, desvío estándar; PPE, peso para la edad, PPT, peso para la talla; OMS, Organización Mundial de la Salud.

Disgeusia: distorsión en la percepción del gusto normal.

Eritropoyetina: es una hormona producida primariamente a nivel renal que participa en la regulación de la eritropoyesis, por medio de su interacción específica con un receptor presente en las células progenitoras eritroides de la médula ósea

Leptina: es una de las adipocinas sintetizada y secretada casi exclusivamente por el tejido adiposo, su efecto es disminución de los niveles de insulina, glucosa y lípidos, aumento de la saciedad, de la termogénesis y de algunas hormonas como las tiroideas y las reproductivas.

Plicómetro: es un instrumento o aparato para medir la grasa corporal.

Estado Nutricio: interpretación de la información obtenida de estudios bioquímicos antropométricos y/o clínicos se utiliza para determinar la situación nutricional de individuos.

Enfermedad renal crónica : Es toda anomalía estructural o funcional del riñón que se encuentra presente por más de 3 meses con implicaciones en la vida cotidiana, hay que tomar criterios que:

- Marcadores de daño renal (uno o mas): Albuminuria (excreción de albumina >30 mg/24 horas, $\geq 30\text{mg/g}$ ($\geq 3\text{ mg/mmol}$), anomalías en el sedimento urinario, alteraciones electrolíticas secundarias a lesión tubular, anomalías detectadas por histología, anomalías estructurales detectadas por imagen, historia de trasplante renal.
- Disminución del (FG): <60ml/min 1.73 ml/m².

Categorías de filtrado glomerular

Estadios ERC Guías KDIGO 2002					
Categoría	Descripción	FG mL/min/1.73 m2			
Estadio 1	Normal, daño en el parénquima renal	FG> 90			
Estadio 2	Daño leve	60-90			
Estadio 3	Daño moderado	30-60			
Estadio 4	Daño severo	15-30			
Estadio 5	ERC terminal requiere diálisis o Trasplan	<15			
Estadios ERC Guías KDIGO 2012			Estadios según la Abuminuria		
			Estadio A1	Estadio A2	Estadio A3
			Normal o levemente elevada	Moderadamente elevada	Muy elevada
			<30 mg/g	30-300 mg/g	>300
			<3 mg/mmol	3-30 mg/mmol	>30 mg/mmol
Estadios según el FG mL/min/1.73 m2					
Estadio 1	Normal, daño en el parénquima renal	FG> 90			
Estadio 2	Daño leve	60-90			
Estadio 3	Daño moderado	30-60			
Estadio 4	Daño severo	15-30			
Estadio 5	ERC terminal requiere diálisis o Trasplan	<15			
Riesgo de desarrollo de fallo renal. Verde bajo riesgo si no hay otros marcadores; Amarillo riesgo moderado.					
Naranja riesgo alto; Rojo riesgo muy alto					

Terapias dialíticas: tratamiento sustitutivo de la función renal que por medio de los procesos biofísicos de difusión, convección y ultrafiltración logran intercambiar agua y otras sustancias a través de una membrana semipermeable artificial o natural.

Diálisis Peritoneal: proceso mediante el cual se instila líquido de diálisis al espacio peritoneal por vía abdominal, mediante un catéter colocado quirúrgicamente;

posteriormente se extrae el líquido el cual lleva consigo las toxinas se clasifica en diálisis peritoneal continua ambulatoria, cíclica continua crónica intermitente.

Hemodiálisis: es un procedimiento extracorpórea en donde la sangre del paciente ingresa desde un punto de acceso en el paciente fistula, injerto vascular o línea central temporal. La sangre fluye a través de una membrana semi-permeable que solo permite el paso de algunas moléculas.

Hiponatremia: Valores de sodio en sangre por debajo de 135 meq/L

Hipernatremia: Valores de sodio en sangre por arriba de 145 meq/L

Hipokalemia: Valores de potasio en sangre por debajo de 3 meq/L

Hiperkalemia: Valores de potasio en sangre por arriba de 5 meq/L

Hipomagnesemia: Valores de magnesio en sangre menores a 1.5 mg/dL

Hipermagnesemia: Valores de magnesio en sangre mayores a 2.5 mg/dL

Hipocalcemia: Valores de calcio en sangre menores a 7 mg/dL

Hipercalcemia: Valores de calcio en sangre mayores a 10 mg/dL

Hipofosfatemia: Valores de fosfato en sangre menores a 2.5 mg/dL

Hiperfosfatemia: Valores de fosfato en sangre mayores a 4.5 mg/dL

Hipocloremia: Valores de cloro en sangre menores a 100 meq/L

Hipercloremia: Valores de cloro en sangre mayores a 110 meq/L

1. ANTECEDENTES

El crecimiento y el desarrollo en paciente pediátrico normal son dos fenómenos íntimamente ligados que conllevan diferencias. Se entiende así pues por crecimiento a un aumento progresivo de la masa corporal tanto por el incremento del número de células como por incremento en su tamaño. El crecimiento conlleva un aumento del peso y de las dimensiones de todo el organismo y de cada una de sus partes se expresa en kilogramos (kg) y se mide en centímetros (cm). El desarrollo implica la diferenciación y madurez de las células y se refiere a la adquisición de destrezas y habilidades en varias etapas de la vida.^{1,2}

El crecimiento normal puede dividirse así pues en 4 fases importantes que son: prenatal, infantil, niñez y pubertad. Las cuatro etapas son importantes sin embargo la más destacada es la etapa infantil o del lactante ya que esta etapa es en la que se encuentra fase de crecimiento más alta que en otras etapa de la vida. La velocidad de crecimiento va disminuyendo conforme avanza edad del niño el primer año el crecimiento es de 25 cm, disminuye a 18 cm/año desde el 1er años hasta el 2do año y 10 cm/año de los 2 años a los 3 años de edad.^{1,2}

Durante la fase de la niñez el crecimiento depende de la hormona del crecimiento (GH) y del factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (IGF-1), el cual se acelera durante la pubertad. En esta etapa existe pues un equilibrio entre la producción de GH y de producción de esteroides dependiente del sexo. En su conjunto tienen un efecto anabólico en la masa muscular en la mineralización ósea y en la proporción del cuerpo.⁴

Para evaluar el crecimiento hay medidas antropométricas las más comúnmente usadas para asesoramiento nutricional son la talla y el peso, acompañado de perímetro cefálico en niños pequeños o menores de 3 años, así como también se usan índices antropométricos entre los que se encuentran peso/edad (P/E), talla/edad (T/E), peso/talla (P/T), índice de masa corporal/edad. Al transformar las mediciones directas en índices, también cambian las unidades en que se expresan siendo estas percentiles, puntaje Z o puntaje de desvío estándar, o porcentaje de adecuación a la mediana.^{5,6}

Unidad de medida	Definición
Percentil	Puntos estimativos de distribución de frecuencias que ubican a un porcentaje de individuos por debajo o por encima de ellos.
Puntaje z o desvío estándar	Es un criterio estadístico universal. Define la distancia a que se encuentra un punto determinado respecto al centro de distribución normal en unidades estandarizadas llamadas Z.

Por lo tanto puntaje Z es:

$$Z = \frac{\text{valor observado} - \text{valor de la mediana de referencia para edad y sexo}}{\text{desvio estándar de la población de referencia}}$$

El paciente pediátrico presenta retraso en el crecimiento cuando deja de progresar respecto al ritmo esperado para su edad dando como consecuencia desnutrición que es considerada como la expresión de fallo del crecimiento mantenido traducido en la alteración del tamaño y composición corporales. Existen causas primarias entre las que se encuentra la ingesta insuficiente o inadecuada de alimentos ya sea por error en la alimentación por defecto en la técnica de alimentación, por alteraciones en el establecimiento madre hijo o por marginación social es decir pobreza e ignorancia. Existen causas secundarias que se refieren a cualquier enfermedad que incida sobre el organismo que desencadenara un trastorno nutricional entre ellas se encuentran enfermedades crónicas dentro de ellas se encuentra la enfermedad renal crónica (ERC), enfermedades inflamatorias del intestino, enfermedad pulmonar crónica, cardiopatías, cáncer.⁵

El riñón juega un papel muy importante en la regulación interna del organismo a través de las funciones excretoras, metabólicas y exocrinas dentro de las que se encuentran filtrar solutos y agua; reabsorber y secretar, electrolitos y minerales, el volumen urinario y la excreción de solutos se ajustan para mantener composición de espacio extracelular, la osmolaridad y el volumen intravascular; también regulan la

concentración de aminoácidos el equilibrio ácido básico, el metabolismo y excreción de hormonas, así como también hidroxilan la vitamina D a su forma activa que es el inhibidor directo de la paratohormona (PTH) y producen eritropoyetina (EPO) para mantener el contenido normal de eritrocitos. Por lo tanto en la falla renal dependiendo del estadio en el que se encuentre estas funciones dejan de llevarse a cabo.^{1,3} Según la Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) se define a la ERC como a toda aquella anomalía estructural o funcional del riñón por más de 3 meses y la clasifica en 5 estadios de acuerdo al deterioro del filtrado glomerular (FG) y criterios a tomar en cuenta que son:

- Marcadores renales de daño (uno o mas): Albuminuria (excreción de albumina >30 mg/24 horas, $\geq 30\text{mg/g}$ ($\geq 3\text{ mg/mmol}$), anomalías en el sedimento urinario, alteraciones electrolíticas secundarias a lesión tubular, anomalías detectadas por histología, anomalías estructurales detectadas por imagen, historia de trasplante renal.
- Disminución del (FG): $<60\text{ml/min } 1.73\text{ m}^2$.^{3,6}

Estadios ERC Guías KDIGO 2002					
Categoría	Descripción	FG mL/min/1.73 m ²			
Estadio 1	Normal, daño en el parénquima renal	FG > 90			
Estadio 2	Daño leve	60-90			
Estadio 3	Daño moderado	30-60			
Estadio 4	Daño severo	15-30			
Estadio 5	ERC terminal requiere diálisis o Trasplante	<15			
Estadios ERC Guías KDIGO 2012			Estadios según la Abuminuria		
			Estadio A1	Estadio A2	Estadio A3
			Normal o levemente elevada	Moderadamente elevada	Muy elevada
			<30 mg/g	30-300 mg/g	>300
			<3 mg/mmol	3-30 mg/mmol	>30 mg/mmol
Estadios según el FG mL/min/1.73 m ²					
Estadio 1	Normal, daño en el parénquima renal	FG > 90			
Estadio 2	Daño leve	60-90			
Estadio 3	Daño moderado	30-60			
Estadio 4	Daño severo	15-30			
Estadio 5	ERC terminal requiere diálisis o Trasplante	<15			
Riesgo de desarrollo de fallo renal. Verde bajo riesgo si no hay otros marcadores; Amarillo riesgo moderado.					
Naranja riesgo alto; Rojo riesgo muy alto					

La mayoría de las descripciones del crecimiento en los niños con ERC se ha hecho en pacientes con diálisis y trasplante ya que la mayoría de los registros se concentra en este grupo de pacientes según la North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies (NAPRTCS). En el 2011 se reporta confirmados 7039 niños

con $FG < 75 \text{ mil/min/1.73m}^2$ en los últimos 10 años de 1992 a 2010, los más afectados en retraso al crecimiento fueron los niños menores a dos años. Los porcentajes de pacientes dializados por raza según NAPRTCS son raza blanca 48.8%, raza negra 24.3% e hispanos 20.2% y reporta menores de 2 años 13.2%, se reporta la edad de inicio de fracaso renal de 2 a 5 años 10.3%, 6-12 años 30.3%, 13 a 17 años 38.9% y >18 años 7.3%. Reporta como causa primaria de fracaso renal a la glomeruloesclerosis focal y segmentaria abarcando el 14.4% de los pacientes, los riñones hipo o displásicos en el 14.2% de los paciente, uropatía obstructiva en el 12.6% de los pacientes, nefropatía por reflujo al 3.5% de los pacientes y nefritis lúpica en el 3.2% de los pacientes. Se reportan pacientes en hemodiálisis 2599 niños de 0.1 año 2.7%, niños 2-5 años 6.7%, niños 6-12 años 28.9% y niños > 13 años 61.6%, mientras que los niños en diálisis peritoneal son 4430 de 0.1 años 19.3%, niños de 2-5 años 12.5%, niños de 6-12 años 31%, niños >13 años 37.2%. NAPRTCS reporta mediciones de talla y peso cada 6 meses en los pacientes y se tienen medidas a los 30 días de iniciada la terapia sustitutiva y se calculan puntuación z de acuerdo a la edad y sexo del paciente y se reportan las características durante los primeros dos años de la iniciación de la diálisis y los pacientes se encuentran en 1.60 desviaciones estándar por debajo de la apropiada para la edad y sexo. Se reporta déficit de talla importante en hombres y niños pequeños; pacientes los cuales se encuentran en tratamiento con hormona de crecimiento mayores a un año e incrementan su talla a 0.73 desviaciones arriba de los que no reciben tratamiento y los pacientes de 0 a 1 año presentan crecimiento de 1.02 desviaciones estándar comparados con los que no reciben tratamiento con hormona del crecimiento. No existen datos claros acerca de la prevalencia de la desnutrición en los niños con ERC ya que varían según el parámetro estudiado, sea cual sea el elegido, esta aumenta cuanto más grave es la afectación renal y si menor es la edad, así en el análisis realizado por el Registro Español Pediátrico de Insuficiencia renal (REPIR) II en el 2011 un 29% de los menores de dos años tenía un índice de masa corporal <1.88 desviaciones estándar con alteraciones estructurales como displasia, hipoplasia, hidronefrosis, válvulas de uretra, etc, los cuales son 46% de los pacientes que evolucionan a fracaso renal pediátrico. Según la Organización mundial de la salud (OMS) se ha encontrado variación importante

en la prevalencia de la desnutrición en el paciente pediátrico con ERC terminal va desde 2 a 65% mientras que la prevalencia en etapas 3 y 4 es del 18%.^{1,7}

Existen factores que influyen en la alimentación del paciente pediátrico con en ERC dentro de los cuales se encuentran algunos reversibles e irreversibles.

Dentro de los factores reversibles se encuentra:

- Función renal residual: es la habilidad de los riñones nativos para eliminar agua y toxinas urémicas, esto permite que el paciente tenga posibilidades de consumir más proteínas y mantener crecimiento y desarrollo; siendo importante el envío a nefrología pediátrica para la prevención de deterioro del crecimiento.^{1,3,8}
- Sodio: los requerimientos de sodio varían dependiendo de la causa de ERC como en los pacientes con displasia renal las pérdidas de sodio y agua son importantes lo que los convierte en pacientes depletados requiriendo así incremento de aporte de sodio en la dieta al igual que los pacientes con uropatías quienes requieren aportes de bicarbonato de sodio incrementando también en ellos su aporte.^{1,3,8}
- La acidosis: se presenta en el estadio 2-3 de la ERC en niños con displasia renal ya que tienen afectación tubular condicionando a que el paciente disminuya crecimiento y desarrollo. En los pacientes cuando la etiología de ERC es por enfermedad glomerular cuando FG cae a 25 ml/min/1.73m² observándose de manera frecuente en niños más que en adultos; la acidosis persistente provoca destrucción de musculo y esto a su vez disminución de la hormona del crecimiento y su acción en tejidos periféricos por lo que se recomienda mantener niveles sanguíneos de bicarbonato en 22 mmol/l.^{1,3,8}
- La anemia: la cual se desarrolla por ausencia de eritropoyetina, por lo que se ha observado que un hematocrito menor al 33% es un factor de riesgo independiente para talla baja.^{1,3,7,8}
- El calcio, fósforo y vitamina D: la uremia condiciona a que el paciente desarrolle hiperfosforemia dando como resultado hiperparatiroidismo

secundario que asocia con déficit de crecimiento y osteodistrofia renal por lo tanto se tiene que mantener niveles de PTH dentro de lo normal para mantener un crecimiento ponderal adecuado independiente del manejo dialítico que el paciente reciba. ^{1,3, 31}

- Diálisis inadecuada y prolongada: se ha visto que los pacientes pediátricos requieren un Kt/V de diálisis peritoneal arriba de 1.2 para considerarse adecuado y tener un crecimiento y desarrollo adecuado; también se ha comprobado que Kt/V más elevado se asocia con pérdida de albúmina que empeoraría la desnutrición en el paciente sobre todo en los pacientes con diálisis peritoneal ya que la pérdida de proteínas por la solución utilizada a base de glucosa incrementa pérdida de albumina por el peritoneo. En cambio en el paciente en tratamiento con hemodiálisis nocturna intensiva de 5 a 6 veces por semana de 2 a 3 horas incrementa la depuración de toxinas y de mediadores inflamatorios dando como resultado incremento de talla, incrementa apetito y niveles séricos de albumina. ^{1,3,8}
- Acceso a Nutrióloga pediátrica renal: quien orientara al paciente acerca del consumo de alimentos para el paciente con enfermedad renal la cual debe de tener en estrecha vigilancia al paciente con citas 1 vez al mes en niños de menos de 5 años de diagnóstico de ERC y en los que se encuentran con más de 5 años del diagnóstico checar cada 2 a 3 meses. ^{1,3,8}

Dentro de los irreversibles se encuentra:

- Peso al nacer y edad gestacional: es común encontrar entre pacientes con ERC la presencia de peso bajo al nacer asociado con prematurez, lo que afecta de manera importante en el primer año de vida en talla para la edad del paciente; comorbilidad que ha reportado una incidencia de hasta el 50% en lactantes y del 30% en niños de edad preescolar y escolar que se encuentran en diálisis. Estos pueden afectar a otros órganos que interfieren con el aporte nutricional y el crecimiento. ^{1,3,8,16}

El estado nutricional en el que se encuentra el paciente con ERC comparado con otros pacientes como en los que tienen desnutrición, es diferente y se conoce como

desgaste proteico energético (DPE) el cual se caracteriza por un descenso o desgaste continuado tanto de los depósitos proteicos como de las reservas energéticas, incluyendo pérdida de grasa y músculo, según la OMS define DPE como una pérdida involuntaria de peso superior al 10 % del basal en ausencia de infección oportunista, enfermedad tumoral o diarrea crónica. Es un síndrome multifactorial y en ocasiones es difícil conocer la causa principal. Se caracteriza por pérdida desproporcionada de masa magra debido a alteraciones específicas en el metabolismo, como parte de un mecanismo de defensa del organismo en respuesta a una situación de estrés. Esta situación mantenida conduce a una depleción de proteínas, sobre todo del músculo esquelético, y no se recupera con la ingesta, ya que todo el proceso es debido a cambios metabólicos celulares, todo se explica por las anormalidades metabólicas, acidosis, inflamación crónica y presencia de interleucinas (IL) tales como IL-1, IL-8, factor de necrosis tumoral (TNF- α), debido a la falta de respuesta a hormonas anabólicas como son insulina, factor de crecimiento similar a la insulina 1. La definición de DPE tiene que completar dos de los siguientes criterios: albúmina baja o colesterol bajo, pérdida de peso y baja ingesta de proteínas.^{1, 3, 34}

La diferencia que se encuentra entre los pacientes que tienen un buen apetito y los que tienen anorexia marcada a pesar de una función renal similar aún no se encuentra, sin embargo tiene lógica la corrección de cetosis y de desequilibrio ácido base que pueda existir en el paciente. Como sabemos el paciente tiene disgeusia la cual incrementa conforme la ERC progresa. Otros factores que influyen en el apetito del paciente son el consumo de medicamentos, en niños poliúricos el requerimiento alto de líquidos y factores como son niveles elevados de citoquinas, de leptina, factor de necrosis tumoral alfa, IL 1 y 6, que actúan en el hipotálamo alterando el apetito y la saciedad.^{1,9}

La leptina se produce por los adipocitos y es probablemente la citoquina más importante en este proceso cuando el tejido adiposo disminuye los niveles de leptina bajan y el cerebro responde incrementando el apetito y la eficiencia metabólica, por lo contrario cuando los niveles de leptina se encuentran altos la ingesta de alimentos disminuye y la eficiencia metabólica incrementa. Los niveles de leptina en los niños con ERC se encuentran arriba del percentil 95 para la edad en el 45% de los

pacientes por lo que se relaciona con la disminución de ingesta de alimentos también se utiliza como marcador de resistencia a la insulina y como marcador de inflamación por lo tanto este marcador juega un papel importante en la ERC y la nutrición actúa en el hipotálamo por medio de receptores para melanocortina ofreciéndonos pues un área de probable tratamiento para la caquexia.^{1,9}

La albúmina se ha identificado como marcador para estado nutricional y como factor de morbimortalidad en pacientes con ERC los pacientes menores de 18 años que inician diálisis con hipoalbuminemia están a mayor riesgo de muerte si la albumina se encuentra a 1g/dl al inicio de la diálisis se asocia con mortalidad de hasta 54%. También la albumina puede reflejar la nutrición así los niveles bajos pueden también ser secundarios a hemodilución o a infección crónica e inflamación. La inflamación crónica por si sola refleja desnutrición, albumina baja sérica es común en pacientes con diálisis peritoneal (DP) por lo que los pacientes en diálisis peritoneal se encuentran en mayor riesgo de desnutrición proteica-calórica.^{1, 11}

Pre-albúmina se eliminan por el riñón y sus valores de referencia son más altos en pacientes en diálisis. El hallazgo de un valor “normal” puede ser “inadecuadamente bajo” en esta población. La pre-albúmina < 30 mg/dl sugiere malnutrición. Las cifras < 20 mg/dl se asocian con mayor riesgo, y la caída de los niveles de prealbúmina en 6 meses se asocia con aumento de mortalidad de forma independiente.^{4, 31}

La transferrina y la proteína combinada al retinol son medidas utilizadas predicen tempranamente la disminución de albúmina antes de que esta se disminuya. La transferrina puede ser un indicador más sensible del estado proteico de ingesta proteica insuficiente si el paciente no tiene retención hídrica ni alteraciones en la concentración del hierro por tener menor volumen de distribución corporal y vida media corta comparada con la albumina permite utilizarla en pacientes con ERC.^{4, 33}

NUTRICIÓN EN EL PACIENTE EN PREDIÁLISIS

Los requerimientos nutricionales en el paciente con ERC dependen del nivel de función renal residual del riñón y del tipo de terapia aplicada para el manejo de la ERC. El paciente con ERC en prediálisis se caracteriza por alteración en el perfil de aminoácidos en el plasma sobretodo disminución de aminoácidos esenciales y aumento de los no esenciales. Hay aumento de citrulina, cistina, hidroxiprolina y

disminución de histidina, triptófano, valina y tirosina por la acidosis metabólica y los cambios hormonales y metabólicos, tiende a haber aumento en el rompimiento de proteínas y disminución de síntesis de las mismas. La urea es el mayor producto de catabolismo de proteínas dependiendo así su excreción de la ingesta de proteínas y del catabolismo de ellas, hay proteínas importantes en el ciclo de la urea como son la glutamina, citrulina, arginina y ornitina principal transportador de nitrógeno y carbono para formación de urea. La mayor parte de los signos y síntomas de ERC están asociados a los niveles de urea a excepción de anemia y la hiperlipidemia por lo tanto se mejora la sintomatología si la dieta se reduce de proteínas con aminoácidos esenciales o cetoácidos añadidos lo que reduce niveles de urea con reducción de FG. En niños se han encontrado resultados con la utilización de 0.8 a 1.2 g/kg de proteínas en la dieta con cetoácidos añadidos y se logra restaurar balances positivos de nitrógeno.^{9, 10}

Dentro del consumo de carbohidratos existen alteraciones en el metabolismo y se caracteriza por hipoglucemia en ayuno y resistencia a la insulina debido a un defecto en receptores de insulina.^{9, 10}

Hay un aumento en el nivel de triglicéridos, de lípidos de baja densidad (LDL) y lípidos de muy baja densidad (VLDL) y una disminución de los lípidos de alta densidad (HDL), debido a que la uremia produce reducción de lipoprotein lipasa. El tratamiento para esto es la modificación del tipo de grasa es decir que sea a base de aumento de grasas poliinsaturadas a razón 3 a 1.^{4, 11}

Las calorías van desde 15 a 45 calorías/kg/día tratando de mantener consumo de 35 calorías/kg/día para logra obtener un balance nitrogenado positivo.^{11, 16}

Los requerimiento vitamínicos en la ERC predialítica es baja en vitaminas del complejo B además que la urea afecta niveles de folato y piridoxina, al contrario por la vitamina A y C que puede haber toxicidad. La tiamina debe de suplirse en los pacientes ERC.^{11, 16}

Requerimientos nutricionales en prediálisis

Proteínas	0.8 a 1.2 g/kg día (60% de alto valor biológico)
	0.3 g/kg/día mas de 10-20 g de Aminoácidos cetooanologos esenciales
Energía	35 kcal/kg/día
	Carbohidratos: 60% sobre todo complejos
	Grasas 30% (saturados>10%)
Fibra	15-20 g/día
Iones y oligoelementos	Sodio 100 mg/día depende de diuresis y presión arterial.
	Fosforo 5-10 mg/kg/día (400-700mg/día). Usar quelantes.
	Potasio 1500-3000 mg/día (depende de diuresis)
	Calcio suplementos de 1500 mg/día
	Magnesio 200-300 mg/día
	Hierro 10-18 mg/día
	Zinc 15 mg /día
Vitaminas	Requerimiento saltos de hidrosolubles de vitamina D3
	Tiamina 1.5 mg/día
	Piridoxina 5 mg/día
	Acido fólico 1 mg/día
	Cianocobalamina 3 mcg /día

Vitamina E 15 UI/día

Agua

1500 a 3000 ml/día depende de diuresis.

NUTRICIÓN EN EL PACIENTE CON DIÁLISIS PERITONEAL

La desnutrición es un problema común en pacientes tanto en hemodiálisis como diálisis peritoneal y esta se asocia a una pobre calidad de vida y a una mayor mortalidad reduciendo la expectativa de vida, en los pacientes con diálisis peritoneal la ingesta parece ser mejor, sin embargo, la incidencia de desnutrición también es frecuente debido a la baja ingesta de alimentos debido a gastroparesia o problemas de vaciamiento gástrico en diálisis crónica. La presencia de dializado en la cavidad también se ha asociado con pobre ingesta ya sea por sensación de plenitud producida por este dializado o por los problemas de exceso de ultrafiltración asociada a la diálisis peritoneal. Otro factor que influye a suprimir el apetito es la absorción de carbohidratos a través del líquido de diálisis. La diálisis peritoneal se distingue por una pérdida significativa de proteínas por lo que debe tenerse precaución de establecer un plan nutricional adecuado de forma que la ingesta de proteínas, vitaminas, energía y minerales mantenga un estado nutricional adecuado. La adecuación de diálisis es otro parámetro que determina el estado nutricional, así como el pronóstico del paciente. Factores como la biocompatibilidad de las soluciones, la preservación del transporte de membrana peritoneal además de la concentración de azúcar son factores para estabilizar el estado nutricional del paciente, por lo tanto los pacientes que tienen un alto transporte a través de la membrana comparados con los que tiene transporte bajo los índices de nutrición disminuyen. Los requisitos nutricionales en pacientes con diálisis peritoneal requieren proteínas de 1.2 a 1.3 g/kg/día.^{1,11,12}

NUTRICIÓN EN EL PACIENTE EN HEMODIÁLISIS

La morbimortalidad en el paciente en hemodiálisis sigue siendo alta a pesar de las mejoras en la tecnología de la hemodiálisis. Son múltiples los factores que contribuyen a la desnutrición en el paciente en hemodiálisis como por ejemplo ingesta inadecuada de proteínas y calorías debido a restricciones en la dieta

anorexia y alteraciones en el gusto. La pérdida de nutrientes como es proteínas, glucosa, aminoácidos, vitaminas y minerales contribuyendo a la desnutrición. Otro posible responsable del catabolismo crónico en pacientes en hemodiálisis es el estado de inflamación crónica que tienen a causa de las membranas de diálisis y de la bioincompatibilidad de líquidos utilizados.

Los requerimientos nutricionales proteicos en pacientes con hemodiálisis son de 1.2 g/kg/día con consumo de calorías de 35 calorías/kg/día.^{1,10,11}

Los pacientes en hemodiálisis tienen un aumento de la respuesta oxidativa y una alteración en las defensas antioxidantes lo que se ha asociado como un posible factor para acelerar arteriogénesis en los estados de uremia. Los anticuerpos dirigidos contra lipoproteínas de baja densidad se consideran buenos marcadores de actividad oxidativa en contra de lipoproteínas de baja densidad. Estos pueden ser un índice de la actividad oxidativa y el progreso a enfermedad cardiovascular.^{11,12}

La nutrición adecuada es importante en todos los niños con ERC por el impacto que puede tener el estado nutricional en el crecimiento, en el neurodesarrollo y en la mortalidad. El enfoque debe de ser en el estado nutricional y en la alimentación particularmente en los pacientes muy pequeños con ERC. Por lo tanto el cuidado nutricional en estos pacientes tan vulnerables requiere de esfuerzo de un equipo multidisciplinario nefrólogos, enfermeras especialistas, nutriólogas, así como los padres forman parte importante del equipo.¹²

NECESIDADES DIETÉTICAS DIARIAS BASALES PARA NIÑOS, ADOLESCENTES Y ADULTOS JOVENES EN

HEMODIÁLISIS Y DIÁLISIS

EDAD (AÑOS)	Kcal/kg	Kcal totales	Proteínas(g/kg)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Sodio (mg)	Potasio (mg)
0-5 años	108	650	2.2	400	300	180	175
0.5-1	98	850	1.6	600	500	180	175
1-3	102	1300	1.2	800	800	250	145

4-6	90	1800	1.2	800	800	220	120
7-10	70	2000	1.1	800	800	200	100
11-14 (niños)	55	2500	1	1200	1200	170	90
11-14 (niñas)	47	2200	1	1200	1200	130	65
15-18 (chicos)	45	3000	0.9	1200	1200	180	95
15-18 (chicas)	38	2200	0.8	1200	1200	120	60
19-24 (hombres)	40	2900	0.8	1200	1200	180	95
19-24 (mujeres)	36	2200	0.8	1200	1200	120	80

EVALUACIÓN BIOQUÍMICA NUTRICIONAL

Las proteínas viscerales deben incluir entre otros marcadores los niveles séricos de albúmina y pre-albúmina y la razón de catabolismo de proteínas que son los mejores marcadores pronósticos.^{11, 12}

MARCADORES DE ESTADO NUTRICIONAL EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Normal		Media vida (días)	Desnutrición		
			Leve	Moderada	Severa
Albúmina	>3.6	18-20	<3.5	<3	<2.5

Transferrina	200 mg/dl	8-10	<200	<150	<100
Pre-albúmina	20 mg/dl	2-3	<20	<10	<5
Proteína	3-5 mg/dl	10-18 horas			

La Albúmina sérica se refiere como un marcador de estado nutricional en el paciente con ERC y si se encuentra con hipoalbuminemia se considera con incremento de la mortalidad tanto en niños como en adultos aun que se ha visto que también se disminuye en respuesta inflamatoria sistémica y en hipervolemia en ausencia de marcadores la hipoalbuminemia es por lo tanto predictivo de mortalidad.^{11, 12,16, 31}

La transferrina puede estar baja por depleción de depósitos de hierro esto es frecuente en los pacientes en diálisis desde que se emplea la eritropoyetina recombinante humana.^{17, 20, 31}

La pre-albúmina se eliminan por el riñón y sus valores de referencia son más altos en pacientes en diálisis. Sin embargo descienden en presencia de malnutrición y, debido a su corta vida media, pueden variar rápidamente. Pueden también disminuir por enfermedad inflamatoria aguda. El hallazgo de un valor “normal” puede ser “inadecuadamente bajo” en esta población. Por ello tiene más valor el seguimiento longitudinal que valores aislados.^{17, 20, 31}

ANTROPOMETRÍA

Las medidas antropométricas como son perímetro cefálico en menores de 3 años, peso, talla, circunferencia de brazo, pliegue tricipital, pliegue bicipital y pliegue subescapular se recomienda como parte de asesamiento nutricional pediátrico ya que refleja la masa grasa total sin embargo es difícil de obtener sobre todo en paciente con ERC ya que es operador dependiente, en niños con ERC la presencia de hipervolemia resulta en sobreestimación y poca validez en establecer la masa grasa del paciente.¹²

La definición de normalidad para cada parámetro antropométrico se basa en criterios estadísticos. Así, se define obesidad y malnutrición cuando los valores de

los parámetros antropométricos están por encima del valor del percentil 95 o arriba de 2 desviaciones estándar y por debajo del percentil 5 o debajo de 2 desviaciones estándar respectivamente.³²

Para estimar el peso ajustado al edema existe una ecuación para determinarlo y se calcula de la siguiente forma:

Peso ajustado libre de edema: $\text{Peso actual o seco} + ((\text{peso ideal} - \text{peso actual o seco}) \times 0.25)$.³²

La Absorciometría de energía dual X provee un estimado de la masa corporal del paciente solo que tiene la limitante de que no distingue entre paciente normalmente hidratados y los sobre hidratados por lo que se sobreestimaría volumen en el paciente. Solo se ha usado en adultos.^{12, 13}

Análisis de impedancia bioeléctrica que permite estimar el líquido en los compartimentos en los niños se han tenido grandes problemas para la interpretación de las medidas ya que puede cambiar con la cantidad de líquido y la masa grasa.^{12,13}

La pérdida de proteínas es incrementada por el desequilibrio hormonal y metabólico así como los problemas de alimentación se relacionan con el incremento de la morbimortalidad en el paciente pediátrico con ERC. La disminución de 1 desviación estándar para talla se asocia con incremento en la mortalidad del 14%. La detección temprana de desnutrición es considerada muy importante ya que solo la dieta no es suficiente para la disminución de inflamación crónica por el catabolismo o para revertir el fallo de crecimiento.^{12,1}

JUSTIFICACIÓN:

MAGNITUD

Se estima una incidencia de pacientes con ERC de 377 casos por millón de habitantes y la prevalencia de 1,142. El IMSS tiene una plataforma de registro de pacientes en terapia sustitutiva, a la fecha se tienen poco más de 63 mil pacientes en modalidad de hemodiálisis y diálisis peritoneal. En los centros pediátricos es donde se concentran el mayor número de pacientes pediátricos se estima que son menos de 500 lo que corresponde a un 1.26%.

TRASCENDENCIA

En la UMAE Hospital de Pediatría al igual que otros centros de atención pediátrico ha disminuido el número de pacientes con uremia terminal. Actualmente se tienen menos de 60 pacientes en los programas de diálisis peritoneal y hemodiálisis. En nuestro centro no se tiene un estudio actual del estado nutricional de los niños con ERC en terapias dialíticas. El presente trabajo fue una evaluación del estado nutricional con los marcadores del estado nutricional de utilidad clínica, con el objetivo de individualizar su manejo nutricional y disminuir comorbilidades.

VULNERABILIDAD

Sin embargo no disponemos por el momento de un parámetro de medida que pueda considerarse "gold estándar", es decir que valore el estado nutricional con una sensibilidad y especificidad aceptable.

No existe una clasificación de malnutrición en la ERC, por lo que la monitorización del estado nutricional requiere de parámetros varios como: clínicos, somatometría y composición corporal así como su historia nutricional.

FACTIBILIDAD

La UMAE HP CMNO es un centro de atención de la uremia terminal en el occidente de nuestro país, actualmente recibe pacientes de 5 entidades federativas, y se brinda atención a la uremia para llevar a los pacientes en un tiempo breve a trasplante de tener la posibilidad de contar con un donador vivo en promedio de 6 a 12 meses. Si no tuvieran donador vivo, permanecen en espera de donador fallecido o en muerte cerebral en promedio 23 meses antes de recibir un órgano. Actualmente se tiene en promedio en ambos programas tanto de diálisis automatizada como hemodiálisis 60 pacientes en promedio en los últimos 2 años. Este tiempo hace que los pacientes permanezcan cautivos en atención tanto por su

médico nefrólogo responsable, la enfermera responsable del programa de diálisis peritoneal o bien de enfermería de la unidad de hemodiálisis. Acuden periódicamente a sus citas con servicios interconsultantes como cardiología, otorrinolaringología, oftalmología y asesoría nutricional. En forma mensual llevan su control laboratorial e inician su protocolo de trasplante. Se estima por su nefrólogo su prescripción dialítica de acuerdo a sus analíticas de laboratorio. Por lo que fue factible tener a estos pacientes bajo control y realizar el estudio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El estado de uremia como se sabe provoca diferentes respuestas a nivel gastrointestinal, inmunológico, endocrino, metabólico y de sistema nervioso central. Las más importantes a nivel de tubo digestivo son el reflujo gastroesofágico, retraso del vaciamiento gástrico, vómitos, incremento de la presión intraabdominal y disgeusia, todas son determinantes para que el paciente no adquiera el aporte proteico energético adecuado. Su presencia da como resultado desnutrición, retraso en el crecimiento y neurodesarrollo, así como incrementa la morbimortalidad en estos pacientes.

Otro punto a favor para desarrollar desnutrición en estos pacientes es la acidosis e inflamación crónica caracterizados por elevación de IL-1, IL-8, TNF- α , así como falta de respuesta a hormonas anabólicas: insulina, factor de crecimiento similar a la insulina 1. Estos pacientes presentan un estado de DPE crónico que repercute en su estado general.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es el estado nutricional en los niños con ERC en terapia sustitutiva dialítica en la UMAE Hospital de Pediatría?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Determinar el estado nutricional del paciente pediátrico con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva dialítica en la UMAE Hospital de Pediatría.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar las variables demográficas de los niños con uremia terminal con terapias dialíticas.
2. Identificar las variables antropométricas
3. Determinar variables bioquímicas

DISEÑO DEL ESTUDIO: descriptivo y observacional

MATERIAL Y MÉTODOS:

UNIVERSO DEL ESTUDIO

Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva dialítica en la UMAE, Hospital de Pediatría.

LUGAR DE ESTUDIO

Servicio de Nefrología Pediátrica de la UMAE Hospital de Pediatría.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se incluyeron todos los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva con hemodiálisis y diálisis peritoneal fueron atendidos en la UMAE Hospital de pediatría en el periodo comprendido de 1ro de agosto 2015 a 31 de Diciembre 2015.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes pediátricos <16 años de edad en terapia sustitutiva dialítica del periodo comprendido de agosto a diciembre del 2015

- Pacientes con expediente de papel y electrónico completos.
- Pacientes con analíticas de laboratorio mensuales completos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con expediente incompleto.
- Pacientes mayores de 16 años

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que no acepten participar.
- Pacientes que abandonaron su tratamiento por pérdida de seguridad social.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente: Pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva

Variable independiente: Datos bioquímicos y antropométricos de los pacientes con terapia sustitutiva dialítica

OPERALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
Enfermedad renal crónica	Anormalidades en la estructura o función del riñón presente por más de 3 meses con repercusión en la salud y FG.	Cuantitativa	Ordinal	ml/min/1.73m ²
Edad	Lapso de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad.	Cuantitativa	Ordinal continua	Años/meses
Sexo	Genero biológico al que pertenece	Cualitativa.	Nominal	Femenino/Masculino
Fecha de ingreso a nefrología	Fecha de inicio de tratamiento dialítico.	Cuantitativa	Ordinal	Año/Mes

pediátrica				
Talla	Altura de una persona	Cuantitativa	Ordinal	cm
Peso corporal	Es una medida de la masa corporal.	Cuantitativa	Ordinal	kg
Peso/edad	Refleja masa corporal alcanzada en relación con edad cronológica.	Cuantitativa	Ordinal	kg/años
Talla/edad	Crecimiento lineal alcanzado en relación a la edad cronológica	Cuantitativa	Ordinal	cm/años
Peso/talla	Peso relativo para una talla dada define la proporcionalidad de la masa corporal.	Cuantitativa	Ordinal	kg/cm
Prueba de equilibrio peritoneal	Prueba basada en la relación de concentración dializado/plasma (D/P) de un soluto durante un intercambio peritoneal y en medida del volumen	Cuantitativa	Nominal	1) Alto transportador 2) Transportador medio alto 3) Transportador medio bajo 4) Bajo transportador

	drenado, permitiendo categorizar a los pacientes según las características de su peritoneo			
Kt/V	Indicador de diálisis adecuada, se basa en la cinética de la urea. Se calcula el aclaramiento o eliminación de urea por vía renal y peritoneal, en un tiempo determinado, generalmente semanal, y con relación a la superficie corporal del paciente.	Cuantitativa	Ordinal	1) 0.5 2) 1 3) 1.5 4) 2 5) 2.5
Pliegue tricipital	Medición de cara posterior del brazo punto medio entre olecranon y acromion.	Cuantitativa	Ordinal	cm
Pliegue bicipital	Medición de cara anterior del brazo a entre olecranon y acromion.	Cuantitativa	Ordinal	mm
Pliegue subescapular	Medición debajo del ángulo inferior de la escapula derecha	Cuantitativa	Ordinal	mm
Índice de masa corporal	Medida de asociación entre la masa y talla de una persona.	Cuantitativa	Ordinal	kg/m ²
Puntaje Z	Define la distancia a que se encuentra un	Cualitativa	Ordinal	Unidad de distribución

	punto determinado respecto al centro de distribución normal en unidades estandarizadas			
Albúmina	Pequeña proteína relativamente simétrica peso molecular de 66,000 a 69,000 Daltons, es de carga negativa y se liga a cationes como a aniones.	Cuantitativa	Ordinal	g/l
Calcio	Elemento de numero atomico 20 masa atómica 40.08 abundante en el organismo relevante para funcionamiento celular.	Cuantitativa	Ordinal	mg/dl
Creatinina	Producto de la degradación de creatina del musculo.	Cuantitativa	Ordinal	mg/dl
Urea	Producto final del metabolismo de las proteínas	Cuantitativa	Ordinal	mg/dl
Colesterol	Esterol o lípido ubicado en membranas celulares así como en el torrente sanguíneo, precursor de hormonas.	Cuantitativa	Ordinal	mg/dl
Triglicéridos	Tipo de lípido o grasas formadas por glicerol esterificado con tres ácidos	Cuantitativa	Ordinal	mg/dl

	grasos constituyen la principal forma de almacenamiento de energía.			
Hemoglobina	Proteína globular que está presente en altas concentraciones en glóbulos rojos permite el transporte de O ₂ , tiene estructura cuaternaria constituida por cuatro cadenas polipeptídicas alfa, beta, gamma y delta.	Cuantitativa	Ordinal	g/dl

DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS:

El tesista realizo:

1. Recolección de datos de los expedientes físicos y electrónicos en sistema Vista, ECE y Siceh.
2. Realización de Medidas antropométricas
 - Pliegue subescapular
 - Pliegue Bicipital
 - Pliegue tricipital
 - Peso
 - Talla
3. Encuesta nutricional: Recordatorio de 24 horas.
4. Perfil bioquímico:

- Electrolitos séricos
 - Urea
 - Creatinina
 - Colesterol
 - Triglicéridos
 - Albúmina
5. Cinética del hierro:
- Ferritina
 - Hierro
6. PET en pacientes con diálisis peritoneal
7. Aclaramiento de urea y Kt/V en pacientes con hemodiálisis

ANALISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó como herramienta el programa SPSS versión 21.0, mediante el cual se realizó un análisis descriptivo (calculando frecuencias, media y desviación estándar) para estimar la frecuencia de malnutrición proteico-energética de los pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica en terapia de diálisis, se realizó la prueba de la probabilidad exacta de Fisher para variables cualitativas, la prueba U de Mann Whitney en caso de variables con curva no simétrica, se consideró significativo un valor de $p < 0.05$.

ASPECTOS ÉTICOS:

El protocolo se ajustó a las normas internacionales para la investigación médica en seres humanos promulgadas por la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki. Debido a que el estudio de líquido peritoneal en peritonitis es un procedimiento rutinario y que tiene un riesgo menor a mínimo. Se considera un estudio sin riesgo, por lo que no se requirió la firma de consentimiento informado de padres o tutores para participar en el estudio. El estudio se elaboró bajo los lineamientos de la ley general de la salud en materia de Investigación para la Salud, emitido por la secretaria de Salud. El protocolo se sometió a los Comité de Investigación y de ética de la UMAE hospital de pediatría CMNO, IMSS.

RECURSOS:

Recursos Humanos

Investigador: ME Cinthya Fabiola Ceceña Espinosa

1. Se realizó el anexo 1 con todos los datos demográficos, clínicos y laboratoriales de cada caso.
2. Se realizó somatometría y plicometrías dentro de las cuales se incluyeron pliegues subescapular, bicipital y tricpital, circunferencia de brazo, determinación de peso seco, z score y se determinó el estado nutricional del paciente.
3. Encuesta nutricional al padre o tutor.

Tiempo: se dedicó 2 horas a la semana.

Investigador: M. E. Araceli Cisneros Villaseñor

Actividad: Supervisó avances durante el proceso de desarrollo del trabajo de investigación. Brindó asesoría en el área de investigación hacia el investigador principal.

Tiempo: se dedicaron 2 horas a la semana.

Recursos materiales

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales en diferentes etapas del proceso de la investigación:

- Computadora Laptop TOSHIBA con procesador INTEL CORE; sistema operativo Windows 7.
- Internet Inalámbrico
- Programa Exce l® 2007 para captura de la base de datos
- Anexo 1 y 2 recopilación de datos
- Papelería, bolígrafos, portaminas, marca textos y corrector.
- Calculadora
- Libreta de apuntes y pendientes.
- Báscula de pie con estadímetro marca Seca, Modelo 700, con una capacidad de 220kg y una precisión de 50g.
- Estadímetro de la báscula de pie marca seca modelo 700, con una precisión de 1mm.

- Plicómetro marca Lange con precisión constante de 10g/mm², con una precisión de 1.0 mm

Recursos Financieros

En base a los recursos materiales se requirieron los siguientes recursos financieros:

MATERIAL COSTO

Báscula de pie con estadímetro marca Seca, Modelo 700 \$ 0

Estadímetro de la báscula de pie marca seca modelo 700 \$ 0

Plicómetro marca Lange \$ 0

Computadora Laptop \$ 0

Internet Inalámbrico \$ 300.00 (por mes)

Programa Excel 2007 \$ 0

Hojas de formato de recopilación de datos \$100.00 (en un año)

Bolígrafos \$40.00

Portaminas \$40.00

Marca textos \$40.00

Corrector \$40.00

Calculadora \$40.00

Libreta de apuntes \$30.00

TOTAL \$63.00

9. VALIDACIÓN DE DATOS

10. LIMITACIONES Y SESGOS

Existieron las limitaciones inherentes al diseño del estudio descriptivo, observacional.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA			X	X	X
ELABORACIÓN DE PROTOCOLO				X	X
OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN		X	X	X	
ENCUESTA NUTRICIONAL	X	X	X		
ELABORACIÓN DE INFORME FINAL					X
DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN					X

RESULTADOS

Se evaluaron a 44 pacientes en el periodo comprendido entre agosto y diciembre del 2015, donde se encuentra una distribución de género de 24 (55%) femeninos y 20 (45%) masculinos, como se muestra grafico 1.

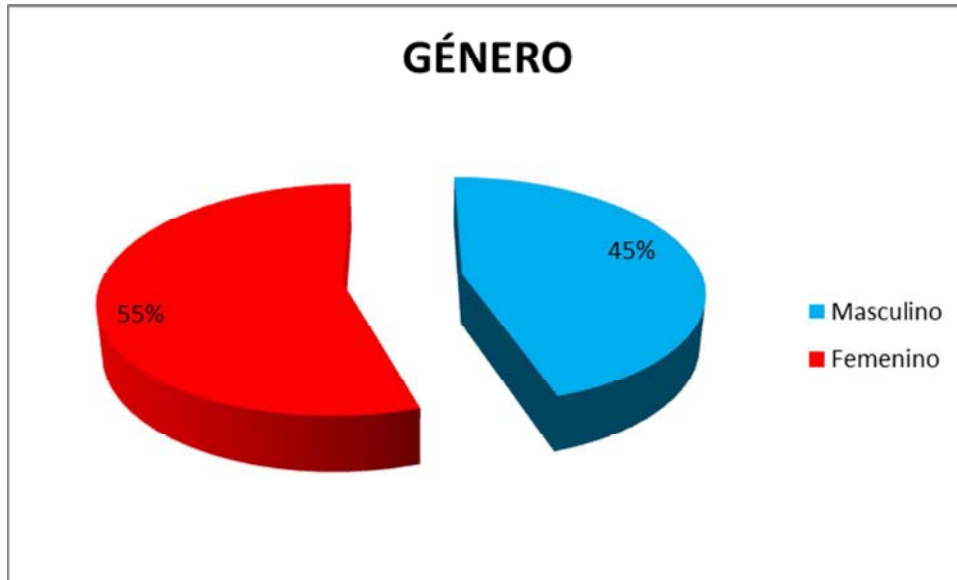


Gráfico 1. Distribución por género

Se clasifico a los pacientes de acuerdo a la terapia sustitutiva en la que recibe quedando en grupo de diálisis 15 (34%) y en hemodiálisis 29 (66%) gráfico 2. Encontrándose en diálisis peritoneal que 8 (53%) pacientes son femeninos y 7 (47%) pacientes son masculinos, de los pacientes en hemodiálisis 16 (55%) pacientes son femeninos y 13 (45%) pacientes son masculinos gráfico 3.

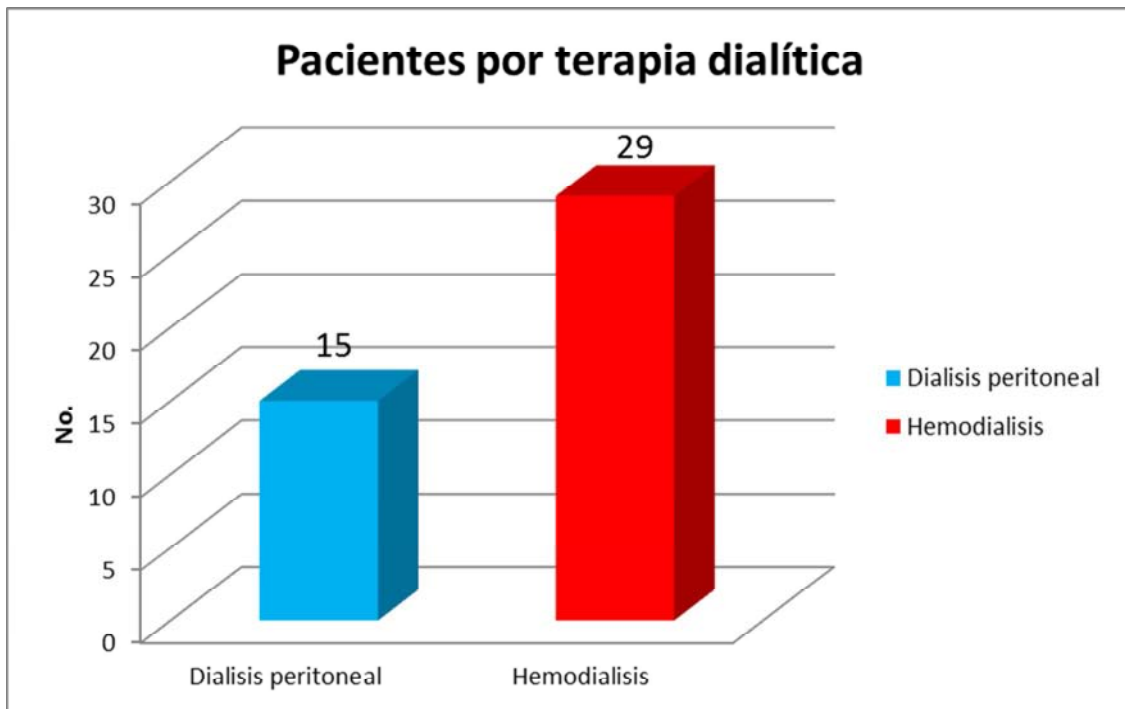


Gráfico 2. Terapia sustitutiva

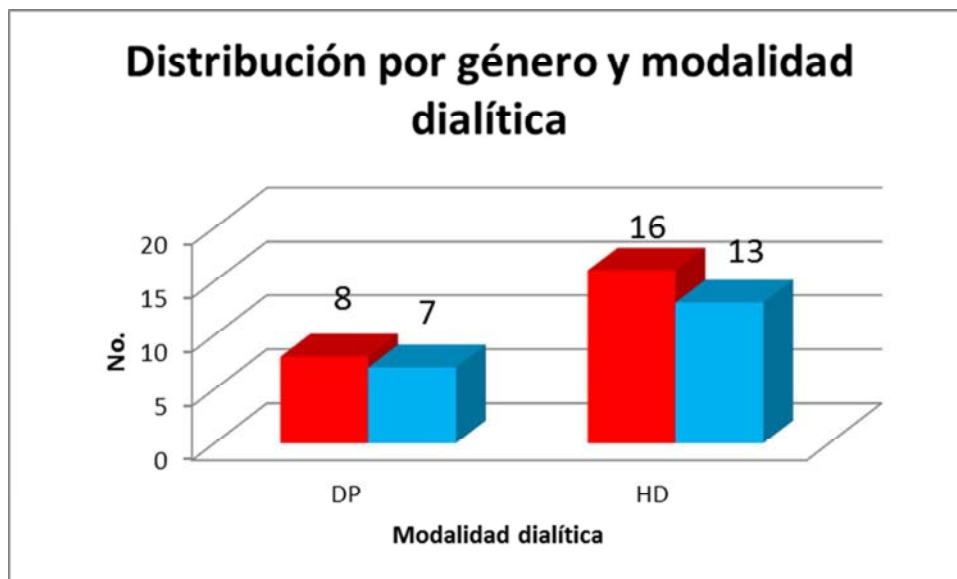


Gráfico 3. Distribución de pacientes por género y terapia dialítica.

La edad de la población al estudio fue en un rango de 2 a 16 años, la edad promedio fue de 12.09 años. En el grupo de edad < a 3 años sólo hubo 1 (2.3%) paciente masculino. De 4 a 7 años solo 1 (2.3%) del sexo femenino. Los 42 restantes pertenecieron a los grupos etarios de 8 a 16 años. 15 (34%) pacientes

correspondieron de 8 a 11 años y 27 (61%) al grupo etario de 12 a 16 años, como se muestra en la Gráfica 4



Gráfico 4. Distribución por terapia diálítica, grupo etario y por sexo

Por diagnóstico etiológico 18 (41%) pacientes corresponden a etiología no determinada, 5 (11%) pacientes tenían Glomeruloesclerosis focal y segmentaria, 5 (11%) pacientes poliquistosis renal, 4 (9%) pacientes uropatía, 2 (4%) pacientes glomerulonefritis membranoproliferativa, 2 (4%) pacientes vasculitis, 2 (4%) diabetes mellitus, 2 (4%) pacientes enfermedad glomerular no definida, 1 (3%) paciente púrpura, 1 (3%) paciente hipomelanosis de ito, 1 (3%) paciente oxalosis, 1 (3%) paciente síndrome hemolítico urémico atípico como se muestra en gráfico 5.

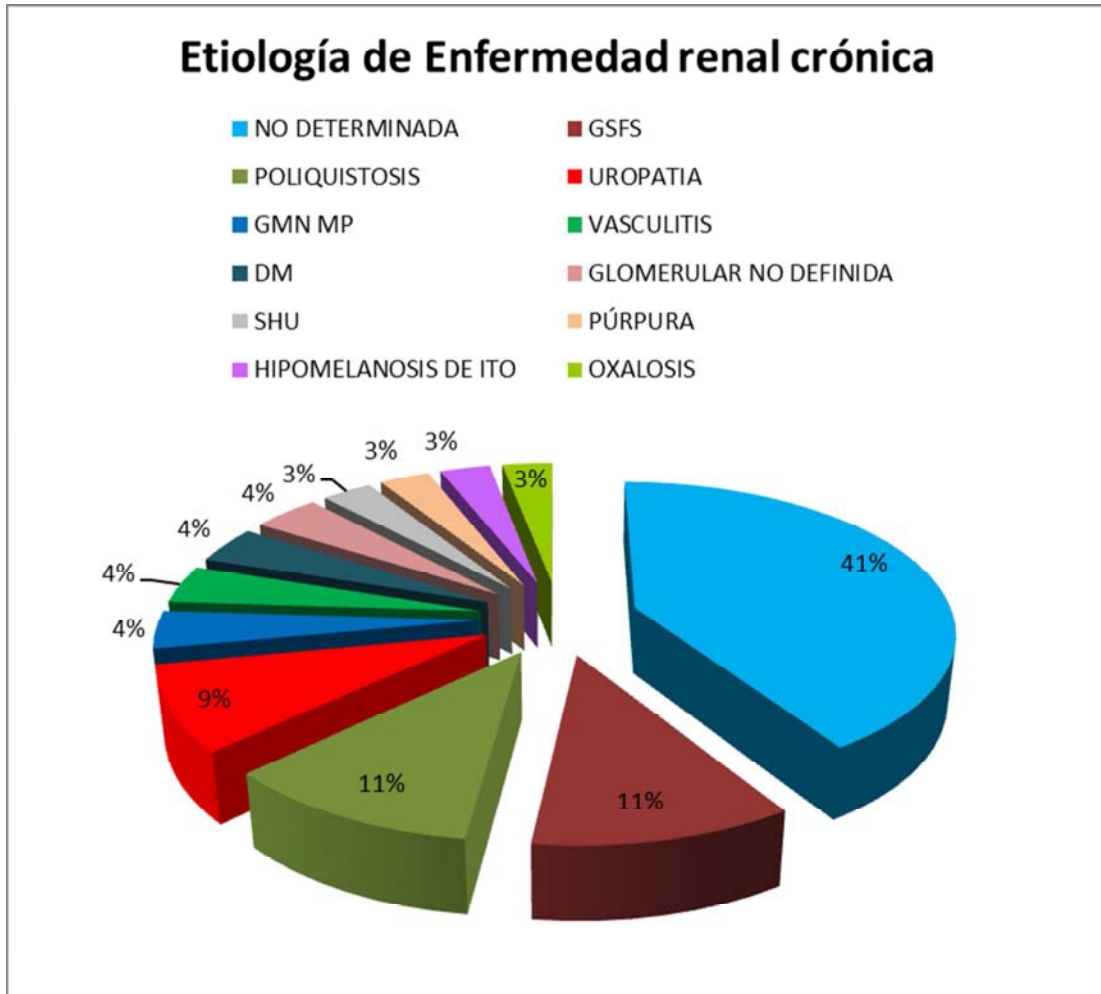


Gráfico 5. Diagnóstico etiológico de ERC.

La valoración antropométrica se realizó en todos los pacientes z-score talla/edad se encontró z-score menor de - 2 en 26 (59%) pacientes clasificado como desnutrición de los pacientes en las dos modalidades y mayor a - 2 en 17 (39%) pacientes gráfico 6.

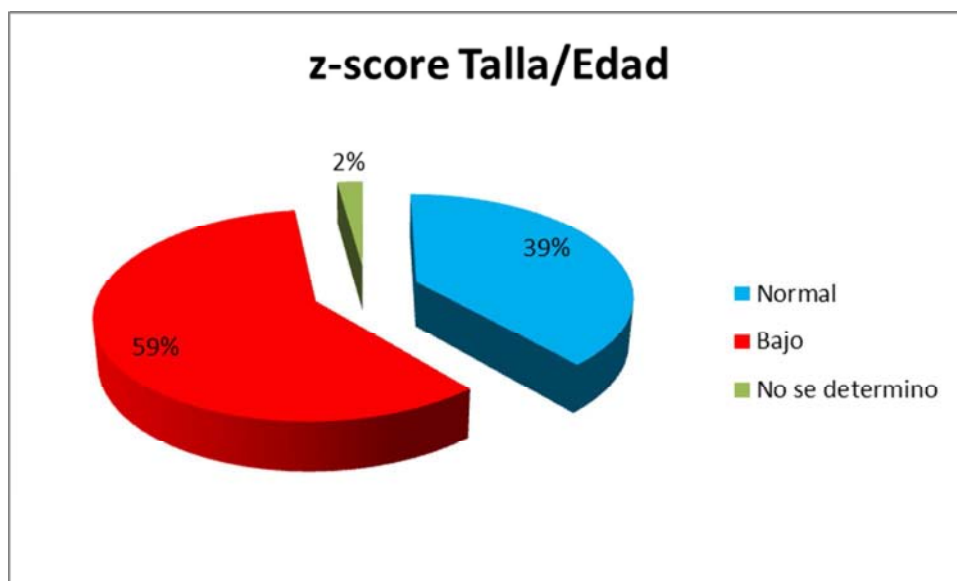


Gráfico 6. z-score Talla/Edad

Se estableció z-score Talla/Edad por modalidad dialítica, los pacientes con diálisis peritoneal tuvieron z-score Talla/Edad normal en 8 (53%) pacientes, bajo en 7 (47%) pacientes, en los pacientes con hemodiálisis se encontró normal en 9 (31%) pacientes, bajo en 19 (66%) pacientes, no se determinó en 1 (3%) paciente, el valor de $p = 0.584$ estadísticamente no significativo cuadro 2 y gráfico 7.

z-score (Talla/Edad)	Diálisis peritoneal n (%)	Hemodiálisis n (%)	Valor de p
Normal (> -2)	8 (53%)	9 (31%)	p=0.584
Bajo (< -2)	7 (47%)	19 (66%)	
No se determino	0	1 (3%)	
Total	15	29	

Cuadro 1. Modalidad dialítica y z- score Talla/Edad

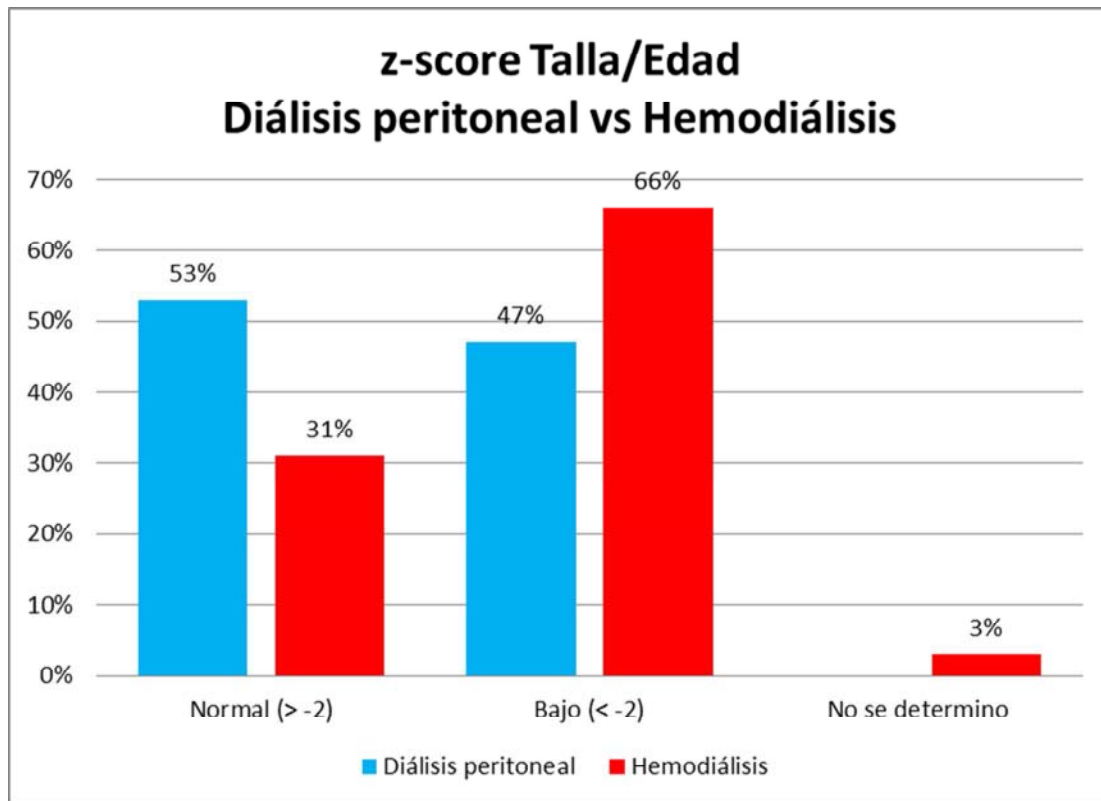


Gráfico 7. z-score Talla/Edad por terapia dialitica

Se encontró z-score Peso/Edad menor a - 2 en 26 (56%) pacientes del total de la muestra gráfico 8.

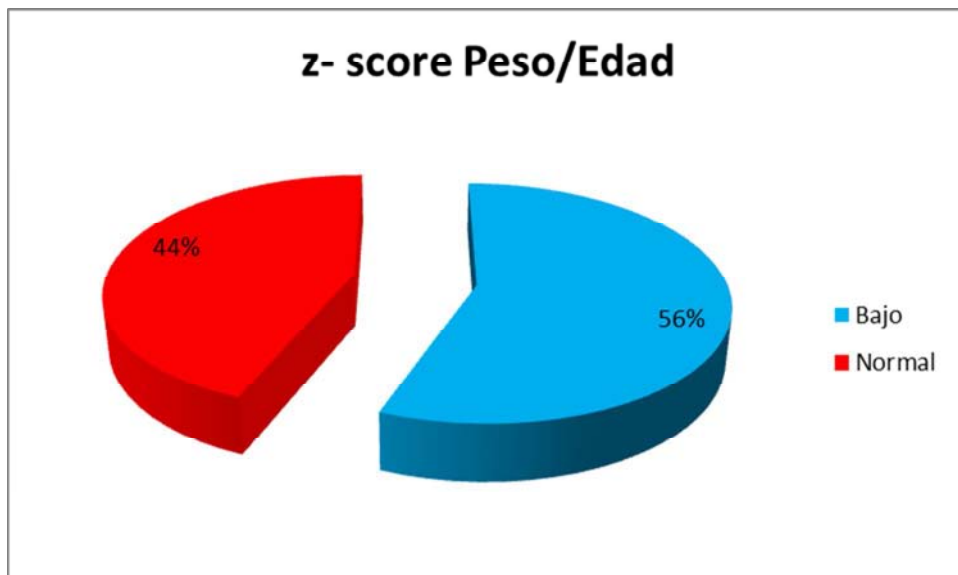


Gráfico 9. z-score Peso/Edad en ambas terapias sustitutivas

En el grupo de diálisis peritoneal se encontró con peso normal 5 (33%) pacientes, peso bajo para edad en 8 (53%) pacientes, sin determinar en 2 (13%) pacientes, y en el grupo de hemodiálisis se encontró peso normal en 9 (31%) pacientes, peso bajo para edad en 18 (62%) pacientes, sin determinar en 2 (7%) paciente se obtuvo valor de $p= 1.000$ estadísticamente no significativo Cuadro 2 y gráfico 9.

z-score (Peso/Edad)	Diálisis Peritoneal n (%)	Hemodiálisis n (%)	Valor de p
Normal (>- 2)	5 (33%)	9 (31%)	
Bajo (< -2)	8(53%)	18 (62%)	
No determinado	2 (14%)	2 (7%)	
Total	15 (100%)	29(100%)	$p=1.000$

Cuadro 2. z-score Peso/Edad por terapia sustitutiva dialítica

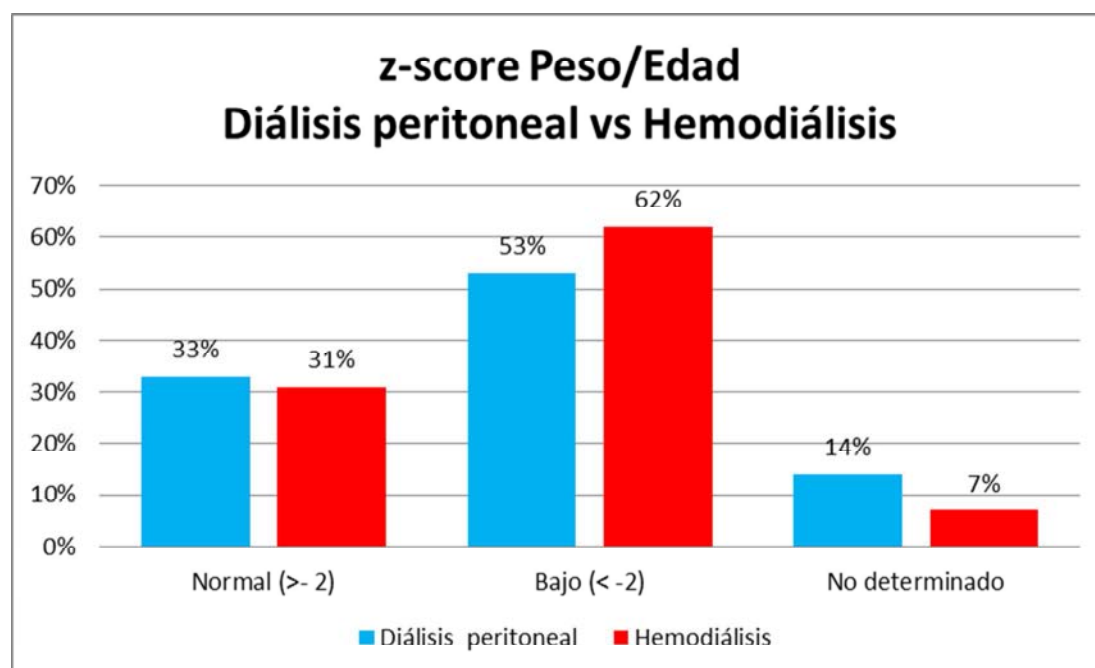


Gráfico 9. z-score Peso/Edad terapia sustitutiva dialítica

El z-score IMC/Edad se determinó en todos los pacientes se encontró z-score de -1 a 2 en 23 (52%) pacientes nutrición normal; de -1 a - 2 en 12 (27%) pacientes desnutrición leve; de - 2 a - 3 en 7 (16%) pacientes desnutrición moderada; de - 3 a - 4 en 2 (5%) pacientes desnutrición severa gráfico 10.

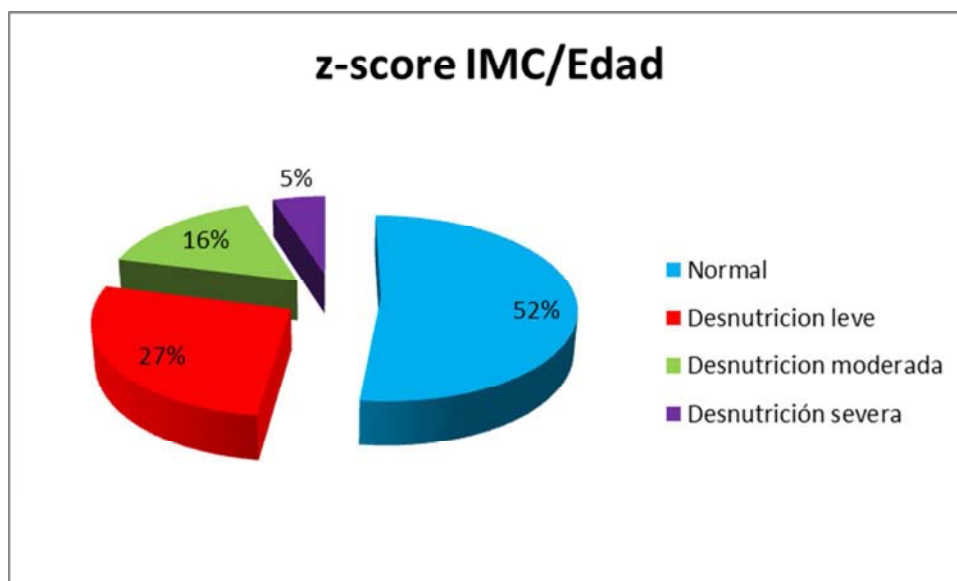


Gráfico 10. z-score IMC/Edad en ambas terapias dialíticas

El z-score IMC/Edad en los pacientes con diálisis peritoneal se encontró nutrición normal en 8 (53%) pacientes, desnutrición leve en 4 (27%) pacientes; desnutrición moderada en 3 (20%) pacientes y en modalidad de hemodiálisis nutrición normal en 15 (52%) pacientes; desnutrición leve en 8 (27%) pacientes, desnutrición moderada en 4 (14%) pacientes y desnutrición severa en 2 (7%) pacientes valor de $p=0.990$ estadísticamente no significativo cuadro 3 y gráfico 11. Se observó que los pacientes con desnutrición moderada en diálisis peritoneal tenían de 11 meses a 86 meses promedio 29 meses en dicha terapia; de los pacientes en hemodiálisis con desnutrición moderada tenían de 7 meses a 55 meses promedio de 14 meses, desnutrición severa de 12 a 25 meses promedio 13 meses en dicha terapia.

z-score (IMC/Edad)	Diálisis peritoneal n (%)	Hemodiálisis n (%)	Valor de p
Normal	8 (53%)	15 (52%)	
Desnutrición leve	4 (27%)	8 (27%)	
Desnutrición moderada	3 (20%)	4 (14%)	
Desnutrición severa	0	2 (7%)	
Total	15 (100%)	29 (100%)	p=0.990

Cuadro 3. z-score IMC/ Edad por terapia dialítica

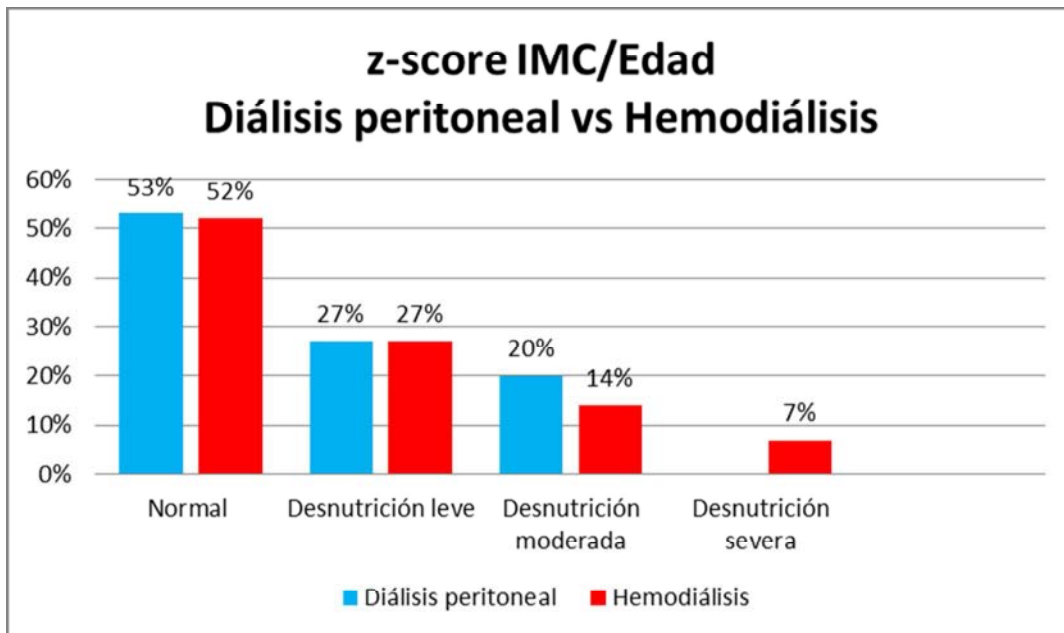


Gráfico 11. z-score IMC/Edad por terapia sustitutiva dialítica.

Se determinó z-score área muscular de brazo/edad en todos los pacientes se encontró menor a - 2 en 1 (2%) paciente y normal en 43 (98%) pacientes gráfico 12, dentro del grupo de pacientes en diálisis peritoneal normal 15 (100%) pacientes y de los pacientes en hemodiálisis normal en 28 (97%) pacientes y bajo en 1 (3%) paciente valor de $p=0.334$ estadísticamente no significativo Cuadro 4 y gráfico 13.

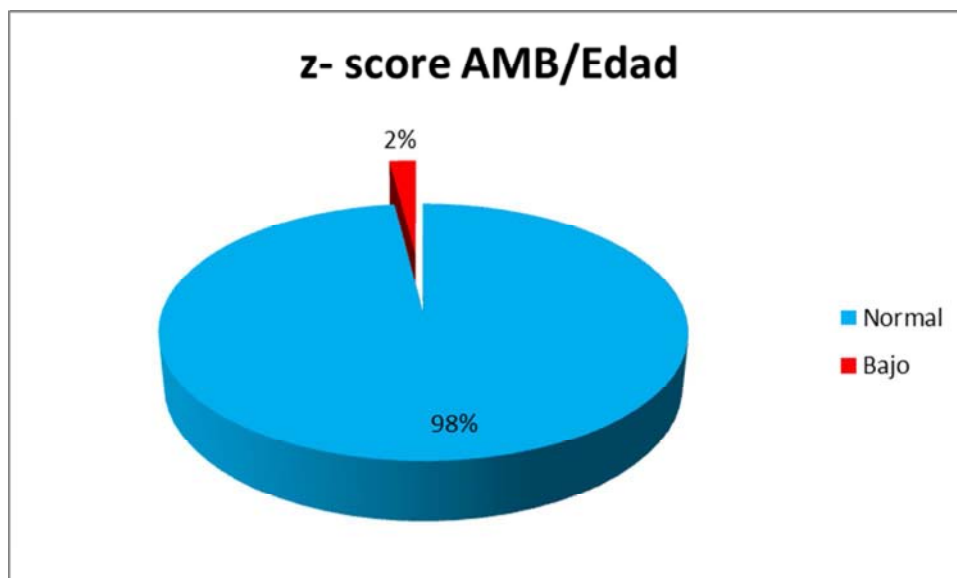


Gráfico 12. z-score AMB/Edad en ambas terapias dialíticas

z-score (AMB/Edad)	Diálisis peritoneal n (%)	Hemodiálisis n (%)	Valor de p
Normal (>- 2)	15 (100%)	28 (97%)	
Bajo (< -2)	0	1 (3%)	
Total	15 (100%)	29 (100%)	p=0.334

Cuadro 4. Z-score AMB/Edad por terapia sustitutiva dialítica

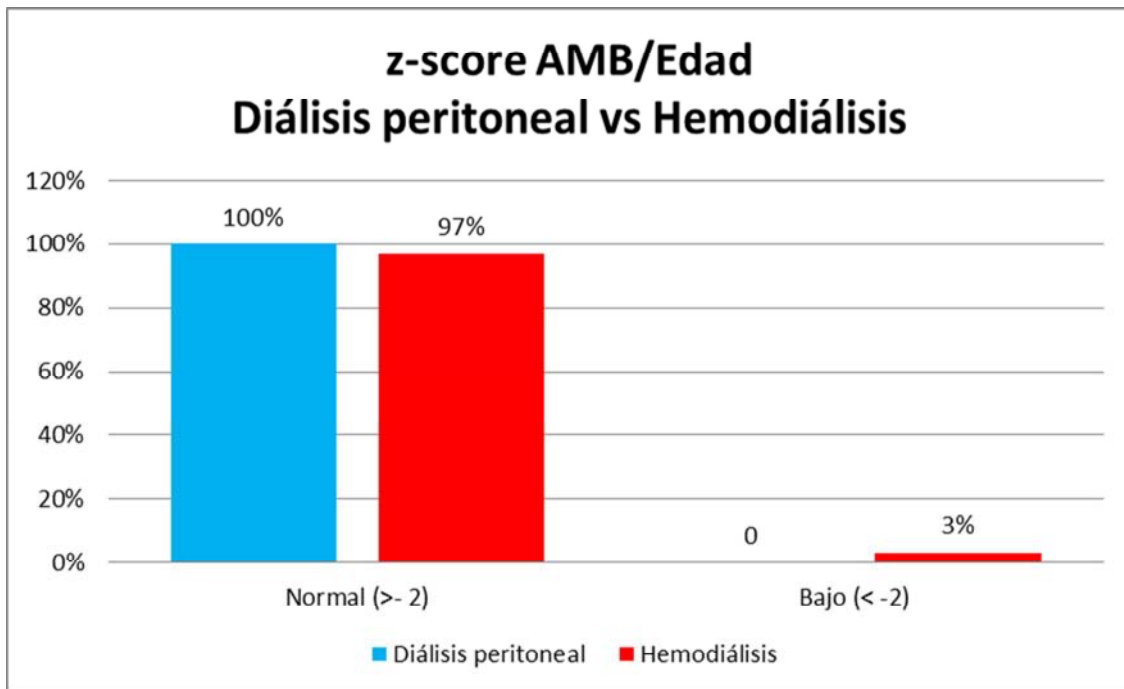


Gráfico 13. z-score AMB/Edad por terapia sustitutiva dialítica

Se tomaron Kt/V en los pacientes sometidos a hemodiálisis encontrando 12 (41%) pacientes con Kt/V bajo, 13 (45%) pacientes con Kt/V normal, y 4(14%) pacientes tuvieron Kt/V alto. Tres pacientes con Kt/V altos y uno con Kt/V normal tuvieron desnutrición moderada; dentro de los pacientes con desnutrición severa tuvieron 1 paciente con Kt/V normal y otro con Kt/V bajo ; todos con más 12 meses de tratamiento. En los pacientes en diálisis peritoneal 1 (7%) fue bajo transportador, 3 (20%) altos transportadores y 11 (77%) fueron promedio alto; con desnutrición moderada fueron 3 pacientes con tiempo de diálisis mayor a 12 meses uno de ellos fue alto transportador.

Dentro de los parámetros bioquímicos se encontró el valor de sodio de 129 a 147 meq/L, media de 138 meq/L con sodio normal en 37 (84%) pacientes, hiponatremia en 6 (14%) pacientes e hipernatremia en 1 (2%) paciente grafico 14.



Grafico 14. Niveles séricos de sodio en ambas modalidades dialíticas

Dentro de los pacientes en diálisis peritoneal se encontró 11 (73%) pacientes sodio normal e hiponatremia en 4 (27%) pacientes, en la modalidad de hemodiálisis se encontró sodio normal en 26 (90%) pacientes, hiponatremia en 2 (7%) pacientes e hipernatremia en 1 (3%) paciente, se encontró un valor de $p=0.160$ estadísticamente no significativo Cuadro 5 y grafico 15.

Valor de Sodio	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
Normal	11	73	26	90	$p= 0.160$
Hiponatremia	4	27	2	7	
Hipernatremia	0	0	1	3	
Total	15	100	29	100	

Cuadro 5. Niveles séricos de sodio por terapia sustitutiva dialítica.

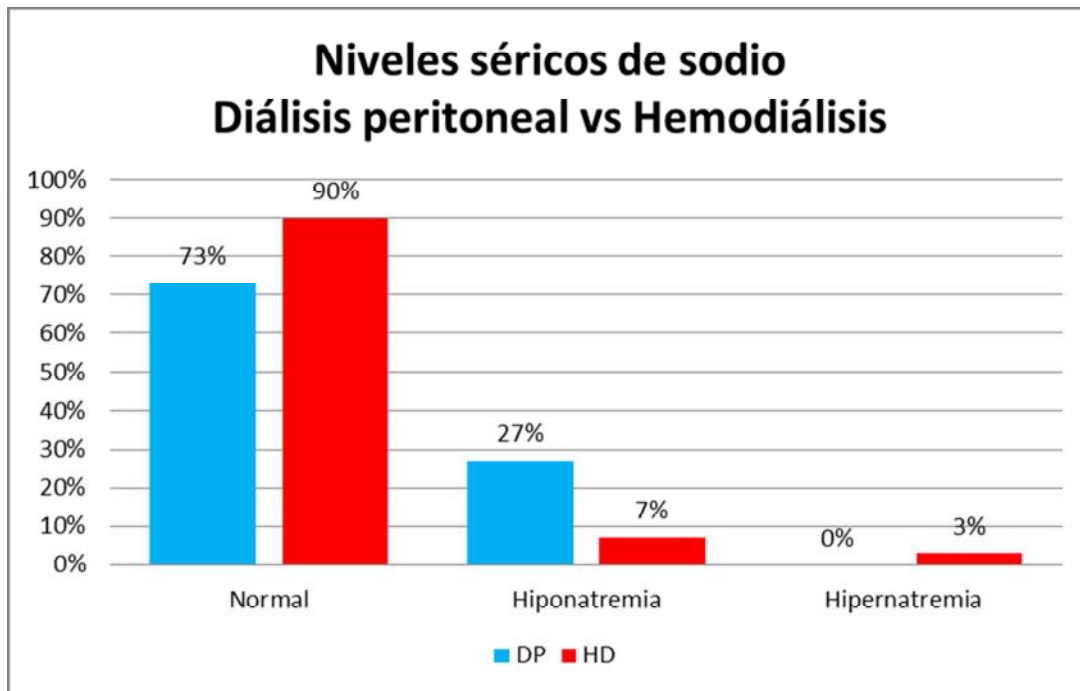


Grafico 15. Niveles séricos de sodio por terapia dialítica.

El potasio se encontró de 3.2 a 7.2 meq/L, con media de 4.79 meq/L, potasio normal en 23 (52%) pacientes, hipokalemia en 5 (12%) pacientes e hiperkalemia en 16 (36%) pacientes grafico 16.

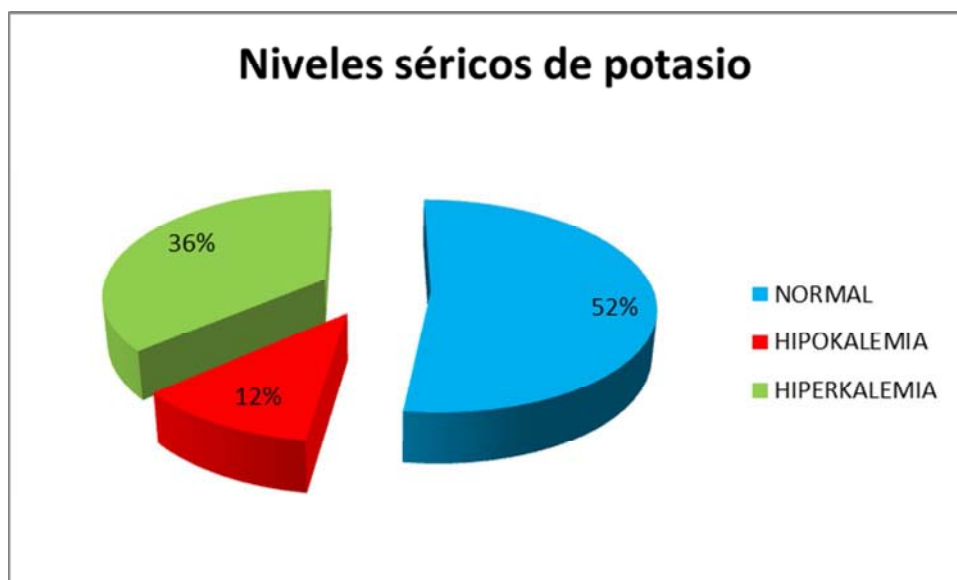


Grafico 16. Valores séricos de potasio en ambas terapias dialíticas

Dentro de la modalidad de diálisis peritoneal se encontró potasio normal en 11 pacientes (73.3%), hipokalemia en 3 pacientes (20%) e hiperkalemia en 1 paciente

(6.7%) y en modalidad de hemodiálisis se encontró potasio normal en 12 pacientes (41%), hipokalemia en 2 pacientes (6.7%) e hiperkalemia en 15 pacientes (52%) valor de $p=0.011$ estadísticamente significativo cuadro 6 y grafico 17.

Valor de potasio	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
Normal	11	73	12	41	p=0.011
Hipokalemia	3	20	2	7	
Hiperkalemia	1	7	15	52	
Total	15	100	15	100,0	

Cuadro 6. Niveles séricos de potasio por terapia dialítica

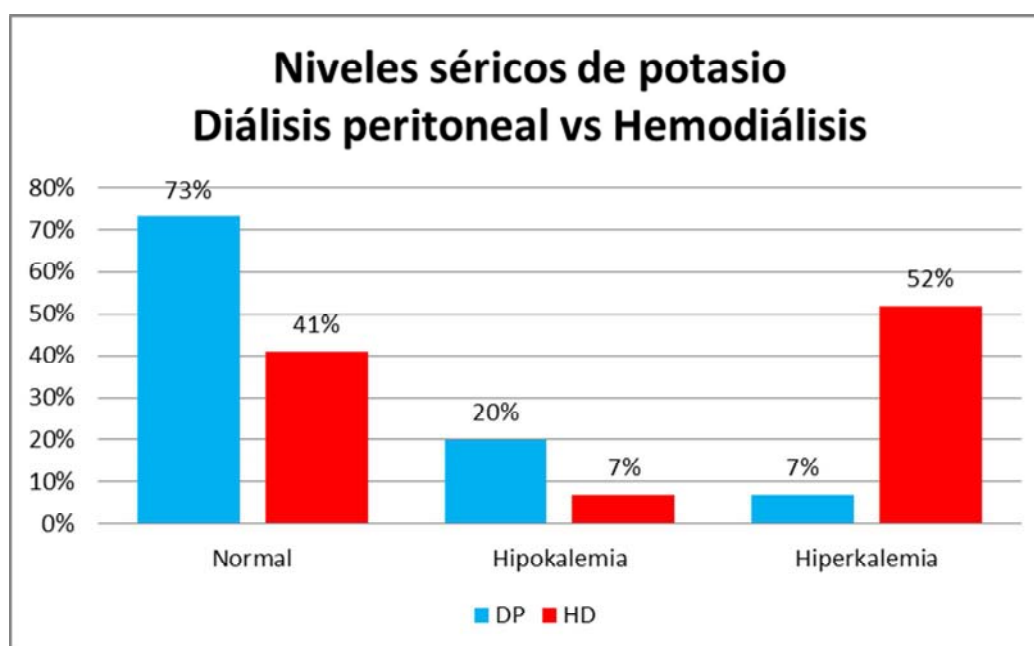


Grafico 17. Niveles séricos de potasio por terapia dialítica

El cloro se encontró de 85 a 114 meq/L, media de 98.4 meq/L, cloro normal en 15 (34%) pacientes, hipocloremia en 28 (64%) pacientes e hipercloremia en 1 (2%) paciente gráfico 18.



Gráfico 18. Niveles séricos de cloro en ambas terapias dialíticas

Se encontró en pacientes con modalidad de diálisis peritoneal cloro normal en 6 (40%) pacientes, con hipocloremia 9 (60%) pacientes; en los pacientes con hemodiálisis se encontró con cloro normal en 9 (31%) pacientes, con hipocloremia en 19 (66%) pacientes e hiperclorremia en 1 (3%) paciente se encontró valor de $p=0.671$ estadísticamente no significativo cuadro 7 y gráfico 19.

Valor de cloro	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
Normal	6	40	9	31	$p=0.671$
Hipocloremia	9	60	19	66	
Hiperclorremia	0	0	1	3	
Total	15	100	29	100,0	

Cuadro 7. Niveles séricos de cloro por terapia dialítica.

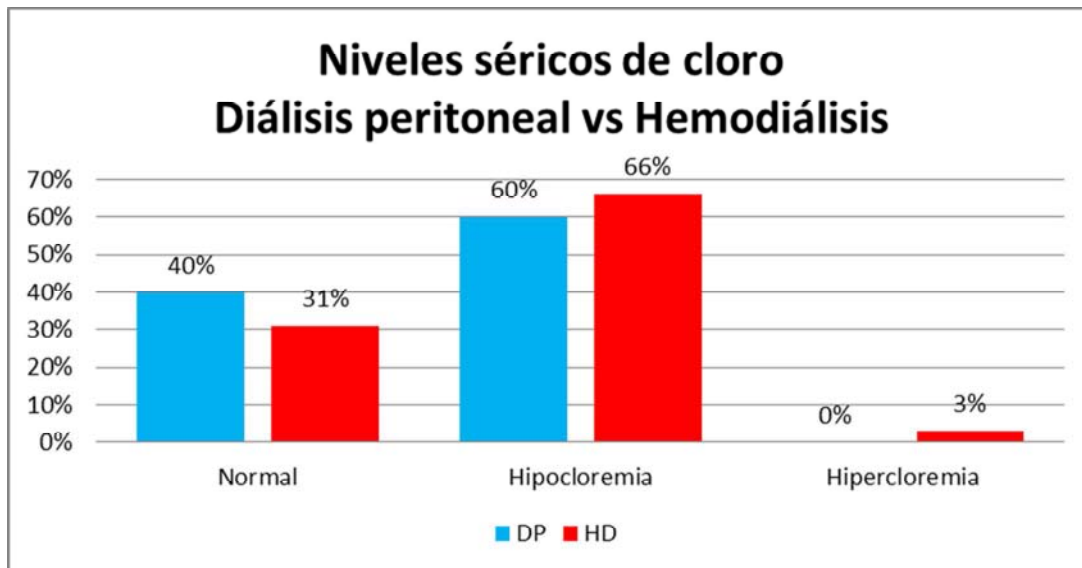


Gráfico 19. Niveles séricos de cloro por terapia dialítica.

El calcio se encontró de 5.2 a 10.9 mg/dL, media de 8.8 mg/dL, con calcio normal en 37 (84%) pacientes, hipocalcemia 3 (7%) pacientes e hipercalcemia en 4 (9%) pacientes gráfico 20.

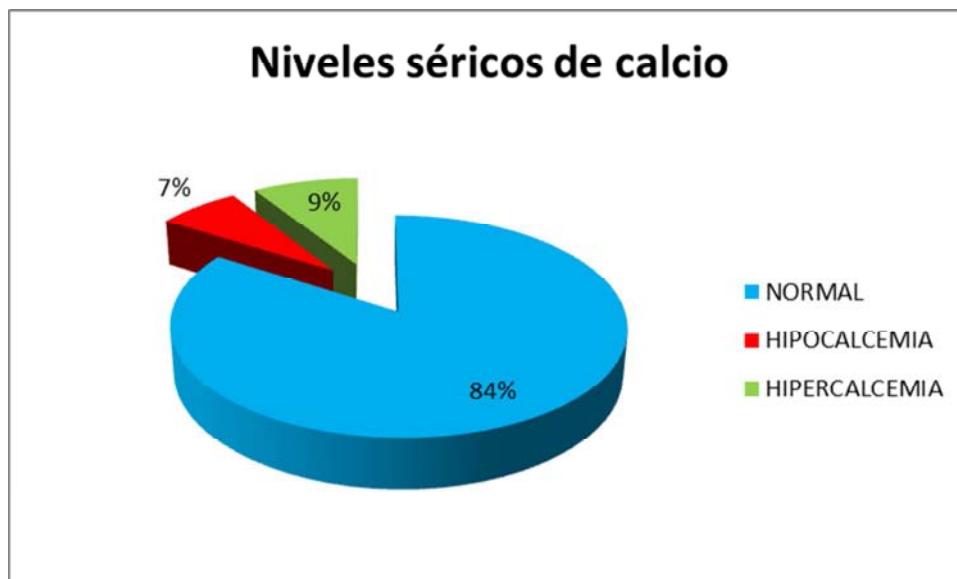


Grafico 20. Niveles séricos de calcio en ambas terapias dialíticas

Se encontró en los pacientes con modalidad de diálisis peritoneal calcio normal en 13 (86%) pacientes, hipocalcemia en 1 (7%) paciente e hipercalcemia en 1 (7%) paciente; en los pacientes con modalidad de hemodiálisis se encontró con calcio normal en 24 (83%) pacientes, hipocalcemia en 2 (7%) pacientes e hipercalcemia en

3 (10%) pacientes con un valor de $p=0.920$ estadísticamente no significativo cuadro 8 y gráfico 21.

Valor de calcio	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
Normal	13	86	24	83	p=0.920
Hipocalcemia	1	7	2	7	
Hipercalcemia	1	7	3	10	
Total	15	100	29	100	

Cuadro 8. Niveles séricos de calcio por terapia dialítica.

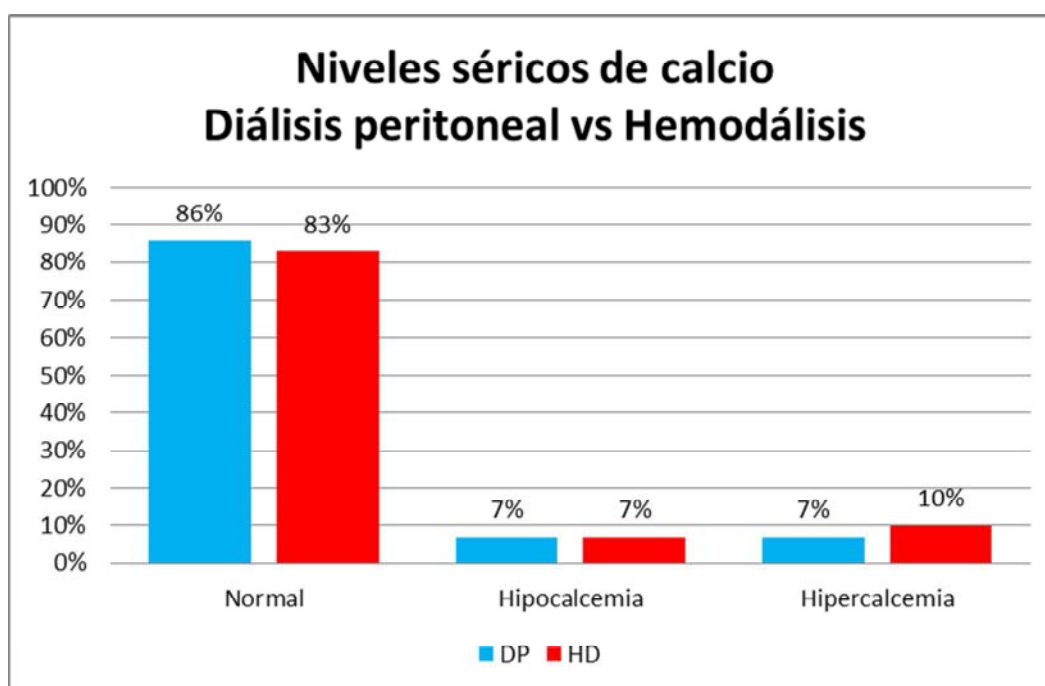


Gráfico 21. Niveles séricos de calcio por terapia dialítica.

El magnesio se encontró de 1.3 a 4.0 mg/dL, media de 2.6 mg/dL, magnesio normal en 18 pacientes (41%), con hipermagnesemia en 24 (55%) e hipomagnesemia en 2 pacientes (4%) gráfico 22.

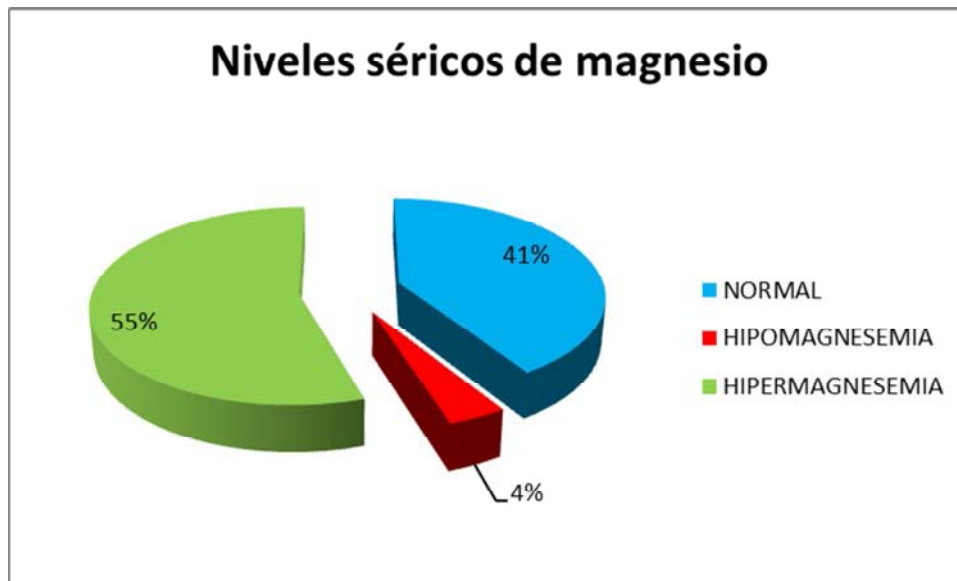


Gráfico 22. Niveles séricos de magnesio en ambas terapias dialíticas.

Se encontró en los pacientes con modalidad de diálisis peritoneal magnesio normal en 9 (60%) pacientes e hipermagnesemia en 6 (40%) pacientes; en los pacientes con modalidad de hemodiálisis se encontró magnesio normal en 9 (31%) pacientes, hipomagnesemia en 2 (7%) pacientes e hipermagnesemia en 18 (62%)pacientes con valor de $p=0.139$ estadísticamente no significativo cuadro 9 y grafico 23.

Valor de magnesio	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
Normal	9	60	9	31	p=0.139
Hipermagnesemia	6	40	18	62	
Hipomagnesemia	0	0	2	7	
Total	15	100	29	100,0	

Cuadro 9. Niveles séricos de magnesio por terapia dialítica.

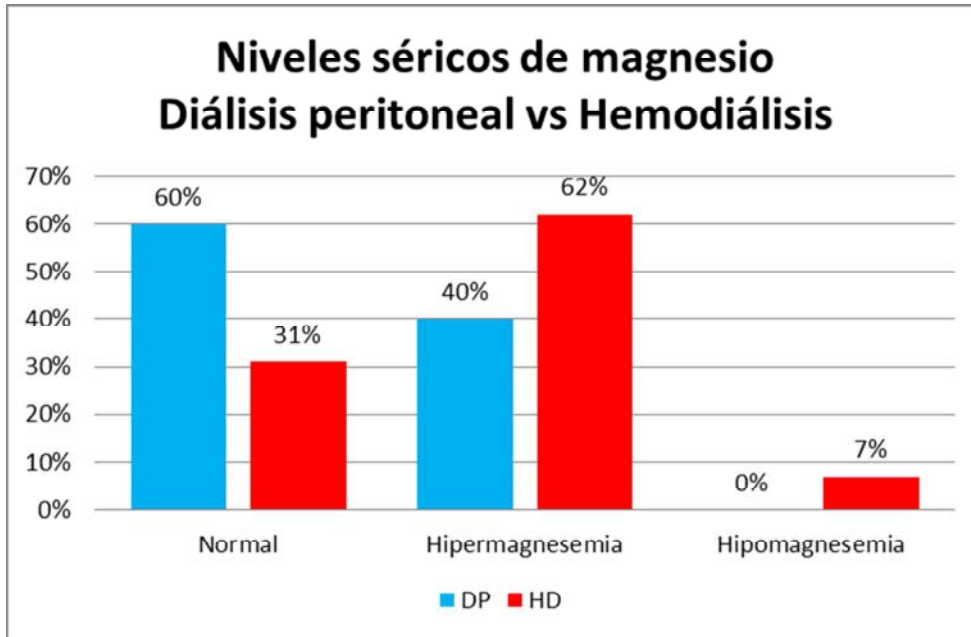


Gráfico 23. Valores de magnesio por terapia dialítica.

El fósforo se encontró de 2.7 a 11 mg/dL, media de 6.1 mg/dL, fósforo normal se encontró en 8 (18%) pacientes, hiperfosfatemia en 36 (82%) pacientes gráfico 24.

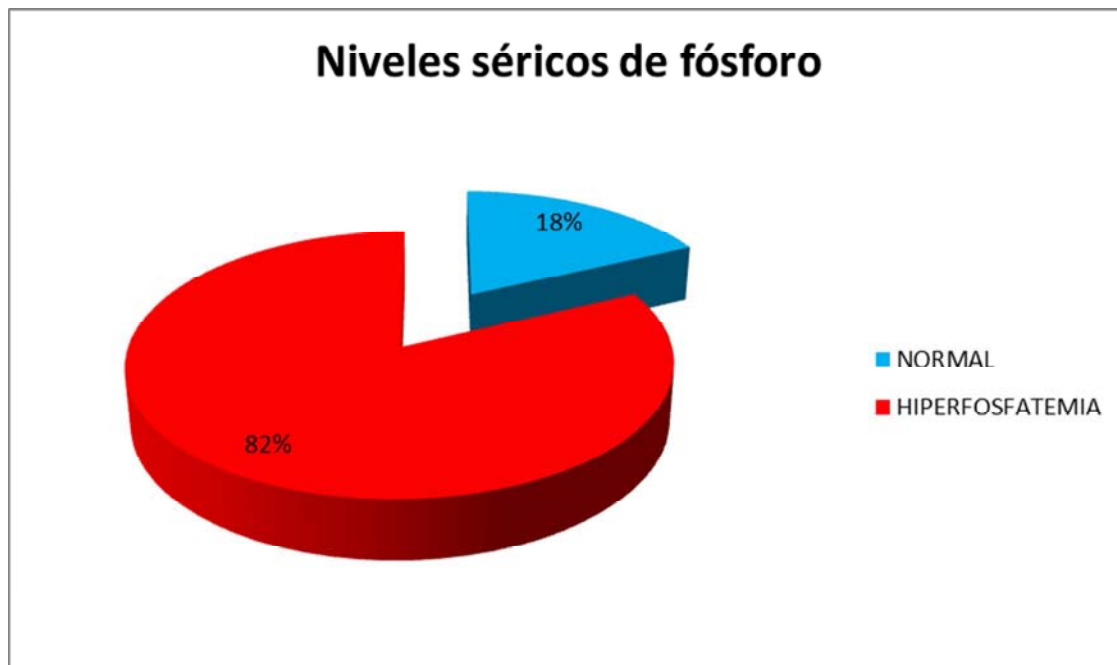


Gráfico 24. Niveles séricos de fósforo en ambas terapias dialíticas.

Se encontró en los pacientes con modalidad de diálisis peritoneal fósforo normal en 3 (20%) pacientes, hiperfosfatemia en 12 (80%) pacientes, en los pacientes en modalidad de hemodiálisis se encontró fósforo normal en 5 (17%) pacientes e hiperfosfatemia en 24 (83%) pacientes con valor de $p=0.822$ estadísticamente no significativo cuadro 10 gráfico 25.

Valor de fosforo	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
Normal	3	20	5	17	$p=0.822$
Hiperfosfatemia	12	80	24	83	
Total	15	100	29	100,0	

Cuadro 10. Niveles séricos de fosforo por terapia dialítica.

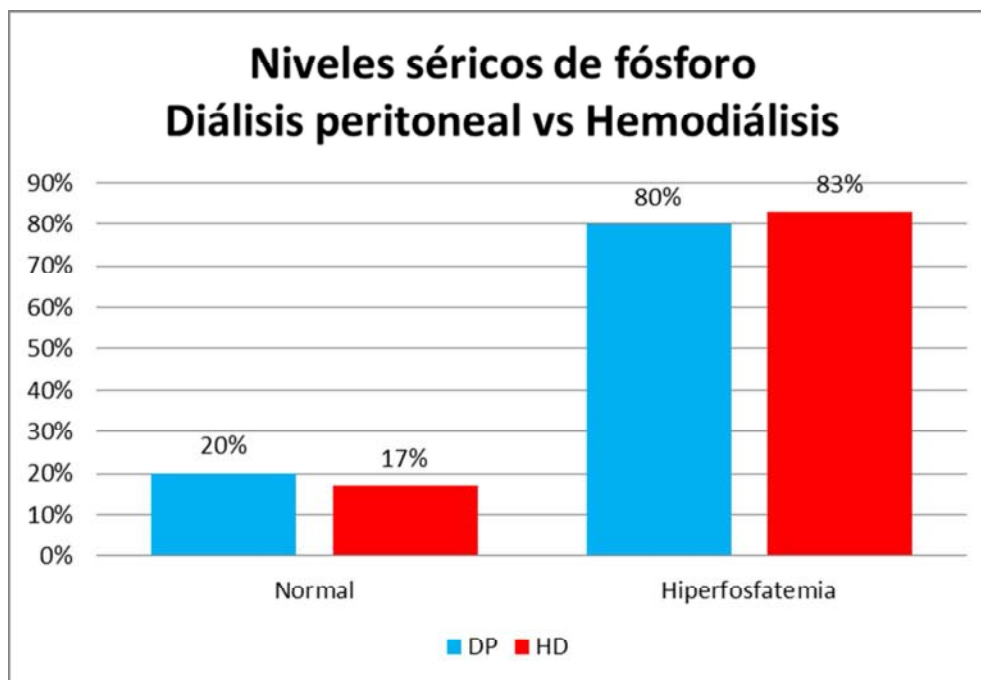


Gráfico 25. Niveles séricos de fósforo por terapia dialítica.

El valor sérico de albúmina se encontró de 2.5 a 4.9 g/L, media de 3.8 g/L, normal en 31 (71%) pacientes, desnutrición leve con valor de albúmina menor a 3.5 g/l en 10 (23%) pacientes y desnutrición moderada con valor de albúmina menor a 3 g/l en 3 (7%) pacientes gráfico 26.

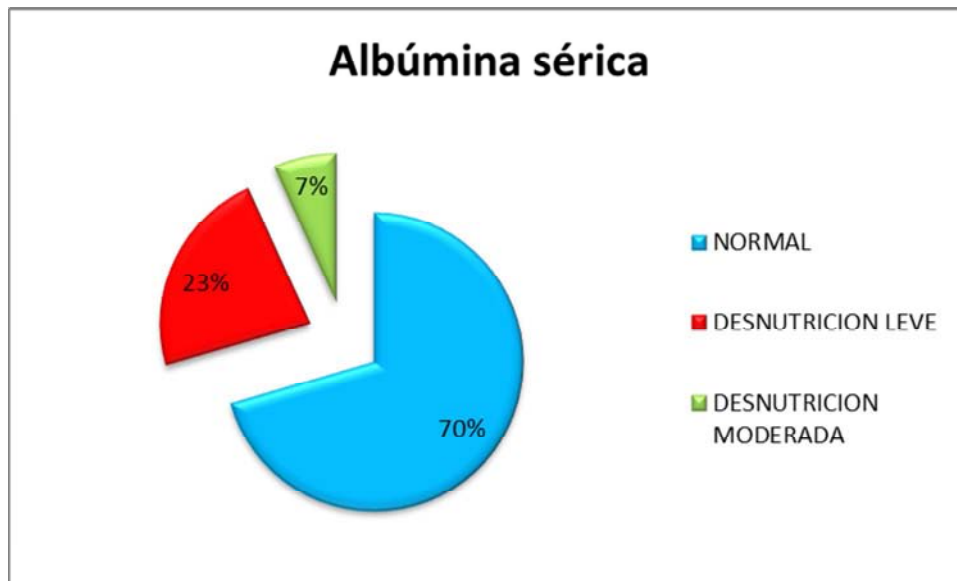


Gráfico 26. Albúmina sérica en ambas terapias dialíticas.

La clasificación de desnutrición y su relación con la albumina se encontró en diálisis peritoneal nutrición normal en 7 (47%)pacientes, desnutricion leve en 6 (40%) pacientes y desnutricion moderada en 2 (13%) pacientes; en los pacientes en modalidad de hemodialisis se encontro normal en 24 (83%) pacientes, desnutricion leve en 4 (14%) pacientes y desnutricion moderada en 1 (3%) paciente con valor de $p=0.044$ estadísticamente significativo cuadro 11 y grafico 27.

Valor de albúmina	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
Normal	7	47	24	83	p=0.044
Desnutrición leve	6	40	4	14	
Desnutrición moderada	2	13	1	3	
Desnutrición severa	0	0	0		
Total	15	100	29	100	

Cuadro 11. Albúmina sérica por terapia dialítica.

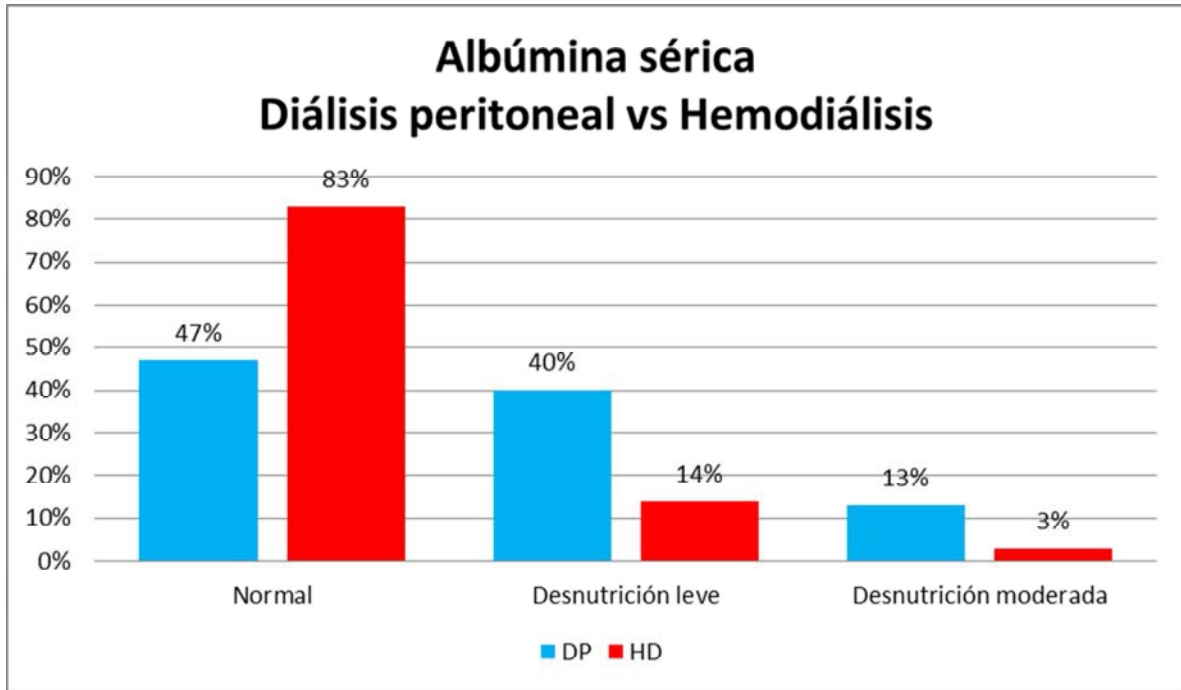


Grafico 27. Albúmina sérica por terapia dialítica.

El colesterol se encontró con un valor de 76 a 295 mg/dL, media de 176.04 mg/dL, colesterol normal en 20 (46%) pacientes, bajo en 12 (27%) pacientes y alto en 12 (27%) pacientes (27%) grafico 28.

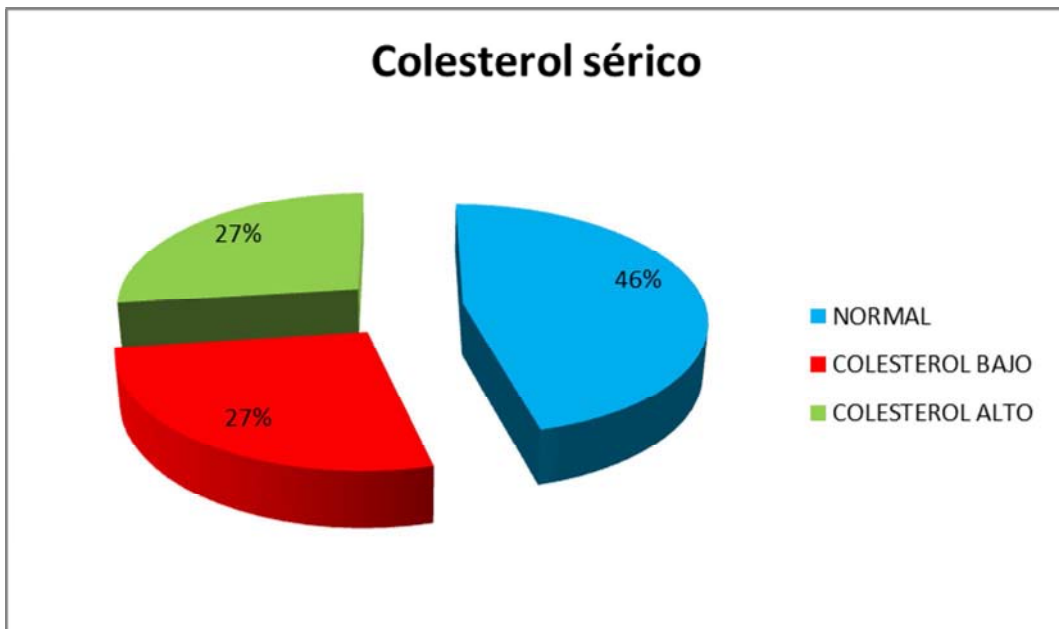


Gráfico 28. Colesterol sérico en ambas terapias dialíticas.

El colesterol por terapia de diálisis peritoneal fue normal en 6 (40%), bajo 1 (7%) y alto en 8(53%). En hemodiálisis normal 14 (48%), bajo en 11 (38%) y alto en 4 (14%). Valor de $p=0.009$ estadísticamente significativo entre grupos como se muestra en cuadro 12 y gráfico 29.

Valor de colesterol	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
Normal	6	40	14	48	p=0.009
Colesterol bajo	1	7	11	38	
Colesterol alto	8	53	4	14	
Total	15	100	29	100,0	

Cuadro 12. Colesterol sérico por terapia dialítica.

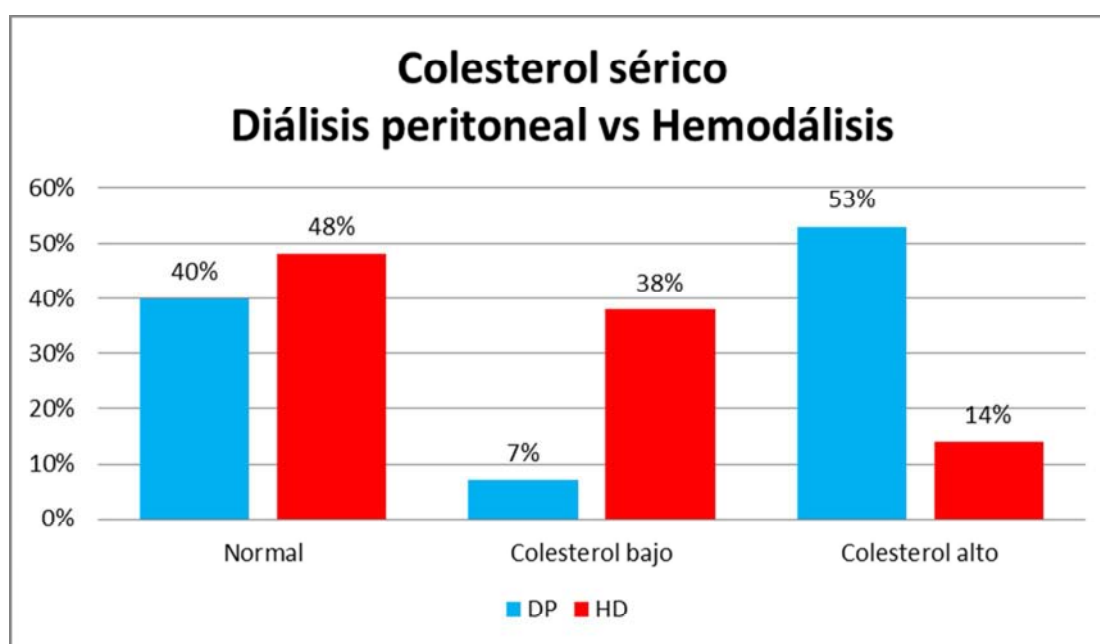


Gráfico 29. Colesterol sérico por terapia dialítica.

Los triglicéridos se encontraron con un valor de 72 a 402 mg/dL, media de 172.5 mg/dL, normal en 20 (46%) pacientes, y alto en 24 (54%) pacientes gráfico 30.

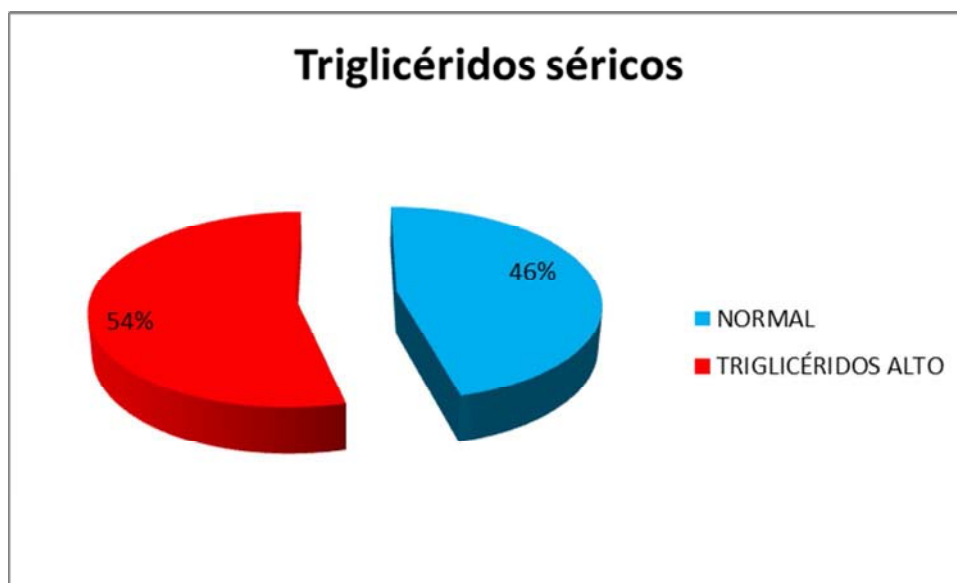


Gráfico 30. Triglicéridos séricos en ambas terapias dialíticas.

Se encontró en los pacientes con diálisis peritoneal triglicéridos normales en 5 (33%) pacientes y triglicéridos alto en 10 (67%) pacientes; en pacientes en modalidad de hemodiálisis se encontró triglicéridos normales en 15 (52%) pacientes y triglicéridos altos en 14 (48%) pacientes con un valor de $p=0.246$ estadísticamente no significativo Cuadro 13 y gráfico 31.

Valor de triglicéridos	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
Normal	5	33	15	52	p=0.246
Triglicéridos altos	10	67	14	48	
Total	15	100	29	100	

Tabla 13. Triglicéridos séricos por terapia dialítica.

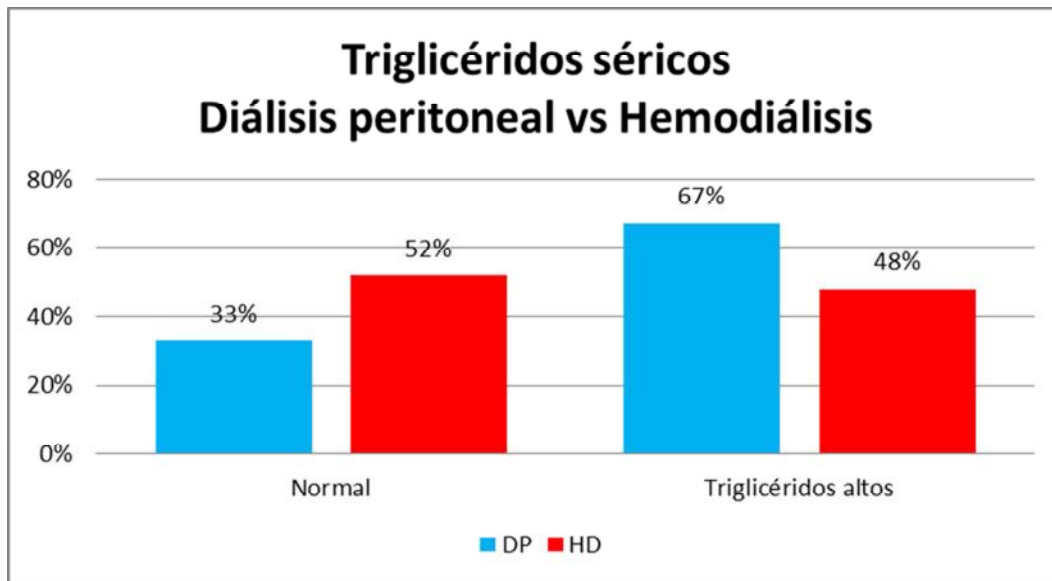


Gráfico 31. Triglicéridos séricos por terapia dialítica

La urea se encontró con un valor de 56 a 224 mg/dL y de acuerdo a la terapia dialítica por rangos como se observa en cuadro 14 y grafico 32.

Urea mg/dL	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis	
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)
50-100	6	40	5	17
101-150	6	40	14	48
151-200	2	13	6	21
>200	1	7	4	14
Total	15	100	29	100,0

Cuadro 14. Urea sérica por terapia dialítica.

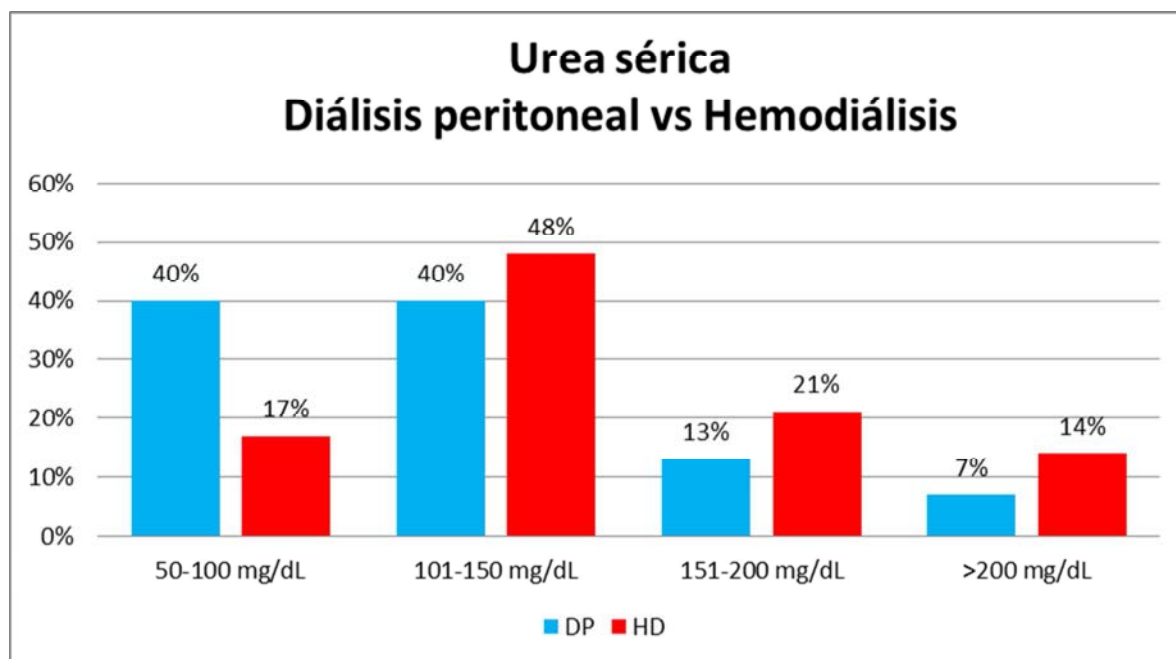


Gráfico 32. Urea sérica por terapia dialítica

La hemoglobina se encontró de 7.0 a 13.1 g/dL, media de 10.4 g/dl, con hemoglobina con valor menor a 10 g/dL en 20 (45%), de 11 a 12 g/dL en 14 (32%) pacientes (32%), mayor a 12 g/dL en 10 pacientes (23%) Cuadro 15, se muestra hemoglobina por ambas terapias dialíticas con un valor de $p=0.750$ cuadro 16 y gráfico 33.

Hemoglobina g/dL	Pacientes (n)	Porcentaje (%)
< 10	20	45
11-12	14	32
>12	10	23
Total	29	100

Cuadro 15. Valores de hemoglobina encontrados en ambos terapias dialíticas.

Hemoglobina g/dL	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
<10	8	53	12	41	p=0.750
11-12	4	27	10	35	
>12	3	20	7	24	
Total	15	100	29	100	

Cuadro 16. Valores de hemoglobina por terapia dialítica

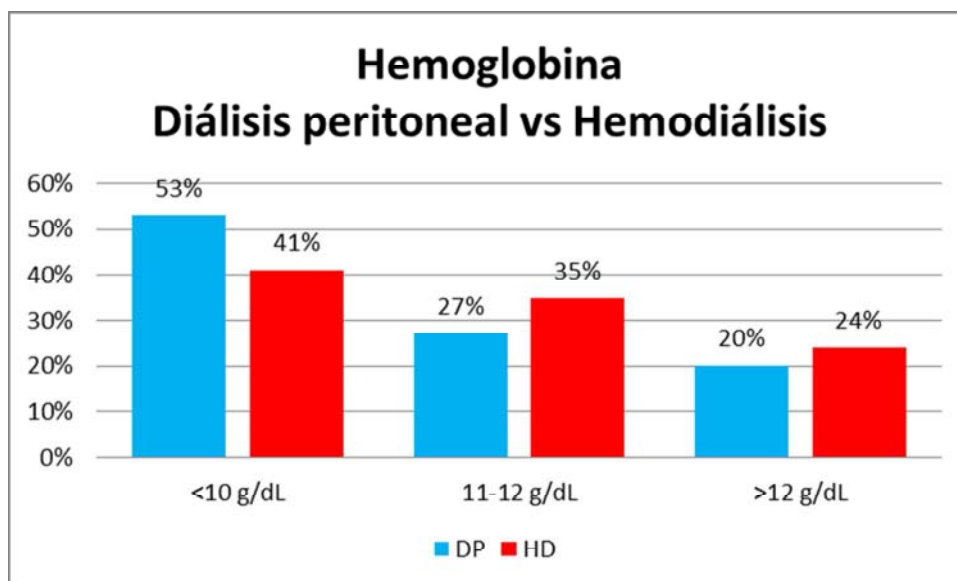


Gráfico 33. Hemoglobina por terapia dialítica.

Los valores de ferritina se tomaron en todos los pacientes encontrando 13.9 a 1383 ng/dL. En diálisis peritoneal se encontraron normal en 5 (33%) de los pacientes, bajo en 4 (27%) y alto en 6 (40%) pacientes. En hemodiálisis bajo en 15 (52%) normal en 3 (10%) y alto en 11 pacientes (38%).

Ferritina ng/dL	Diálisis peritoneal n (%)	Hemodiálisis n (%)
<100	4 (27%)	15 (52%)
101 a 200	5(33%)	3 (10%)
>201	6 (40%)	11 (38%)
Total	15 (100%)	29 (100%)

También se determinaron valores de hierro en los pacientes encontrando un valor de 10 a 222 mcg/dL, con una media de 82.17 mcg/dL. En diálisis peritoneal el hierro se encontró bajo en 5 (33%) paciente normal en 7 (47%) pacientes y en 3 (20%) pacientes elevado. En los pacientes en hemodiálisis bajo se encontró en 4 (14%), normal en 18 (62%) pacientes y alto en 7 (24%) pacientes.

Hierro mcg/dL	Diálisis peritoneal n (%)	Hemodiálisis n (%)
<50	5 (33%)	4(14%)
51 a 120	7(47%)	18(62%)
>121	3 (20%)	7(24%)
Total	15(100%)	29(100%)

Cuadro 17. Valores de hierro por terapia dialítica.

Ingesta de nutrientes: La encuesta nutricia realizada recordatorio de 24 horas mostro ingesta mínima de calorías de 439.12 a 3357.9 calorías, media de 1201 calorías, correspondiendo a dieta hipercalórica a 2 (5%) pacientes, hipocalórica en 40 (90%) pacientes y dieta con calorías normales en 2 (5%) pacientes gráfico 34. Se encontró ingesta mínima de proteínas de 0.63 g/kg/día máxima de 4.4g/kg/día media de 1.69 g/kg/día, con dieta hipoproteica en 7 (16%) pacientes, dieta hiperproteica en 32 (73%) pacientes, dieta con proteínas normales en 5 (11%) pacientes grafico 35.



Gráfico 34. Tipo de dieta encontrada en ambos grupos de terapia dialítica

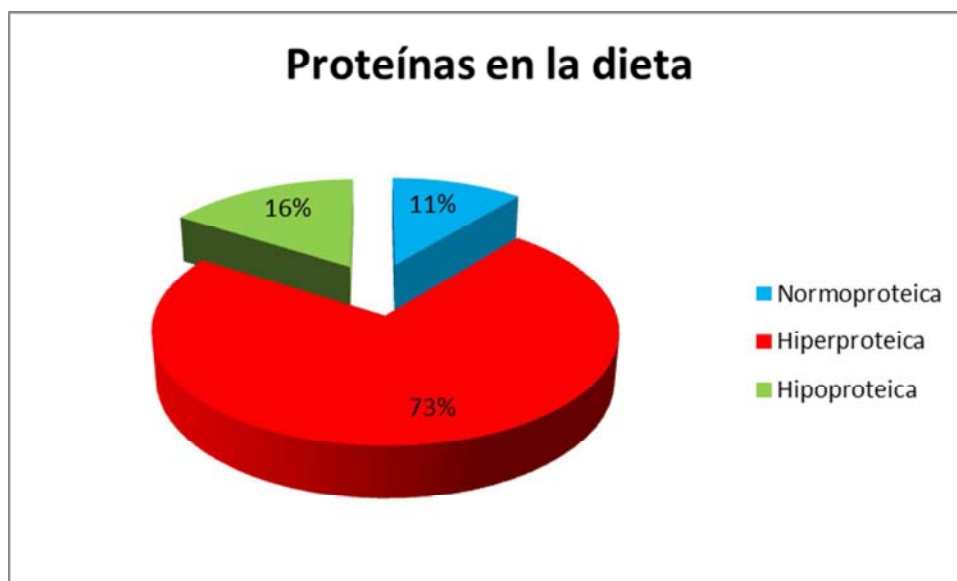


Gráfico 35. Aporte de proteínas en la dieta en ambas terapias dialíticas.

Proteínas en la dieta (rangos en %)	Diálisis Peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
1 a 3 años					
5-20%	1	7	0	0	
4 a 18 años					
<10%	0	0	1	3	
10-30%	14	93	28	97	
Total	15	100	29	100	p=0.106

Cuadro 18. Consumo de proteínas por terapia dialítica

El aporte de proteínas en la dieta en modalidad de diálisis peritoneal en el grupo de aporte del 5 al 20% solo 1 (7%) paciente quien es menor de 4 años, en el grupo de aporte 10 a 30% fueron 14 (93%) pacientes; en modalidad hemodiálisis en el grupo de aporte menor al 10% solo 1 (3%) paciente y en el grupo de 10 al 30% fueron 28 (97%) pacientes cuadro 18 y grafico 36.

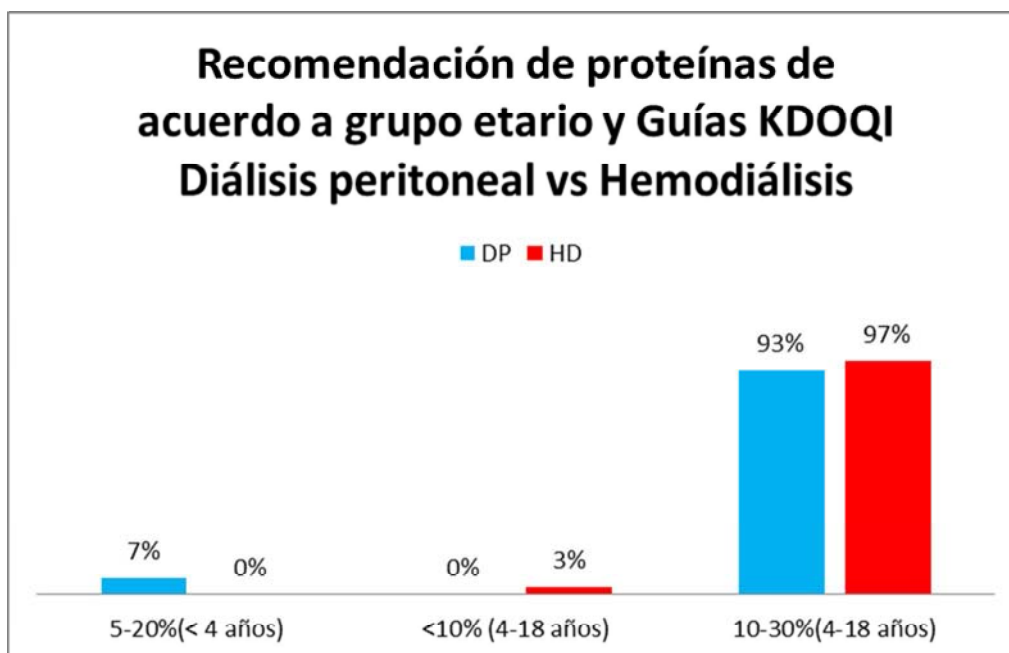


Gráfico 36. Recomendación de proteínas de acuerdo a grupo etario y Guías KDOQI

Consumo de carbohidratos en porcentaje fue mínimo de 33.4% , máximo de 77.46% y media de 55.5%, de lípidos mínima de 10.04% y máxima de 50.15% media de 28.6%, proteínas mínima de 9.8%, máxima de 24.4% y media de 15.6% grafico 37 y cuadro 19 .

A continuación se presentan porcentajes de carbohidratos y de lípidos consumidos por modalidad dialítica.

Carbohidratos (rangos en %)	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
45-65%	11	73	14	48	
<45%	4	27	6	21	
>65%	0	0	9	31	
Total	15	100	29	100,0	p=0.052

Cuadro 19. Consumo de carbohidratos por terapia dialítica

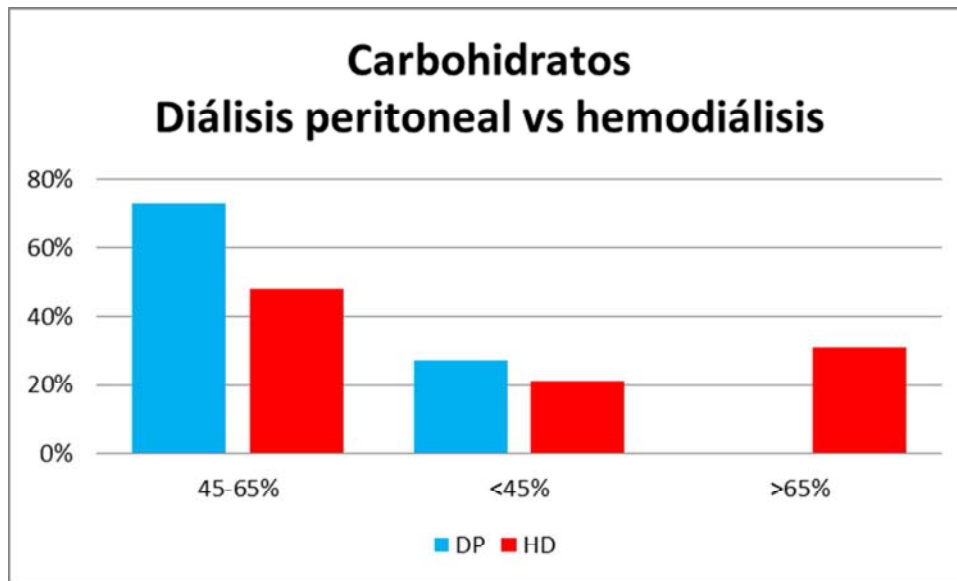


Gráfico 37. Carbohidratos consumidos por terapia dialítica

Lípidos (rangos en %)	Diálisis peritoneal		Hemodiálisis		Valor de p
	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	
>40%	1	6	0	0	p=0.482
25-35%	4	27	11	38	
<25%	6	40	12	41	
>35%	4	27	6	21	
Total	15	100	29	100	

Cuadro 20. Consumo de lípidos por terapia dialítica.

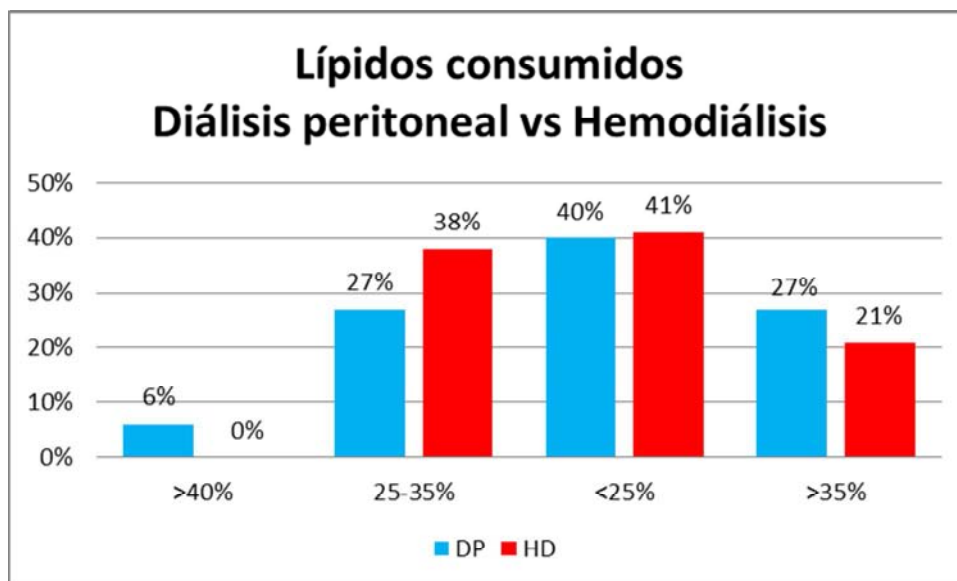


Gráfico 38. Lípidos consumidos por modalidad dialítica

DISCUSION

La distribución demográfica de la ERC fue mayor en mujeres 24 (55%) niñas y 20 (45%) niños, como etiología de la enfermedad primera causa fue desconocida, a diferencia de lo reportado en NAPRTCS donde reportan distribución demográfica en sexo a la inversa de lo encontrado en nuestro estudio; en cuanto a etiología de la ERC ellos tienen como etiología desconocida en cuarto lugar correspondiendo a un 14.3%

Se encontró que los pacientes entre 12 a 16 años fueron el 50% de nuestra población y de 8 a 11 años fueron el 41% lo que hace vulnerables a nuestros pacientes de presentar talla para edad más bajas así como desnutrición por el estado de hipercatabolia en la que encuentran y por la disminución de aportes energéticos que se desarrollan debido a la terapia de sustitución dialítica en la que se encuentran similar al porcentaje de pacientes que reportan Sozeri y Cols. Esta establecido que existen diferentes fases de crecimiento una es la niñez primeros 3 años otra fase importante del crecimiento es la pubertad y adolescencia que es cuando la producción de hormona del crecimiento y de hormonas de diferenciación sexual es decir hormonas anabólicas incrementan masa muscular, mineralización ósea y proporción corporal por lo que se considera fase de crecimiento rápida por lo que intervenciones tempranas ayudan a que el paciente no tenga afectación pondo estatural.

En cuanto parámetros antropométricos se determinó en todos los pacientes z-score peso/edad bajo en el 56%; z-score talla/edad bajo en 59%, z-score AMB/edad bajo en 2% y z-score IMC/edad bajo en el 48% en su conjunto tienen importancia para establecer desnutrición en el paciente pediátrico, se compararon ambos grupos de terapia dialítica no encontrándose significancia estadística en cuanto a los z-score, sin embargo estableció el grado de desnutrición en el que se encuentran los pacientes con ERC en el Occidente de México que fue similar a lo reportado por Guías KDOQI quienes mencionan además que el retardo en el crecimiento esta presente cuando el IMC se encuentra debajo de la percentil 5 es decir z-score IMC/edad -2 que incrementa riesgo de mortalidad en los pacientes con ERC en tratamiento sustitutivo. Se encontró pues que los pacientes presentan desnutrición

moderada a severa en 21% nuestra población que asociado a dietas hipocalóricas, a la inactividad física, a pérdida de proteínas por la diálisis incrementa proteólisis y consumo de energía condicionando así a desgaste proteico energético, para el cual además de lo mencionado se necesita una escala de valoración llamada valoración global subjetiva la cual en niños aun no ha sido adaptada sin embargo debido a sus características podemos utilizar percentiles y z-scores para la edad del paciente.

En cuanto a los parámetros bioquímicos se evaluaron en ambos grupos de tratamiento sustitutivo dialítico niveles de sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio, fosforo encontrándose significancia estadística con valor de $p= 0.011$ en los niveles de potasio donde se observó que los pacientes sometidos a hemodiálisis tienen mayor incidencia de hiperkalemia comparado con el grupo de diálisis peritoneal al de lo que reportan De Luis y Bustamante quienes mencionan que los rangos de potasio encontrados en su grupo de estudio fue estable no hubo modificaciones entre ambos grupos.

La albúmina sérica se encontró baja en el grupo de diálisis peritoneal comparado con el de hemodiálisis con un valor de $p = 0.044$ demostrando que la diálisis peritoneal aumenta la desnutrición ya que tienen incremento de las pérdidas proteicas y asociado a factores agravantes como peritonitis eleva catabolismo proteico condicionando a mayor desnutrición en dicho grupo es similar a lo reportado con Alonso y Sozeri, quienes mencionan que la albúmina es un biomarcador para estado nutricional y para incremento de morbi-mortalidad en los pacientes con ERC ;la albúmina como marcador de estado nutricional no es determinante ya que nos habla de manifestación tardía de desnutrición y de estado inflamatorio crónico del paciente.

La evaluación de niveles de hemoglobina fue menor a 10 g/dL es decir presentaban anemia el 45% de los pacientes, según Guías KDIGO mencionan mantener hemoglobina según edad del paciente en niños de 6 meses a 4 años mantener Hb 11 g/dL, de 5 años a 11 años 11.5 g/dL, de 12 a 15 años 12 g/dL.

La evaluación de niveles de ferritina y de hierro se realizaron en ambos grupos y se encontraron con niveles promedio bajos para cada terapia, estos indicadores al encontrarse bajos apoyan a que el paciente se encuentra con baja reserva de hierro

se encontró en esta forma en nuestros pacientes según se reporta en Guías KDOQI y Cuevas y cols quienes mencionan que para la evaluación de anemia en el paciente con ERC se requiere de niveles de ferritina los cuales debe de mantener entre 100 a 200 ng/ml con niveles inferiores a 100 ng/ml indicativo de déficit de reserva de hierro por lo que se requiere incluso de tratamiento intravenoso con hierro.

El colesterol se encontró en diálisis peritoneal elevado comparado con el grupo de hemodiálisis con un valor de $p = 0.009$ en este grupo de pacientes se observó que hubo un 63% con patología glomerular lo que pudo haber contribuido a pérdida de proteínas entre ellas albumina lo que condiciono a mayor dislipidemia, según reportado por KDOQI en niños y adolescentes en diálisis peritoneal se encuentra con hipertrigliciridemia e hipercolesterolemia en un 29% a 87% de los pacientes esto asociado a la ingesta elevada de carbohidratos, por lo que ellos recomiendan consumo de fibra alta.

Se encontró dieta hipocalórica en 90% de los pacientes el consumo energético se encuentra entre el 20% al 50% lo cual de acuerdo a las Guías KDOQI es bajo consumo energético ya que la ingesta debe de ser al 100% por lo que no se cumple con estándar para tener un crecimiento pondo estatural al no complementar el consumo de calorías adecuado.

El aporte proteico se encontró en el 73% de los pacientes dieta hiperproteica se comparo ambos grupos y no hubo significancia estadística sin embargo de acuerdo a los estándares establecidos por las Guías KDOQI se menciona que se debe encontrar aporte de proteínas de acuerdo a la edad en niños de 1 a 3 años entre el 5-20% en niños de 4 a 18 años entre 10-30% del total de calorías de la dieta, se recomienda consumo de proteínas en pacientes con hemodiálisis de 0.75 a 0.87 g/kg/día y en pacientes con diálisis peritoneal de 0.9 a 1 g/kg/día para mantener un balance nitrogenado adecuado, en nuestro grupo de pacientes se logró tener el consumo de proteínas indicado sin embargo a pesar de esto no se llegó a la dieta con calorías adecuadas por lo que se reflejó en disminución de crecimiento pondo estatural.

El aporte de carbohidratos se comparo en los dos grupos no encontrando significancia estadística en ambos grupos al compararlos sin embargo se llega al aporte de carbohidratos recomendado por Guías KDOQI quienes mencionan que la ingesta de carbohidratos debe de mantenerse entre 45-65% del total de la dieta en niños desde 1 a 18 años para mantener el equilibrio en la producción de triglicéridos y de colesterol ya que los pacientes tienen mayor probabilidad a desarrollar hipercolesterolemia e hipertrigliciridemia.

CONCLUSIONES

Los pacientes pediátricos con ERC tienen riesgo alto a tener peso y talla bajos por los factores acompañantes como son ingesta proteico energética inadecuada secundaria a la uremia persistente y al estado inflamatorio crónico que ellos presentan, como se pudo observar en nuestro estudio la desnutrición moderada a severa fue de un 21% aproximadamente, nuestros pacientes se encuentran con apoyo de nutrióloga especializada con lo que llegan a tener aportes acordes a lo indicado en guías internacionales KDOQI quienes recomiendan que en estadios 2 al 5 de la ERC los requerimientos energéticos deben de considerarse al 100% de los estimados para cada paciente ajustados individualmente a su actividad física e IMC. Al llegar a dichos aportes de manera oportuna podemos llegar a un estado nutricional adecuado del paciente para preparación de trasplante renal.

La diálisis peritoneal en nuestro medio aún se encuentran con fórmulas de diálisis en base a glucosa, lo que genera saciedad por plenitud abdominal y los niveles de glicemia elevados rápidamente por el metabolismo de la misma, el paciente disminuye la ingesta de nutrientes. El paciente disminuye la ingesta de nutrientes aunado al estado inflamatorio crónico no permite una alimentación adecuada, debemos esperar fórmulas nuevas como son las que se encuentran enriquecidas de aminoácidos e icodextrinas para que observemos un mejor estado nutricio y por lo tanto estabilización pondo estatural sin pérdidas e incluso ganancias en el paciente durante su tratamiento dialítico.

Los inconvenientes por los que cursa un paciente en hemodiálisis son que la terapia es 3 veces por semana condiciona que el paciente tenga intervalos de tiempo sin terapia dialítica lo que hace retención de azoados con todo lo que involucra en estado inflamatorio persistente, además de ganancia hídrica si no se tiene reserva funcional renal, mayor acidosis y desequilibrio electrolítico el más frecuente la hiperkalemia este último con lleva una morbimortalidad mayor en estos pacientes que de no cumplir con su régimen dietético pueden tener desenlaces fatales.

La intervención debe de ser multidisciplinaria en este nivel se requiere de nutrióloga e incluso apoyo del servicio de salud mental con psicología y psiquiatría para el

manejo integral del niño con uremia terminal así como recomienda nutricionalmente las Guías KDOQI.

Se observó hiperfosfatemia en todos los pacientes con ERC en ambas terapias dialíticas no encontrándose estadísticamente significancia este desequilibrio de iones divalentes es frecuente en estos pacientes ya que hay disminución de excreción de fósforo dando como resultado hipocalcemia con incremento secundario de PTH, por lo que es importante su valoración cada 3 a 6 meses y establecer manejo a seguir dependiendo de sus resultados.

La terapia de intervención nutricional es importante para evitar el sobreconsumo de alimentos con fosforo alto , también los quelantes de fosfato en su prescripción y sobre todo la adherencia al tratamiento

Definitivamente el niño sufre un estado de deterioro nutricio a mayor tiempo de diálisis por ello el abreviar e incluso obviar la diálisis y llevarlos al trasplante anticipado o en forma temprana evitara todas esas complicaciones, pues el cumplimiento de un régimen dietético en la edad pediátrica es mucho más difícil en esta etapa de la vida el cual se acentúa de acuerdo al entorno familiar que en ocasiones es adverso.

Futuros estudios pueden hacerse en nuestra población y brindarles un asesoramiento en conjunto con el apoyo de nutriólogos, nefrólogos, psicólogos y enfermeras en los programas de diálisis para realizar una intervención temprana con el niño y su familia.

REVISIÓN BIBIOLGRÁFICA

1. Rees L, Jones H. Nutritional Management and Growth in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 2013; 28:527–536.
2. Sozeri B, Mir S, Orhan, Kara O, Dincel N. Growth Impairment and Nutritional Status in Children with Chronic Kidney Disease. *Iran J Pediatr Sep.* 2011; 21: 271-277.
3. De Castaño I, De Rovetto. Nutrición y enfermedad renal. *Colomb Med* 2007; 38 (Supl 1): 56-65.
4. Treviño Becerra A, Fajardo A. Nutrición clínica en insuficiencia renal crónica y trasplante renal. México: 2 ed; Prado México; 2008.
5. Inguill E, Mak R. Growth in children with chronic kidney disease: Role of nutrition, growth hormone, dialysis, and steroids, *Curr Opin Pediatr* 2014, 26:187–192.
6. Martínez-Costa C, Pedron-Giner C. Valoración del estado nutricional. *SEGHNP-AEP.*2010, 313-318.
7. <http://www.kidney-international.org> Willis K, Cheung M, Slifer S. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. January 2013; 3 (1):1-163.
8. <https://web.emmes.com> Sharbono M, Starr J, Hughson E, McMullen M, Richards C, Pennington K. et al. North American Pediatric Renal Trial and Collaborative Studies. 2011; 5, 1-74. 0
9. Srivaths P, Wong C, Goldstein S. Nutrition aspects in children receiving maintenance hemodialysis: impact on outcome. *Pediatr Nephrol.* 2009; 24: 951–957
10. Foster B, McCauley L, and Mak R. Nutrition in infants and very young children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.* 2012; 27:1427–1439.
11. Rees L, Azocar M, Borzych D, Watson A, Buscher A, Edefonti A. et al. Growth in Very Young Children Undergoing Chronic Peritoneal Dialysis, *J Am Soc Nephrol* 2011; 22: 2303–2312.

12. Lofty H, Sabry S, Ghobrial Emad, Abed S. The Effect of Regular Hemodialysis on the Nutritional Status of Children with End-stage Renal Disease. *Egypt Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2015; 26(2):263-270.
13. Laakkonen H, Happonen JM, Marttinen E, Paganus A, Hölttä T, Holmberg C. et al. Normal growth and intravascular volume status with good metabolic control during peritoneal dialysis in infancy. *Pediatr Nephrol.* 2010; 25:1529–1538.
14. Salas P, Viola Pinto, Rodriguez J, Zambrano MJ, Mericq V. Growth Retardation in Children with Kidney Disease. *International Journal of Endocrinology.* 2013:1-8
15. Roszkowska-Blaim M, Skrzypczyk P. Residual Renal Function in Children Treated with Chronic Peritoneal Dialysis. *The Scientific World Journal.* 2013:1-10.
16. Quinlan C, Marie Bates M, Sheils A, Dolan N, Riordan M, Awan A. Chronic hemodialysis in children weighing less than 10 kg. *Pediatr Nephrol* 2013; 28:803–809.
17. Serván-Riobo P, Ortíz- Arduán A. Nutrición en la insuficiencia renal. *Nutrinfo5.* 2010; 1-20.
18. Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler A, Kalantar-Zadeh K, George Kayser G. et al. Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in Chronic Kidney Disease: A Consensus Statement From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *Journal of Renal Nutrition.* 2013 23: 77-90.
19. Laakkonen H, Happonen JM, Marttinen E, Paganus A, Hölttä T, Holmberg E, et al. Normal growth and intravascular volume status with good metabolic control during peritoneal dialysis in infancy. *Pediatr Nephrol* (2010) 25:1529–1538.
20. Rees L, Shaw V. Nutrition in children with CRF and on dialysis. *Pediatr Nephrol.* 2007; 22:1689–1702.
21. Ajarmeh S, Er L, Brin G, Djurdjev O, Dionne JM. The effect of a multidisciplinary care clinic on the outcomes in pediatric chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.* 2012; 27:1921–1927.

- 22.Arbeiter A, Büsscher R, Petersenn S, Hauffa H, Mann K. Ghrelin and other appetite-regulating hormones in paediatric patients with chronic renal failure during dialysis and following kidney transplantation. *Nephrol Dial Transplant.* 2009; 24: 643–646.
- 23.Apostolou A, Printza N, Karagiozoglou-Lampoudi T, Dotis J, Papachristou F. Nutrition assessment of children with advanced stages of chronic kidney disease. A single center study. *Hippokratia.* 2014; 18, 3: 212-216.
- 24.Bossola M, Tazza L, Giungi S, Rosa F, Luciani G. Artificial Nutritional Support in Chronic Hemodialysis Patients: A Narrative Review. *Journal of Renal Nutrition.* 2010; 20, 4:213–223.
- 25.Vupputuri S, Fox C, Coresh J, Woodward M, Muntner P. Differential Estimation of Chronic Kidney Disease Using Cystatin C Versus Creatinine-based Estimating Equations by Category of Body Mass Index. *Am J Kidney Dis.* 2009; June ; 53(6): 993–1001.
- 26.Fadowski J, Navas-Acien A, Tellez-Plaza M, Guallar E, Weaver V, Furth S. Blood Lead Level and Kidney Function in US Adolescents: The Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Intern Med.* 2010; 170,1: 75–82.
- 27.Edefonti A, Antonio Mastrangelo A, Paglialonga F. Assesment and monitoring of nutrition status in pediatric dialysis patients. *Perit Dial Int.* 2009; 29, 2:176-179.
- 28.Prasad N, Gupta A, Sinha A, Singh A, Sharma RK, Kaul A. Impact of stratification of comorbidities on nutrition indices and survival in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2009; 29,2:153–157.
- 29.Schmitt CP, Zaloszc A, Schaefer B, Fischbach M. Peritoneal Dialysis Tailored to Pediatric Needs. *International Journal of Nephrology.* 2011: 1-9.
- 30.Herrera A, Rovetto CD, Castaño ID, Martínez AM, Guerrero A. Estado nutricional de niños con enfermedad renal crónica en la consulta de nefrología pediátrica del Hospital Universitario del Valle. *Colombia Médica.* 2009; 40,2: 202-212.
- 31.Riobó Serván P, Ortíz Arduán A. Nutrición en la insuficiencia renal crónica. *Nutrición Hospitalaria.* 2012; 5,1: 41-52.

32. Ruperto López M, Barril Cuadrado G, Lorenzo Sellares V. Guía de nutrición en Enfermedad renal Crónica Avanzada. *Nefrología*. 2008;3:79-86.
33. García-Iguacel C, González-Parra E, Barril-Cuadrado G, Sánchez R, Egado J, Ortiz-Arduan A. et al. Definiendo el síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica: prevalencia e implicaciones clínicas. *Nefrología* 2014; 34(4):507-19.
34. Foster B, Goldstein S, Kaskel F, Ledermann S, Schaefer F and cols. Clinical Practice Guideline for Nutrition in children with CKD, *AJKD* 2009;53 (3), SUPPL 2.

ANEXOS

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS (ANEXO I)

No. De paciente _____

1. FICHA DE IDENTIFICACION

Nombre: _____ Fecha de recolección de datos: ____/____/____

Afiliación: _____ Fecha nacimiento: ____/____/____ Edad: ____ años ____ meses

Domicilio: _____ Municipio _____ Sexo: F M

2. Etiología de la ERC

- Uropatía o Malformación del Tracto Urinario Tubulopatía Glomerulopatía
- Enfermedad Inmunológica ó sistémica Otras (especificar)
- No determinada.

3. DATOS ANTROPOMÉTRICOS

FECHA	
Talla (cm)	
Peso (kg)	
CB (cm)	
PCT (mm)	
IMC (kg/m ²)	
AMB (cm ²)	
AGB (cm ²)	
P/T (z-score)	

P/E (z-score)	
T/E (z-score)	

4. DATOS BIOQUÍMICOS

FECHA		
Sodio mEq/L		
Potasio mEq/L		
Cloro		
Calcio		
Fosforo		
Magnesio		
Albumina		
Colesterol		
Trigliceridos		
Urea		
Creatinina		
Hemoglobina		
Prueba de equilibrio peritoneal		
Kt/v		
Porcentaje de reducción de urea		

5. PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL

MUESTRA	GLUCOSA mg/dL	UREA mg/dL	CREATININA mg/dL
---------	------------------	------------	---------------------

Sanguínea 0 minutos			
Líquido peritoneal 0 minutos			
Líquido peritoneal 120 minutos			
Líquido peritoneal 240 minutos			

6. DATOS DIETÉTICOS

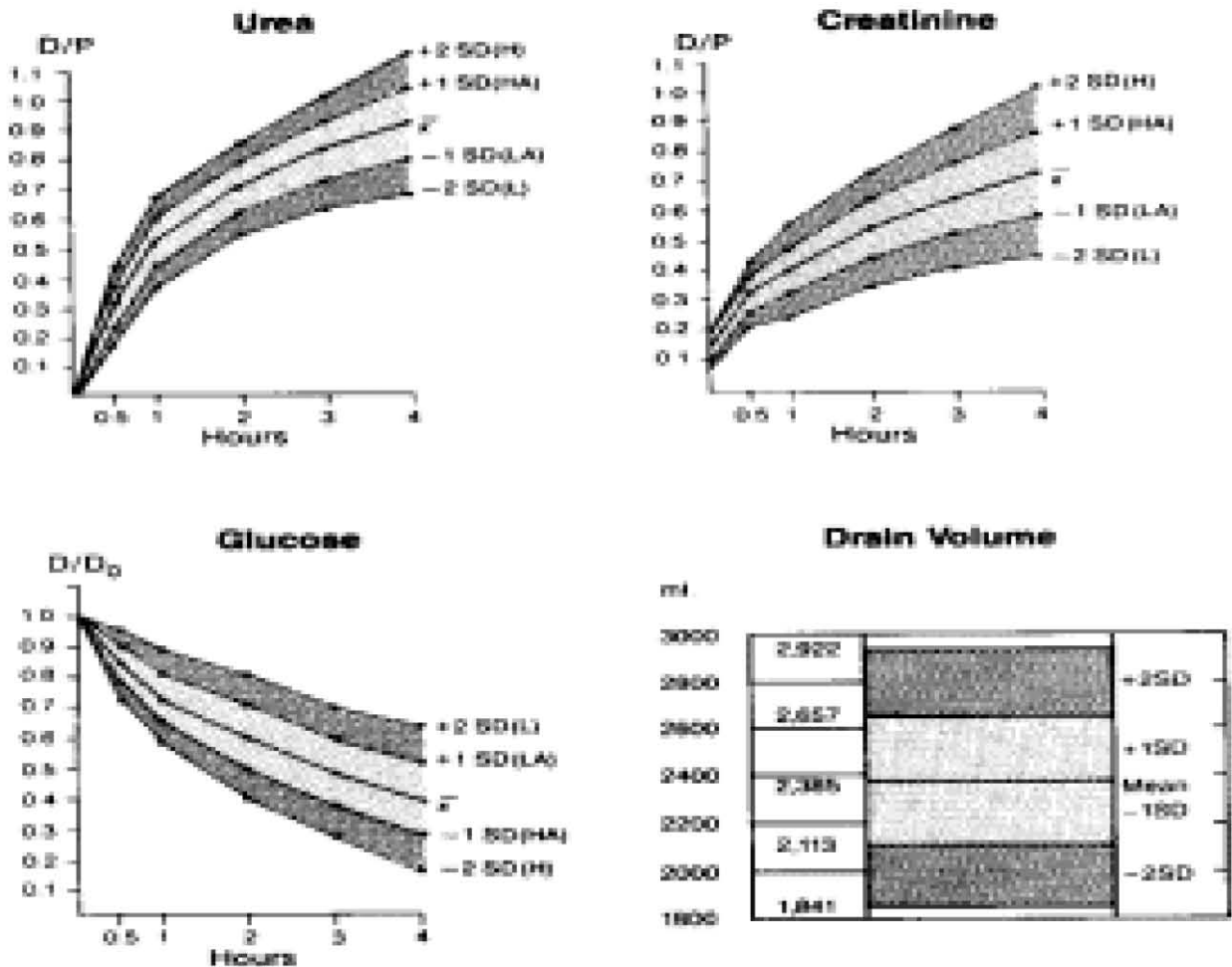
RECORDATORIO DE 24 HRS

Hora	Ocasión	Alimento/Bebida	Ingrediente	Cantidad consumida
	DESAYUNO			

	Colación Matutina			
	COMIDA			

PET

Peritoneal Equilibration Test Curves



The mean D/P for various solutes and D/D₀ glucose is represented by solid lines. The lightly shaded areas denote ± 1 SD and the dark areas ± 2 SD. H=High; HA=High Average; L=Low; LA=Low Average.

FIGURE 1 Peritoneal equilibration curves for urea, creatinine and glucose and drain volumes at 4 hours using 2.5% D dialysate. D/P denotes dialysate to plasma ratios, D/D₀ refers to dialysate dextrose concentration at various times/initial dialysate dextrose concentration.