



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GOMEZ

DEPARTAMENTO DE NEFROLOGIA PEDIATRICA

**ESTADO NUTRICIO EN PACIENTES PEDIATRICOS CON ENFERMEDAD RENAL
CRÓNICO TERMINAL EN DIALISIS PERITONEAL Y HEMODIALISIS EN EL
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO EN EL PERIODO DE NOVIEMBRE 2011 A
JUNIO 2012.**

**TESIS QUE PRESENTA PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN
NEFROLOGIA PEDIATRICA**

DRA. ARIZBETH LORENA HIDALGO GALICIA



DIRECTORA DE TESIS: DRA. MARA MEDEIROS DOMINGO.

COTUTOR: M. EN C. GEORGINA TOUSSAINT

México DF

Febrero, 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DRA. MARA MEDEIROS DOMINGO.

DIRECTORA DE TESIS

Laboratorio de investigación en Nefrología Hospital Infantil de México

M. EN C. GEORGINA TOUSSAINT

COTUTOR

Laboratorio de investigación en Nefrología Hospital Infantil de México

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios por todos los regalos y las oportunidades.

Papá, Mamá gracias por todo el apoyo, por creer en mis planes y por acompañarme en el camino. Los amo.

Fer gracias por ser mi ejemplo de honestidad, compromiso. Gracias por creer en mí.

Jesús, mi amor, gracias por tu apoyo, por tu constancia, por tu forma de ser, por tu amor que ilumina mi vida. Gracias por todo el apoyo para hacer este trabajo.

Agradezco los conocimientos, la guía y la paciencia de la Dra. Mara Medeiros Domingo, mi directora de tesis.

Gracias a todos los colaboradores de este trabajo:

Leslie María del Carmen Valdez de Yta pasante de la Licenciatura en Nutrición, quien realizo las valoraciones antropométricas y por ABN. Gracias Leslie por todo lo que me enseñaste.

Dr. Edgar Giovanni Daniel Aguilón residente de tercer año de pediatría del Hospital materno Infantil ISSEMYN, quien colaboró en la realización las valoraciones de los pacientes.

L.E. Adriana Vázquez Sánchez, quien colaboro en la realización de las pruebas de equilibrio peritoneal.

Índice:

Antecedentes	5
Marco teórico	6
Justificación	10
Objetivos	10
Criterios de inclusión y exclusión	10
Tamaño de la muestra	10
Definición de variables	11
Métodos	13
Resultados	17
Discusión	25
Limitaciones del estudio	27
Conclusiones	28
Cronograma de actividades	29
Bibliografía	30
Anexos	32

ANTECEDENTES

El estado nutricional en los pacientes pediátricos con ERCT es sumamente importante no solamente por ser la etapa de crecimiento y desarrollo sino también porque la desnutrición incrementa la morbilidad y mortalidad en los pacientes. Sin embargo la valoración del estado nutricional resulta difícil ya que los pacientes pediátricos con ERCT se encuentran afectados en talla y en la composición corporal, por lo tanto las valoraciones antropométricas aisladas no son adecuadas, es por esto que la escala ABN (análisis por bioimpedancia y antropometría), propuesta por Edefonti y cols, que integra nueve parámetros tanto antropométricos, de plicometría y de bioimpedancia resulta el mejor método para la valoración nutricional.

También se han reportado parámetros bioquímicos alterados, por ejemplo la hipoalbuminemia, que incrementa la mortalidad y es un marcador de desnutrición en pacientes pediátricos con ERTC. Así mismo los factores de riesgo cardiovascular en los pacientes con ERCT, principalmente la dislipidemia, la obesidad y la hipertensión que incrementan el riesgo de lesión endotelial y de mortalidad.

En la literatura se reporta la incidencia de desnutrición pero en nuestro hospital no conocemos el estado nutricional de nuestra población, es por este motivo que este estudio se llevó a cabo.

MARCO TEORICO

La nutrición es sumamente importante en todas las fases de crecimiento del niño, principalmente durante la infancia que es donde se presenta la tasa de crecimiento más rápida. Un estado nutricional adecuado es aquel en el que se puede mantener un crecimiento y composición corporal normal (1).

La desnutrición es una condición en la cual existe inadecuada ingesta de nutrientes, por lo tanto el metabolismo está disminuido, y es potencialmente reversible al corregir el déficit alimenticio (2).

En los pacientes con Enfermedad renal crónica terminal (ERCT) la disminución del apetito es una constante, que conlleva a disminución de la ingesta calórica, esto junto con el metabolismo incrementado propio del periodo de crecimiento en la infancia se traduce en retraso en el crecimiento y desnutrición energético-proteica (3).

Sin embargo debemos considerar que debido a la cronicidad de la ERCT, los pacientes pueden presentar síndrome de desgaste, el cual se diferencia de la desnutrición en que ésta presenta, como mecanismo compensador, el hambre con la característica pérdida de masa grasa y conservación de masa magra y sobre todo recuperación posterior a una adecuada ingesta alimenticia; en cambio en el síndrome de desgaste el músculo se encuentra consumido y el tejido graso relativamente no se encuentra afectado y no es completamente reversible con la suplementación alimenticia (4).

FACTORES ASOCIADOS CON DESNUTRICION EN ERCT

Otros factores asociados con la desnutrición en el paciente con ERCT incluyen la inflamación sistémica, resistencia a la insulina y al factor de crecimiento parecido a la insulina, acidosis metabólica, alteraciones en el apetito y alteraciones en las hormonas reguladoras del apetito.

La anorexia en el paciente con ERCT se asocia a sensación del gusto alterado (5) reflujo gastroesofágico, retraso en el vaciamiento gástrico, elevación de citocinas (IL-1, IL-6, factor de necrosis tumoral- α).

En los pacientes urémicos los niveles de hormonas orexigénicas y anorexigénicas se encuentran alteradas. La grelina es una de las principales hormonas que regulan el apetito, en su forma de acetilada incrementa el apetito, en cambio en su forma desacetilada es un potente anorexigénico. En un estudio realizado con 149 pacientes pediátricos se encontró que los niveles de la porción de grelina acetilada no se encuentran incrementados a pesar de que los niveles de grelina totales se encuentran incrementados debido a la disminución en la depuración, por lo tanto la porción orexigénica de la grelina se encuentra disminuida con el efecto clínico de disminución en el apetito (3).

Aunado a lo anterior el gasto energético se encuentra incrementado en los pacientes con ERCT, a pesar de que la ingesta calórica se encuentra disminuida. Wang et al. reportaron que el gasto energético en reposo en pacientes adultos con ERCT se encontraba incrementado, y esto se asociaba con incremento en la mortalidad de pacientes en diálisis peritoneal (DP), y la función renal residual, inflamación y desnutrición (6).

Respecto a la inflamación asociada a la ERCT, se ha considerado que la expresión incrementada de IL-6 a nivel de musculo esquelético incrementa el catabolismo proteico y la liberación de aminoácidos resultante es utilizada para la síntesis de proteínas de fase aguda (7).

También se ha reportado que el musculo esquelético en los pacientes con ERCT presenta incremento de la apoptosis.

Otros factores asociados con la desnutrición son el déficit en el aporte nutricional, debido principalmente a dos cuestiones: el bajo poder adquisitivo que priva al paciente de una alimentación equilibrada y por otra parte la restricción alimentaria que se indica, respecto a los diferentes grupos alimentarios principalmente proteico.

Factores bioquímicos asociados con la desnutrición son el desequilibrio hidroelectrolítico, Hiperparatiroidismo descontrolado, Anemia, Función renal residual

Los niños mantenidos en diálisis peritoneal tienen mayor riesgo de DEP comparados con los que se encuentran en hemodiálisis y adultos tanto en hemodiálisis y Diálisis peritoneal.

NUTRICION Y ENFERMEDAD RENAL CRONICA TERMINAL

Los pacientes con ERCT presentan con frecuencia Desnutrición energético proteica (DNEP) la cual impacta directamente en ganancia de talla, desarrollo neurológico y aparición de caracteres sexuales secundarios. De hecho se ha observado que en los niños con ERCT las etapas de desarrollo pueden estar retrasadas hasta 3 años, lo cual impacta principalmente durante los primeros tres años de vida, periodo en el cual el desarrollo neurológico es de suma importancia.

En lactantes con ERCT, una ingesta nutricional inadecuada es el factor más importante que tiene como consecuencia un retraso en el crecimiento y alteración en la composición corporal.

La etapa de la infancia y la adolescencia son dos periodos críticos en los cuales se afecta la ganancia de talla, ya que en estas se lleva a cabo el "catch up", pero en pacientes con ERCT en diálisis se ve severamente afectado. De hecho la aparición de la pubertad puede verse retrasada. Por lo tanto la edad cronológica para la valoración nutricional en niños con ERCT, es sumamente cuestionable por el retraso en el crecimiento (2).

El retraso en la ganancia de talla es la manifestación más importante de un estado nutricional alterado en niños con ERCT. Por lo antes mencionado, es de vital importancia mantener un estado nutricional adecuado para asegurar al paciente con ERCT un óptimo desarrollo y crecimiento.

Se ha reportado una alta incidencia de desnutrición en pacientes con ERCT en diálisis peritoneal, la cual es con frecuencia difícil de diagnosticar debido a la pérdida de masa magra y sobrecarga hídrica.

VALORACION NUTRICIONAL

En los pacientes con ERCT es difícil realizar una valoración nutricional adecuada debido a que la composición corporal se puede encontrar alterada por la ganancia de peso en base a edema y pérdida de masa magra (1).

Las guías KDOQI para nutrición en el paciente con ERCT (8) mencionan que la valoración nutricional de los pacientes pediátricos debe incluir valoraciones antropométricas expresadas en desviaciones estándar (DS) para talla para la edad (T/E), peso para la edad (P/E), índice de masa corporal para la edad (IMC/E), dichas mediciones deben ser comparadas con las tablas publicadas por la OMS y CDC, las cuales contemplan niños sanos en condiciones controladas, pero debido a que se considera que los pacientes con ERCT deberían crecer y ganar peso en la misma medida que un niño sano se les compara de esta forma.

Sin embargo la valoración de los pacientes con ERCT es más compleja ya que la composición corporal se encuentra afectada en base a talla baja, edema, pérdida de masa magra, etc.

Debido a lo mencionado anteriormente, la valoración de los pacientes debe llevarse a cabo en estado de euvolemia. En los pacientes en anuria o con síndrome nefrótico el peso seco es relevante, ya que la sobrecarga de volumen se manifiesta con edema, hipertensión o hipoalbuminemia. En pacientes que por la etiología de la ERCT, se presenten con poliuria debe de valorarse que el paciente no se encuentre depletado de volumen, o sea que no presente signos de deshidratación.

Se han propuesto diferentes métodos para la evaluación nutricional de los pacientes pediátricos con ERC y ERCT. La antropometría, la valoración bioquímica, la bioimpedancia, densitometría y otras que no han resultado adecuadas (9).

Las mediciones antropométricas aisladas, no son el método óptimo para valorar adecuadamente el estado nutricional de un paciente, ya que son poco reproducibles y para evitar la variabilidad deben ser realizadas por una misma persona capacitada. Por lo tanto se han propuesto otros métodos alternativos, dentro de los cuales la bioimpedancia es uno de los más recomendados.

La bioimpedancia es un método económico, no invasivo y rápido que valora la composición corporal. El método de frecuencia simple (distal y tetrapolar) reporta dos índices: Resistencia, considerado como índice de hidratación y la reactancia la cual refleja tanto hidratación como estado nutricional (10).

En un estudio realizado con 18 niños en diálisis peritoneal, se comparan dos métodos de valoración nutricional: análisis por antropometría y bioimpedancia (BIA). Los parámetros antropométricos considerados fueron: circunferencia media del brazo, área muscular del brazo, área grasa del brazo comparadas con las tablas de Frisancho. La bioimpedancia fue realizada con una corriente de baja amplitud (800 mA a 50KHz) que ingresaba por dos electrodos colocados en la mano y pie derechos, la salida de la corriente es detectada por dos electrodos colocados en la muñeca y el tobillo. Se midió la resistencia, reactancia y se calculó el ángulo de fase y distancia. La resistencia es baja en el tejido magro, ya que este tejido es rico en agua y electrolitos. En cambio el tejido graso y en hueso tiene una resistencia alta. La reactancia es la capacidad de oponerse al flujo de una corriente eléctrica, representada por las paredes celulares. El estudio demostró que

tanto las mediciones antropométricas como la BIA son técnicas adecuadas para valorar nutricionalmente a los niños, pero la BIA es más sensible para detectar alteraciones en la composición corporal. La incidencia de desnutrición crónica al inicio del estudio fue de 22%, desnutrición moderada 56% y ambas disminuyeron durante el primer año del estudio, para afectarse posteriormente (9).

Posteriormente en 2002, Edefonti y cols proponen un nuevo método de valoración nutricional en el que integran variables antropométricas y de bioimpedancia, denominado puntuación nutricional de antropometría y bioimpedancia (ABN). Este se ha propuesto como el mejor método para valorar estado nutricional en niños ERCT en diálisis peritoneal ya que es un método no invasivo, fácil de reproducir y económico. Considera tres tipos de variable, A1 A2 y BIA, con nueve parámetros en total. El grupo de mediciones A1 se integra por talla, peso, índice de masa corporal (IMC). El grupo de A2 se compone por circunferencia media del brazo (MAMC), área muscular del brazo (AMA), área grasa del brazo (AFA) estas calculadas por la medición de circunferencia media del brazo y el pliegue tricipital acorde a las tablas de Frisancho. Mediante Bioimpedancia valoraron reactancia, resistencia, ángulo de fase y distancia. Los parámetros se valoraron mediante desviación estándar (SD). Se dio como punto de corte para desnutrición por debajo de 10.33 puntos, encontrando que 58.6% de su población se encontraba desnutrida (11).

En cuanto a la incidencia de la desnutrición en ERC y ERCT se sabe que es elevada pero se desconoce con claridad. Edefonti et al. , realizaron un estudio multicéntrico en el que se valoró mediante escala ABN el estado nutricional de 43 niños reportando que 51.2% tenía estado nutricional normal, 34.9% desnutrición leve, 11.6% desnutrición moderada, 2.3% desnutrición severa. Se concluye la escala ABN es un método simple, con parámetros objetivos, no invasivo, económico y fácil de realizar, por lo tanto es un método óptimo para la valoración nutricional de niños sanos y enfermos. Reporto que los niveles de hemoglobina, creatinina, y niveles bajos de albumina sérica se asocian con calificaciones ABN bajas (12).

La albúmina sérica es un marcador del estado nutricional que se ha relacionado con la mortalidad en pacientes con ERCT. Pero debido a que su medición se puede alterar en estados de hipervolemia no es un indicador confiable del estado nutricional. Los pacientes en diálisis peritoneal presentan niveles más bajos de albumina sérica, en comparación con pacientes en hemodiálisis, por lo tanto los niños en diálisis peritoneal tienen mayor riesgo de desnutrición proteica comparado con los niños en hemodiálisis (1). Los niños en DP tienen pérdidas de aminoácidos libres por líquido peritoneal de hasta 0.02 a 0.03 g/kg/día, dependiendo del tipo de transportador peritoneal. Además existe una relación inversamente proporcional entre peso y superficie peritoneal y la pérdida de aminoácidos, de esta forma los pacientes pediátricos tiene mayor pérdida proteica en el dializado peritoneal(1).

JUSTIFICACION

Debido a la alta incidencia de desnutrición en pacientes pediátricos con ERCT reportada en los estudios internacionales y de sus implicaciones tanto en el crecimiento, desarrollo y como factor de morbimortalidad, es necesario la realización de este estudio para conocer el estado nutricional de nuestra población con ERCT en DP y HD y de esta forma plantear estrategias para modificarlo y mejorarlo. De la misma forma identificar los factores asociados a desnutrición y plantear su modificación.

OBJETIVOS

- 1.- Determinar y clasificar el estado nutricional de pacientes pediátricos con ERCT en Hemodiálisis y Diálisis peritoneal mediante la escala ABN.
- 2.- Comparar el estado nutricional de los pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónico Terminal en Hemodiálisis vs Diálisis peritoneal.

TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo, transversal.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se incluyó a todos los pacientes en hemodiálisis y se invitó a participar a todos los pacientes de diálisis peritoneal, esperando contar con un mínimo de 30 pacientes.

CRITERIOS DE INCLUSION

- 1.- Pacientes con diagnóstico de Enfermedad renal crónico terminal de cualquier etiología, mayores de 1 año y menores de 18 años, atendidos en el Hospital Infantil de México.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- 1.- Pacientes con menos de 30 días de colocación de catéter de diálisis peritoneal.
- 2.- Pacientes en diálisis peritoneal con episodios de Peritonitis secundaria cuatro semanas previas al inicio del estudio o durante el estudio.
- 3.- Pacientes hemodinámicamente inestables.

DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA
PESO SECO	Peso en el cual el paciente se encuentra sin datos de edema ni deshidratación, normotenso, sin datos de sobrecarga hídrica.	Peso en el cual el paciente se encuentra sin datos de edema ni deshidratación, normotenso, sin datos de sobrecarga hídrica.
HIPERPARATIROIDISMO SECUNDARIO	Secreción elevada de PTH según estadio KDOQI para ERC, que se caracteriza por recambio óseo acelerado.	Secreción elevada de PTH según estadio KDOQI para ERC, que se caracteriza por recambio óseo acelerado. Los valores de PTH se clasificaran de acuerdo al anexo 6 (19).
FUNCIÓN RENAL RESIDUAL	Producción de orina en pacientes con ERC estadio III-V KDOQI, que depura componentes y ayuda a mantener mejor la volemia.	Producción de orina en pacientes con ERC estadio III-V KDOQI, que depura componentes y ayuda a mantener mejor la volemia.
APETITO	Deseo de ingerir alimento sentido como hambre.	Deseo de ingerir alimento sentido como hambre.
KTV SEMANAL	Aclaramiento fraccional de la urea semanal	Aclaramiento fraccional de la urea semanal mediante diálisis peritoneal.
KRU	Función renal residual	Función renal residual, aclaramiento de urea en la orina de 24 hrs.
NPCR	Tasa de aparición de nitrógeno proteico	Tasa de aparición de nitrógeno proteico
KTV	Cociente del aclaramiento fraccional de la urea	Cociente del aclaramiento fraccional de la urea K=aclaramiento fraccional de la urea del componente acuosos de la sangre. T=tiempo de duración de la sesión de hemodiálisis. V=volumen de distribución de la urea)
TALLA	Altura de una persona medida de los pies a la cabeza	Altura de una persona medida de los pies a la cabeza colocada en el estadímetro en posición

		erguida con los talones juntos pegados a la pared. Los hombros, las nalgas y la cabeza deben tocar la pared, con la cabeza, conforme al plano horizontal de Frankfort. Reportada en cm.
PESO	Fuerza con que atrae la tierra a un cuerpo por acción de la gravedad	Medida de la fuerza con que atrae la tierra el cuerpo del paciente expresada en kilogramos
PERIMETRO BRAQUIAL	Circunferencia del brazo medida a la mitad de la distancia entre el acromion y el vértice del codo.	Circunferencia del brazo medida a la mitad de la distancia entre el acromion y el vértice del codo, reportada en centímetros.
PLIEGUE CUTÁNEO TRICIPITAL (PCT)	Pliegue de piel medido con plicómetro en el punto intermedio entre el acromion y el codo.	Pliegue de piel medido con plicómetro en el punto intermedio entre el acromion y el codo, en la parte posterior del brazo, reportado en milímetros (mm).
VALOR ABN	Método de valoración nutricional basado en 9 parámetros de antropometría y bioimpedancia.	Método de valoración nutricional basado en 9 parámetros de antropometría y bioimpedancia. Los valores se clasificaran según anexo 1 y 2.
Hiperglicemia en ayuno	glucosa 100-125 mg/dl	glucosa 100-125 mg/dl
Hipercolesterolemia	colesterol \geq p95 para edad y genero	colesterol \geq p95 para edad y genero
Hipertrigliceridemia	triglicéridos \geq p95 para edad y genero	triglicéridos \geq p95 para edad y genero
Sobrepeso	IMC por arriba de la percentil 85 para edad y sexo	IMC por arriba de la percentil 85 para edad y sexo
Obesidad	IMC por arriba de la percentil 95 para edad y sexo	IMC por arriba de la percentil 95 para edad y sexo

METODOS

1.- Las valoraciones realizadas forman parte del seguimiento que por consulta externa se da a los pacientes con ERCT del Hospital Infantil de México y que incluye valoración bioquímica, adecuación de diálisis, valoración nutricional. Por lo tanto se organizo de tal forma que en un día previo a la cita de la consulta externa se realizaran las evaluaciones a continuación mencionadas.

2.- Se citó al paciente por la mañana, en el caso de pacientes en diálisis peritoneal (DP) posterior a haberse realizado los recambios de diálisis en cicladora o manuales un día previo. En el caso de pacientes en hemodiálisis (HD) se realizó la valoración después de la sesión de hemodiálisis.

Los pacientes en DP acudieron con las bolsas de liquido de diálisis drenado las 24 hrs previas al estudio, recolección de orina de 24 hrs y en ayuno.

La valoración se conformó de los siguientes puntos: valoración nutricional, bioimpedancia, valoración bioquímica, realización de prueba de equilibrio peritoneal (pacientes en DP) y se realizó de la siguiente forma:

3.-**VALORACIÓN BIOQUÍMICA** se tomó una muestra sérica el día de la valoración nutricional, con el paciente en ayuno que incluyó: biometría hemática, albumina sérica, nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), creatinina, fósforo, calcio, fosfatasa alcalina, bicarbonato en sangre, paratohormona.

4.-**VALORACIÓN NUTRICIONAL** fue realizada por un mismo investigador registrándose en hoja de datos, según la guías KDOQI para nutrición (8) y se integró por:

4.1 TALLA. El paciente retiró su calzado, y se colocó en el estadímetro en posición erguida con los talones juntos pegados a la pared. Los hombros, las nalgas y la cabeza deben tocar la pared. Se alinea la cabeza, conforme al plano horizontal de Frankfort. Se colocó el estadímetro en el vértice del cráneo y se realiza la medición de la talla en centímetros (cm).

4.2 PESO. Se calibró la báscula a cero. El paciente retiró su calzado y se colocó en medio de la plataforma de la báscula, en posición erguida, se realizó la medición ajustando la escala hasta obtener el peso. Se registró en hoja de datos en kilogramos (kg)

4.3 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC): relación entre peso en kg/ talla m^2 .

4.4 PERIMETRO BRAQUIAL (MAMC). El perímetro de la parte media del brazo se midió en un punto equidistante entre el acromion y el vértice del codo. Se colocó una marca en la parte media del brazo del niño y se tomó la medición con una cinta métrica de fibra, sin apretar y con el brazo del paciente relajado. El dato se reportó en centímetros (cm).

4.5 PLIEGUE CUTÁNEO TRICIPITAL (PCT). La medición de los pliegues cutáneos permite estimar la cantidad de grasa corporal que tiene el paciente. El Pliegue Cutáneo Tricipital (PCT), en el punto equidistante entre el acromion y el olecranon, tomando el pliegue en la marca previamente hecha en la parte media del brazo. La medición se hizo por la parte media del brazo sin soltar el pliegue y esperando a que la aguja del plicómetro se estabilizara. El dato se midió con un plicómetro Harpenden y el dato se reportó en milímetros (mm).

5.-VALORACION POR BIOIMPEDANCIA

Se colocó al paciente en decúbito dorsal sobre una mesa de exploración sin objetos metálicos. Los pacientes en DP con cavidad abdominal vacía y los pacientes en HD posterior a sesión de hemodiálisis. Se coloca los electrodos proximales en pie y mano derecha y los electrodos distales en muñeca y tobillo derecho. Se activó el impedanciómetro y registraron los siguientes datos:

- A) Resistencia
- B) Reactancia
- C) Angulo de fase
- D) Agua corporal total
- E) Porcentaje de masa magra
- F) Porcentaje de masa grasa

6.- DETERMINACION DEL VALOR ABN

Con los valores antropométricos y de bioimpedancia se obtendrá las nueve variables de la escala ABN (A1, A2, BIA)

A1 Valores antropométricos	A2 Valores de plicometría	A3 Valores de bioimpedancia
Talla valor Z	MAMC valor Z	REACTANCIA (R) valor Z
Peso valor Z	AMA valor Z	ANGULO DE FASE (PA) valor Z
IMC valor Z	AFA valor Z	DISTANCIA (D) valor Z

Para determinar el valor Z de los valores antropométricos se utilizó la página children's BMI-percentile for age calculator para valor Z de IMC y la página standardized height and weight calculator para valor Z de peso y talla. Para determinar el valor Z de MAMC, AMA,

AFA se utilizaron las tablas de Frisancho (13) . Para determinar el valor Z de la reactancia y ángulo de fase se determino utilizando las tablas de valores normales para vectores de bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes (14). Usando la desviación estándar (SDS) con las calificaciones del anexo 1 se determinó el valor ABN y se clasificó el estado nutricional en base a las tablas del anexo 2.

7.-ADECUACION DE DIÁLISIS PERITONEAL (15)

7.1 Kt/v urea semanal .Para realizar la medición de la función peritoneal se solicitó al paciente que realizara la recolección de las bolsas de líquido de diálisis drenado 24 hrs previas a su cita de valoración nutricional. Se midió y junto el total del líquido de recolección de 24 horas y se envió a procesar una muestra de este líquido solicitando “BUN en líquido de diálisis de 24 hrs”. Con la siguiente formula y utilizando el resultado del BUN sérico se realizó el cálculo de Kt/v urea semanal.

Kt/v urea semanal:
$$\frac{\text{Vol. de líquido de diálisis 24 hrs(Its)} \times (\text{D urea} / \text{P urea}) \times 7}{\text{ACT}}$$

ACT

D urea: urea medida en líquido de diálisis de 24 hrs

P urea: urea plasmática

ACT: agua corporal total (peso (kg) x 0.6)

7.2 Función renal residual (KRU)

Se solicitó al paciente la recolección de orina de 24 hrs, con inicio a las 7:00am del día previo a su cita de valoración nutricional y terminó a las 7:00 am del día de la cita. Se solicitó determinación de “ BUN en orina de 24 hrs” y se realizó calculo de KRU mediante la siguiente formula:

KRU:
$$\frac{\text{BUN URINARIO}}{\text{BUN SERICO}} \times \frac{\text{VOLUMEN URINARIO}}{1440}$$

7.3 KtV total: corresponde a la suma del Ktv semanal más la función renal residual, y se calcula con la siguiente formula:

KtV total: KtV urea semanal + KRU

8.- PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL. PET CORTO (16)

Se drenó la cavidad abdominal del líquido de diálisis de la noche previa y se realizó un recambio con solución de diálisis peritoneal al 2.5% 1100 mlm2scdosis. Se tomó una primera muestra de 10 ml de líquido peritoneal a la hora cero y a la hora dos, posteriormente se drena totalmente el líquido y se dejó cavidad vacía para realizar valoración nutricional. Se tomó muestra sanguínea a la hora dos. Se midió la cantidad de glucosa en el líquido de hora cero. Y en líquido de hora dos y en muestra sérica se midió glucosa, BUN y creatinina. Con los resultados se realizaron relaciones entre los valores en líquido de diálisis (D) y en suero (P) de creatinina, BUN (D/P creatinina, D/P BUN), y relación entre la concentración de glucosa en líquido peritoneal en la hora cero y a la hora 2 (D/Do glucosa). Los resultados se calificaron de acuerdo a la tabla del anexo 3 y las graficas del anexo 4 y 5. Se clasifica el tipo de transportador como alto, promedio alto, bajo y promedio bajo.

9.- ADECUACION DE HEMODIALISIS (15,17)

Los cálculos de adecuación de hemodiálisis se realizaron considerando el modelo cinético de la urea (Daugirdas):

9.1 Función renal residual (KrU)

KrU: (BUN en orina de 24 hrs/BUN sérico)(volumen orina x 1440)

9.3 Generación de urea (GU)

GU:
$$\frac{(BUN \text{ predial} \times (\text{peso pre diálisis} \times 5.8)) - (BUN \text{ post diálisis} \times (\text{peso post diálisis} \times 5.8))}{\text{Tiempo interdialítico en minutos}}$$

9.4 Catabolismo proteico normalizado (n PCR)

nPCR: $5.43 \times (GU / (\text{peso post diálisis} \times 0.58)) + 0.17$

10.- Los valores de hemoglobina se compararon de acuerdo a las tablas para género y edad de las guías K/DOQI para el manejo de la anemia (18). Los valores de PTH, fosforo y fosfatasa alcalina se valoraran de acuerdo a las tablas de la guía K/DOQI de metabolismo mineral en enfermedad renal crónica (19). Los valores de triglicéridos y colesterol se valoraran de acuerdo a las tablas para edad y género de las guías K/DOQI para el manejo de dislipidemias en enfermedad renal crónica (20).

11.- Análisis estadístico y reporte de resultados. Los resultados se analizaran con el programa Prism 5 para Mac Os X.

RESULTADOS

Se evaluaron 32 pacientes con ERCT, 15 en diálisis peritoneal y 17 en hemodiálisis. 18 mujeres y 14 hombres. Con edad promedio de 16 años. En el 65% de los casos se desconoce la causa de la ERCT. Las características demográficas se muestran en la tabla 1. Los pacientes en DP tuvieron mayor tiempo con diagnóstico de uremia y mayor tiempo en la modalidad de diálisis que aquellos en HD.

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal según modalidad de diálisis.

Característica	Hemodiálisis (n=17)	Diálisis Peritoneal (n=15)	Todos (n=32)	Valor de P*
Edad (años ± DS)	15.1 ± 2.5	16.5 ± 3.3	16 ± 2.9	0.71
Género (n,%)				0.73
Femenino	9 (28%)	9 (28%)	18 (56%)	
Masculino	8 (25%)	6 (19%)	14 (44%)	
Causas de uremia (n,%)				0.07
Estructurales	1 (3%)	5 (16%)	6 (19%)	
Glomerulonefritis	2 (6%)	3 (9%)	5 (16%)	
Desconocida	14 (44%)	7 (22%)	21 (65%)	
Tiempo de evolución en uremia terminal (meses ± DS)	11.4 ± 12.4	21.7 ± 11.8	16.2 ± 13	0.023
Tiempo en modalidad actual de diálisis (mediana meses , percentiles 25th y 75th)	5 (2, 12)	12 (10,33)	9.5 (3.2, 19)	0.006

* Valor de p obtenido por t de student, Mann Whitney o Chi cuadrada.

De acuerdo a la escala ABN, con punto de corte <10.33 puntos para definir desnutrición, 9/17 (52%) de los pacientes en hemodiálisis y 8/15 (53 %) de los niños en diálisis peritoneal presentan desnutrición (gráfico 1). El 41% de los pacientes de HD y el 46% de los pacientes en DP presentaron desnutrición leve. Solamente dos pacientes (1 HD y 1 DP) presentaron desnutrición grave.

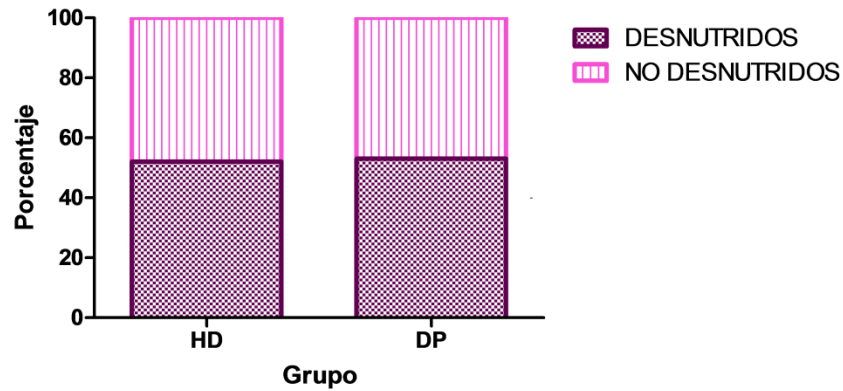


Gráfico 1. Porcentaje de pacientes desnutridos con insuficiencia renal crónica terminal según modalidad de diálisis.

El valor promedio del puntaje ABN fue de 10.05 ± 2.09 , la evaluación antropométrica y puntaje ABN se describen en la tabla 2 y gráfico 2. No encontramos diferencia estadísticamente significativa entre pacientes en HD y aquellos en DP.

Tabla 2. Evaluación antropométrica y puntaje ABN de los pacientes con Insuficiencia renal crónica terminal. Valores como promedio y desviación estándar o mediana (percentil 25 y 75).

Valor	Hemodiálisis	Diálisis peritoneal	Todos	Valor de p*
Valor Z peso	-2.5 ± 1.72	-2.14 ± 1.5	-2.3 ± 1.6	0.53
Valor Z talla	-2.11 ± 1.51	-1.7 ± 1.59	-1.96 ± 1.54	0.47
Valor Z IMC	-1.57 ± 1.28	-1.0 ± 0.96	-1.3 ± 1.15	0.09
Puntaje ABN	10.05 ± 2.1	10.15 ± 2.1	10.1 ± 2.09	0.89

*Valor de p obtenido por t de Student o Mann Whitney

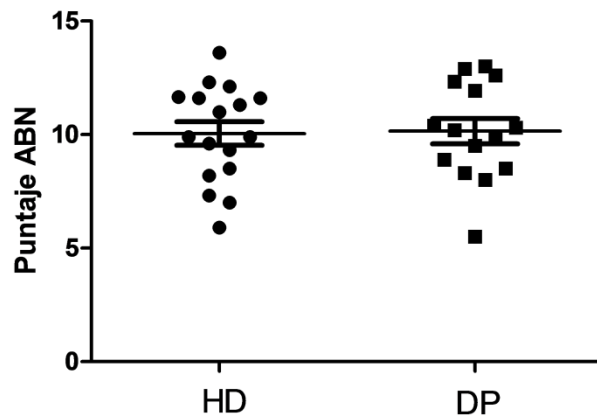


Gráfico 2. Puntaje ABN de pacientes con Insuficiencia renal crónica terminal en diálisis peritoneal y hemodiálisis.

En la tabla 3 se describen las características bioquímicas de los pacientes de ambos grupos. Los pacientes en hemodiálisis presentan un CO2T sérico mas bajo respecto a los pacientes en diálisis peritoneal (p= 0.0001). Los valores de albúmina en pacientes con diálisis peritoneal son menores a los presentados por los pacientes con hemodiálisis (p= 0.036). Los pacientes de DP presentan glucosa en ayuno mas elevada que los pacientes con HD (p= 0.01).

Tabla 3. Parámetros bioquímicos de pacientes con Insuficiencia renal crónico terminal en hemodiálisis o diálisis peritoneal. Valores como promedio \pm DS o mediana y dispersión según distribución de la variable.

Parámetro	Hemodiálisis	Diálisis peritoneal	Todos	Valor de p*
Creatinina (mg/dl)	10 \pm 2.87	10.4 \pm 4.13	9.9 \pm 3.46	0.85
BUN (mg/dl)	64 (58, 95)	55 (49-63)	59 (54, 70)	0.01
TFG calculada por Schwartz (ml/min/ 1.73m2sc)	9.7 \pm 2.81	9.1 \pm 3.49	9.4 \pm 3.1	0.65
CO2T sérico mmol/L	17.3 \pm 3.37	22.7 \pm 3.06	19.5 \pm 4.18	0.002
Albumina g/dl	3.7 \pm 0.51	3.2 \pm 0.47	3.4 \pm 0.52	0.01
Hemoglobina (g/dl)	11.5 \pm 1.77	10.6 \pm 2.09	11.1 \pm 1.95	0.23
Linfocitos células / μ l	1763 \pm 685	2052 \pm 904.3	1898 \pm 795.8	0.43
Calcio corregido mg/dl	8.7 (8.2, 9.2)	9.1 (8.2 , 9.7)	8.8 (8.2 , 9.4)	0.30
Fósforo mg/dl	6.3 \pm 1.83	4.7 \pm 1.07	5.5 \pm 1.71	0.04
Relación Calcio/fosforo	52.4 \pm 14.64	39 \pm 10.16	46 \pm 14.28	0.02
Fosfatasa alcalina UI/l	352 (141, 661)	484 (143, 862)	367 (143, 755)	0.58
Paratohormona (PTH) pg/ml	988 \pm 606.8	855 \pm 772	925.0 \pm 681	0.95
Glucosa mg/dl	82 \pm 17.95	101 \pm 8.31	94.3 \pm 15.52	0.01
Colesterol mg/dl	147 \pm 31.06	180 \pm 43.48	162.6 \pm 40.31	0.02
Triglicéridos mg/dl	168 \pm 78.73	173 \pm 73.27	170 \pm 75.03	0.86

* Valor de p obtenido por t de student, Mann Whitney o Chi cuadrada.

Encontramos una correlación positiva entre el puntaje ABN y la cifra de albúmina y una correlación negativa entre la cifra de albúmina y la glucosa sérica, ambas con distribución normal de datos. (Gráfico 3)

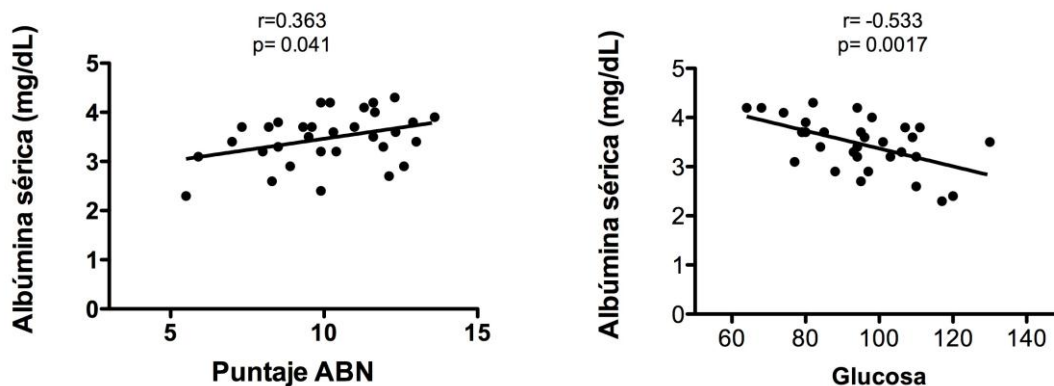


Gráfico 3. Relación entre albúmina sérica y puntaje ABN en pacientes con Insuficiencia renal crónico terminal.

Encontramos correlación positiva entre PTH y fosfatasa alcalina, estadísticamente significativa con p de Pearson <0.0001 con distribución de datos normal.

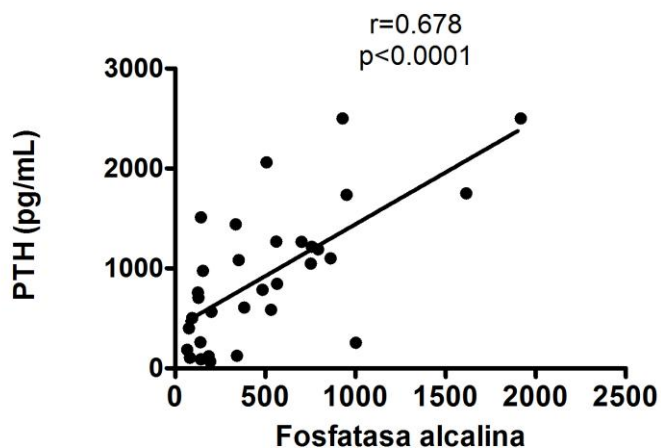


Gráfico 4. Relación entre Paratohormona y fosfatasa alcalina en pacientes con Insuficiencia renal crónico terminal.

Los niveles de PTH se encontraron por arriba de 300 pg/ml en 15/17 (88%) pacientes en HD y en 9/15 (60%) en DP. Valores de por debajo de 150 pg/ml se reportaron en 1/17 (6%) pacientes en HD y en 4/15 (26%). En los gráficos 5 y 6 se observa el porcentaje de pacientes en HD y DP con PTH > 300 pg/ml, menor a 150 pg/ml y PTH 150 – 300 pg/ml.

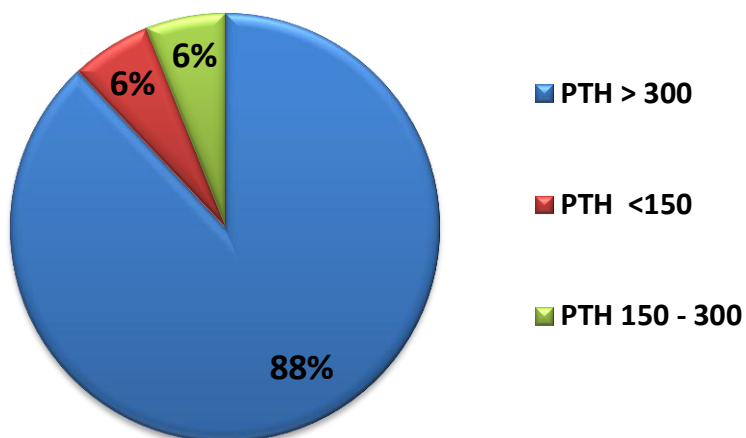


Gráfico 5. Porcentaje de pacientes con Insuficiencia renal crónica terminal en HD con PTH > 300 pg/ml, menor a 150 pg/ml y PTH 150 – 300 pg/ml.

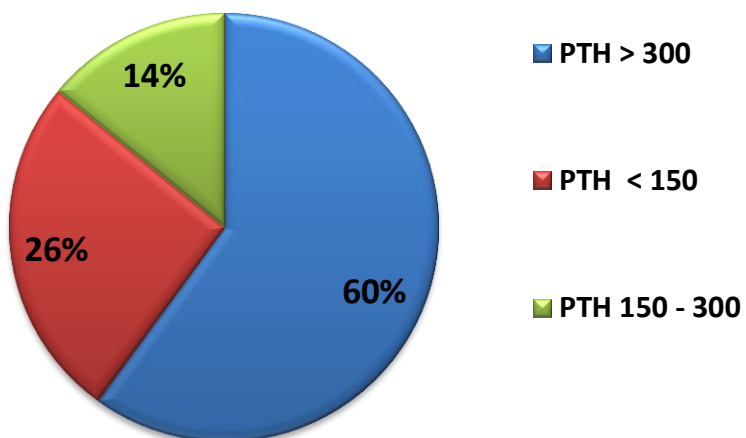


Gráfico 6. Porcentaje de pacientes con Insuficiencia renal crónica terminal en DP con PTH > 300 pg/ml, menor a 150 pg/ml y PTH 150 – 300 pg/ml.

Dentro del tratamiento concomitante de los pacientes con ERCT 15/32 (46%) toman calcitriol. El 81% recibe eritropoyetina recombinante humana. 25/32 pacientes reciben quelantes de calcio, solamente 2/32 reciben quelantes no cálcicos. En la tabla 4 se describen las características del tratamiento concomitante de los pacientes.

Tabla 4: Tratamiento concomitante de pacientes con Insuficiencia renal crónico terminal según modalidad de hemodiálisis.

Medicamento	Hemodiálisis (n=17)	Diálisis Peritoneal (n=15)	Todos (n=32)
Calcitriol	9/17	6/15	15/32 (46%)
Eritropoyetina	11/17	15/15	26/32 (81%)
Hipotensores	7/17	6/15	13/32 (40%)
Quelantes de fósforo			
Cálcicos	12/17	11/15	23/32 (71%)
No cálcicos	2/17	0/15	2/32 (6%)

Los parámetros de adecuación de diálisis peritoneal y hemodiálisis no tuvieron significancia estadística con el estado nutricional de los pacientes. Los parámetros de DP y HD se muestran en la tabla 5 y 6 respectivamente.

Tabla 5: Adecuación de diálisis peritoneal en pacientes con Insuficiencia renal crónico terminal.

Parámetro	Valores(n=15)
K t/V semanal (mediana, percentiles 25th y 75th)	2.25 (2.07 -2.82)
Tipo de transportador (n,%)	
Alto	2/15 (13%)
Promedio alto	5/15 (34 %)
Bajo	2/15 (13%)
Promedio bajo	6/15 (40%)
Función renal residual (mediana, percentiles 25th y 75th)	0.05 (0-2.42)

Tabla 6: Adecuación de Hemodiálisis en pacientes con Insuficiencia renal crónico terminal (n= 17)

Parámetro	
K t/V (promedio \pm DS)	1.16 \pm 0.21
nPCR (promedio \pm DS)	1.18 \pm 0.46
Función renal residual (promedio \pm DS)	0 \pm 1.67

En el gráfico 7 se muestra la distribución de los pacientes con ERCT en DP según su tipo de transporte peritoneal y el puntaje ABN. El paciente con ABN mas bajo es transportador alto. Los dos pacientes con tipo de transportador bajo se encuentran con valor ABN mayor de 10.33.

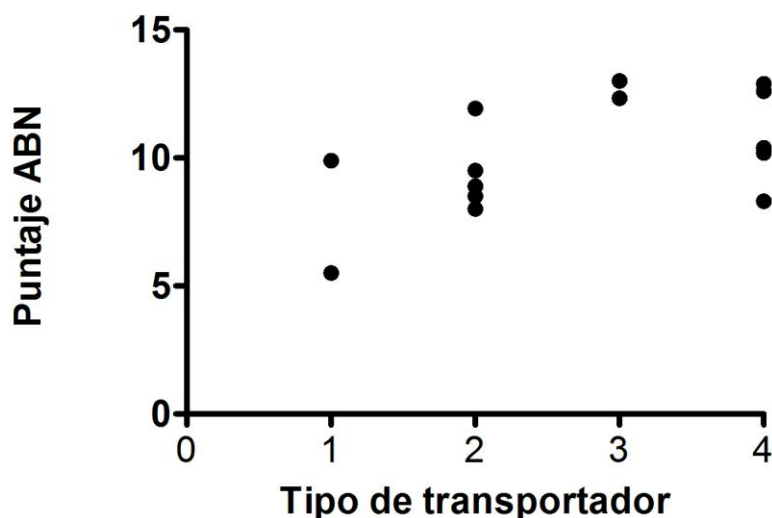


Gráfico 7. Relación del tipo de transporte peritoneal de los pacientes en DP con el valor ABN. 1: alto 2: promedio alto 3: bajo 4: promedio bajo.

Dentro de los factores de riesgo cardiovascular mostrados en la tabla 7 se encontró que los pacientes en DP 8/15 presentan intolerancia a la glucosa, 10/15 hipertrigliceridemia y ninguno sobrepeso u obesidad. En cambio en los pacientes en HD se encuentra un paciente con sobrepeso y uno con obesidad, ambos con hipertrigliceridemia. La hipertrigliceridemia se reportó en 11/17 pacientes en HD, en total en 21/32 (65%) de la población estudiada. La hipertensión arterial se reportó en 7/17 pacientes en HD y en 6/15 pacientes en DP, en total en 40% de la población estudiada.

Tabla 7. Factores de riesgo cardiovascular en pacientes con Insuficiencia renal crónica terminal según modalidad de diálisis.

Factor	Hemodiálisis (n=17)	Diálisis peritoneal (n=15)	Todos (n=32)	Valor de p*
Hiperglicemia en ayuno (n, %)	3/17 (17%)	8/15 (53%)	11/32 (34%)	0.03
Hipertensión arterial (n, %)	7/17 (41%)	6/15 (40%)	13/32 (40%)	0.71
Hipercolesterolemia (n, %)	2/17 (11%)	4/15 (26%)	6/32 (18%)	
Hipertrigliceridemia (n, %)	11/17 (64%)	10/15 (66%)	21/32(65%)	
Sobrepeso (n, %)	1/17 (6%)	0	1/32 (3%)	
Obesidad (n, %)	1/17 (6%)	0	1/32 (3%)	

* Valor de p obtenido por t de student, Mann Whitney o Chi cuadrada.

DISCUSION

El tiempo de evolución de uremia y de permanencia en la modalidad actual de diálisis es mayor en el grupo de DP comparado con el de HD, aun así el porcentaje de desnutrición es similar en ambos grupos, lo cual nos indica que la HD afecta más rápidamente el estado nutricional, probablemente relacionado con factores inflamatorios generados por la hemodiálisis.

En cuanto al tiempo de evolución de uremia cabe mencionar que la mayor parte de nuestros niños en DP se encuentran en protocolo de trasplante renal de donante fallecido. Los pacientes en HD permanecen poco tiempo en esta modalidad ya que se busca su cambio de modalidad a DP donde esperan en protocolo de trasplante.

En un artículo de revisión publicado por Harambat (22), realiza una comparación de las principales causas de ERCT referidas por diversas organizaciones mundiales, mostrando como principal etiología a las anomalías congénitas del riñón y vía urinaria (34-43%), en segundo lugar las glomerulopatías y en un porcentaje mínimo la etiología desconocida (3-15%). En cambio en el 65% de nuestra población estudiada con IRCT se desconoce la etiología de la falla renal. La principal explicación podría ser secundario a que la mayoría de ellos llegan a nuestra unidad hospitalaria en estadio V de KDOQI, lo cual por la afectación al tamaño renal imposibilita identificar a través del USG imágenes patológicas y de la misma forma contraindica la biopsia renal diagnóstica.

La valoración nutricional de nuestros pacientes por medio de la escala ABN, se integro por los nueve parámetros descritos por Edefonti y cols, corroboramos lo ya mencionado, que la talla se encuentra afectada en la mayor parte de nuestros pacientes y por lo tanto una valoración antropométrica aislada no es confiable para determinar el estado nutricional de los pacientes.

La escala de valoración nutricional por ABN, fue la elegida para realizar la valoración nutricional de nuestros pacientes, ya que integra parámetros antropométricos, de plicometría y de bioimpedancia, lo cual nos garantiza una valoración integral del paciente con IRCT, el cual está afectado severamente en talla y presenta alteraciones de la composición corporal.

Los pacientes con enfermedad renal crónica terminal presentan desnutrición en un alto porcentaje, Edefonti en 2002 reportó que el 48.8 % de su población valorada por escala ABN presentaba desnutrición (10). En nuestra población encontramos que el 52 % de los pacientes en HD y el 53 % de los pacientes en DP presentan desnutrición, lo cual concuerda con lo reportado por Edefonti en niños urémicos italianos.

Se ha reportado que los niveles de albumina son un marcador de incremento de morbimortalidad. Conforme a lo reportado en un estudio realizado por Breem y cols (22), en nuestra población se encontró diferencia significativa entre la albumina sérica de los pacientes en DP y HD, siendo menor en los niños en DP.

En nuestros datos encontramos una relación negativa entre la glucosa y la albumina igual para ambas modalidades. En los pacientes en DP la intolerancia a la glucosa se puede asociar al uso de solución de diálisis peritoneal con un contenido elevado de glucosa (2.5% ó 4.5%) y la hipoalbuminemia a la pérdida de proteínas por el líquido de diálisis; en los cuales la hipoalbuminemia fue significativamente mayor.

Encontramos una relación positiva entre la albumina y el ABN, lo cual es esperado ya que cuando el organismo se encuentra en estado anabólico y por lo tanto con un estado nutricional adecuado, la síntesis de proteínas es adecuada. Por el contrario en pacientes desnutridos, en los cuales el catabolismo proteico es mayor, los valores séricos de albumina son menores ya que la síntesis proteica se deriva hacia proteínas de fase aguda o inflamatorias.

En cuanto a los parámetros bioquímicos esperamos que los niños en DP se encuentren metabólicamente más estables que los niños en HD, ya que los primeros se encuentran permanentemente dializados en comparación con los niños en HD que reciben su sesión de hemodiálisis cada tercer día; al menos los valores de CO₂T fueron más bajos en pacientes en HD, con un valor estadísticamente significativo. Sin embargo encontramos que los factores de riesgo cardiovascular son mayores en los pacientes en DP. El porcentaje de pacientes con IRCT con factores de riesgo cardiovascular, en base a hiperglicemia, hipertrigliceridemia e hipertensión es elevado. El 65% de nuestra población estudiada tiene hipertrigliceridemia y el 53% de los niños en DP tienen hiperglicemia lo cual les incrementa el riesgo cardiovascular. Los niños en DP tienen mayor porcentaje de intolerancia a la glucosa y dislipidemia que los niños en HD.

También encontramos mal control del metabolismo mineral y óseo, reflejado por PTH > 300 en el 88% de los niños en HD y el 60% de los niños en DP, lo cual se ve reflejado en primer término como falta de ganancia de talla, esto aunado a la uremia, desnutrición y otros factores se reflejan como talla baja, resistencia a la hormona del crecimiento, resistencia a la eritropoyetina. La relación entre PTH y fosfatasa alcalina fue positiva reflejando un recambio óseo acelerado.

El tipo de transportador peritoneal no tuvo una relación significativa estadísticamente a pesar de que en la literatura se refiere que los transportadores tienen mayor prevalencia con desnutrición. El tamaño pequeño de la muestra limitó confirmar esta relación, sin embargo dos de los pacientes más desnutridos tuvieron este tipo de transporte peritoneal.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Debido al diseño transversal del estudio y al tamaño pequeño de la muestra no es posible hacer correlaciones en cuanto al tipo de transportador y valor ABN, ya que aunque en la literatura se reporta que los transportadores rápidos presentan mayor incidencia de desnutrición, en nuestra muestra solo contamos con dos pacientes en este rubro y que efectivamente están desnutridos, sin embargo requerimos una muestra mas grande para confirmar si esta suposición es estadísticamente significativa en nuestra población.

También es importante mencionar que ya que el crecimiento es un proceso dinámico, sería conveniente hacer un estudio prospectivo para determinar si existe asociación entre tiempo de permanencia en HD y en DP con desnutrición o intensidad de la desnutrición, ya que en este estudio encontramos que no hay diferencia significativa en cuanto a desnutrición en ambos grupos.

Otra limitante del presente estudio fue no incluir dentro de la valoración bioquímica la medición de factores de inflamación, que también se ha descrito en la literatura se encuentran incrementados en la desnutrición en pacientes con ERCT en diálisis con la consecuente hipoalbuminemia.

CONCLUSIONES

Mediante la valoración por escala de ABN con índice de corte para desnutrición ≤ 10.33 puntos, encontramos que el 53% de los pacientes en HD y el 52% de los pacientes en DP presentan desnutrición. Solamente un paciente en cada modalidad presentó desnutrición grave.

Encontramos que el valor ABN y la albumina correlacionan positivamente, es decir los niños con mejor estado nutricional tienen niveles de albumina más normales.

En los niños con ERCT en modalidad DP, encontramos una mayor proporción de pacientes con hiperglicemia en ayuno que los niños con HD (53% vs 17%) y de forma global se encontró una relación negativa entre valores de glucosa y albumina.

Existe un marcado descontrol del hiperparatiroidismo secundario, ya que solamente el 6% de los pacientes en HD y 8% de los pacientes en DP se encuentran controlados. La mayoría se encuentra con PTH >300 .

A la luz de nuestros resultados la diálisis peritoneal no parece ser la modalidad óptima de terapia de rehabilitación en nuestra población, ya que presentan mayor riesgo cardiovascular (dislipidemia, intolerancia a la glucosa), ya es sabido que la modalidad de hemodiálisis tampoco es la opción al provocar mayor inflamación en los pacientes y con ello mayor desnutrición, por lo tanto debemos promover otras formas de rehabilitación de la función renal como el trasplante renal.

El presente estudio servirá de base para plantear un estudio prospectivo intervencionista, con el objetivo de mejorar el estado nutricional de los pacientes con ERCT.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad/ Tiempo	Noviembre 2011	Diciembre 2011	Enero 2012	Febrero 2012	Marzo 2012	Abril 2012	Mayo 2012	Junio 2012
Revisión de bibliografía								
Planteamiento del protocolo								
Revisión y aprobación por comité de Etica								
Entrega preliminar de protocolo					2.marzo 2012			
Selección de muestra y medición de parámetros nutricionales y bioquímicos.								
Análisis y redacción								
Entrega de trabajo final								

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Rees L, Shaw V. (2007). Nutrition in children with CRF and on dialysis. *Pediatr Nephrol.*;22:1689-1702.
- 2.- Paglialonga, Edefonti A. (2009). Nutrition assessment and management in children on peritoneal dialysis. *Pediatr Nephrol* 24:721–730.
- 3.- Büscher A, Büscher R, Hauffa B, Hoyer P. (2010) Alterations in appetite regulating hormones influence protein-energy wasting in pediatric patients with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol* 25: 2295-2301.
- 4- Mak R, Ikizler A, Kovesdy C, Raj D, Stenvinkel P, Kalantar-Zadeh K. (2011). Wasting in chronic kidney disease. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2. 9-25.
- 5.-Bellisle F, Dartois AM, Kelinknecht C, Broyer M. Alteration of the taste for sugar in renal insufficiency: study in child. (1995) *Nephrologie*; 16: 203-8.
- 6.-Way S, Sanderson JE, Lui SG, Li PK, Woo J. (2004) Resting energy expenditure and subsequent mortality risk in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 15: 3134-43.
- 7.- Raj DS, Moseley P, Dominic EA, Onime A; Tzamaloukas AH, Boyd A. (2008) Interleukin-6 modulates hepatic and muscle protein synthesis during hemodialysis. *Kidney Int.* 73: 1054-61.
- 8.-National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in Children with CKD: 2008 Update. *Am J Kidney Dis* 53: S1-S124, 2009 (suppl 2).
- 9.- Edefonti A, Picca, Damiani (2000). Prevalence of malnutrition assessed by bioimpedance analysis and anthropometry in children on peritoneal dialysis. *Peritoneal Dialysis International*, Vol.21: 172–179
- 10.- Piccoli, Nescolarde, Rosell (2002) Análisis convencional y vectorial de bioimpedancia en la práctica clínica. *Nefrología*. Vol. XXII. Número 3.
- 11.-Edefonti A, Picca, Paglialonga, et al. (2002). A novel objective nutritional score for children on chronic peritoneal dialysis. *Dialysis International*, 22: 602–607
- 12.- Edefonti A, Paglialonga F, Picca Marchi. (2006) A prospective multicentre study of the nutritional status in children on chronic peritoneal dialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2006; 21(7):1946-1951.
- 13.- Frisancho, R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. (1981). *Am J. Clin Nutr* 34:2540-2545.
- 14.- De Palo T, Messina, Edefonti, Perfumo et al. (2000) Normal Values of the Bioelectrical Impedance Vector in Childhood and Puberty. *Nutrition* 16;417-424.
- 15.- Warady, Bradley A, Schaefer. (2012) *Pediatric Dialysis*. ED Springer. 2a edición: 174-180, 316-320.
- 16.- Warady B, Jennings (2007) The short PET in pediatrics. *Peritoneal Dialysis International*, 27: 441–445
- 17.- Daugirdas J. *Manual de Diálisis* (2008). ED Lippincott Williams Wilkins. 4ª edición: 25-58.
- 18.-National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Anemia in Chronic Kidney Disease. *Am J Kidney Dis* 47:S1-S146, 2006 (suppl 3).

- 19.-National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for bone metabolism and Disease in Chronic Kidney Disease. Am J Kidney Dis 42:S1-S202, 2003 (suppl 3).
- 20.-National Kidney Foundation K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Managing Dyslipidemias in Chronic Kidney Disease. Am J Kidney Dis 4 , S1-S91 (Suppl 3).
- 21.- Harambat, Stralen, Kim. (2012) Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatr Nephrol* 27:363–373
- 22.- Brem, Lambert, Hill (2002) Prevalence of protein malnutrition in children maintained on peritoneal dialysis. *Pediatr Nephrol* 17:527–530.

ANEXOS

Anexo 1. Calificación según valor de desviación estándar de parámetros de ABN (10)

Desviación estándar (SDS) del parámetro	Calificación
> 0 SDS	5
≤ 0 a > -1 SDS	4
≤ -1 a > -2 SDS	3
≤ -2 a > -3 SDS	2
≤ -3 SDS	1

Anexo 2 . Distribución de calificaciones ABN para clasificación de estado nutricional (10)

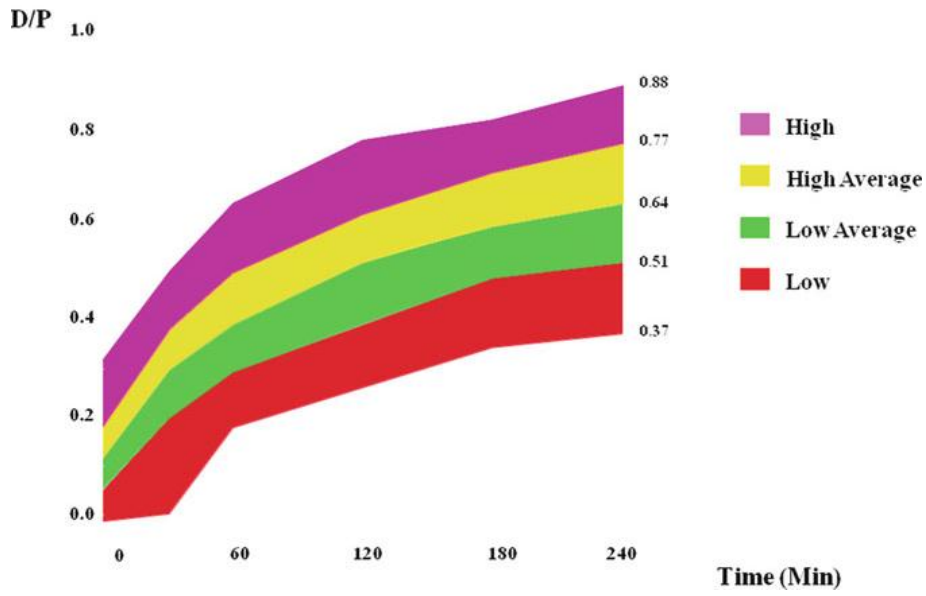
Estado nutricional	Calificación ABN
Normal	$\geq 10.33, < 15$
Desnutrición leve	$< 10.33, \geq 8$
Desnutrición moderada	$< 8, \geq 6$
Desnutrición severa	$< 6, \geq 3$

Anexo 3. Valores de D/P creatinina y D/Do glucosa para PET corto.

TIPO DE TRANSPORTADOR	D/P CREATININA HORA 2	D/Do GLUCOSA HORA 2
ALTO	0.67-0.75	0.36
PROMEDIO ALTO	0.47-0.59	0.42-0.46
PROMEDIO BAJO	0.39- 0.47	0.56-0.64
BAJO	0.34-0.42	0.70 -0.86

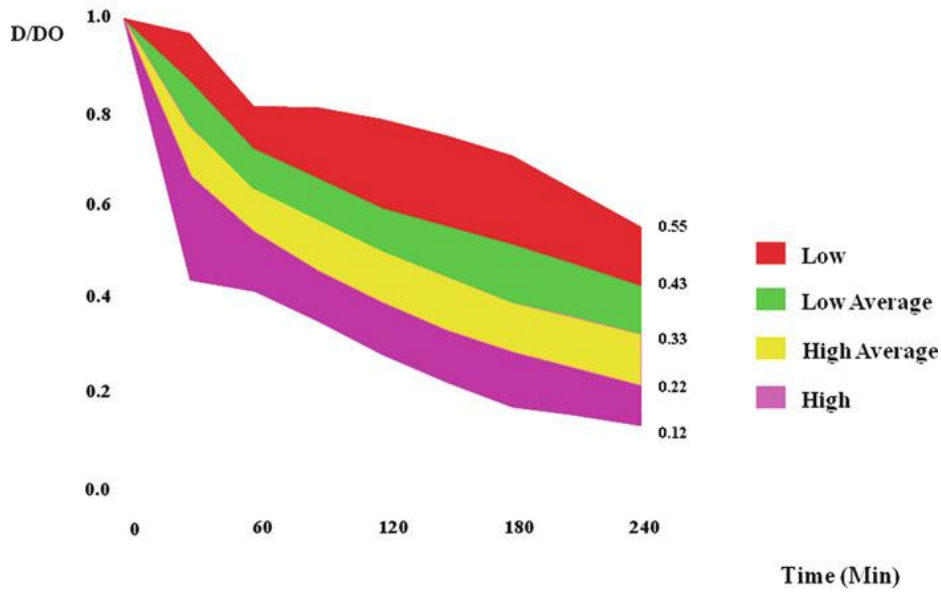
Anexo 4: Prueba de equilibrio peritoneal. D/P creatinina .

Creatinine



Anexo 5: Prueba de equilibrio peritoneal D/Do glucosa.

Glucose



Anexo 6 : Valores de paratohormona (PTH) según estadio de IRC según guías KDOQI.
(19)

Estadio de IRC	Tasa de filtración glomerular(ml1.73m ² min)	Paratohormona pg/ml
5	< 15	200-300