

**CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES NUTRICIONALES EN PACIENTES
INCIDENTES DE DIÁLISIS PERITONEAL RTS 2011-2012**

DIANA CAROLINA MORENO, MD
Residente Medicina Interna
MARCO ANTONIO ANAYA TABOADA, MD
Fellow Nefrología
ANDREA CRISTINA MANTILLA VILLARREAL, MD
Fellow Nefrología

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO – FUNDACION CARDIOINFANTIL, INSTITUTO
CARDIOLOGÍA
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD
BOGOTA D.C
2015**

**CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIABLES NUTRICIONALES EN PACIENTES
INCIDENTES DE DIÁLISIS PERITONEAL RTS 2011-2012**

DIANA CAROLINA MORENO, MD
Residente Medicina Interna
MARCO ANTONIO ANAYA TABOADA, MD
Fellow Nefrología
ANDREA CRISTINA MANTILLA VILLARREAL, MD
Fellow Nefrología

Tutor Temático
DRA. ALEJANDRA MOLANO, NEFRÓLOGA; RTS FCI

Tutor metodológico
DR. OSCAR PÉREZ, EPIDEMIÓLOGO

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO – FUNDACION CARDIOINFANTIL, INSTITUTO
CARDIOLOGÍA
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD
BOGOTA D.C
2015**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCION	7
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. MARCO TEÓRICO	10
4.1. DIÁLISIS PERITONEAL	10
4.2. DESNUTRICIÓN Y DIÁLISIS PERITONEAL	17
4.2.1. Etiología de la desnutrición en los pacientes en diálisis peritoneal	17
4.2.2. Diferencias entre APD y CAPD	18
4.2.3. Asociación con morbi-mortalidad	19
4.2.4. Marcadores nutricionales	20
5. OBJETIVOS	22
5.1. OBJETIVO GENERAL	22
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
6. METODOLOGÍA	23
6.1. TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO	23
6.2. POBLACIÓN A ESTUDIO	23
6.3. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION	24
6.3.1. Criterios de inclusión	24
6.3.2. Criterios de exclusión	24
6.4. TAMAÑO DE LA MUESTRA	25
6.5. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	26
6.6. INSTRUMENTOS A UTILIZAR	26
6.6.1. Matriz nutricional unidades RT	26
6.7. MÉTODOS Y MODELOS DE ANÁLISIS DE LOS DATOS SEGÚN EL TIPO DE VARIABLES	26
6.7.1. Análisis univariado	26
6.7.2. Análisis bivariado	27
6.8. MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS DATOS	27
6.9. TABLA OPERACIONAL DE VARIABLES	27

6.10.	CONTROL DE SESGOS Y ERRORES	29
6.11.	ASPECTOS ÉTICOS	30
7.	RESULTADOS	31
7.1.	ANÁLISIS UNIVARIADO	
7.1.1.	Características de la población general	31
7.1.2.	Principales variables nutricionales	32
7.1.3.	Diagnóstico nutricional	34
7.2.	ANÁLISIS BIVARIADO: COMPARACIÓN DE COM- PORTAMIENTO DE VARIABLES NUTRICIONALES ENTRE PACIENTES EN APD VS CAPD	35
7.4.1.	Género	35
7.4.2.	Comportamiento nutricional de pacientes en diálisis peritoneal: CAPD vs APD	36
7.2.3.	Δ de cambio de variables nutricionales entre cuarto y primer trimestre según grupo de estudio (APD vs CAPD)	40
7.5.	ANÁLISIS SEGÚN IMC CATEGORIZADO SEGÚN GRUPOS DE OMS	41
7.5.1.	Análisis por trimestre cohorte total	41
7.5.2.	Análisis IMC según grupo de exposición	42
7.6.	ANÁLISIS DEL CAMBIO DE ALBÚMINA DURANTE EL PRIMER AÑO DE SEGUIMIENTO	46
7.6.1.	Delta de cambio de Triglicéridos	47
7.7.	ANÁLISIS SEGÚN INCIDENCIA	47
8.	DISCUSIÓN	48
9.	REFERENCIAS	51

1. RESUMEN

Los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) terminal se caracterizan por presentar alteraciones nutricionales que se perpetúan independiente de la modalidad de la Terapia de Reemplazo Renal (TRR). En la diálisis peritoneal, tanto APD (automated peritoneal dialysis) como la CAPD (continuous ambulatory peritoneal dialysis) existe un alto riesgo de pérdida de albúmina por el filtrado peritoneal, sin diferencias claras en el estatus nutricional. El presente estudio caracteriza el estado nutricional de los pacientes incidentes en diálisis peritoneal de RTS Bogotá Regional 1, con un seguimiento de un año, para conocer los cambios en las variables nutricionales.

Se realizó un estudio de cohortes retrospectivo, analizando 2 grupos según el tipo de diálisis peritoneal escogida (APD o CAPD), con un análisis descriptivo trimestral de las características nutricionales y posteriormente

una comparación entre las 2 modalidades de TRR.

Encontrando un promedio de edad de 60,8 años, la mayoría hombres y etiología principal nefropatía diabética. La mayoría de las variables nutricionales permanecieron sin cambios durante seguimiento. El Test de equilibrio peritoneal para glucosa y creatinina mostró valores promedio bajo y promedio alto y la mayoría de pacientes un rango nutricional normal. Al comparar APD y CAPD, solo se encontraron de forma aislada, diferencias significativas en algunas variables aisladas.

Este es el primer estudio en Colombia que evalúa diferentes aspectos nutricionales en diálisis peritoneal. Aunque con limitaciones metodológicas, es un punto de partida para la realización de estudios más robustos que del estado nutricional de los pacientes en diálisis peritoneal.

Palabras clave: nutrición, diálisis peritoneal, APD, CAPD.

ABSTRACT

Patients with chronic kidney disease (CKD) are characterized by nutritional alterations that perpetuate independent of renal replacement therapy (RRT) (hemodialysis, peritoneal dialysis). In peritoneal dialysis, both APD (automated peritoneal dialysis) and CAPD (continuous ambulatory peritoneal dialysis) there is a high risk of loss of albumin in the peritoneal filtering, no clear differences in nutritional status. This study characterizes the nutritional status of incident patients on peritoneal dialysis RTS Bogotá Regional 1, monitoring a year for changes in nutritional variables.

A retrospective cohort study was conducted by analyzing two groups according to the chosen type of peritoneal dialysis (CAPD or APD), with a descriptive analysis of the nutritional characteristics and a comparison between the 2 modalities during 1 year of follow-up.

Finding an average age of 60.8 years, most men and main etiology of diabetic nephropathy. Most nutritional variables remained unchanged during follow-up. The peritoneal equilibrium test for glucose and creatinine values showed low average and high average, and in most patients normal nutritional status. When comparing APD and CAPD, only found significant differences in some isolated variables.

This is the first study in Colombia that evaluate different nutritional aspects in peritoneal dialysis. Although with methodological limitations, it is a starting point for conducting more robust studies of the nutritional status of patients on peritoneal dialysis.

Keywords: nutrition, peritoneal dialysis, APD, CAPD

2. INTRODUCCION

Los pacientes con ERC se caracterizan por presentar alteraciones nutricionales que se perpetúan independiente de la modalidad de TRR en la que se encuentren. En el caso de diálisis peritoneal se explica por la pérdida de proteínas a través del peritoneo, el bajo consumo proteico calórico que presentan la mayoría de los pacientes y la inflamación crónica.

Es bien sabido que algunos parámetros nutricionales se han asociado fuertemente con desenlaces a corto y largo plazo. El estudio CANUSA puso en evidencia el rol del estado nutricional como predictor de morbi-mortalidad en los pacientes en diálisis, con relaciones con enfermedad cardiovascular, falla de la técnica, número de hospitalizaciones e incluso muerte.

Al comparar las dos modalidades de diálisis peritoneal (APD y CAPD) es clara la variación en la transferencia de algunas sustancias, por lo que se podría suponer una diferencia en los parámetros nutricionales de estos pacientes.

Es por esto que con el presente estudio queremos determinar cómo es el comportamiento de las variables nutricionales de los pacientes que ingresan a terapia de reemplazo renal con diálisis peritoneal y establecer si existe algún grado de diferencia entre las poblaciones en APD y CAPD con respecto a dichas variables.

3. JUSTIFICACIÓN

Los pacientes con ERC terminal se caracterizan por presentar alteraciones nutricionales que no siempre son solucionadas al entrar en una terapia de

reemplazo renal. Dependiendo del método utilizado y la población estudiada del 40 al 70% de los pacientes con enfermedad renal terminal presentan alteraciones nutricionales (1). Un estudio que caracterizó la población de diálisis peritoneal en Colombia demostró que el 4.2% de la población se encuentra en rango de desnutrición, el 8.2% en riesgo de desnutrición, 54,2% dentro de límites normales, el 24.8% en sobrepeso y el 8.6% en obesidad (3).

Independiente de la terapia de reemplazo renal escogida se generan desequilibrios en las variables nutricionales dependiendo de la técnica. Se han realizado estudios predominantemente para pacientes en hemodiálisis en los que se constatan las alteraciones nutricionales no solo generadas por la enfermedad renal crónica sino por la técnica de hemodiálisis.

La diálisis peritoneal, tanto APD como CAPD constituye una herramienta cada vez más utilizada en los pacientes que requieren terapia de reemplazo renal. Sin embargo aunque es clara la importancia de la evaluación del estado nutricional teniendo en cuenta el alto riesgo de pérdida de albumina por el filtrado peritoneal, no son tan claras las diferencias generadas en el estatus nutricional de los pacientes para estas dos técnicas (3).

Diferentes estudios han evidenciado una relación directa entre el estado nutricional y el pronóstico del paciente en diálisis, encontrando de manera variable una relación entre pobres estados nutricionales con un aumento en la mortalidad, el tiempo de hospitalización, falla de la técnica, entre otros (4).

Por lo tanto, al ser la desnutrición proteico calórica un factor modificable, altamente prevalente y asociado a morbilidad y mortalidad en los pacientes en diálisis peritoneal, el presente estudio caracterizó el estado nutricional de los pacientes incidentes en diálisis peritoneal de RTS Bogotá Regional 1 con un seguimiento de un año, con el fin de plantear estrategias para mejorar sus desenlaces.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. DIÁLISIS PERITONEAL

La ERC es una condición progresiva e irreversible que de acuerdo con su etiología y velocidad de progresión y momento de presentación (edad del paciente) conducirá a la necesidad de algún tipo de terapia de reemplazo renal, llámese diálisis o trasplante (5).

La diálisis peritoneal es un método de tratamiento renal sustitutivo frecuentemente utilizado en los pacientes con ERC de todo el mundo. Desde hace 3 décadas viene en aumento progresivo su popularidad debido a que es un método simple, cómodo y de relativo bajo costo (6). Datos del registro colombiano del año 2007 de pacientes en diálisis muestran que en Colombia la diálisis peritoneal es recibida por el 36.6%, es decir alrededor de 6500 pacientes (8).

Entre 1923 y 1945 se describieron las primeras experiencias de diálisis peritoneal en uremia con resultados alentadores, en 1946 se describió el primer tratamiento exitoso de un paciente con falla renal aguda secundaria a intoxicación con mercurio, una patología muy frecuente en esa época (6).

La base fisiológica de la diálisis peritoneal es el transporte de solutos y de agua a través de una membrana que separa dos compartimientos líquidos, los cuales constan de A) la sangre y los capilares peritoneales, que en caso de insuficiencia renal crónica contienen exceso de urea, creatinina y solutos. B) la solución de diálisis dentro de la cavidad peritoneal que contiene comúnmente sodio, cloro, lactato y bicarbonato, proporcionando hiperosmolaridad a la inclusión de una alta carga de glucosa (6).

Durante el tiempo de permanencia en diálisis peritoneal se dan simultáneamente 3 tipos de transporte: difusión, convección y la combinación de los dos. La dosis de

diálisis alcanzada y la cantidad de líquido eliminado dependen del volumen de la solución de diálisis perfundido (intercambio), de la frecuencia con la que se realice el intercambio de la solución de diálisis y de la concentración del agente osmótico en la solución (6).

Básicamente existen 2 modalidades de infusión de líquido peritoneal, el método manual (CAPD) y el método automatizado (APD), ésta última a su vez tiene diferentes submodalidades, dependiendo del modo y la periodicidad de la administración de los líquidos.

En CAPD, el paciente se infunde con la solución dializante usualmente 4 veces al día, ésta tiene una permanencia aproximada de entre 4 y 6 horas en la cavidad peritoneal y es drenada previa a la infusión de una solución nueva. En la automatizada es una máquina cicladora la encargada de infundir periódicamente, generalmente cada 1 a 2 horas las cantidades de líquido programadas para el paciente, normalmente esta terapia se realiza durante la noche y en el día el paciente queda con cierta cantidad de líquido no significativa para que se mantenga el proceso continuo durante el día. Dicho líquido es drenado por la máquina durante la noche siguiente previo al inicio del nuevo ciclo de infusiones (9).

Durante el proceso de la terapia los momentos más críticos son la conexión y desconexión, por el riesgo de contaminación y la posterior infección la cual se conoce como peritonitis y la permanencia que es el proceso durante el cual se produce el intercambio de solutos y líquido entre el espacio intravascular y la cavidad peritoneal.

La indicación principal para iniciarle este tipo de terapia a un paciente es que lo desee, pero hay indicaciones específicas en las cuales la diálisis peritoneal es fuertemente recomendada (8):

- El tener imposibilidad de accesos vasculares para hemodiálisis.
- Falla cardíaca congestiva y enfermedad cardíaca isquémica.
- Dificultad de desplazamiento a una unidad de hemodiálisis por situaciones geográficas.
- Factores laborales que exijan flexibilidad en horarios para la terapia.
- Mala tolerancia a hemodiálisis.
- Niños en los cuales se logran mejor los objetivos de la diálisis.

En la escogencia para un paciente entre CAPD y APD no se han encontrado ventajas clínicas entre una modalidad y otra. Aunque existe escasez de datos comparativos entre ambos tipos de terapia peritoneal, parecen proporcionar resultados similares en desenlaces clínicos importantes como mortalidad.

El efecto relativo de la CAPD y APD sobre la función renal residual es controvertido. Un gran estudio observacional mostró un mayor riesgo de pérdida completa de la función renal durante el primer año asociado con APD en comparación a CAPD

¿Cómo elegir entre ambas modalidades? Al inicio de la diálisis cuando los pacientes tienen función renal residual, la mayoría pueden recibir cualquier técnica de diálisis peritoneal y por lo general se logran los objetivos de control de volumen; Sin embargo, una vez que la función renal residual es despreciable, la elección de la modalidad debe hacerse de acuerdo a las características del transporte peritoneal para optimizar el aclaramiento de solutos y ultrafiltración. Normalmente es necesario individualizar cada paciente en tiempos y volúmenes de permanencia de modo que el objetivo se pueda lograr.

Los tipos de transporte peritoneal son altos y bajo, dependiendo de manera particular del tipo de peritoneo de cada individuo. Los pacientes transportadores rápidos son los que tienen la capacidad de transportar de manera rápida la creatinina de la sangre al líquido de diálisis. Estos pacientes alcanzan casi el equilibrio total entre el plasma y el líquido de diálisis para la urea y la creatinina en unas pocas horas, pero a su vez este tipo de pacientes son transportadores rápidos de glucosa del líquido de diálisis, eliminando de este modo el estímulo osmótico para la ultrafiltración efectiva, porque la glucosa se difunde hacia la sangre a través de la membrana de alta permeabilidad. También suelen presentar una mayor tasa de pérdida de proteínas, y por ello tienden a valores de albúmina bajos en sangre.

Los pacientes transportadores lentos, en contraste, presentan un equilibrio menos complejo y más lento para la urea y la creatinina, demostrando la baja permeabilidad de la membrana o la menor superficie peritoneal efectiva. Las pérdidas a su vez de proteínas son menores, por lo que estos pacientes cursan con niveles de albúmina menos alterados.

Las implicaciones clínicas del tipo de transportador es que los transportadores altos tienden a dializarse de manera parcialmente correcta, pero su tasa de ultrafiltración es pobre; mientras que el transportador lento se ultrafiltra de manera correcta y su diálisis es pobre (9). Por ende el manejo del transportador rápido es utilizar intercambios frecuentes con cortos tiempos de permanencia para maximizar la ultrafiltración; mientras que los transportadores lentos deben manejarse con intercambios de larga duración y con grandes volúmenes de permanencia, para lograr maximizar la eficacia de la diálisis.

Las soluciones de diálisis se comercializan en bolsas de plástico transparente y flexible. Las soluciones que se encuentran disponibles son 1.5L, 2L, 2.25L, 2.5L, 3L, 5 y 6L; dichas cantidades dependen del fabricante.

La concentración de electrolitos varía muy poco de un fabricante a otro. Las soluciones no contienen potasio y los valores de sodio oscilan entre 132mM/L y 134mM/L. Hasta hace poco las bolsas disponibles de manera estándar contenían lactato como base generadora de bicarbonato, actualmente se han popularizado y hay mayor disponibilidad de soluciones a base de bicarbonato puro o mezcla de lactato con bicarbonato las cuales son más bio-compatibles, sin embargo existe pobre evidencia de que mejoren el pronóstico del paciente a largo plazo. Su concentración de calcio va de 1.0mM, 1.25mM y el contenido de magnesio es de 0.25mM, 0.5mM.

Por lo general la concentración de dextrosa en las soluciones de diálisis es utilizada como el agente osmótico (monohidrato de glucosa PM:198Da) de las soluciones de diálisis peritoneal, por ser un agente conocido, seguro y barato, además de ser fuente de calorías. Las diferentes concentraciones de dextrosa que contienen dichas soluciones son de 1.5%, 2.5% y 4.25%, son las que se encuentran disponibles de manera rutinaria. La osmolalidad aproximada de estas soluciones es de 345 mOsm/L; 395 mosm/L; y 484 mOsm/L, respectivamente.

Sin embargo, existe la preocupación de que esta carga de dextrosa predispone a los pacientes a hiperglucemia, dislipidemia, obesidad y a largo plazo lesión de la membrana peritoneal tanto de manera directa por la aparición de productos de degradación de la glucosa como resultado de su metabolismo las cuales resultan tóxicas, por lo tanto se utilizan de manera alternativa otros agentes osmóticos

como son soluciones basadas en aminoácidos y la icodextrina (preparado de poliglucosa) de amplia disponibilidad.

La hiperglucemia en pacientes diabéticos y pre diabéticos, es común cuando se utilizan concentraciones elevadas de dextrosa en las soluciones de diálisis; por lo tanto, en estos pacientes debe controlarse los valores de glucosa en sangre y ser tratados de manera adecuada con insulina.

La nutrición de los pacientes en diálisis peritoneal presenta impacto en la supervivencia y evolución de los mismos. La ingesta calórica es un tema a menudo descuidado por los pacientes en diálisis por la dificultad de la cuantificación de los aportes, a esto se suma que no solo la ingesta diaria de calorías, sino también las calorías proporcionadas por la absorción de glucosa del líquido de diálisis durante la terapia diaria. Las medidas correctoras requieren asesoramiento dietético además de la cuantificación de la glucosa absorbida, que se obtiene restando la cantidad de glucosa del efluente del total de la glucosa perfundida (6). Se ha reportado que la reabsorción de glucosa de un paciente con diálisis peritoneal es de 100 a 200gr al día.

El desgaste proteico energético (DPE) está presente en el 30% hasta el 65% o más de los pacientes de diálisis en todo el mundo; siendo para los pacientes en diálisis peritoneal en Corea del 40%, Brasil 36% a 65% (7).

Los niveles de triglicéridos y colesterol se incrementan usualmente durante el primer año del inicio de la diálisis peritoneal, y la dislipidemia mixta de estos pacientes es de muy difícil manejo, las estatinas han demostrado su capacidad de disminuir los niveles de colesterol total y LDL, pero no han podido demostrar aún ninguna capacidad de disminuir la mortalidad en los pacientes con ERC (8).

Bajas concentraciones de albúmina sérica y prealbúmina se asocian con mayor riesgo de muerte por cualquier causa, incluyendo muerte cardiovascular (7). La albúmina sérica es uno de los predictores más potentes de la supervivencia de los pacientes en diálisis peritoneal. Su valor está determinado por el tipo de transporte peritoneal que presenta el paciente, ya que esto influye en las pérdidas del mismo por el dializado. La ingesta de proteica ideal para un paciente en diálisis peritoneal es de 1.2 a 1.3 gramos por kilogramo al día.

La predicción del riesgo de mortalidad se incrementa cuando se combinan los siguientes marcadores:

- Creatinina por albumina, a niveles de albumina < 3.5 g/dl y con creatinina $> 7,5$ mg/dl hay incremento en el riesgo de mortalidad de 1,56 con una $p < 0.01$.

Al problema nutricional contribuyen varios factores como son el bajo volumen gástrico, debido a la restricción de las vísceras huecas causado por el líquido peritoneal, con sensación precoz de repleción lo que conlleva a baja ingesta de alimentos.

Las soluciones dializantes con contenido de aminoácidos esenciales (Nutrineal), mejoran la tasa catabólica proteica, pero no han demostrado hasta el momento, un impacto a la sobrevida, aunque no son de reciente introducción en el mercado global, no se han introducido al mercado de nuestro país.

3.1. DESNUTRICIÓN Y DIÁLISIS PERITONEAL

La desnutrición proteico- calórica constituye una complicación frecuente tanto de la enfermedad renal terminal como de la terapia de reemplazo renal (4), siendo aún más prevalente en países en vía de desarrollo (9).

3.1.1. Etiología de la desnutrición en los pacientes en diálisis peritoneal

La etiología de la desnutrición en los pacientes en diálisis peritoneal se explica por la pérdida de proteínas y amino ácidos durante la diálisis peritoneal (generalmente > 8 g/día), el bajo consumo proteico calórico (determinado en gran medida por la hiporexia secundaria al procedimiento y a la hiperglicemia inducida por el líquido del dializado, el vaciamiento gástrico lento propio de los pacientes con diabetes avanzada, las comorbilidades, la inflamación crónica, la acidosis metabólica y la pérdida de la función renal residual (9).

3.1.2. Diferencias entre APD y CAPD

Al comparar APD y CAPD se encuentra que varían en la transferencia de algunas sustancias entre las que se encuentran la glucosa, aminoácidos y proteínas (2), por lo que se puede suponer se diferencian en el balance proteico calórico, y por lo tanto en los parámetros nutricionales, no obstante no se tienen estudios conclusivos al respecto.

A la fecha, la literatura no reporta estudios que evalúen el estatus nutricional de los pacientes que ingresan a diálisis peritoneal y su cambio con el tiempo. En Colombia existen 2 estudios descriptivos transversales que evalúan variables nutricionales en pacientes en diálisis peritoneal.

En el estudio realizado con RTS Colombia a finales de 2006 y comienzos de 2007 caracterizó por primera vez la población de diálisis peritoneal y reportó 3322 pacientes en diálisis peritoneal, de estos, 2238 (67.37%) en CAPD y 1084 (32.63%) en APD, estando el 4.2% en rango de desnutrición, 8.2% en riesgo de desnutrición, 54,2% dentro de límites normales, el 24.8% en sobrepeso y el 8.6% en obesidad; con una distribución de concentraciones de albúmina sérica de la siguiente manera: <3 el 14.9%, de 3 a 3.4 el 23.4%, de 3.5 a 3.8 % el 29.1% , >3.9 el 22.4% y sin datos el 10.1%. y el score de malnutrición inflamación mostro 78.6% entre 0 y 10, 6.2% entre 11 y 20 y 0.1% mayor a 20 y 15.1% sin datos. Sin embargo no se realizó un seguimiento en el tiempo ni se contó con otras variables (10).

En el siguiente estudio de RTS Colombia compararon en un momento en el tiempo los parámetros nutricionales, entre los que estaban el score de inflamación malnutrición, el índice de masa corporal y los niveles de albúmina sérica entre pacientes en CAPD y APD, sin encontrar diferencias significativas (3), por lo que se requieren estudios prospectivos para así poder evaluar los cambios a través del tiempo de las variables nutricionales en los pacientes en CAPD y APD.

3.1.3. Asociación con morbi-mortalidad

La desnutrición proteico calórica se ha asociado a un pobre pronóstico en los pacientes en diálisis (4,11). El estudio de cohorte CANUSA en diálisis peritoneal puso en evidencia el rol del estado nutricional como predictor de morbi-mortalidad en los pacientes en diálisis, ya que encontró un aumento del riesgo relativo de muerte asociado a la edad, la presencia de diabetes Mellitus insulino-requiriente o enfermedad cardiovascular y la disminución de la albúmina sérica o pobre estado nutricional, así como un aumento en el riesgo relativo de falla de la técnica y de hospitalizaciones al disminuir tanto la concentración de albúmina sérica como la depuración de creatinina (12).

En otros estudios más pequeños también se encontró la misma asociación, valorado además con otros parámetros, por ejemplo la prealbúmina como predictor de mortalidad en pacientes en diálisis peritoneal seguidos a 15 años (relative risk (RR)=0.977, $p=0.032$) (11).

Por otro lado, tanto las admisiones hospitalarias como el tiempo de hospitalización disminuyeron con la mejoría de la tasa de proteína catabólica normalizada PCR ($p<0.05$), y mayores niveles de albúmina sérica y niveles de proteínas ($p<0.01$ y $p<0.002$, respectivamente) en pacientes en diálisis peritoneal continua (13).

Al encontrar la asociación directa entre el estado nutricional del paciente y el desenlace clínico se aconsejan mediciones rutinarias de estos parámetros como marcadores pronósticos en pacientes en diálisis peritoneal.

3.1.4. Marcadores nutricionales

• *Albúmina sérica*

Presenta limitaciones como marcador nutricional ya que puede existir hipoalbuminemia en presencia de otras causas como lo son el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, por pérdida peritoneal, enfermedades crónicas, edad avanzada y el estado de hidratación del paciente (4).

• *Tasa de catabolismo proteico normalizado (nPCR) o equivalente proteico de la aparición de nitrógeno ureico (PNA)*

Formula comúnmente usada para evaluar la ingesta diaria de proteínas en pacientes en diálisis en estado estable, para ayudar a determinar su estado nutricional y una diálisis adecuada. Se determina con la medición de la urea interdialítica en fluidos corporales y perdida por orina (si existe función renal residual), varia directamente con la Kt/V y se debe ajustar al peso del paciente, Este valor se expresa en gramos de nitrógeno ureico por kilogramos por día y resulta ser más exacto que la albumina (14,15).

• **Kt/V**

Índice de dimensión menor que mide el aclaramiento fraccional de la urea. El Kt/V peritoneal se calcula utilizando el dializado drenado en 24 horas para obtener el termino de aclaramiento (Kt), posteriormente se le suma el Kt urinario que se toma de la misma manera con la recolección de la orina de 24 horas, para obtener el Kt total y posteriormente se normaliza dividiéndolos entre el V, que representa el agua corporal total. Las recomendaciones de las guías KDQUI es realizar medición al inicio de manejo con esta terapia y posteriormente cada 4 meses.

• **Índice Malnutrición Inflamación**

Se considera que es una consecuencia de procesos inflamatorios crónicos en pacientes con enfermedad renal terminal ya que las citoquinas pro-inflamatorias pueden ser un vínculo común entre la desnutrición y la inflamación, los factores adicionales, tales como el estrés oxidativo, el estrés carbonilo, toxinas urémicas y otros también pueden desempeñar un papel importante en este proceso . El aumento de los niveles de los marcadores de inflamación y malnutrición predicen un mal pronóstico en los pacientes con enfermedad renal terminal ya que la mayoría de las personas con insuficiencia renal crónica mueren de enfermedades cardiovasculares.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el estado nutricional de los pacientes en diálisis peritoneal y establecer si existen diferencias nutricionales durante un año de seguimiento entre pacientes incidentes de APD y CAPD, durante el periodo 2011-2012 en las unidades RTS de la Regional 1.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el comportamiento de variables nutricionales a través del tiempo en pacientes en diálisis peritoneal y según el tipo.
- Describir el comportamiento de las variables nutricionales más importantes a través del tiempo y su tasa de cambio a un año de seguimiento según tipo de diálisis (APD vs CAPD), estableciendo si existen diferencias clínicamente significativas entre las 2 modalidades de diálisis peritoneal.
- Determinar si existe diferencia en los parámetros nutricionales entre los pacientes incidentes en APD y CAPD de las unidades renales RTS Bogotá Regional en cada momento en el tiempo en que serán evaluadas (1, 3, 6 y 12 meses)

5. METODOLOGÍA

5.1. TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO

Estudio de cohortes retrospectivo.

Cohorte N°1: Pacientes incidentes asignados a APD (diálisis peritoneal automatizada)

Cohorte N°2: Pacientes incidentes asignados a CAPD (diálisis peritoneal continua)

Se construyó una base de datos de los pacientes incidentes en diálisis peritoneal durante los años 2011-2012 y que hayan completado un año de seguimiento en la modalidad de diálisis en la que fueron asignados (APD o CAPD). Una vez constituida la población, se revisaron todas las historias clínicas de los pacientes y se extrajeron las variables nutricionales incluidas en este estudio y su seguimiento en el tiempo a 3, 6, 9 y 12 meses.

Los pacientes fueron categorizados de acuerdo al tipo de modalidad de diálisis escogida y se compararon las variables nutricionales incluidas en el presente estudio en cada momento de tiempo de seguimiento.

5.2. POBLACIÓN A ESTUDIO

- **Universo**

Pacientes incidentes de diálisis peritoneal.

- **Población de referencia**

Pacientes colombianos incidentes en diálisis peritoneal.

- **Población elegible**

Pacientes incidentes de diálisis peritoneal en unidades RTS de Bogotá regional 1 durante los años 2011-2012.

- **Población a estudio**

Pacientes elegibles que cumplan los criterios de inclusión y exclusión.

5.3. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

5.3.1. Criterios de inclusión

- Mayores de 18 años cumplidos.
- Incidentes en diálisis peritoneal.
- Pacientes que hayan cumplido 3 meses o menos en hemodiálisis y hayan sido transferidos a cualquier modalidad de diálisis peritoneal.
- Datos suficientes en HC.
- Al menos un año de seguimiento en cualquier modalidad de diálisis peritoneal.

5.3.2. Criterios de exclusión

- Pacientes que ya se encontraban en diálisis peritoneal.
- Pacientes que hayan estado previamente en hemodiálisis o diálisis peritoneal por más de 3 meses antes de transferencia a diálisis peritoneal.
- Pacientes incidentes de diálisis peritoneal en cualquier modalidad (CAPD o APD) y que son transferidos a la otra modalidad después de 3 meses.
- Pacientes que antes de un año de seguimiento hayan sido transferidos a otras unidades diferentes de RTS.
- Pacientes que antes de concluir 1 año de seguimiento hayan sido transferidos a hemodiálisis.
- Pacientes que hayan requerido 3 o más hospitalizaciones en un año.

Nota: los pacientes que inicialmente hayan iniciado en cualquiera de las dos terapias a estudio (CAPD o APD) por menos de 3 meses y luego son transferidos a la otra modalidad, se analizarán en la segunda modalidad de diálisis peritoneal y se tomará el tiempo inicial como aquel en el cual se inicia esta segunda forma de terapia.

5.4. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se calculó el tamaño de muestra mediante el programa estadístico Epidat v 4.0. Considerando que de acuerdo a la literatura las variables más importantes nutricionales en pacientes en diálisis peritoneal son IMC, albúmina, nPCR y IMS, se calcularon los tamaños de muestra para la diferencia de medias en cada uno de ellas, con un nivel de confianza del 95% y un poder del 80% y con una tasa de pacientes en APD/CAPD 2, se determinó que el mínimo tamaño de muestra requerido es de 234 pacientes, 78 de ellos en el grupo de CAPD y 156 en el grupo de APD.

5.5. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se revisó la matriz nutricional de la base de datos de las unidades renales de RTS Bogotá Regional, desarrollada por nutricionistas en las visitas de control de los pacientes. Se revisaron también los registros de la historia clínica sistematizada de RTS.

5.6. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

5.6.1. Matriz nutricional unidades RT

- Historia Clínica.
- Paraclínicos tomados en las unidades renales RTS Bogotá Regional 1.
- Formato anónimo de recolección de datos.
- Base de datos prediseñada en Microsoft Excel.

5.7. MÉTODOS Y MODELOS DE ANÁLISIS DE LOS DATOS SEGÚN EL TIPO DE VARIABLES

5.7.1. Análisis univariado

Inicialmente se realizó un análisis univariado para describir la población en estudio, las variables categóricas se analizaron mediante frecuencias, para las variables cuantitativas continuas se realizaron pruebas de normalidad, principalmente la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los datos paramétricos se expresaron como medias y desviación estándar (SD) y los datos no paramétricos se describirán como medianas y rangos intercuartiles (IQR).

5.7.2. Análisis bivariado

Se compararon todas las variables cuantitativas de cada uno de los grupos en cada uno de los diferentes tiempos de medición (3, 6, 9 y 12 meses). Se usaron la prueba de T de student o U de Mann Whitney según pruebas de normalidad para comparar las variables cuantitativas y test de Chi cuadrado para comparación de proporciones. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Para evaluar si existieron diferencias significativas entre el primero y el último trimestre de evaluación, se evaluó la diferencia entre los valores de estos 2 trimestres para las variables: albúmina, fosforo, colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos, glicemia e índice de masa corporal.

Se estableció la diferencia entre el último y el primer trimestre (Δ de cada variable), calculando una nueva variable para cada una de las características previamente mencionadas.

Para la población general a estudio, se determinó la media o mediana (según pruebas de normalidad) y sus respectivas medidas de dispersión. Posteriormente

y según la categorización por terapia de incidencia de diálisis (APD vs CAPD) se aplicaron pruebas para comparar si existieron diferencias en el cambio (Δ) entre cada uno de los grupos de evaluación (prueba T de Student o U de Mann-Whitney, de acuerdo al resultado de pruebas de normalidad aplicadas previamente). Un valor de $p < 0,05$ fue considerado significativo.

5.8. MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS DATOS

Los datos en las tablas fueron llenados por nutricionistas de las clínicas renales, ajenas al proyecto de investigación.

Las variables tenidas en cuenta fueron:

- IMC
- Albúmina
- Perfil lipídico
- nPCR: índice de catabolismo proteico normalizado
- IMS: Índice malnutrición inflamación
- Glicemia
- Transferrina
- Fósforo
- Kt/V PET

Se tomaron las mediciones de variables al ingreso del paciente a diálisis peritoneal y cada 3 meses durante 1 año.

5.9. TABLA OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Demográficas			
Edad	Continua	Edad del paciente en años	Años
Sexo	Categórica dicotómica		Femenino-Masculino
Estrato socio económico	Categórica		I-II-III-IV-V-VI
Antecedentes			
HTA	Categórica dicotómica	Presencia o ausencia según clasificación Joint	Si-No
DM2	Categórica dicotómica	Presencia o ausencia según clasificación ALAD	Si-No
Hipotiroidismo	Categórica dicotómica	Presencia o ausencia	Si-No
Nutricionales			
Talla	Continua	Tomada en RTS	Cm
Peso	Continua	Tomado en RTS	Kg
IMC	Continua		Kg/m ²
Glicemia	Continua	Nivel sérico de glicemia en ayunas	mg/dl
Albúmina	Continua	Nivel sérico de albumina en cada control	mg/dl
Colesterol total	Continua	Nivel sérico	mg/dl
Colesterol HDL	Continua	Nivel sérico	mg/dl
Colesterol LDL	Continua	Nivel sérico	mg/dl
Triglicéridos	Continua	Nivel sérico	mg/dl
nPCR: índice de catabolismo proteico normalizado	Continua	Calculo según urea interdialítica en fluidos corporales y perdida por orina, ajustado al peso del paciente	gramos de nitrógeno ureico por kilogramos por día
KTv	Continua		
PET	Categórica	Alto Medio Bajo	
IMS: Índice malnutrición inflamación	Categórica		
Fósforo	Continua	Nivel sérico	mg/dl
Transferrina	Continua	Nivel sérico	

5.10. CONTROL DE SESGOS Y ERRORES

Errores de muestreo:

Pueden existir sesgos de muestreo debido a que se trata de una población seleccionada de una unidad renal correspondiente a un nivel de atención supra-especializado. Puede existir variabilidad, y difícil de controlar entre los pacientes de diferentes unidades renales de diferentes sitios geográficos.

Errores de medición:

La recolección de los datos, está basada en lo obtenido por profesionales altamente capacitados (Nefrólogos) durante las consultas médicas de la especialidad. Cada variable, se tuvo en cuenta de acuerdo a la definición previamente establecida.

El software que utiliza la unidad renal, permite la obtención de todas las variables requeridas que fueron tomadas durante la consulta de Nefrología.

Los resultados de laboratorio, generalmente son reportados por el nefrólogo durante la consulta, en una plantilla diseñada, dentro del software de la consulta médica de la Unidad renal. Los paraclínicos reportados, fueron realizados en diferentes laboratorios clínicos dependiendo la Entidad prestadora de salud de cada usuario, sin poder ser controlado.

Sesgos de selección:

Para tener en cuenta a cada paciente, se siguieron al pie de la letra los criterios de inclusión y exclusión. La selección de cada paciente a una u otra terapia de diálisis peritoneal está definida por criterios médicos y del paciente, haciendo posible que algunas características estuviesen más sesgadas hacia uno u otro grupo de pacientes (APD vs CAPD), siendo difícil de controlar.

Sesgos de memoria:

Se revisaron de forma cuidadosa las historias clínicas, sin embargo a pesar de ello, en ocasiones no se contó con el dato e la historia clínica.

5.11. ASPECTOS ÉTICOS

La metodología empleada en este estudio fue retrospectiva, llevada a cabo por medio de la recolección de datos de historia clínica sin requerir ningún tipo de intervención en el paciente, así mismo la revisión de los datos fue sin contacto directo con ellos y totalmente anonimizada respetando la confidencialidad de la historia clínica de cada paciente (En todo momento mantuvo la confidencialidad de la identidad de los pacientes por parte de los investigadores y se ha asegurado que dicha información solo se usó con fines investigativos).

6. RESULTADOS

6.1. ANÁLISIS UNIVARIADO

6.1.1. Características de la población general

La edad promedio de los pacientes incidentes en diálisis peritoneal es 60 años, en su mayoría hombres. Otras variables medidas se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas de la población

Característica	N=400
Edad (años), (media $\pm$ DE)	60, 8 $\pm$ 13,86
Masculino (%), n/N	57 (228/400)
Femenino (%), n/N	43 (172/400)

HTA (%), n/N	78,8 (315/400)
Diabetes mellitus tipo 2 (%), n/N	55,5 (222/400)
Hipotiroidismo (%), n/N	10 (40/400)

Las causas principales de ERC fueron nefropatía diabética e hipertensiva, seguida por causas no determinadas y glomerulonefritis autoinmune (Tabla 2).

Tabla 2. Causas principales de ERC en la población estudiada

Causa de ERC	N=400
Diabética, %	47,5
Hipertensiva, %	19,5
Glomerulonefritis autoinmune, %	9,5
Riñón poliquístico, %	1,5
Obstructiva, %	3,3
Congénita, %	0,5
Nefritis tubulointersticial crónica, %	1
Pielonefritis crónica, %	0,3
Otras, %	7
Desconocida, %	10

6.1.2. Principales variables nutricionales

Las variables nutricionales de importancia se midieron trimestralmente y se presentan en las siguientes tablas (Tabla 3). La media de los niveles de albúmina sérica de la población general del estudio durante un año de seguimiento, se mantuvo estable, asimismo los valores de fósforo sérico y en el IMC.

El promedio general de los valores de glicemia presentó un ligero incremento durante los dos primeros trimestres, estabilizándose posteriormente. Se realizó un análisis teniendo en cuenta la condición de diabético vs no diabético (ver análisis bivariado).

Tabla 3. Características nutricionales de los pacientes en estudio

Características	0 - 3 meses (media ± DE)	6 meses (media ± DE)	9 meses (media ± DE)	12 meses (media ± DE)
Albúmina (mg/dL)*	3,62 ± 0,61	3,63 ± 0,53	3,79 ± 0,54	3,77 ± 0,56
Fosforo (mg/dL)**	5,05 ± 1,58	4,91 ± 1,49	4,84 ± 1,33	4,88 ± 1,38
Glicemia (mg/dL)‡	127,80 ± 72,47	136,70 ± 73,33	131,40 ± 61,71	131,99 ± 70,62
IMC (kg/m ²) §	25,25 ± 4,27	25,24 ± 4,52	25,56 ± 4,55	25,72 ± 4,41

*(n=305), ** (n=385), ‡ (n=330), §(N=400)

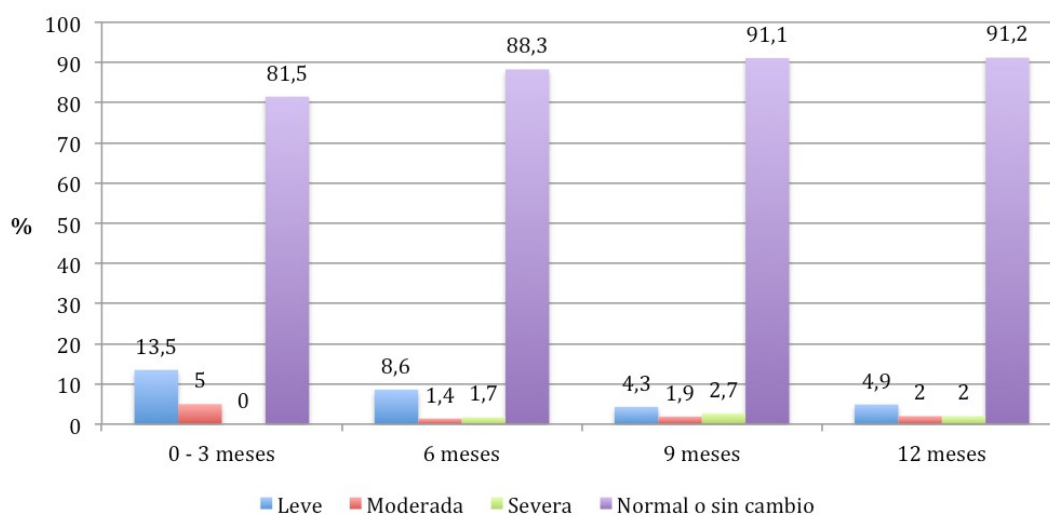
Se observó que la gran mayoría de los pacientes (más del 80%) permanecieron sin cambios en su masa muscular durante un año de seguimiento luego del inicio de la diálisis peritoneal y un pequeño porcentaje con pérdida leve (ver Tabla 4 y Figura 1).

Tabla 4. Tasa de pérdida de masa muscular en el tiempo

Pérdida de masa muscular	0 - 3 meses % (n/N)	6 meses % (n/N)	9 meses % (n/N)	12 meses % (n/N)
Leve	13,5 (49/363)	8,6 (25/290)	4,3 (11/258)	4,9 (10/205)
Moderada	5 (18/363)	1,4 (4/290)	1,9 (5/258)	2,0 (4/205)
Severa	0	1,7 (5/290)	2,7 (7/258)	2,0 (4/205)
Normal o sin cambio	81,5 (296/363)	88,3 (256/290)	91,1 (235/258)	91,2 (187/205)

Figura 1. Pérdida de masa muscular durante un año de seguimiento

Se observó que aproximadamente la mitad de los pacientes durante todo el periodo evaluado, permanecían en rango nutricional normal, sin embargo en



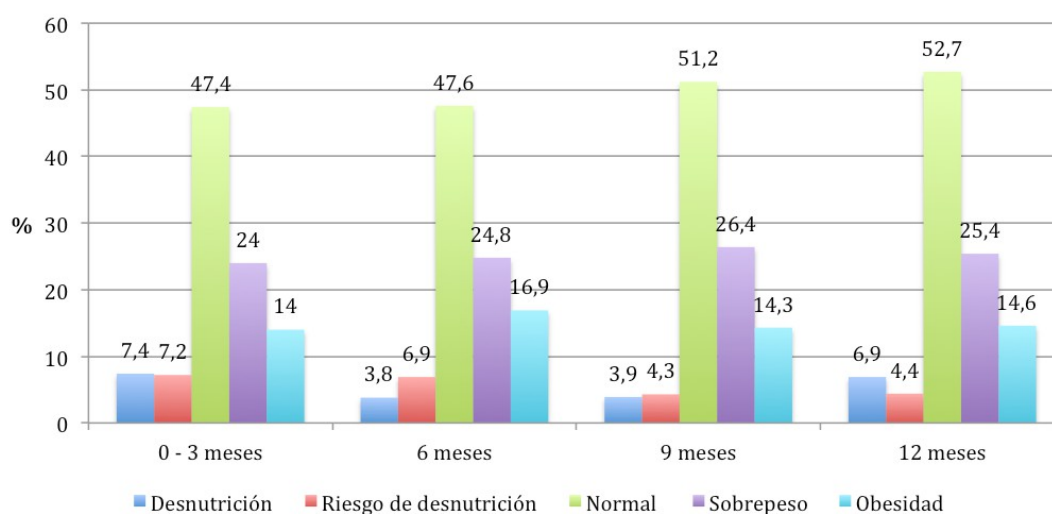
todos los trimestres hubo un porcentaje importante de pacientes (> 20%) en sobrepeso y un 15% de pacientes en obesidad (Tabla 5 y Figura 2). Menos del 10 % en todos los trimestres se encontraron en riesgo o desnutrición.

Tabla 5. Tipos de diagnóstico nutricional en el tiempo

Diagnóstico nutricional	0 - 3 meses % (n/N)	6 meses % (n/N)	9 meses % (n/N)	12 meses % (n/N)
Desnutrición	7,4 (27/363)	3,8 (11/290)	3,9 (10/258)	6,9 (6/205)
Riesgo de desnutrición	7,2 (26/363)	6,9 (20/290)	4,3 (11/258)	4,4 (9/205)
Normal	47,4 (172/363)	47,6 (138/290)	51,2 (132/258)	52,7 (108/205)
Sobrepeso	24 (87/363)	24,8 (72/290)	26,4 (68/258)	25,4 (52/205)
Obesidad	14 (51/363)	16,9 (49/290)	14,3 (37/258)	14,6 (30/205)

Figura 2. Diagnóstico nutricional durante el seguimiento

6.1.3. Delta de variables nutricionales durante el 1 año de seguimiento



Al realizar el análisis de perfil lipídico (colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos) se encontraron más del 10 % de datos perdidos en el 2 y 3 trimestre por lo cual no se incluyeron en el análisis univariado, sin embargo se realizó un análisis comparativo entre el 1 y 4 trimestre para evaluar el cambio.

Se definió delta como el cambio de la media a los 12 meses – la media de ingreso de cada variable. Un resultado positivo significa que hubo un aumento de los niveles de la variable en dicha magnitud. Ver los valores en la tabla 6 (**ver Tabla 6**). En las diferentes variables el resultado tiende a ser positivo sin embargo existe una gran dispersión de los datos, todos incluyendo el 0; lo que significa que en un porcentaje importante el resultado final es neutro (sin cambio) o inclusive podría ser un cambio negativo.

TABLA 6. Δ de cambio entre cuarto y primer trimestre en la población general

Característica	Media o mediana	DE o RIQ
Δ Albúmina * (mg/dl)	+0,15	± 0,63
Δ Colesterol total (mg/dl)	+15,50	(-29,00 – 53,25)
Δ Triglicéridos (mg/dl)	+18,5	(-36,5-110,45)
Δ Colesterol LDL (mg/dl)	+11,40	(-29,6-38,35)
Δ Colesterol HDL(mg/dl)	+0,40	(-6,2 – 7,00)
Δ Glicemia (mg/dl)	+1,50	(-24,0 – 31,1)
Δ IMC (kg/m ²)	+0,59	(-1,07 – 1,88)

* se presenta como media y desviación estándar

Abreviaturas: DE: desviación estándar. RIQ: rango intercuartílico.

6.2. ANÁLISIS BIVARIADO: COMPARACIÓN

6.4. DISTRIBUCIÓN DE COMPORTAMIENTO DE VARIABLES NUTRICIONALES ENTRE PACIENTES EN APD VS CAPD

6.4.1. Género

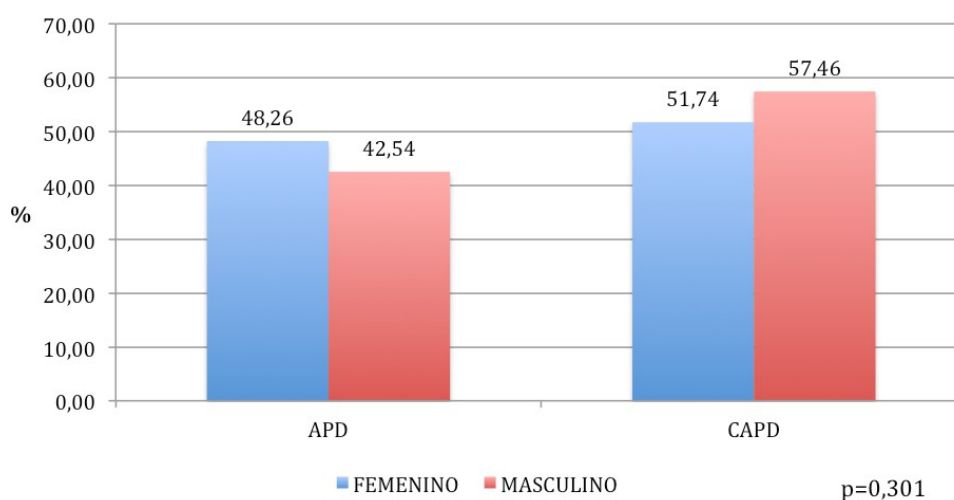
No existieron diferencias significativas en cuanto a la distribución por género en pacientes con APD vs CAPD (Tabla 7 y Figura 3).

Tabla 7. Distribución de género según el tipo de diálisis peritoneal

Género		APD	CAPD	P value*
Femenino	n	83	89	0,301
	(%)	48,26	51,74	
Masculino	n	97	131	
	(%)	42,54	57,46	

* Comparación realizada con prueba de χ^2

Figura 3. Distribución de género según el tipo de diálisis peritoneal



6.4.2. Comportamiento nutricional de pacientes en diálisis peritoneal. CAPD vs APD durante un año de seguimiento

Se obtuvieron los datos para ambos tipos de diálisis (APD y CAPD), de niveles de albúmina, fosforo, colesterol total, LDL, HDL triglicéridos y el IMC trimestralmente. En el caso de albumina se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre 3 y 4 trimestre, sin embargo clínicamente no se considera relevante en este periodo de seguimiento dado.

En el perfil lipídico se evidencio una ligera diferencia siendo mayor el colesterol total en el grupo de CAPD al ingreso de los pacientes, sin diferencias posteriormente. Los niveles de triglicéridos se encuentran sobre el rango de normalidad al ingreso de los pacientes en las dos modalidades de diálisis peritoneal estudiadas, permaneciendo mayores en los pacientes de CAPD vs APD, siendo estadísticamente significativa en el 1 y 4 trimestre. Llama la atención que también existe una amplia diferencia entre los niveles de triglicéridos en el 2 y 3 trimestre que no se evidencia estadísticamente, probablemente por la cantidad de datos perdidos en estos meses.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa en los niveles de fosforo, colesterol HDL ni glicemia para la población general (Tabla 8).

Tabla 8. Comportamiento nutricional de pacientes en diálisis peritoneal dependiendo del tipo de diálisis durante el año de seguimiento

Características	Tipo de DP	0 - 3 meses (media ± DE)	p*	6 meses (media ± DE)	p*	9 meses (media ± DE)	p*	12 meses (media ± DE)	p*
Albúmina (mg/dL)	CAPD	3,61 ± 0,57	0,73	3,60 ± 0,55	0,26	3,72 ± 0,50	0.016	3,70 ± 0,54	0,015
	APD	3,63 ± 0,65		3,67 ± 0,50		3,86 ± 0,58		3,84 ± 0,58	

Fosforo (mg/dL)	CAPD	5,04 ± 1,58	0,88	4,81 ± 1,61	0,15	4,77 ± 1,35	0,25	4,77 ± 1,37	0,07
	APD	5,06 ± 1,59		5,03 ± 1,33		4,92 ± 1,29		5,02 ± 1,38	
Colesterol total (mg/dL)	CAPD	204,48 ± 72,90	0,01	222,73 ± 60,11	0,07	217,13 ± 65,90	0,65	211,26 ± 62,21	0,33
	APD	186,82 ± 59,49		211,00 ± 51,00		213,70 ± 59,55		205,47 ± 53,01	
HDL (mg/dL)	CAPD	42,04 ± 14,48	0,86	45,91 ± 17,46	0,24	43,18 ± 15,35	0,56	41,38 ± 13,31	0,88
	APD	39,71 ± 10,95		43,95 ± 10,56		42,23 ± 11,44		41,20 ± 10,34	
Triglicéridos (mg/dL)	CAPD	204,84 ± 125,55	0,06	228,01 ± 142,79	0,21	261,87 ± 214,95	0,05	250,89 ± 169,30	0,008
	APD	184,47 ± 81,86		209,26 ± 113,87		217,98 ± 151,99		211,37 ± 115,73	
Glicemia (mg/dL)	CAPD	130,36 ± 86,56	0,42	136,06 ± 73,82	0,84	129,65 ± 61,21	0,55	136,03 ± 77,46	0,22
	APD	124,70 ± 50,48		137,54 ± 72,91		133,47 ± 62,42		127,24 ± 61,48	
IMC (kg/m ²)	CAPD	25,47 ± 4,30	0,27	25,53 ± 4,56	0,14	25,77 ± 4,74	0,30	25,91 ± 4,48	0,33
	APD	24,99 ± 4,23		24,87 ± 4,46		25,30 ± 4,30		25,48 ± 4,34	

* Comparaciones realizadas con la prueba T de Student

Se realizó un análisis adicional teniendo en cuenta la condición de diabético y no diabético al ingreso. Como era de esperarse el nivel promedio de glicemia fue significativamente mayor en los pacientes diabéticos durante todo el seguimiento. Ver tabla (Tabla 9).

Tabla 9. Comportamiento de la glicemia en paciente diabético vs no diabético.

	DM2	N	Media	Desviación típ.	p
Glicemia 1 (0 - 3 meses)	SI	220	151,35	88,007	0,000
	NO	169	97,15	19,045	
Glicemia 2 (6 meses)	SI	219	167,04	83,627	0,000
	NO	160	95,18	13,976	
Glicemia 3 (9 meses)	SI	216	156,50	68,948	0,000
	NO	150	95,26	15,588	
Glicemia 4 (12 meses)	SI	218	158,56	81,999	0,000
	NO	159	95,57	18,105	

Al analizar la pérdida de la masa muscular en las dos modalidades de DP, se observó un porcentaje significativamente mayor de pacientes con pérdida leve de masa muscular en el primer trimestre en el grupo de APD, sin embargo no existieron diferencias significativas durante los demás trimestres. La mayoría de pacientes en ambos grupos no tenían cambios en la masa muscular, sin embargo en todos los trimestres hubo un porcentaje mayor de pacientes con masa muscular normal o sin cambio en el grupo en CAPD.

Tabla 10. Pérdida de masa muscular: CAPD vs APD

Pérdida de masa muscular		0 - 3 meses % (n/N)	p*	6 meses % (n/N)	p*	9 meses % (n/N)	p*	12 meses % (n/N)	p*
Leve	CAPD	26,53 (13/49)	0,001	44,00 (11/25)	0,549	45,45 (5/11)	1	60,00 (6/10)	0,527
	APD	76,47 (36/49)		66,00 (14/25)		54,54 (6/11)		40,00 (4/10)	
Moderada	CAPD	50,00(9/18)	1	50,00 (2/4)	1	80,00 (4/5)	0,37 5	50 (2/4)	1
	APD	50,00(9/18)		50,00 (2/4)		20,00 (1/5)		50 (2/4)	
Severa	CAPD	0	NA	20,00 (1/5)	0,18	14,28 (1/7)	0,12 5	0	NA
	APD	0		80,00 (4/5)		85,72 (6/7)		100 (4/4)	
Normal o sin cambio	CAPD	59,79 (177/296)	0,01	60,93 (156/256)	<0,001	58,72 (138/235)	0,007	60,96 (114/187)	0,003
	APD	40,81 (119/296)		39,07 (100/256)		41,28 (97/235)		39,04 (73/187)	

* Comparación realizada con prueba de X^2

NA: No aplica

En el análisis de la pérdida de la reserva energética se observó un mayor porcentaje significativo de pacientes con leve disminución en el primer trimestre en el grupo de APD, pero sin cambios en los demás trimestres. Se observó también una importante diferencia en el grado severo del segundo trimestre, siendo mayor en el grupo APD, pero con un escaso número de pacientes. En todos los trimestres existió un mayor porcentaje de pacientes sin cambios en el grupo de CAPD (Tabla 11).

Tabla 11. Disminución de la reserva energética

Disminución de la reserva		0 - 3 meses % (n/N)	p*	6 meses % (n/N)	p*	9 meses % (n/N)	p*	12 meses % (n/N)	p*
Leve	CAPD	34,78 (24/69)	0,011	50,00 (14/28)	1	66,67 (12/18)	0,157	50,00 (9/18)	1
	APD	75,22 (45/69)		50,00 (14/28)		33,33 (6/18)		50,00 (9/18)	
Moderada	CAPD	33,33 (5/15)	0,197	28,57 (2/7)	0,257	66,67 (4/6)	0,414	66,67 (2/3)	0,564
	APD	66,67 (10/15)		71,43 (5/7)		33,33 (2/6)		33,33 (1/3)	
Severa	CAPD	14,28 (1/7)	0,059	10,00 (1/10)	0,011	14,28 (1/7)	0,125	14,28 (1/7)	0,059
	APD	85,72 (6/7)		90,00 (9/10)		85,72 (6/7)		85,72 (6/7)	
Normal o sin cambio	CAPD	60,93 (170/279)	<0,001	62,44 (153/245)	<0,001	57,70 (131/227)	0,02	62,14 (110/177)	0,001
	APD	39,07 (109/279)		37,66 (92/245)		42,30 (96/227)		37,86 (67/177)	

* Comparación realizada con prueba de χ^2

NA: No aplica

Al comparar las modalidades de DP, se observó que un mayor porcentaje de pacientes tenían estado nutricional normal en el grupo CAPD, con una p estadísticamente significativa (Tabla 12).

Tabla 12. Diagnóstico nutricional dependiendo del tipo de diálisis

Diagnóstico nutricional		0 - 3 meses % (n/N)	p*	6 meses % (n/N)	p*	9 meses % (n/N)	p*	12 meses % (n/N)	p*
Desnutrición	CAPD	37,03 (10/27)	0,178	27,28 (3/11)	0,132	80,00 (8/10)	0,058	50,00 (3/6)	1
	APD	62,97 (17/27)		72,78 (8/11)		20,00 (2/10)		50,00 (3/6)	
Riesgo de desnutrición	CAPD	53,84 (14/26)	0,695	70,00 (14/20)	0,074	54,54 (6/11)	0,763	66,67 (6/9)	0,508
	APD	46,16 (12/26)		30,00 (7/20)		45,46 (5/11)		33,33 (3/9)	
Normal	CAPD	62,31 (86/138)	0,004	62,31 (86/138)	0,004	59,84 (79/132)	0,024	64,81 (70/108)	0,002
	APD	37,69 (52/138)		37,69 (52/138)		40,16 (53/132)		35,19 (38/108)	
Sobrepeso	CAPD	52,87 (46/87)	0,592	50,00 (36/72)	1	45,58 (31/68)	0,467	44,23 (23/52)	0,405
	APD	47,13 (41/87)		50,00 (36/72)		54,42 (37/68)		55,77 (29/52)	
Obesidad	CAPD	64,70 (33/51)	0,036	63,26 (31/49)	0,063	64,86 (24/37)	0,071	66,67 (20/30)	0,068
	APD	35,30 (18/51)		36,74 (18/49)		35,14 (13/37)		33,33 (10/30)	

* Comparación realizada con prueba de χ^2

NA: No aplica

6.2.3 Δ de cambio de variables nutricionales entre cuarto y primer trimestre según grupo de estudio (APD vs CAPD)

Al comparar los cambios entre el 4º trimestre y el primer trimestre con respecto a los dos grupos de evaluación (CAPD vs APD), se observó que:

- Existió un mayor aumento del colesterol total, LDL y HDL en el grupo de pacientes incidentes en APD, comparado con CAPD.
- No existieron diferencias significativas en las demás variables analizadas. (ver tabla 13)

TABLA 13. Δ de cambio entre cuarto y primer trimestre según grupo de estudio (APD vs CAPD)

Característica	CAPD* (media±DE) o Mediana (RIQ)	APD** (media±DE) o Mediana (RIQ)	P
Δ Albúmina ^a (mg/dl)	0,103 ± 0,58	0,206 ± 0,68	0,105
Δ Colesterol total (mg/dl)	+7,00 (-33,5 - 44,0)	+26,0 (-17,0 - 57,5)	0,028
Δ Triglicéridos (mg/dl)	+36,5 (-16,5 - 115,25)	+10,00 (-44,25 - 87,25)	0,071
Δ Colesterol LDL (mg/dl)	+1,95 (-46,17 - 33,7)	+13,8 (-14,90 - 47,3)	0,015
Δ Colesterol HDL (mg/dl)	-1,65 (-6,8-5,77)	+2,5 (-4,6-9,4)	0,017
Δ Glicemia (mg/dl)	+5,00 (-20,00 - 32,5)	-0,00 (-31,00 - 30,05)	0,261
Δ IMC (kg/m ²)	+0,55 (-0,90 - 1,74)	+0,79 (-1,20 - 2,12)	0,479

6.3 ANALISIS SEGÚN IMC CATEGORIZADO SEGÚN GRUPOS DE OMS

Se realizó un análisis adicional según el IMC categorizado por los grupos de la OMS, para determinar diagnóstico nutricional.

La mayoría de los pacientes se encontraron durante todo el periodo en rango normal, seguido de pre obesidad.

6.3.1 Análisis por trimestre cohorte total

Tabla 14. Distribución según índice de masa corporal en el tiempo según definición de OMS

IMC 0 -3 meses según OMS

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Insuficiencia ponderal	14	3,5
	Normal	201	50,3
	Pre obesidad	131	32,8
	Obesidad 1	45	11,3
	Obesidad 2	7	1,8
	Obesidad 3	2	,5
	Total	400	100,0

IMC 6 meses según OMS

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Insuficiencia ponderal	19	4,8
	Normal	184	46,0
	Pre obesidad	135	33,8
	Obesidad 1	49	12,3
	Obesidad 2	11	2,8
	Obesidad 3	2	,5
	Total	400	100,0

IMC 9 meses según OMS

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Insuficiencia ponderal	19	4,8
	Normal	171	42,8
	Pre obesidad	143	35,8
	Obesidad 1	54	13,5
	Obesidad 2	10	2,5
	Obesidad 3	3	,8
	Total	400	100,0

IMC 12 meses según OMS

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Insuficiencia ponderal	17	4,3
	Normal	168	42,0
	Pre obesidad	154	38,5

Obesidad 1	49	12,3
Obesidad 2	11	2,8
Obesidad 3	1	,3
Total	400	100,0

6.3.2 ANALISIS IMC SEGÚN GRUPO DE EXPOSICIÓN

Comparando la categorización de estado nutricional según OMS entre APD y CAPD se observó que no existieron diferencias estadísticamente significativas durante todo el periodo de seguimiento a excepción del segundo trimestre donde hubo un mayor porcentaje de pacientes en APD con insuficiencia ponderal, hallazgo aislado que podría ser explicado porque algunos pacientes que en el trimestre inmediatamente anterior se encontraban en el límite inferior de lo normal y para el segundo trimestre disminuyeron su IMC, cayendo en insuficiencia ponderal a pesar de variaciones pequeñas en su peso.

Tabla 15. Distribución según índice de masa corporal en el tiempo de acuerdo a modalidad de DP.

IMC por OMS 0 – 3 meses

			TERAPIA DE INCIDENCIA		Total
			APD	CAPD	
IMC 1 según OMS	Insuficiencia ponderal	Frecuencia	8	6	14
		(%)	4,4%	2,7%	3,5%
	Normal	Frecuencia	91	110	201
		(%)	50,6%	50,0%	50,3%
	Pre obesidad	Frecuencia	58	73	131
		(%)	32,2%	33,2%	32,8%
	Obesidad 1	Frecuencia	19	26	45
		(%)	10,6%	11,8%	11,3%
	Obesidad 2	Frecuencia	4	3	7
		(%)			

Total		(%)	2,2%	1,4%	1,8%
	Obesidad 3	Frecuencia	0	2	2
		(%)	0,0%	0,9%	0,5%
		Frecuencia	180	220	400
		(%)	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	p
Chi-cuadrado de Pearson	3,062	0,690

IMC 6 meses según OMS

			TERAPIA DE INCIDENCIA		Total
			APD	CAPD	
IMC 2 según OMS	Insuficiencia ponderal	Frecuencia	15	4	19
		(%)	8,3%	1,8%	4,8%
	Normal	Frecuencia	78	106	184
		(%)	43,3%	48,2%	46,0%
	Pre obesidad	Frecuencia	62	73	135
		(%)	34,4%	33,2%	33,8%
	Obesidad 1	Frecuencia	21	28	49
		(%)	11,7%	12,7%	12,3%
	Obesidad 2	Frecuencia	4	7	11
		(%)	2,2%	3,2%	2,8%
	Obesidad 3	Frecuencia	0	2	2
		(%)			

Total	(%)	,0%	,9%	,5%
	Frecuencia	180	220	400
	(%)	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,458	5	0,043

IMC 9 meses según OMS

			TERAPIA DE INCIDENCIA		Total
			APD	CAPD	
IMC 3 según OMS	Insuficiencia ponderal	Frecuencia	12	7	19
		(%)	6,7%	3,2%	4,8%
	Normal	Frecuencia	73	98	171
		(%)	40,6%	44,5%	42,8%
	Pre obesidad	Frecuencia	67	76	143
		(%)	37,2%	34,5%	35,8%
	Obesidad 1	Frecuencia	23	31	54
		(%)	12,8%	14,1%	13,5%
	Obesidad 2	Frecuencia	5	5	10
		(%)	2,8%	2,3%	2,5%
	Obesidad 3	Frecuencia	0	3	3
		(%)	,0%	1,4%	,8%
Total	Frecuencia	180	220	400	
	(%)	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	p
Chi-cuadrado de Pearson	5,780(a)	5	0,328

a 3 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,35.

IMC a 12 meses según OMS

			TERAPIA DE INCIDENCIA		Total
			APD	CAPD	
IMC 4 según OMS	Insuficiencia ponderal	Frecuencia	12	5	17
		(%)	6,7%	2,3%	4,3%
	Normal	Frecuencia	66	102	168
		(%)	36,7%	46,4%	42,0%
	Pre obesidad	Frecuencia	75	79	154
		(%)	41,7%	35,9%	38,5%
	Obesidad 1	Frecuencia	23	26	49
		(%)	12,8%	11,8%	12,3%
	Obesidad 2	Frecuencia	4	7	11
		(%)	2,2%	3,2%	2,8%
	Obesidad 3	Frecuencia	0	1	1
		(%)	,0%	,5%	,3%
Total	Frecuencia		180	220	400
	(%)		100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	p
Chi-cuadrado de Pearson	8,790(a)	5	0,118

6.3.3. ANALISIS DEL CAMBIO DE ALBÚMINA DURANTE EL PRIMER AÑO DE SEGUIMIENTO

El cambio de albumina se definió como albumina a los 12 meses – albumina de ingreso.

Análisis cambio medio de albúmina en la población general

Media del cambio: +0,1492 mg/dl con una DE (desviación estándar) de 0,63 mg/dl

En promedio durante el periodo de 12 meses de estudio, hubo un incremento promedio de albúmina de 0,1492 mg/dl en toda la población estudiada.

Tabla 16. Cambio de albumina según grupo de estudio, APD vs CAPD.

a. Análisis de casos perdidos

	TERAPIA DE INCIDENCIA	Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Delta albumina	APD	177	98,3%	3	1,7%	180	100,0%
	CAPD	217	98,6%	3	1,4%	220	100,0%

b. Análisis por terapia de incidencia.

Terapia de incidencia	media	Desviación estándar	Diferencia de medias	IC 95% para la diferencia de medias	p
APD	+0,2062	0,68293	-0,10350	(-0,22868 – 0,02169)	0,105
CAPD	+0,1027	0,58076			

Si bien en APD se observó que el promedio del cambio mostró un incremento de 0,2062 mg/dl de albúmina y en el grupo de CAPD el incremento medio de albúmina en un año fue de 0,1027 mg/dl, **NO** se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el promedio del cambio del albúmina comparando los 2 tipos de terapia, en un año de seguimiento.

6.3.4. Δ Cambio de Triglicéridos

Análisis datos perdidos

Delta TGC

N	Válidos	346
	Perdidos	54

Media del cambio: +41,4989 mg/dl con una DE (desviación estándar) de 138,068 mg/dl. En promedio durante el periodo de 12 meses de estudio, hubo un incremento promedio de triglicéridos de 41,49 mg/dl

6.4. ANALISIS SEGÚN INCIDENCIA

Análisis de datos perdidos

TERAPIA DE INCIDENCIA		Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Delta TGC	APD	156	86,7%	24	13,3%	180	100,0%
	CAPD	190	86,4%	30	13,6%	220	100,0%

Cambio en triglicéridos según terapia

Terapia de incidencia	media	Desviación estándar	Diferencia de medias	IC 95% para la diferencia de medias	p
APD	+ 26,9829	116,49	26,43448	(-2,81492 – 55,68389)	0,076
CAPD	+53,4174	152,80			

Al analizar los datos no se encontraron diferencias en el cambio de triglicéridos en un año comparando los 2 grupos de incidencia.

7. DISCUSIÓN

Este es el primer análisis en Colombia que evalúa algunos aspectos nutricionales de los pacientes en diálisis peritoneal, intentando mostrar cambios a través del tiempo y diferencias según tipo de diálisis peritoneal (APD vs CAPD).

El análisis demográfico en cuanto a la edad y género de los pacientes es similar a lo reportado en la literatura en pacientes en diálisis peritoneal (4,16,17).

Asimismo las principales causas de ERC son similares a las reportadas e otras series (16) no siendo el objetivo primordial de este estudio comparar las características epidemiológicas de los pacientes en diálisis peritoneal entre diferentes poblaciones.

En cuanto a la condición nutricional de la población estudiada, no se encontraron cambios mayores a través del tiempo en el índice de masa corporal (IMC), sin embargo este índice ha sido criticado como marcador de obesidad nutricional en pacientes con diálisis, en razón a que no diferencia grasa del compartimento muscular, no captura los cambios de la edad en la composición corporal, no diferencia variaciones relacionadas con el sexo en la silueta corporal (las mujeres acumulan más grasa debajo de la cintura), no diferencia la distribución grasa y tampoco la sobre hidratación o sobrecarga de fluidos (ejemplo en pacientes con ERC) (18). Sin embargo, un estudio en pacientes en ERC en estadio 3, mostró una asociación en forma de “U” entre el IMC y mortalidad o progresión a ERC terminal. Los peores desenlaces fueron encontrados en pacientes con $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ y $\geq 35 \text{ kg/m}^2$, luego no necesariamente el IMC es un marcador nutricional, pero si podría considerarse como marcador pronóstico en pacientes con ERC avanzada (19). A pesar que el presente trabajo no muestra asociaciones con desenlaces duros, como mortalidad, el promedio del IMC se mantuvo constante, sin cambios significativos durante todo el periodo evaluado y dentro de límites normales. Es posible que un año de seguimiento no sea suficiente para demostrar cambios sustanciales de la diálisis peritoneal sobre en el IMC. No se encontraron tampoco diferencias significativas entre el grupo de pacientes en APD vs CAPD en ningún momento del tiempo, a excepción del 2 trimestre lo que podría ser efecto de la categorización realizada según las directrices de la OMS. Estos hallazgos pueden ser secundarios a un intervalo corto de seguimiento para demostrar cambios o que no hay diferencias sustanciales de ninguna de las terapias (APD y CAPD) sobre el IMC de los pacientes en diálisis peritoneal, tampoco se hallaron estudios similares que hayan evaluado estas 2 modalidades de tratamiento en cuanto a esta variable.

La albúmina, como marcador nutricional tiene un papel controversial (20), sin embargo algunos estudios han mostrado una asociación con mortalidad cuando la

albúmina es mejor de 3,5 mg/dL (21). Este estudio muestra que los niveles de albúmina fueron estables durante todo el tiempo de seguimiento, sin diferencias entre una y otra modalidad de diálisis peritoneal, con un promedio siempre superior a los puntos de corte considerados como de riesgo (siempre sobre 3,5 mg/dL en la población general estudiada y en cada grupo de análisis).

Se midieron también características que mostraron la eficiencia de la diálisis peritoneal en la población colombiana, donde se muestra que durante el tiempo buenos índices, hallazgo esperable dada la eficiencia conocida del peritoneo para el intercambio de sustancias y diálisis peritoneal. Estudios similares muestran resultados concordantes (12,18). El promedio de K/tv se mantuvo siempre por encima de 2,3 tanto en el análisis general, como en cada subgrupo de estudio (APD y CAPD).

La masa muscular bien preservada representa una de las más fuertes indicadores nutricionales para sobrevivir en todo el espectro de la ERC y aunque la masa grasa es un importante en la evaluación del estado nutricional, su déficit puede ser consecuencia de otras alteraciones como enfermedades subyacentes (infecciones, cáncer), baja reserva energética para sobrepasar el catabolismo en ERC e inadecuada ingesta, no solamente de grasa sino también otros nutrientes necesarios para mantener un adecuado estado nutricional (18,22). Este estudio encontró que la mayoría de pacientes permanecían sin cambio en la masa muscular y también en la reserva energética, sin embargo no se tuvieron en cuenta en el análisis ya que se trata de una variable subjetiva, y no se contó con la totalidad de los datos (datos perdidos mayores del 10 %). Es probable que un año de seguimiento sea insuficiente para ver un cambio significativo en estos valores, sin embargo, tampoco hubo una tendencia definida hacia una mayor pérdida durante el periodo de estudio, por lo que sugiere que la diálisis peritoneal no influye directamente sobre la masa muscular y sobre la grasa corporal. Sin embargo, se encontró que desde el inicio hasta el final del periodo del estudio, hubo un

porcentaje mayor de pacientes que se mantuvo sin cambios en la masa muscular y la reserva energética en el grupo de CAPD, en contraposición con los pacientes en APD. Estos hallazgos podrían ser explicados por probables sesgos de selección ya que serían mejores candidatos a CAPD quienes tengan un mejor estado nutricional y mejor reserva energética para realización de los intercambios de forma más frecuente. Asimismo y probablemente las mismas razones anteriores, se encontró un mayor porcentaje de pacientes con diagnóstico nutricional normal en pacientes con CAPD. No se encontraron estudios similares que midieran estos cambios según el tipo de diálisis en otras poblaciones.

Vale la pena mencionar, que el presente estudio presenta algunas limitaciones importantes que pueden ser objeto de sesgos en la interpretación de los datos. En primer lugar el hecho de ser un estudio retrospectivo. Así mismo, se tuvo que confiar en lo reportado en los registros clínicos de los pacientes, lo que conlleva a posibles sesgos de información, no controlables. Adicionalmente y como se mostró en las tablas de resultados, no se obtuvieron los datos de la totalidad de los pacientes, con un importante número de datos perdidos en cada trimestre (por lo que se suprimieron algunas variables ya mencionadas).

Es probable que existan otros marcadores nutricionales de utilidad en la evaluación de pacientes en diálisis peritoneal, como son la ingesta diaria proteica, ingesta de energía de la dieta, que incluso se han visto asociados a mejores desenlaces (23), que no se incluyeron dentro del análisis, ya que no han sido sistemáticamente medidos en los pacientes estudiados, sin embargo es posible que en el futuro sea necesario incluirlas dentro del análisis nutricional del paciente en diálisis peritoneal.

8. REFERENCIAS

1. Thunberg BJ, Swamy AP, Cestero R V. Cross-sectional and longitudinal nutritional measurements in maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1981 Oct [cited 2014 Aug 11];34(10):2005–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6794343>
2. Ng K, Lim L, Keng T, Lim S, Zan L, Wong C, et al. Nutritional Status in Patients Receiving Automated Peritoneal Dialysis: a Single Center Experience. *Perit Dial Int*. Kuala Lumpur, Malaysia; 2012;32(Suppl 3):S165–8.
3. Triviño A, Wancjer B, Rodríguez P, Castaño R, Beltrán J. Comparison of Nutritional Parameters between CAPD and APD in a Population from RTS Colombia: Cross-sectional Trial. *Perit Dial Int*. 2012;32(Suppl 3):S165–8.
4. Wang AY-M, Sea MM-M, Ho ZS-Y, Lui S-F, Li PK-T, Woo J. Evaluation of handgrip strength as a nutritional marker and prognostic indicator in peritoneal dialysis patients. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2005 Jan [cited 2014 Aug 11];81(1):79–86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15640464>

5. Juergensen PH, Murphy AL, Pherson KA, Kliger AS, Finkelstein FO. Tidal peritoneal dialysis: comparison of different tidal regimens and automated peritoneal dialysis. *Kidney Int* [Internet]. 2000 Jun [cited 2014 Aug 11];57(6):2603–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10844630>
6. Twardowski ZJ. Peritoneal dialysis glossary III. *Adv Perit Dial* [Internet]. 1990 Jan [cited 2014 Aug 11];6:47–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1982838>
7. Leining CE, et al. *Journal Renal Nutrition*. 2011; 21:176-183
8. Dell'Aquila R, Rodighiero MP, Spanó E, Di Loreto P, Kohn CO, Cruz D, et al. Advances in the technology of automated, tidal, and continuous flow peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* [Internet]. 2007 Jun [cited 2014 Aug 11];27 Suppl 2:S130–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17556291>
9. Teitelbaum I, Burkart J. Peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2003 Nov [cited 2014 Aug 11];42(5):1082–96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14582053>
10. Martín-Del-Campo F, González-Espinoza L, Rojas-Campos E, Ruiz N, González J, Pazarín L, et al. Conventional nutritional counselling maintains nutritional status of patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis in spite of systemic inflammation and decrease of residual renal function. *Nephrology (Carlton)* [Internet]. 2009 Aug [cited 2014 Aug 11];14(5):493–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19674317>
11. Mejia C, Sanabria M, Rivera A, Alarcon J, Astudillo K, Cortes A, et al. A Descriptive Study of a Peritoneal Dialysis Program in a Network of Dialysis Facilities in Colombia. *Perit Dial Int*. 2007;27(Suppl 3):S16.
12. Avram MM, Fein PA, Rafiq MA, Schloth T, Chattopadhyay J, Mittman N. Malnutrition and inflammation as predictors of mortality in peritoneal dialysis patients. *Kidney Int* [Internet]. 2006 Dec [cited 2014 Aug 11];70:S4–S7. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/sj.ki.5001968>
13. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: association with clinical outcomes. Canada-USA (CANUSA) Peritoneal Dialysis Study Group. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 1996 Feb [cited 2014 Aug 11];7(2):198–207. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8785388>
14. Fung L, Pollock CA, Caterson RJ, Mahony JF, Waugh DA, Macadam C, et al. Dialysis adequacy and nutrition determine prognosis in continuous

ambulatory peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 1996 May [cited 2014 Aug 12];7(5):737–44. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8738809>

15. Combe C, McCullough KP, Asano Y, Ginsberg N, Maroni BJ, Pifer TB. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) and the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): nutrition guidelines, indicators, and practices. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2004 Nov [cited 2014 Aug 12];44(5 Suppl 2):39–46. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15486873>
16. Shaheen FA, Al-Khader AA. Epidemiology and causes of end stage renal disease (ESRD). *Saudi J Kidney Dis Transpl* [Internet]. [cited 2014 Aug 12];16(3):277–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17642792>
17. Remón-Rodríguez C, Quirós-Ganga P, Portolés-Pérez J, Gómez-Roldán C, Miguel-Carrasco A, Borràs-Sans M, et al. [Results of the cooperative study of Spanish peritoneal dialysis registries: analysis of 12 years of follow-up]. *Nefrologia* [Internet]. 2014 Jan [cited 2014 Aug 13];34(1):18–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24463879>
18. Carrero JJ, Avesani CM. Pros and Cons of Body Mass Index as a Nutritional and Risk Assessment Tool in Dialysis Patients. *Semin Dial* [Internet]. 2014 Aug 4 [cited 2014 Aug 15]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25088499>
19. Lu JL, Kalantar-Zadeh K, Ma JZ, Quarles LD, Kovesdy CP. Association of Body Mass Index with Outcomes in Patients with CKD. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2014 Mar 20 [cited 2014 Aug 12]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24652789>
20. Heimbürger O, Bergström J, Lindholm B. Is serum albumin an index of nutritional status in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients? *Perit Dial Int* [Internet]. 1994 Jan [cited 2014 Aug 13];14(2):108–14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8043660>
21. Fine A, Cox D. Modest reduction of serum albumin in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients is common and of no apparent clinical consequence. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 1992 Jul [cited 2014 Aug 13];20(1):50–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1621678>
22. Carrero JJ, Chmielewski M, Axelsson J, Snaedal S, Heimbürger O, Bárány P, et al. Muscle atrophy, inflammation and clinical outcome in incident and prevalent dialysis patients. *Clin Nutr* [Internet]. 2008 Aug [cited 2014 Aug

13];27(4):557–64. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18538898>

23. Dong J, Li Y, Xu Y, Xu R. Daily protein intake and survival in patients on peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2011 Nov [cited 2014 Aug 15];26(11):3715–21. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21430179>