

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

CrossMark
click for updateswww.renhyd.org**ORIGINAL**

Terapia médico nutricional en la enfermedad renal crónica; de la diálisis al trasplante: Informe de caso

Gabriela Leal-Escobar^a, Iván Armando Osuna-Padilla^{b,*}, Bernardo Moguel-González^a

^a Clínica de Diálisis Peritoneal, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, México.

^b Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, México.

* Inosuna@hotmail.com

Recibido el 15 de octubre de 2015; aceptado el 15 de enero de 2016.

PALABRAS CLAVE

Terapia nutricional;
Insuficiencia renal crónica;
Composición corporal;
Diálisis peritoneal;
Trasplante renal;
Estado nutricional;
Informe de caso.

Terapia médico nutricional en la enfermedad renal crónica; de la diálisis al trasplante: Informe de caso

RESUMEN

La enfermedad renal crónica tiene implicaciones directas en el estado nutricional, provocando anorexia y catabolismo muscular, situaciones más frecuentes en los pacientes con terapia renal sustitutiva, donde las alteraciones nutricionales y los mecanismos inflamatorios asociados a la terapia suelen ocasionar el desarrollo de desgaste proteico energético. La terapia médico nutricional ha mostrado ser una estrategia terapéutica adecuada para prevenir y tratar las alteraciones metabólicas, disminuyendo el riesgo de complicaciones quirúrgicas y nutricionales en los pacientes que son sometidos a trasplante renal. El presente caso reporta la intervención nutricional implementada en un paciente en diálisis peritoneal continua ambulatoria, que posteriormente se le prescribió diálisis peritoneal automatizada, para finalmente someterse a un trasplante renal de donador vivo.

➤ **Medical nutrition therapy in chronic kidney disease; from dialysis to transplant: A case report**

KEYWORDS

Nutrition therapy;
Renal insufficiency,
chronic;
Body composition;
Peritoneal dialysis;
Kidney
transplantation;
Nutritional status;
Case reports.

ABSTRACT

Chronic kidney disease has direct implications in nutritional status, causing anorexia and muscular catabolism. These situations are frequent in kidney renal replacement therapy in which nutritional disorders and inflammatory mechanisms associated with therapy often lead to the development of protein-energy wasting. Nutrition therapy has shown an adequate therapeutic strategy to prevent and treat metabolic alterations, reducing surgical and nutritional complication risks in kidney transplantation patients. The current case reports nutritional intervention on a continuous ambulatory peritoneal dialysis patient who was subsequently prescribed to automatic peritoneal dialysis and, finally, kidney transplant from a living donor.

CITA

Leal-Escobar G, Osuna-Padilla IA, Moguel-González B. Terapia médico nutricional en la enfermedad renal crónica; de la diálisis al trasplante: Informe de caso. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2016; 20(2): 80 - 87. doi: 10.14306/renhyd.20.2.189

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) se define como la presencia de daño estructural o funcional de los riñones con o sin disminución de la tasa de filtración glomerular ($<60\text{mL}/\text{min}/1,73\text{m}^2$) por un período de tres meses o más¹. Su prevalencia ha incrementado de forma alarmante a nivel mundial, estimándose que más de 1,4 millones de enfermos reciben algún tipo de terapia renal sustitutiva (TRS), cifra que aumenta en un 8% cada año². México no cuenta con un registro nacional de personas con ERC, se estima que la prevalencia es semejante o mayor que la de países desarrollados^{3,4}.

El trasplante renal (TR) es considerado la mejor opción de tratamiento⁵, mientras que la hemodiálisis (HD) es la terapia más utilizada en países desarrollados⁶, siendo la diálisis peritoneal (DP) la modalidad de tratamiento más frecuente en los países en desarrollo⁷. Dentro de las modalidades domiciliarias de DP se encuentran la continúa ambulatoria (DPCA) y la automatizada (DPA). En la DPCA, el tratamiento consiste en realizar un determinado número de

intercambios diarios por el paciente, habitualmente entre 3 y 5, con permanencias largas⁸. Por el contrario, la DPA se basa en la conexión del paciente a una máquina cicladora durante 8-9 horas y la realización de varios intercambios, con permanencias más cortas que en la DPCA⁹. Las soluciones dializantes están basadas en dextrosa, las cuales crean un gradiente osmótico que facilita la eliminación de los desechos nitrogenados. Aproximadamente un 40% de dextrosa es absorbida en la DPA, y un 60% en la DPCA¹⁰.

La instauración de la terapia médico nutricional (TMN) en el paciente con ERC en TRS es de suma importancia, ya que diversos autores documentan cambios en la composición corporal, los mismos que se relacionan a la propia TRS¹¹, así como al estado inflamatorio desencadenado por el acúmulo de desechos nitrogenados¹², a la pérdida de apetito, a los cambios hormonales, a la disminución en la actividad física, a las alteraciones en el estado de hidratación¹³ y a la presencia de acidosis metabólica, entre otras. La presencia de estos factores en conjunto favorecen el desarrollo de desgaste proteico energético (DPE)¹⁴, entidad definida como un estado patológico donde hay un desgaste continuo tanto de los depósitos proteicos como de las reservas energéticas,

incluyendo pérdida de grasa y músculo¹⁵.

Diversas estrategias terapéuticas han mostrado efectividad en la prevención y tratamiento de DPE, tal es el caso de la suplementación, la prescripción de ejercicio y la TMN¹⁶. En los pacientes en TRS sin DPE, es de importancia cubrir las necesidades energéticas y proteicas, con la finalidad de mejorar el estado nutricional previo al trasplante¹⁷. Una vez llevado a cabo el trasplante, la TMN puede ayudar a disminuir las complicaciones metabólicas y el riesgo de obesidad, al mejorar condiciones de resistencia a la insulina, dislipidemia, hipertensión, hiperuricemia y control de las cifras de glucosa séricas^{18,19}. Un número limitado de casos clínicos han sido publicados en lo que respecta al impacto de la TMN en la composición corporal en pacientes en DP. La relación entre sobrehidratación y estado inflamatorio ha sido ya documentada, sin embargo, no existe evidencia científica respecto al impacto de la TMN en el estatus hídrico del paciente en DP.

El objetivo del siguiente caso clínico es evaluar el impacto de la TMN en el estado nutricional, en la composición corporal y en el estatus hídrico en un paciente con ERC sometido a diferentes terapias de reemplazo y conocer su evolución desde su diagnóstico hasta el trasplante renal.

DESCRIPCIÓN DEL CASO CLÍNICO

Varón de 22 años de edad que se diagnosticó con ERC en 2014 de etiología no determinada, con diagnóstico de hipertensión arterial sistémica en tratamiento con Amlodipino y Furosemida, y anemia normocítica normocrómica, en tratamiento con sulfato ferroso y eritropoyetina.

Inició TRS en DPCA con dosis de diálisis total de 8L con perfil 2,5% y 4 cambios. El día 8 de abril del 2015 se cambió su esquema dialítico a DPA con dosis de diálisis total de 12L con perfil 1,5% (6L) y 2,5% (6L) manteniéndose durante 36 días hasta el momento del trasplante de donador vivo relacionado compartiendo 1 haplotipo el día 22 de abril. El injerto mostró una función lenta que requirió una reintervención sin datos de rechazo agudo.

Con la finalidad de evaluar el impacto de los distintos TRS en el estado nutricional, se evaluó el riesgo nutricional utilizando el *Malnutrition-Inflammation Score* (MIS) propuesto por Kalantar-Zadeh²⁰. Se determinó la composición corporal con tecnología de bioimpedancia eléctrica (BIE) (InBodyS10, Korea), obteniéndose los valores de grasa corporal (GC) en kg y en porcentaje (%), masa libre de grasa (MLG), agua corporal total (ACT), relación agua extracelular/agua corporal total (AEC/ACT) y ángulo de fase (AF50). Se evaluó peso y talla (SECA 700, Alemania), pliegue cutáneo tricipital (Lange, EE. UU.) y circunferencia media de brazo (Seca 201, Alemania). Se realizaron los cálculos de índice de masa corporal (IMC), peso teórico (PT)²¹, porcentaje de peso teórico (%PT), peso ajustado libre de edema (PALE)²¹, área muscular del brazo (AMB) y porcentaje de adecuación del AMB al percentil 50¹⁴. Se tomó la tensión arterial (TA) y determinaron valores bioquímicos (albúmina, glucosa, colesterol, creatinina, nitrógeno ureico en sangre (BUN), fósforo, sodio y hemoglobina) en cada consulta. Los valores obtenidos en cada evaluación se muestran en la Tabla 1. Se observó un incremento en la MLG posterior a la implementación de la TMN, así como un mejor estado de hidratación al momento de llegar al TR. Se observó un incremento en el AF50 a lo largo de las mediciones, al igual que la albúmina, a excepción del periodo de trasplante temprano.

Tabla 1. Indicadores del Estado Nutricional.

	18 marzo 2015 DPCA	8 abril 2015 DPA	22 abril 2015 Previo al TR	22 mayo 2015 Trasplante Temprano	26 junio 2015 Trasplante Tardío
Peso kg	50,9	54,8	52,3	48,9	51,100
GC (kg)	5,9	5,4	6,3	4,8	6,2
GC (%)	11,6	9,8	12	9,7	12,2
MLG (kg)	45	49,4	46	44,1	44,9
IMC (kg/m ²)	19,2	20,6	19,7	18,4	19,2
ACT (L)	33,3	36,7	33,9	32,5	33
AEC/ACT (L)	0,393	0,401	0,379	0,382	0,381
AF50	5,4	5,5	6,2	5,8	6,13
%AMB	59%	SD	SD	SD	SD

	18 marzo 2015 DPCA	8 abril 2015 DPA	22 abril 2015 Previo al TR	22 mayo 2015 Trasplante Temprano	26 junio 2015 Trasplante Tardío
Albúmina (g/dL)	3,51	3,80	SD	3,03	4,78
Glucosa (mg/dL)	90,72	SD	127	94	91,88
Colesterol (mg/dL)	191	166	146	154	SD
Creatinina (mg/dL)	14,33	SD	11,46	1,2	1,13
BUN (mg)	45,5	48,58	57,4	20,3	19,9
Fósforo (mg/dL)	6,18	5,99	5,6	SD	SD
Sodio (mEq)	141	144	132	130	141
Hb (g/dL)	6,9	SD	7,2	8,8	12
TA (mmHg)	134/44	150/113	120/77	126/80	128/79
MIS	9	8	SD	7	5
Kcal Absorbidas	408 kcal	326 kcal	NA	NA	NA

DPCA: diálisis peritoneal continua ambulatoria; **DPA:** diálisis peritoneal automatizada; **TR:** trasplante renal; **GC:** grasa corporal; **MLG:** masa libre de grasa; **IMC:** índice de masa corporal; **ACT:** agua corporal total; **AEC/ACT:** agua extracelular/agua corporal total; **AF50:** ángulo de fase 50; **%AMB:** % área muscular de brazo; **BUN:** nitrógeno ureico en sangre; **Hb:** hemoglobina; **TA:** tensión arterial; **MIS:** score de malnutrición inflamación; **SD:** sin determinar; **NA:** no aplica.

La evaluación inicial (ver Evaluación 1) realizada mientras recibía TRS en DPCA mostró un peso de 50,9kg y una talla de 163cm, con un porcentaje de peso teórico de 75%. GC de 11,6%; IMC de 19,2kg/m²; MLG de 45kg. Su AMB lo situaba en desnutrición, al igual que el resultado de la herramienta MIS, con un puntaje de 9. El AF50 fue de 5,4°. El estado de hidratación evaluado con la relación AEC/ACT arrojó presencia de sobrehidratación. Su diuresis fue de 1500mL. Se observó cifras elevadas de fósforo (6,18mg/dL) y colesterol dentro del rango de normalidad (191mg/dL). Según los valores obtenidos, cumple los criterios diagnósticos de DPE (AMB, albúmina e IMC disminuidos). Se implementó TMN realizando la adecuación de requerimientos para pacientes en DPCA.

En la segunda medición (ver Evaluación 2), 21 días después de iniciar DPCA, se obtuvo al interrogatorio una buena adherencia a las recomendaciones nutricionales, sin buen apego a la restricción de líquidos, observándose un aumento en el peso de 3,9kg, disminución de la GC, incremento en la MLG (4,4kg) y en el valor de AF50 de 5,5°, así como mejoría en las concentraciones de albúmina sérica (+0,3mg/dL), con disminución en fósforo (-0,19mg/dL) y colesterol (-25mg/dL). Prevalió el estado de sobrehidratación. Se observó una mejoría en el estado nutricional utilizando el MIS con un puntaje de 8. El equipo médico decidió cambiar la mo-

dalidad de TRS a DPA. Los valores obtenidos no clasificaban al paciente con DPE. Diuresis promedio de 1500mL/día. Se reajustó la TMN acorde a los parámetros antropométricos obtenidos y a la modalidad de TRS²².

A los 36 días de iniciar DPA (ver Evaluación 3), el paciente se prepara para trasplante renal. Se realizó la valoración nutricional 2 horas previas al ingreso a quirófano, encontrando una pérdida de peso de 2,5kg respecto a la segunda medición, a expensas de MLG (-3,4kg), y una ganancia de GC (+0,9kg), así como una disminución de fósforo (-0,39mg/dL) y de colesterol (-20,0mg/dL). No se detectó presencia de sobrehidratación. A pesar de estos hallazgos, se obtuvo mejorías en el AF50 (6,2°). Se prescribió TMN acorde a los requerimientos nutricionales en el trasplante renal temprano²³.

Un mes posterior al trasplante (ver Evaluación 4) se evaluaron los cambios en la composición, encontrando una pérdida de peso de 3,4kg respecto a la evaluación previa al trasplante, de los cuales -1,9 y -1,5kg fueron de MLG y de masa grasa, respectivamente, encontrando un deterioro en la integridad celular medida por AF50, disminuyendo 0,4°, y disminución de la albúmina sérica, con una concentración de 3,03g/dL. Se observó una disminución en colesterol total de 8,0mg/dL. El MIS arrojó un puntaje de 7. Se reforzaron las recomendaciones nutricionales.

Se evaluó nuevamente al paciente 2 meses (63 días) después del TR, obteniendo un IMC de 19,2kg/m². Se observó una ganancia de 2,2kg en comparación con el peso previo tanto de masa grasa como de MLG (+1,4kg y +0,8kg respectivamente). AEC/ACT de 0,381 y una TA de 128/79mmHg;

así como mejoría en los valores de AF50 con un incremento de 0,33° y albúmina final de 4,78g/dL. Se observó una mejora en el estado de nutrición utilizando el MIS, con un puntaje de 5.

Evaluación 1

Diagnóstico nutricional: Desgaste proteico energético relacionado a inadecuada elección de alimentos evidenciado por valores de IMC <22 kg/m², albúmina <3,8 g/dL y AMB disminuida.

Intervención 1. TMN para DPCA

Objetivos: Incrementar el consumo energético y proteico; incentivar la ganancia de MLG; mejorar el estado nutricional previo al trasplante renal.

Peso actual: 50,900 kg. Talla: 163 cm. IMC: 19,2 kg/m²

PT: 71 kg (complexión mediana)

%PT= 75%

PALE: 55,900 kg

Peso para cálculo nutrimental: PALE

- Energía: 35 kcal/kg = 1960 kcal Totales - 408 kcal Dializado = 1552 kcal
- Proteína: 73 g/día = 18% (1,3 g/kg/día [50% Alto Valor Biológico – AVB])
- Lípidos: 51,7 g/día = 30%
- Hidratos de carbono: 201 g/día = 52%
- Líquidos: 1500 mL + Ultrafiltrado

Evaluación 2

Diagnóstico nutricional: Ingesta excesiva de líquidos, relacionado a adherencia limitada a la restricción de los mismos, evidenciado por incremento en AEC/ACT (0,401 L).

Intervención 2. TMN para DPA

Objetivos: Disminuir el consumo de líquidos; promover ganancia de masa magra y masa grasa asegurando aporte energético proteico + actividad física moderada.

Peso Actual: 54,80 kg. Talla: 163 cm. IMC: 20,60 kg/m²

PALE: 58,800 kg

Peso para cálculos: PALE

- Energía: 35 kcal/kg = 2065 kcal - 326 kcal = 1739 kcal
- Proteína: 77 g/día = 17,7% (1,3 g/kg/día [50% AVB])
- Lípidos: 58 g/día = 30%
- Hidratos de carbono: 227 g/día = 52,3%
- Líquidos: 1500 mL + Ultrafiltrado

Evaluación 3

Diagnóstico Nutricional: Pérdida de peso involuntaria, relacionado a incremento en el requerimiento energético y proteico por DPA, evidenciado por pérdida de 3,4 kg de MLG.

Intervención 3. TMN para trasplante temprano

Objetivos: Cubrir el requerimiento energético y proteico relacionado al TR temprano.

Peso Actual: 52,30 kg. Talla: 163 cm. IMC: 19,60 kg/m²

PALE: 56,900 kg

Peso para cálculos: PALE

- Energía: 35 kcal/kg = 1995 kcal
- Proteína: 86 g/día = 17,2% (1,5 g/kg/día [50% AVB])
- Lípidos: 66 g/día = 30%
- Hidratos de carbono: 260 g/día = 52,8%

Evaluación 4

Diagnóstico nutricional: Buena adherencia a las recomendaciones nutricionales, relacionado a interés por mejorar el estado de salud y nutrición por parte del paciente, evidenciado por mejorías en AF50 (+0,33^o) e incrementos en MLG (+0,8kg).

Intervención 4. TMN para trasplante tardío

Objetivos: Promover un patrón de alimentación saludable; promover la realización de ejercicio; prevenir alteraciones metabólicas relacionadas a terapia farmacológica.

Peso Actual: 51,100 kg. Talla: 163 cm. IMC: 1 kg/m²

PALE: 56 kg

Peso para cálculos: PALE

- Energía: 30 kcal/kg = 1680 kcal /1700 kcal.
- Proteína: 56 g/día = 13,17% (1,0 g/kg/día [50% AVB])
- Lípidos: 56,66 g/día = 30%
- Hidratos de carbono: 242 g/día = 57%

DISCUSIÓN

Es de suma importancia la evaluación de la composición corporal en el paciente con ERC, debido a que diversos indicadores relacionados a ésta han mostrado relacionarse con los resultados clínicos.

Existen diversos métodos para evaluar el estado nutricional del paciente con ERC. Uno de ellos es la evaluación del perfil bioquímico como creatinina, albúmina y colesterol, cuyas concentraciones disminuyen en condiciones de desnutrición, siendo afectadas también por otros procesos concomitantes como inflamación²⁴. En el caso presentado se ob-

serva un incremento progresivo de los valores de albúmina y disminución de los valores de colesterol total posterior a la implementación de la TMN, observando también una disminución en las concentraciones de fósforo durante el período pretrasplante.

La prevalencia de DPE en pacientes en DP es alta, siendo un importante factor de riesgo de morbi-mortalidad²⁴. La herramienta MIS es utilizada para evaluar el estado de nutrición en esta población, detectando a pacientes con DPE. En sus resultados, una mayor puntuación se relaciona con peor pronóstico²⁰. En el caso reportado se observa una disminución progresiva en el puntaje de dicha herramienta a lo largo de las evaluaciones realizadas.

Se ha documentado una correlación negativa entre sobrehidratación y las cifras de albúmina e IMC en población con ERC. Reibin Tai y Cols. evaluaron la relación AEC/ACT como indicador de volumen del líquido corporal tomando un punto de corte $>0,38$ como sobrehidratación²⁵. Está bien establecido el rol de la adecuación de la diálisis en el estado hídrico, sin embargo no está evidenciado el impacto de la TMN. En nuestro caso se observó una mejoría en el estado de hidratación medido por la relación de AEC/ACT. De igual forma se observó un incremento en los valores de AF50, propuesto recientemente como un indicador del estado nutricional y de la integridad celular²⁶.

En pacientes con TR, el IMC ha mostrado ser un predictor de la supervivencia del injerto, incrementando el riesgo de rechazo en IMC muy bajos o muy altos²⁷. La obesidad se relaciona con peor supervivencia del injerto, y la desnutrición se relaciona con fracaso tardío del injerto (>5 años), debido principalmente a la nefropatía del injerto¹⁹.

Conociendo las relaciones anteriores, es importante mantener un estado nutricional óptimo en los pacientes en lista de espera de trasplante renal, así como en el periodo posterior al mismo. En el caso presentado se observaron variaciones no significativas en el valor de IMC; presentándose una ganancia de GC, la cual no representa un riesgo debido a que se encuentra en los rangos de normalidad.

La presencia de un estado inflamatorio en el paciente renal favorece el catabolismo proteico, condicionando un balance nitrogenado negativo y teniendo como consecuencia la pérdida de masa muscular¹⁶. En lo que respecta a la MLG de nuestro paciente, no se observó una variación en los valores al inicio y a final de la intervención, previniendo la pérdida de masa muscular reportada por otros autores.

El Haggan y Cols. reportaron que tras el primer año de trasplante, la albúmina sérica no presentó cambios en las concentraciones, observando cambios en el peso corporal de $+5,4\text{kg}$ en mujeres y $-0,9\text{kg}$ en los hombres²⁸. Hart y Cols. reportan, en una población sometida a trasplante renal, un incremento progresivo en la GC después de 6 meses²⁹; hallazgos también reportados por Lócsey y Cols. recientemente³⁰. En nuestro paciente se observó una pérdida de $1,2\text{kg}$ de peso corporal a los 2 meses postrasplante, de los cuales $0,1\text{kg}$ corresponden a GC y $1,1\text{kg}$ de MLG, a pesar de tener una buena adherencia a la TMN, lo que nos hace pensar en una mayor pérdida de tejido muscular en aquellos que no reciben dicha prescripción.

CONCLUSIONES

La implementación de la TMN en el paciente con ERC forma parte fundamental en el tratamiento multidisciplinario,

optimizando el estado nutricional evaluado con la herramienta MIS y mejorando el perfil bioquímico de albúmina, colesterol y creatinina durante la TRS. Después del TR, la TMN promueve mejorías en las concentraciones séricas de albúmina, glucosa, creatinina y hemoglobina. En lo que respecta a la composición corporal, promueve el mantenimiento de la MLG durante la TRS, atenuando el catabolismo proteico. Así mismo, su implementación tiene un efecto positivo en la pérdida de agua corporal total, al promover estrategias de restricción hídrica e ingestión de sodio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no hay conflicto de intereses al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) KDIGO Board. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Summary of Recommendation Statements. *Kidney Int Suppl.* 2013; 3(1): 5-14.
- (2) Jha V, Garcia-Garcia G, Iseki K, Li Z, Naicker S, Plattner B, et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. *Lancet.* 2013; 382(9888): 260-72.
- (3) Cantú G, Rodríguez G, Luque-Coqui M, Romero B, Valverde S, Vargas S, et al. Análisis de las características sociodemográficas de los pacientes con enfermedad renal crónica terminal: diferencias en un periodo de seis años. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2012; 69(4): 290-4.
- (4) Méndez-Durán A, Méndez-Bueno JF, Tapia-Yáñez T, Muñoz A, Aguilar-Sánchez L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Dial Traspl.* 2010; 31(1): 7-11.
- (5) Martínez-Mier G, Lara-Gutiérrez J, García-Esquina JL, Alvarado-Arenas R, Méndez-López MT, Budar-Fernández LF, et al. Resultados de trasplante renal entre esposos: Experiencia de 10 años en un centro mexicano. *Rev Mex Traspl.* 2014; 3(3): 90-4.
- (6) Rosa-Diez G, Gonzalez-Bedat M, Pecoits-Filho R, Marinovich S, Fernandez S, Lugon J, et al. Renal replacement therapy in Latin American end-stage renal disease. *Clin Kidney J.* 2014; 7(4): 431-6.
- (7) Jain AK, Blake P, Cordy P, Garg AX. Global trends in rates of peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2012; 23(3): 533-44.
- (8) Coronel Díaz F, Macía-Heras M. Indicaciones y modalidades de diálisis peritoneal. En: Lorenzo Sellarés V, López Gómez JM, editores. *Nefrología al día.* 1ª ed. Badalona: Sociedad Española de Nefrología; 2010.

- (9) Aragón Sorrosal S, Sánchez Ruiz M, Quintela Martínez M, Gracia A, Isabel A, Vera Rivera M. Diálisis peritoneal automática adaptada: un método de prescripción eficaz, eficiente y seguro. *Enferm Nefrol.* 2014; 17(3): 202-8.
- (10) Wiesen K. Chapter 11 - Dialysis. En: Byham-Gray LD, Burrowes JD, Chertow GM, editores. *Nutrition in Kidney Disease.* 2ª ed. Totowa, NJ: Humana Press; 2014.
- (11) Avesani CM, Draibe SA, Kamimura MA, Cendoroglo M, Pedrosa A, Castro ML, et al. Assessment of body composition by dual energy X-ray absorptiometry, skinfold thickness and creatinine kinetics in chronic kidney disease patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2004; 19(9): 2289-95.
- (12) van Biesen W, Claes K, Covic A, Fan S, Lichodziejewska-Niemierko M, Schoder V, et al. A multicentric, international matched pair analysis of body composition in peritoneal dialysis versus haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28(10): 2620-8.
- (13) Vega A, Quiroga B, Abad S, Ruiz C, López-Gómez JM. Estudio de sobrehidratación en los pacientes en diálisis y su relación con la inflamación. *Nefrología.* 2014; 34(5): 579-83.
- (14) Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2008; 73(4): 391-8.
- (15) Gracia-Iguacel C, González-Parra E, Barril-Cuadrado G, Sánchez R, Egido J, Ortiz-Arduán A, et al. Definiendo el síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica: prevalencia e implicaciones clínicas. *Nefrología.* 2014; 34(4): 507-19.
- (16) Ikizler TA, Cano NJ, Franch H, Fouque D, Himmelfarb J, Kalantar-Zadeh K, et al. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int.* 2013; 84(6): 1096-107.
- (17) Memmer D. Implementation and practical application of the nutrition care process in the dialysis unit. *J Ren Nutr.* 2013; 23(1): 65-73.
- (18) Teplan V, Valkovsky I, Teplan V, Stolova M, Vyhnánek F, Andel M. Nutritional consequences of renal transplantation. *J Ren Nutr.* 2009; 19(1): 95-100.
- (19) Chang SH, Coates PTH, McDonald SP. Effects of body mass index at transplant on outcomes of kidney transplantation. *Transplantation.* 2007; 84(8): 981-7.
- (20) Kalantar-Zadeh K, Ikizler TA, Block G, Avram MM, Kopple JD. Malnutrition-inflammation complex syndrome in dialysis patients: causes and consequences. *Am J Kidney Dis.* 2003; 42(5): 864-81.
- (21) National Kidney Foundation. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. K/DOQI, National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis.* 2000; 35(6 Suppl 2): S1-140.
- (22) Pastucci F, Fantuzzi AL, Pegoraro M, McCann M, Bedogni G. Nutritional management of stage 5 chronic kidney disease. *J Ren Care.* 2012; 38(1): 50-8.
- (23) Chan M, Chadban S. Chapter 34 - Nutritional Management of Kidney Transplant Recipients A2 - Kopple, Joel D. En: Massry SG, Kalantar-Zadeh K, editores. *Nutritional Management of Renal Disease.* 3ª ed. Academic Press; 2013. p. 563-80.
- (24) Krishnamoorthy V, Sunder S, Mahapatra HS, Verma H, Sharma N, Jayaraman R, et al. Evaluation of Protein-Energy Wasting and Inflammation on Patients Undergoing Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis and its Correlations. *Nephrourol Mon.* 2015; 7(6): e33143.
- (25) Tai R, Ohashi Y, Mizuiri S, Aikawa A, Sakai K. Association between ratio of measured extracellular volume to expected body fluid volume and renal outcomes in patients with chronic kidney disease: a retrospective single-center cohort study. *BMC Nephrol.* 2014; 15: 189.
- (26) Woodrow G, Devine Y, Cullen M, Lindley E. Application of bioelectrical impedance to clinical assessment of body composition in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2007; 27(5): 496-502.
- (27) Meier-Kriesche H-U, Arndorfer JA, Kaplan B. The impact of body mass index on renal transplant outcomes: a significant independent risk factor for graft failure and patient death. *Transplantation.* 2002; 73(1): 70-4.
- (28) El Haggan W, Vendrely B, Chauveau P, Barthe N, Castaing F, Berger F, et al. Early evolution of nutritional status and body composition after kidney transplantation. *Am J Kidney Dis.* 2002; 40(3): 629-37.
- (29) Hart PD, Wilkie ME, Edwards A, Cunningham J. Dual energy X-ray absorptiometry versus skinfold measurements in the assessment of total body fat in renal transplant recipients. *Eur J Clin Nutr.* 1993; 47(5): 347-52.
- (30) Löcsey L, Szlanka B, Borbás B, Szabó L, Dán A, Asztalos L, et al. Arterial stiffness in chronic renal failure and after renal transplantation. *Transplant Proc.* 2010; 42(6): 2299-303.