

Instituto de Nefrología “Dr. Abelardo Buch López”. La Habana.

RECONOCIMIENTO DE LA DESNUTRICIÓN ASOCIADA A LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

*Ilen Corrales Zamora*¹.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal Crónica puede afectar a cerca de uno de cada diez personas en el mundo.¹ La desnutrición energético-nutricional (DEN) puede ser una importante comorbilidad que afecte la evolución de la ERC y la respuesta del paciente al tratamiento médico-quirúrgico (incluido el trasplante renal).²⁻⁴ Por consiguiente, se hace necesario el reconocimiento temprano y el tratamiento oportuno de la DEN asociada a la ERC, como una forma de asegurar una respuesta óptima a la conducta terapéutica adoptada.⁵⁻⁶

La desnutrición asociada a la ERC abarca las alteraciones que se presenten en los indicadores antropométricos, bioquímicos e inmunológicos del estado nutricional, los trastornos de la composición corporal (incluida la depleción de los compartimientos muscular esquelético y adiposo), y los desórdenes hídricos tales como la ascitis y los edemas.⁷ Asimismo, la desnutrición asociada a la ERC incluye también las complicaciones a las que es susceptible un enfermo en el que se observan carencias nutricionales y el compromiso del estado funcional.⁷

Esencial en el reconocimiento de la desnutrición asociada a la ERC se encuentra el ejercicio de la evaluación del estado nutricional del nefrópata crónico.⁸ La evaluación nutricional debe conducir a la formulación de juicios de valor, diagnósticos y pronósticos del nefrópata crónico que sirvan para guiar a los grupos básicos de trabajo en la adopción de las mejores estrategias terapéuticas, y la evaluación del impacto de las mismas.

El estado nutricional, como la expresión más concentrada del estado de salud del individuo, ofrece varios dominios de indagación, a saber: clínico, antropométrico, bioquímico, dietético y funcional.⁹ Estos dominios están íntimamente entrelazados, y por consiguiente, se hace necesario identificar varias variables en cada uno de ellos para poder tener una comprensión global del alcance e impacto de la desnutrición asociada a la ERC.

Por otro lado, la evaluación nutricional debe comprender el análisis tanto de indicadores estáticos como dinámicos del estado nutricional. No solo es importante conocer el grado de depleción de los compartimientos corporales, y la capacidad del hígado para producir proteínas indispensables para la homeostasis de la economía, sino también cómo todos estos cambios influyen en la respuesta del enfermo a la agresión desencadenada por la falla orgánica y/o los tratamientos adoptados.

¹ Médico, Especialista de Primer grado en Nefrología. Profesora Instructora.

Figura 1. Determinantes de la desnutrición asociada a la Enfermedad Renal Crónica.

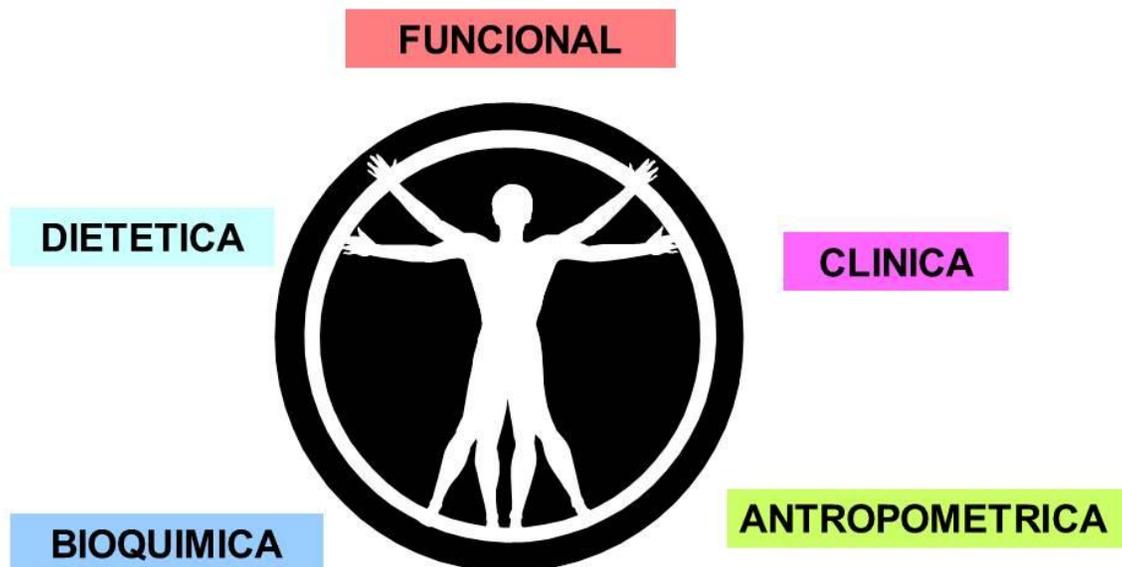


Fuentes: Referencias [3]-[4].

La evaluación nutricional debe comenzar con un interrogatorio exhaustivo que se complemente con un examen físico integral. Mediante preguntas orientadas se deben recoger la causa de pérdida de la función renal, las comorbilidades asociadas, el tratamiento farmacológico corriente, y la capacidad funcional actual del enfermo, al menos, para atender por sí mismo las necesidades de higiene y autocuidado. El interrogatorio también debe recaudar datos sobre el entorno familiar, comunitario y social del paciente, por cuanto la existencia de una red familiar de contención puede ser determinante en el seguimiento a largo plazo de tales enfermos.

El examen físico debe verificar tanto la repercusión de la ERC sobre el estado de salud del enfermo, como la afectación del estado nutricional. El registro regular del peso corporal es esencial para establecer la presencia de trastornos de la distribución hídrica, y la respuesta a la terapia de reemplazo renal. En un paciente sujeto a diálisis, el peso corporal debe obtenerse siempre antes y después de la sesión. El cambio en el peso corporal de-sesión-a-sesión puede indicar sobre la calidad de la diálisis. En el caso de los niños, el examen físico debe extenderse hasta el registro regular de la talla, a fin de identificar detención de la tasa de crecimiento y desarrollo, y la aparición de *stunting*.

Figura 2. Dimensiones del estado nutricional del ser humano. Las dimensiones del estado nutricional del ser humano están íntimamente relacionadas entre sí, por cuanto representan las varias facetas del estado de salud y bienestar del individuo.



Fuente: Referencia [9].

La confección de la historia clínica del enfermo debe incluir una historia clínica nutricional donde se documente los cambios recientes en el peso corporal, las alteraciones del apetito, y la sintomatología gastrointestinal que pueda acompañar a la ERC y afectar el estado nutricional. Se debe hacer hincapié en los trastornos de la deglución y masticación, y la presencia de náuseas, vómitos y diarreas, que deben ser corregidos para mejorar la tolerancia del enfermo a la alimentación.

Particular importancia se le debe brindar a las encuestas dietéticas.¹⁰⁻¹¹ Existen varias técnicas de encuestas dietéticas, cada una de ellas con sus ventajas, bondades e indicaciones. El Recordatorio de 24 horas brinda información rápida sobre los ingresos dietéticos del enfermo. El Diario de alimentos permite evaluar la constancia y la calidad de los ingresos alimentarios a lo largo de varios días, incluyendo los dedicados a las sesiones de diálisis.

Tabla 1. Proteínas viscerales empleadas en la evaluación nutricional del nefrópata crónico.

Proteína	Comentarios	Punto de corte
Albúmina	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador pronóstico de morbimortalidad: Se observan cifras disminuidas en nefrópatas que no responden (o lo hacen mal) ante la terapéutica instalada • Sujeta a influencias no nutricionales: infección, inflamación, deshidratación, pérdidas durante la diálisis peritoneal, acidosis metabólica • Vida media prolongada: > 20 días • Considerada un indicador tardío e inespecífico de desnutrición 	< 35 g.L ⁻¹
Prealbúmina	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador del estado nutricional • La sensibilidad diagnóstica no es superior a la de la albúmina. • Vida media corta: < 2 días • Puede ser de utilidad mediante la determinación seriada para la detección de cambios rápidos en el estado nutricional. • Sujeta a las mismas influencias inespecíficas mencionadas más arriba para la albúmina. 	< 0.3 g.L ⁻¹
Transferrina	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesto como un indicador del estado nutricional en pacientes no nefrópatas • Inadecuada en la evaluación nutricional del nefrópata sujeto a diálisis por la dependencia del metabolismo del hierro. • Sujeta a influencias no nutricionales como las mencionadas más arriba. 	< 2.0 g.L ⁻¹
Proteína transportadora del retinol	<ul style="list-style-type: none"> • Proteína visceral propuesta como indicador bioquímico del estado nutricional • Poco valor discriminatorio 	
Otras proteínas: • Factor de crecimiento similar a la insulina tipo I (IGF-I) • Fibronectina • Ribonucleasa	<ul style="list-style-type: none"> • Propuestas en algunos textos como indicadores del estado nutricional • No se ha establecido la utilidad diagnóstica en la práctica nefrológica 	

Cualquiera sea la técnica elegida, la encuesta dietética debe ser realizada por un nutricionista dedicado o, en su defecto, un profesional entrenado. Una vez obtenidos, los resultados de la indagación dietética deben ser convertidos en estimados del consumo diario de energía y proteínas, y contrastados con los estándares avanzados para estos enfermos.¹²

Dentro del dominio clínico de la evaluación nutricional se deben discutir las encuestas diseñadas especialmente a la identificación de trastornos nutricionales en el nefrópata crónico. La Encuesta Subjetiva Global del estado nutricional propuesta por Detsky *et al.* en el año 1987 fue la primera de tales herramientas, y se recomendó inicialmente para el reconocimiento de la desnutrición en el paciente con cáncer gastrointestinal en espera de cirugía electiva.¹³ La ESG fue

después introducida en la práctica nefrológica para la evaluación nutricional del nefrópata en los diferentes estadios de progresión de la ERC.¹⁴

En su concepción original, la ESG apela al juicio clínico del examinador llegado el momento de asignar al paciente a cualquiera de 3 puntajes nutricionales posibles.¹⁵ Se ha descrito una variante semicuantitativa de la ESG que asigna puntos (0: No afectación; 1: Afectación leve; 2: Afectación moderada; 3: Afectación grave) según el estado de los siguientes ítems: Cambio del peso en los últimos 6 meses; Cambio en la ingesta diaria de alimentos; Síntomas gastrointestinales de más de 2 semanas de duración (con particular atención a la anorexia, náuseas, vómitos, diarreas); Deterioro de la capacidad funcional; y la presencia de pérdida de la grasa subcutánea (reconocible en los ojos hundidos, piel colgante alrededor de los ojos y mejillas, pliegues cutáneos), pérdida de la masa muscular (dada por depresión alrededor de las sienes, prominencia de las clavículas y la línea axilar media de la pared lateral del tórax; y disminución del volumen de los músculos deltoides, interóseos de la mano, y del cuádriceps, rodilla y pantorrilla); presencia de edemas sacros y maleolares; y ascitis.¹⁶ Se ha comprobado que el puntaje nutricional asignado mediante la ESG (no importa la modificación empleada) se asocia fuertemente con la evolución del paciente y la respuesta a la diálisis.¹⁷

La evaluación bioquímica nutricional comprende la recolección e interpretación de indicadores bioquímicos para la realización de inferencias diagnósticas y pronósticas sobre el tamaño del pool de proteínas viscerales, el estado inmune, y la utilización metabólica de los nutrientes ingeridos con la dieta habitual.¹⁸⁻²⁰

La Tabla 1 reseña algunas de las proteínas viscerales empleadas en los ejercicios de evaluación bioquímica nutricional del nefrópata crónico. En una primera instancia, cualquier proteína producida en el hígado serviría a los fines de la evaluación nutricional, siempre y cuando los valores plasmáticos de la misma se reduzcan durante la inanición, y se restauren a la normalidad tras la repleción nutricional, y sean insensibles a cambios producidos por la inflamación, y la sepsis y otros eventos.

La enfermedad renal crónica pudiera asociarse con estados variables de inmunodepresión que colocarían al paciente en riesgo incrementado de sepsis e infección.²⁰⁻²¹ La obtención de los conteos totales de linfocitos permite indagar someramente sobre la inmunocompetencia del nefrópata y evaluar el riesgo corriente de infección.

La creatinina sérica también se emplea como un indicador del estado nutricional del nefrópata sujeto a diálisis. Las cifras de creatinina sérica son proporcionales a la masa muscular esquelética y la ingestión de carnes y otros productos derivados.²² La disminución de los valores séricos de creatinina implica una disminución de la masa muscular esquelética que debe conllevar un ejercicio de evaluación nutricional para indagar en las causas de la misma (entre ellas, la pobre ingestión de carnes, la hipercatabolia, y la inflamación).

El colesterol sérico ha recibido mucha atención recientemente como indicador del estado nutricional.²³ Se debe hacer notar que el colesterol sérico representa en realidad la suma de varias fracciones lipídicas que difieren entre sí en base a la composición de triglicéridos, apoproteínas, y formas libres y esterificadas de colesterol. Asimismo, el colesterol dietético es poco biodisponible, y gran parte del colesterol presente en la sangre proviene de la síntesis endógena de este nutriente. Sin embargo, el colesterol sérico pudiera reflejar el estado de los ingresos alimenticios del nefrópata, y en particular, de las grasas alimenticias, y otros lípidos incluidos en la dieta. Los nefrópatas desnutridos suelen exhibir cifras disminuidas de colesterol sérico, cifras que se incrementan en la misma medida en que mejoran los ingresos alimenticios del enfermo.

Tabla 2. Estado corriente de las recomendaciones sobre la conducción de ejercicios de evaluación nutricional en el nefrópata crónico.

Recomendación	Calidad de la evidencia
La evaluación del estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal crónica, hayan iniciado la diálisis o no, debe ser incluida en la práctica habitual de control y seguimiento de estos pacientes, con igual atención que el resto de los aspectos de interés nefrológico.	Evidencia C
La evaluación nutricional debe sustentarse en el análisis de una combinación de variables que evalúen aspectos distintos y a la vez complementarios del estado nutricional.	Evidencia C
No hay ningún indicador que individualmente sea capaz de establecer el estado nutricional del sujeto.	
Son varios los que están independientemente relacionados con la morbimortalidad, a saber: la albúmina sérica, la creatinina sérica, el IMC, y el puntaje asignado mediante la ESG.	
Es recomendable disponer de un dietista-nutricionista que realice la historia clínica nutricional, para evaluar íntegramente el estado nutricional del paciente, detecte hábitos nutricionales de riesgo, y realice el seguimiento y control evolutivo.	Evidencia C
La exploración física debe realizarse siempre tras la diálisis, y estando el paciente en su peso seco.	Evidencia A
La antropometría debe incluir tanto el cambio reciente en el peso corporal, como el cambio en el peso respecto del recomendado según la talla para la población de pertenencia. Asimismo, la antropometría debe incluir el cálculo del IMC, y la medición de los pliegues cutáneos y la circunferencia del brazo.	
Las tablas de referencia serán las propias de la población sana	
El panel de datos analíticos se realizará siempre antes de la diálisis del día que ocupe la mitad de semana, tanto en la hemodiálisis convencional como en la hemodiálisis diaria.	Evidencia C
El DEXA es un método ideal de análisis de la composición corporal, pero el coste y disponibilidad limitan su uso a estudios de investigación.	Evidencias A + B
La antropometría es una alternativa rápida, precisa y reproducible, con una alta correlación con los datos obtenidos por DEXA.	
La intervención nutricional debe iniciarse desde el primer momento que el paciente comienza la diálisis, con una evaluación inicial y un seguimiento periódico y protocolizado.	Evidencia C
La prevención es el mejor tratamiento: Se deben identificar, corregir y evitar todos los factores que impliquen riesgo de desnutrición.	
La optimización de la diálisis es el primer paso en toda intervención nutricional, para garantizar en HD un eKt/V de 1.2.	Evidencia B
Se debe alcanzar la máxima biocompatibilidad del sistema, así como controlar los focos crónicos de infección para reducir al mínimo la reacción inflamatoria sistémica.	Evidencia B
Se debe corregir la acidosis metabólica hasta alcanzar valores de bicarbonato plasmático de 22 – 26 mmol.L ⁻¹ , bien aumentando el bicarbonato en el líquido de diálisis, o bien administrando bicarbonato oral.	Evidencia A

A los indicadores antes señalados del estado nutricional del nefrópata se le han sumado otros que informan sobre la constancia del medio interno y la efectividad de la terapia depuradora, tales como el bicarbonato, la urea, el potasio, el calcio y los fosfatos. El bicarbonato sérico debe medirse regularmente y siempre al inicio de la diálisis, a fin de detectar y corregir situaciones de acidosis metabólica.²⁴ De igual manera, el seguimiento regular de la urea sérica sirve para evaluar la respuesta del enfermo a la terapia dialítica instalada.²⁵

La ERC se asocia fuertemente con trastornos del metabolismo óseo, desregulación del balance calcio-fosfatos, excreción aumentada de calcio, retención de fosfatos, y desmineralización ósea.²⁶⁻²⁸ Es por ello que se también se hace necesario el seguimiento regular de las concentraciones séricas de calcio y fosfatos, a fin de intervenir tempranamente para corregir estas deficiencias.

El potasio sérico debe medirse periódicamente como forma de evaluar la constancia del medio interno, y establecer el balance mineral y electrolítico.²⁹⁻³⁰ La acidosis metabólica, la inflamación, la hipercatabolia y la subdiálisis pueden causar hiperpotasemia, y con ello, trastornos de la conductividad eléctrica del corazón y el ritmo cardíaco, condiciones todas que implican una alta mortalidad para el nefrópata crónico.

La evaluación antropométrica es otra dimensión del ejercicio de evaluación nutricional del nefrópata crónico sujeto a diálisis.³¹⁻³² El registro regular de los valores de la talla y el peso del enfermo debe complementarse con la antropometría de los segmentos corporales (a elegir: brazo, muslo, pantorrilla) para estimar el tamaño y preservación de los compartimientos muscular esquelético y adiposo, dadas las connotaciones metabólicas de los mismos. Las mediciones antropométricas deben realizarse concluida la hemodiálisis, preferentemente la última sesión de la semana. Si se ha de elegir el brazo para las mediciones antropométricas, debe ser el contrario a la fístula arteriovenosa, no importa que sea dominante o no.

El tamaño y la preservación de los compartimientos corporales en el nefrópata crónico también pueden medirse mediante métodos alternativos a la antropometría. La bioimpedancia eléctrica (BIA) es un método no invasivo de la composición corporal del sujeto que se basa en la respuesta diferencial de los tejidos al paso de una corriente eléctrica alterna de resistividad conocida.³³⁻³⁵ La BIA se ha empleado también en la estimación del agua corporal como una forma de cálculo exacto de la dosis de diálisis Kt/V .³⁶

La absorciometría de rayos X de doble haz (DEXA) es otro método no invasivo de estimación de la composición empleada primariamente para medir el tamaño de la masa ósea corporal.³⁷ Indirectamente, el DEXA puede servir para hacer inferencias sobre el tamaño de la masa grasa corporal. No obstante estas bondades, el uso del DEXA se ve limitado por los costos de operación, y solo se ha empleado en aplicaciones selectas de investigación.

Las dimensiones examinadas hasta este punto representan aspectos estáticos del estado nutricional del individuo. Se hace necesario también evaluar la repercusión de la desnutrición sobre la funcionalidad del paciente, esto es, hasta qué punto el individuo es capaz de atenderse a sí mismo, y desempeñarse laboralmente para un grado especificado de depleción nutricional.³⁸ Es obvio entonces que el abandono de funciones en un nefrópata desnutrido es un signo de mal pronóstico que obligaría a acciones intervencionistas inmediatas.

Tabla 3. Técnicas, indicadores, frecuencia de realización y recomendaciones para su implementación.

Frecuencia	Técnicas e indicadores	Recomendación
Sistemáticamente	Entrevista dietética	Cada 6 meses
	Cambio en el peso habitual a la conclusión de la diálisis	Mensualmente
	Índice de Masa Corporal	Cada mes
	Albúmina sérica	Cada 1 – 3 meses
	Creatinina sérica	
	Colesterol sérico	
	Bicarbonato sérico	
	Proteína C reactiva	
	Tasa de catabolismo proteico. Sin.: Tasa de equivalencia en proteínas de la aparición de nitrógeno (nPNA)	
	Confirmación	Antropometría
	Encuesta Subjetiva Global del estado nutricional	Siempre que sea necesario
	DEXA	En casos de enfermedad metabólica ósea Siempre que sea necesario
Opcionales	Bioimpedancia eléctrica	Útil para la evaluación del <i>status</i> hídrico y la estimación del peso seco
	Transferrina	Útil en los pacientes no sujetos a diálisis en ausencia de anemia y tratamiento con EPO

Fuente: Referencia [39].

Sobre el lugar de la evaluación nutricional dentro de la atención integral del nefrópata crónico sujeto a diálisis

En vista de las connotaciones de la desnutrición asociada a la ERC, se han emitido pautas y recomendaciones sobre el lugar que debe ocupar la evaluación nutricional dentro de la atención integral del nefrópata crónico sujeto a diálisis. La Tabla 2 resume algunas de estas pautas, junto con la calidad de la evidencia médica que le acompaña.³⁹ Como se comprenderá del análisis de las recomendaciones contenidas en la Tabla, las evidencias que apoyan la fuerza de las mismas están limitadas a la experiencia del autor y/o el sentido común basado en la mejor comprensión de los fenómenos englobados en la etio- y fisio-patogenia de la desnutrición asociada a la ERC. Es por ello que se recomienda a los grupos básicos de trabajo que diseñen, implementen, conduzcan y gestionen sus propios procesos de evaluación nutricional, siempre y cuando se asegure la identificación temprana, el tratamiento oportuno y en última instancia la prevención de la desnutrición asociada a la ERC. La Tabla 3 muestra una propuesta de protocolo de evaluación nutricional a aplicar en el nefrópata crónico.

CONCLUSIONES

La evaluación nutricional debe ser un ejercicio de cumplimiento regular en la atención del nefrópata crónico en su tránsito por las distintas etapas de la ERC, incluida la etapa terminal, y durante la implementación de la terapia de reemplazo renal. Los grupos básicos de trabajo deben interpretar el significado semiótico de los indicadores nutricionales recogidos, y evaluar la influencia de factores no nutricionales que afectan la calidad diagnóstica de los mismos. El análisis sistemático de los resultados de los indicadores examinados en cada uno de los dominios del estado nutricional debe revertirse en una mejor respuesta terapéutica, una mejor calidad de vida, y menores costos de la atención médica.

AGRADECIMIENTOS

Dr. Sergio Santana Porbén, Editor-Ejecutivo de la RCAN Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, por la colaboración en la redacción de esta ponencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. El Nahas AM, Bello AK. Chronic kidney disease: The global challenge. *Lancet* 2005; 365(9456):331-40.
2. Dukkipati R, Kopple JD. Causes and prevention of protein-energy wasting in chronic kidney failure. *Semin Nephrol* 2009;29:39-49.
3. Kovesdy CP, Kalantar-Zadeh K. Why is protein-energy wasting associated with mortality in chronic kidney disease? *Íbidem* 2009;29:3-14.
4. Bonanni A, Mannucci I, Verzola D, Sofia A, Saffiotti S, Gianetta E, *et al.* Protein-energy wasting and mortality in chronic kidney disease. *Int J Environ Res Public Health* 2011;8:1631-54.
5. Akner G, Cederholm T. Treatment of protein-energy malnutrition in chronic nonmalignant disorders. *Am J Clin Nutr* 2001;74:6-24.
6. Kopple JD, Massry SG. *Kopple and Massry's Nutritional management of renal disease.* Lippincott Williams & Wilkins. New York: 2004.
7. Cano NJ, Miolane-Debouit M, Léger J, Heng AE. Assessment of body protein: Energy status in chronic kidney disease. *Semin Nephrol* 2009;29:59-66.
8. Blumenkrantz MJ, Kopple JD, Gutman RA, Chan YK, Barbour GL, Roberts C, *et al.* Methods for assessing nutritional status of patients with renal failure. *Am J Clin Nutr* 1980; 33:1567-85.
9. Santana Porbén S. ¿Cómo saber que el paciente quirúrgico está desnutrido? *Nutrición Clínica [México]* 2004;7:240-50.
10. Ikizler TA, Greene JH, Wingard RL, Parker RA, Hakim RM. Spontaneous dietary protein intake during progression of chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol* 1995;6:1386-91.
11. Riverol Hidalgo Y, Pacheco Fuentes M, Sanz Guzmán D, Santana Porbén S. Ingresos dietéticos en los pacientes atendidos en un programa hospitalario de hemodiálisis. Relación con la frecuencia de diálisis y el estado nutricional. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2010; 20:35-56.
12. Schneeweiss B, Graninger W, Stockenhuber F, Druml W, Ferenci P, Eichinger S, *et al.* Energy metabolism in acute and chronic renal failure. *Am J Clin Nutr* 1990;52:596-601.

13. Santana Porbén S. Comentario al artículo de: Detsky AS, Mclaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN. What is subjective global assessment of nutritional status? JPEN J Parenter Enter Nutr 1987;11:8-13. *Nutrición Hospitalaria [España]* 2008;23:395-407.
14. Steiber AL, Kalantar-Zadeh K, Secker D, McCarthy M, Sehgal A, McCann L. Subjective Global Assessment in chronic kidney disease: A review. *J Ren Nutr* 2004;14:191-200.
15. Enia G, Sicuso C, Alati G, Zoccali C, Pustorino D, Biondo A. Subjective global assessment of nutrition in dialysis patients. *Nephrol Dial Transpl* 1993;8:1094-8.
16. Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Lee GH, Luft FC. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Íbidem* 1999;14:1732-8.
17. de Mutsert R, Grootendorst DC, Boeschoten EW, Brandts H, van Manen JG, Krediet RT, Dekker FW. Subjective Global Assessment of nutritional status is strongly associated with mortality in chronic dialysis patients. *Am J Clin Nutr* 2009;89:787-93.
18. Guarnieri G, Faccini L, Lipartiti T, Ranieri F, Spangaro F, Giuntini D, *et al.* Simple methods for nutritional assessment in hemodialyzed patients. *Íbidem* 1980;33:1598-1607.
19. Iseki K, Kawazoe N, Fukiyama K. Serum albumin is a strong predictor of death in chronic dialysis patients. *Kidney International* 1993;44:115-9.
20. Descamps-Latscha B, Chatenoud L. T cells and B cells in chronic renal failure. *Semin Nephrol* 1996;16:183-91.
21. Wolfson M, Strong CJ, Minturn D, Gray DK, Kopple JD. Nutritional status and lymphocyte function in maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1984;39:547-55.
22. Lowrie EG, Lew NL. Death risk in hemodialysis patients: The predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. *Am J Kidney Dis* 1990;15:458-82.
23. Liu Y, Coresh J, Eustace JA, Longenecker JC, Jaar B, Fink NE, *et al.* Association between cholesterol level and mortality in dialysis patients: Role of inflammation and malnutrition. *JAMA* 2004;291:451-9.
24. de Brito-Ashurst I, Varaganam M, Raftery MJ, Yaqoob MM. Bicarbonate supplementation slows progression of CKD and improves nutritional status. *J Am Soc Nephrol* 2009;20:2075-84.
25. Owen Jr WF, Lew NL, Liu Y, Lowrie EG, Lazarus JM. The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. *New Engl J Med* 1993;329:1001-6.
26. Kestenbaum B, Sampson JN, Rudser KD, Patterson DJ, Seliger SL, Young B, *et al.* Serum phosphate levels and mortality risk among people with chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:520-8.
27. Block GA, Klassen PS, Lazarus JM, Ofsthun N, Lowrie EG, Chertow GM. Mineral metabolism, mortality, and morbidity in maintenance hemodialysis. *Íbidem* 2004;15:2208-18.
28. Block GA, Hulbert-Shearon TE, Levin NW, Port FK. Association of serum phosphorus and calcium x phosphate product with mortality risk in chronic hemodialysis patients: A national study. *Am J Kidney Dis* 1998;31:607-17.
29. Kovesdy CP, Regidor DL, Mehrotra R, Jing J, McAllister CJ, Greenland S, *et al.* Serum and dialysate potassium concentrations and survival in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007;2:999-1007.
30. Hsu CY, Chertow GM. Elevations of serum phosphorus and potassium in mild to moderate chronic renal insufficiency. *Nephrol Dial Transpl* 2002;17:1419-25.

31. Young GA, Swanepoel CR, Croft MR, Hobson SM, Parsons FM. Anthropometry and plasma valine, amino acids, and proteins in the nutritional assessment of hemodialysis patients. *Kidney Int* 1982;21:492-9.
32. Thunberg BJ, Swamy AP, Cestero RV. Cross-sectional and longitudinal nutritional measurements in maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2005-12.
33. Dumler F. Use of bioelectric impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry for monitoring the nutrition status of dialysis patients. *ASAIO J* 1997;43:256-60.
34. Mushnick R, Fein PA, Mittman N, Goel N, Chattopadhyay J, Avram MM. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients. *Kidney Int* 2003;64:S53-S56.
35. Dumler F, Kilates C. Use of bioelectrical impedance techniques for monitoring nutritional status in patients on maintenance dialysis. *J Ren Nutr* 2000;10:116-24.
36. Jaeger JQ, Mehta RL. Assessment of dry weight in hemodiálisis. An overview. *J Am Soc Nephrol* 1999;10:392-403.
37. Kamimura MA, Avesani CM, Cendoroglo M, Canziani MEF, Draibe SA, Cuppari L. Comparison of skinfold thicknesses and bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat in patients on long-term haemodialysis therapy. *Nephrol Dial Transpl* 2003;18:101-5.
38. Johansen KL, Painter P, Kent-Braun JA, Ng AV, Carey S, Da Silva M, Chertow GM. Validation of questionnaires to estimate physical activity and functioning in end-stage renal disease. *Kidney International* 2001;59:1121-7.
39. Barril Cuadrado G, Cebollada Muro J, Cerezo Morales S, Coronel Díaz F, Doñate Cubells T, Fernández Giraldez E, *et al.* Nutrición en pacientes en diálisis. Consenso SEDYT Sociedad Española de Diálisis y Trasplante. *Diálisis y Trasplante [España]* 2006;27:138-61.