

Artículo de revisión

Evaluación del estado de nutrición en el paciente nefrópata

Ma. de los Ángeles Espinosa Cuevas,*** Paola Vanessa Miranda Alatraste*

Resumen

Las enfermedades renales repercuten de manera trascendental en el individuo que las padece, la familia y la sociedad, por lo tanto, es de vital importancia establecer medidas preventivas para evitar su progreso. Desde el punto de vista nutricional, las enfermedades renales pueden prevenirse, controlarse y tratarse; sin embargo, es necesario conocer ampliamente la fisiopatología y el tratamiento dietético de cada una de ellas. En este artículo se revisan los aspectos nutricionales en la insuficiencia renal crónica, los indicadores bioquímicos y dietéticos del estado de nutrición en esta enfermedad, así como los aspectos relacionados con la prevención y el tratamiento de la desnutrición en pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento conservador y sustitutivo.

Palabras clave: enfermedad renal, insuficiencia renal crónica, diálisis, nutrición, desnutrición.

Introducción

Las enfermedades renales pueden clasificarse en cinco categorías fisiológicas diferentes: 1) insuficiencia renal aguda: se distingue por un descenso súbito de la tasa de filtración glomerular y/o por lesión glomerular. Puede ser isquémica, nefrotóxica o por hipersensibilidad;¹ 2) insuficiencia renal crónica: se define como la pérdida lenta, progresiva e irreversible del filtrado glomerular; por lo general, cursa asintomática hasta que el filtrado glomerular desciende por debajo de 10 mL/min, es entonces cuando aparecen las complicaciones propias del síndrome urémico.

Abstract

Renal disease affect individual who suffers it, his family and society. Thus, it is very important to carry out preventive measures to avoid its progression. Since the nutritional point of view, renal diseases can be prevented, controlled and treated; however, knowing physiopathology and dietetic treatment of each one is needed. This article reviews the nutritional aspects of the chronic renal failure, the biochemical and dietetic indicators of the nutritional status in this disease, as well as aspects related to prevention and treatment of malnutrition in patients with chronic renal failure in conservative treatment and in dialysis.

Key words: renal disease, chronic renal failure, dialysis, nutrition, malnutrition.

Si la función renal no se estabiliza, ésta evoluciona hasta enfermedad renal terminal;³) enfermedad renal hipertensiva: las lesiones vasculares o glomerulares provocan hipertensión, sin insuficiencia renal;² 4) síndrome nefrótico: se debe al paso anormal de las proteínas plasmáticas hacia la orina por el aumento de la permeabilidad de la membrana capilar glomerular;³ 5) anomalías tubulares: se produce resorción anormal o nula de algunas sustancias por los túbulos.²

En América Latina las enfermedades renales constituyen el cuarto problema de salud.⁴ En México, en el año 2001 las enfermedades renales ocuparon el noveno lugar entre las 20 causas principales de muerte a nivel nacional, y en la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas de 1993 se encontró una prevalencia del 0.5%.⁵ La insuficiencia renal crónica es un problema de salud frecuente en la población que genera un alto costo social y económico, en la actualidad existe un incremento de estos enfermos, se estima que cada año son alrededor de 35 mil en todo el sistema de salud.⁶ Las enfermedades renales repercuten de manera importante en el individuo que las padece, la familia y sociedad. Por lo tanto, es muy importante establecer medidas preventivas para evitar su desarrollo. Desde el punto de vista nutricional, las enfermedades renales se pueden prevenir,

* Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

** Departamento de Atención a la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Correspondencia: Dra. Nut. Ma. de los Ángeles Espinosa Cuevas. Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga núm. 15, Col. Sección XVI, CP 14000, México DF. E-mail: aespinos@quetzal.innsz.mx

Recibido: agosto, 2003. Aceptado: septiembre, 2003.

La versión completa de este artículo también está disponible en internet: www.revistasmedicasmexicanas.com.mx

controlar y tratar, pero para ello es necesario conocer ampliamente la fisiopatología y el tratamiento dietético de cada una.

Cuadro 1. Indicadores de desnutrición en insuficiencia renal crónica

Valoración dietética

- Valoración de la propia dieta (recordatorio de 24 ó 72 horas, historia dietética, registro de frecuencia de consumo, registro de pesos y medidas, encuesta de duplicación)
- Baja ingestión proteínica por la excreción de nitrógeno ureico de 24 h en pacientes con insuficiencia renal crónica y pacientes con diálisis (< 1.0 g/kg/d)

Indicadores bioquímicos

- Concentraciones de albúmina sérica < 4.0 g/dL
- Concentraciones de transferrina sérica < 2000 mg/dL
- Concentraciones séricas de IGF-1 < 200 ng/mL
- Concentraciones séricas de prealbúmina < 30 mg/dL o disminución aparente
- Concentraciones anormalmente bajas de aminoácidos esenciales plasmáticos y musculares
- Bajas concentraciones séricas de creatinina con otros signos de uremia o baja cinética de la creatinina

Mediciones antropométricas

- Continua pérdida de peso corporal o bajo porcentaje de peso corporal ideal (< 85%)
- Pliegues cutáneos bajos, circunferencia muscular del brazo
- Fuerza muscular disminuida

Análisis de la composición corporal

Bajos porcentajes de masa magra por mediciones de:

- DEXA
- Agua corporal total
- Potasio corporal total
- Nitrógeno corporal total bajo y/o índices nitrogenados (nitrógeno observado/nitrógeno predicho)
- Impedancia bioeléctrica

Tomado de: Ikizler TA, Hakim RM. Nutrition in end-stage renal disease. *Kidney Int* 1996;50:343-57.

Aspectos nutricios en la insuficiencia renal crónica

A pesar de los avances de la ciencia y la tecnología en el cuidado del paciente renal, la morbilidad y mortalidad de los enfermos con insuficiencia renal crónica continúan siendo excesivamente altas, principalmente en los pacientes con tratamiento dialítico.⁷ Entre los múltiples factores que afectan adversamente la evolución del paciente, la desnutrición

energético-proteínica juega un papel muy importante,⁸ y se ha demostrado que tiene relación estrecha con morbilidad y mortalidad elevadas en la población con insuficiencia renal crónica.

Antes de examinar la magnitud e importancia de la desnutrición, es importante discutir los índices de valoración del estado de nutrición en pacientes con insuficiencia renal crónica.

Indicadores del estado de nutrición en la insuficiencia renal

Se han propuesto como indicadores del estado de nutrición indicadores bioquímicos relativamente simples, como la albúmina sérica, el colesterol y la creatinina,⁹ así como parámetros complejos y no disponibles tan fácilmente, como los aminoácidos plasmáticos y musculares,¹⁰ la prealbúmina,¹¹ y el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1).¹² Además, se han sugerido para la correcta evaluación de la composición corporal, los análisis de composición corporal con las diferentes técnicas existentes, como la antropometría,¹³ la impedancia bioeléctrica,¹⁴⁻¹⁶ la absorciometría dual de rayos X,¹⁷ la medición de nitrógeno corporal total,¹⁸ la interactancia cercana al infrarrojo, la medición de metabolitos musculares (creatinina y 3-metilhistidina) y los métodos de imagenología (rayos X, tomografía computada, resonancia magnética). Los métodos de referencia de composición corporal total son la densidad corporal total (también conocido como método hidrodensitométrico), agua corporal total (por dilución de isótopos),¹⁹ absorciometría dual de rayos X (DEXA) y potasio corporal total (con el isótopo K⁴⁰).

En el cuadro 1 se enumeran algunos de estos índices y su relación con la desnutrición.²⁰

Indicadores bioquímicos del estado de nutrición

Albúmina

De los parámetros mencionados, la albúmina sérica es probablemente el indicador del estado de nutrición más ampliamente examinado en casi todas las poblaciones de pacientes, tal vez se deba a su fácil disponibilidad y su fuerte asociación con la evolución de los pacientes, en especial con insuficiencia renal.²¹ De hecho, las concentraciones séricas de albúmina comúnmente se acompañan con otros marcadores de desnutrición en múltiples estudios con diferentes poblaciones, incluyendo insuficiencia renal crónica.^{9,13} Estas observaciones plantean el concepto general de que una concentración

sérica de albúmina anormal por sí sola es habitualmente suficiente para diagnosticar la desnutrición energético-proteínica en pacientes con insuficiencia renal crónica. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la concentración sérica de albúmina también puede afectarse por muchos otros problemas co-existentes además de la desnutrición; estas condiciones favorecen una respuesta de fase aguda, como infección y/o traumatismo, pueden inducir una disminución súbita y significativa en las concentraciones séricas de albúmina,⁷ así mismo, los cambios en el volumen extracelular representan una fuente potencial de error ya que la expansión del volumen disminuye la concentración sérica de albúmina por dilución.

En este contexto, la disminución en las concentraciones séricas de albúmina habitualmente reflejan el grado de enfermedad e inflamación más que el estado nutricional global.²² Un hallazgo similar se reportó en pacientes con hemodiálisis crónica,²³ en el que la hipoalbuminemia puede reflejar también factores no nutricionales, como pérdidas externas y disminución de la síntesis. La utilización de la albúmina sérica como indicador del estado de nutrición es por demás complicado cuando se considera lo contrario, que son los cambios en la concentración sérica de albúmina como resultado de una desnutrición energético-proteínica. Debido a que la albúmina tiene una vida media de aproximadamente 20 días y su concentración sérica está ajustada por cambios en los líquidos intra y extravasculares,²⁴ así como por cambios compensatorios en la síntesis y catabolismo, su respuesta como proteína visceral a una desnutrición insidiosa es relativamente lenta en el curso de la enfermedad. Por lo tanto, el hecho de que la albúmina sérica muestre desnutrición se debe considerar un indicador tardío de los cambios en el estado de nutrición.

Otro aspecto importante a considerar es el método de determinación de la albúmina. Existen diferentes métodos para determinar la concentración de albúmina sérica o plasmática. Como se mencionó, muchos estudios han puesto de manifiesto la asociación entre la hipoalbuminemia y la evolución clínica del paciente con insuficiencia renal crónica.²⁵⁻²⁹ Desafortunadamente sólo uno de ellos²⁵ reporta el método de determinación de la albúmina. La ventaja de este estudio es que se utilizó el método inmunoturbidimétrico (considerado como el método de referencia) para la determinación de la albúmina sérica. Los métodos de unión de bromocresol verde y púrpura sobreestiman o subestiman, respectivamente, la concentración de la albúmina plasmática

debido a que no son específicos para la albúmina, sino que también unen globulinas.^{30,31}

Por lo tanto, el método de determinación de albúmina es de gran importancia para la interpretación de las concentraciones de albúmina sérica en los pacientes, sobre todo cuando la concentración sérica se asocia con incremento de la morbilidad en pacientes con insuficiencia renal crónica.

Transferrina

Además de la albúmina, se han identificado otras proteínas séricas como indicadores de desnutrición. Diversos estudios han comprobado que la concentración sérica de transferrina es un indicador bueno y relativamente rápido de las concentraciones de proteínas viscerales. Neyra y sus colaboradores demostraron que la transferrina puede ser un buen parámetro en la evaluación del estado de nutrición en pacientes con hemodiálisis, ya que junto con la prealbúmina puede predecir de forma más rápida los cambios significativos en la albúmina sérica, y de este modo observar los cambios nutricionales en corto tiempo y tomar medidas tempranas en los pacientes con desnutrición.³² La vida media de esta proteína oscila entre 8 y 10 días. Las concentraciones por debajo de 200 mg/dL se sugieren como un indicador de mala nutrición.³³ La determinación de esta proteína en la valoración nutricional debe realizarse con mucha precaución ya que puede ser sesgada por muchos factores, como tratamientos concomitantes con eritropoyetina y hierro, los que intervienen en los cambios de las concentraciones séricas. La reducción de las concentraciones de transferrina se asocia con estados catabólicos agudos, infecciones crónicas y uremia.³²

Prealbúmina

Es otra proteína sérica con una vida media de dos días, se propone como un indicador del estado de nutrición en el paciente nefrótico.¹¹ Su concentración sérica está estrechamente relacionada con el grado de la función renal y por lo tanto, no es particularmente útil en pacientes con insuficiencia renal crónica progresiva, pero quizá sea más eficaz en pacientes con diálisis crónica con una función renal reducida y estable.^{34,35} Se han realizado varios estudios donde se comprueba la importancia de esta proteína como indicador del estado de nutrición, uno de ellos fue el de Glenn y sus colaboradores, en el que midieron las concentraciones de prealbúmina sérica a más de 1,600 pacientes en hemodiálisis y realizaron una correlación entre la prealbúmina

y otros indicadores del estado de nutrición, incluyendo la bioimpedancia eléctrica como un indicador de la composición corporal, de igual manera se hizo la correlación entre la prealbúmina sérica y la supervivencia de pacientes en hemodiálisis. Entre los resultados se encontró que la prealbúmina sérica está directamente correlacionada con la albúmina sérica ($p < 0.0001$) y que además se puede utilizar como un valor pronóstico independiente de mortalidad.³⁶

El umbral bajo de la prealbúmina que se vincula con el deterioro del estado de nutrición no se ha identificado en pacientes con insuficiencia renal crónica; sin embargo, la disminución aparente de las concentraciones séricas de transferrina y/o prealbúmina sugiere ingestión nutrimental inadecuada.^{11,35-40}

Factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1)

La concentración sérica del factor de crecimiento similar a la insulina se ha propuesto como otro indicador del estado de nutrición.^{33,41} El IGF-1 es el principal mediador de crecimiento y respuesta metabólica de la hormona de crecimiento y tiene diversas propiedades anabólicas. Tiene una vida media de dos a seis horas.

Diversos estudios en pacientes hipercatabólicos indican que el IGF-1 es el mejor parámetro para medir el balance nitrogenado en comparación con cualquier otra proteína sérica.⁴² La hormona de crecimiento humana recombinante (rhGH) se ha utilizado en distintas poblaciones para promover un anabolismo neto. De hecho, en estudios con animales se sugiere que la administración de rhGH induce una acción netamente anabólica en ratas urémicas y mejora la utilización de los alimentos.

Se ha demostrado que existe disminución en las concentraciones del nitrógeno ureico sanguíneo prediálisis de aproximadamente 25%, además de reducción significativa en la generación neta de urea y en el PCR durante la administración de rhGH en pacientes con hemodiálisis crónica, así como en enfermos con diálisis peritoneal con aumento en la creatinina sérica que indica anabolismo neto muscular. Cuando se administró rhGH a pacientes desnutridos con hemodiálisis junto con nutrición parenteral intradiálítica, se encontró mejoría significativa en la albúmina sérica, en la transferrina y las concentraciones de IGF-1; la nutrición parenteral intradiálítica por sí sola no mejoró estos parámetros del estado de nutrición.⁴³ En los análisis del perfil de aminoácidos se sugiere que la rhGH moviliza su metabo-

lismo hacia los tejidos musculares.⁴⁴ Al igual que en el caso de la prealbúmina sérica, la concentración de IGF-1 aún no puede establecer desnutrición. En la experiencia con algunos grupos^{33,43,44} las concentraciones séricas de IGF-1 por debajo de 200 ng/mL se relaciona con otros signos de desnutrición.

Indicadores dietéticos del estado de nutrición en la insuficiencia renal crónica

El grado de insuficiencia renal tiene un efecto importante en el estado de nutrición, y también determina la ingestión dietaria del paciente. En enfermos con insuficiencia renal moderada se recomienda una dieta baja en proteínas con el objeto de retrasar la progresión de la enfermedad renal.⁴⁵ Se reporta una correlación directa entre la ingestión de energía y la depuración de creatinina.⁴⁶ De hecho, cuando los pacientes con insuficiencia renal avanzada manifiestan síntomas, de uremia la disminución del apetito es un síntoma temprano, por lo tanto, es importante considerar el grado de insuficiencia renal de cada enfermo y vigilar estrechamente la progresión de la enfermedad. Otro aspecto muy importante es obtener de manera cuidadosa la historia dietética. Los nutriólogos están altamente capacitados para realizar este tipo de trabajo, para educar a los pacientes y enseñarles a registrar correctamente su ingestión alimentaria y obtener historias clínico-dietéticas.

Existen varios tipos de registros dietéticos útiles para recabar la información sobre el consumo alimentario del paciente (recordatorio de 24 ó 72 horas, historia dietética, frecuencias de consumo de alimentos). Es común utilizar registros de tres días (dos entre semana y uno de fin de semana). Para analizar los resultados se utilizan tablas de valor nutritivo de los alimentos y equipos de cómputo que facilitan el cálculo de la cantidad de energía, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y elementos traza que se ingieren. La exactitud de la información requerida dependerá de la habilidad del nutriólogo para obtener los datos necesarios y la del paciente para registrar su alimentación. Sin embargo, sucede que los pacientes con algún régimen prescrito previamente reiteran las instrucciones dietéticas, más que describir su ingestión real.⁴⁷ Por lo tanto, aunque es una herramienta inicial del estado de nutrición, los resultados obtenidos deben considerarse con cautela. Lou y su equipo realizaron un estudio en el que desarrollaron un cuestionario de evaluación dietética con el fin de investigar su capacidad para hacer una buena predicción de una ingestión dietética. El cuestionario se comparó

con el índice de catabolismo proteínico para confirmar la exactitud de los cuestionarios. Entre las conclusiones señalan que los cuestionarios son herramientas sencillas, por lo que pueden usarse para corregir errores en la dieta que ocasionen desnutrición o alteraciones en el estado de nutrición; sin embargo, siempre es necesario que este tipo de encuestas se acompañen de otros métodos que permitan confirmar los resultados.⁴⁸

La generación del nitrógeno ureico en estos casos proporciona una información más útil sobre la ingestión proteínica,⁴⁹ así como el cálculo del índice de catabolismo proteínico en pacientes con diálisis.⁵⁰

Cuando se ingiere proteína, los aminoácidos que la componen siguen dos caminos diferentes. Una parte de los aminoácidos se incorpora a los tejidos proteínicos o se usa para la síntesis de nuevos compuestos que contengan nitrógeno, como las bases púricas, creatinina y epinefrina. El otro camino es catabólico. Este proceso favorece la pérdida del esqueleto carbonado como CO_2 o su depósito como glucógeno y grasa. La parte nitrogenada de los aminoácidos sigue un número de reacciones dentro y fuera del ciclo tricarboxílico (Krebs), culminando en la formación de arginina. Este aminoácido lo divide la arginasa en urea y ornitina (figura 1). La urea regresa del hígado a la circulación sistémica donde se filtra en los glomérulos, en el caso de pacientes con diálisis peritoneal se difunde en el líquido peritoneal a lo largo de su gradiente de concentración, o se elimina con la hemodiálisis. Parte de la urea entra al intestino, se convierte en amoniaco y regresa al hígado por el drenaje venoso portal. El amoniaco entra por una vía similar donde la urea se forma nuevamente. Alrededor del 20% de la urea que se elabora en el hígado se "recicla".⁵¹ Tanto en los sujetos sanos como en los enfermos con insuficiencia renal crónica 85% del nitrógeno que se excreta a diario, lo hace en forma de urea.^{55,53} Si el balance nitrogenado del paciente es neutro, la cantidad de urea excretada al día es relativamente estable y proporcional a la ingestión proteínica. De esta forma, si se mide la cantidad total de urea excretada (orina u orina + diálisis), se puede calcular la ingestión proteínica de la dieta, siempre que el paciente no esté anabólico o catabólico.

La excreción de urea se puede extrapolar a una urea total estimada y a una tasa de excreción de nitrógeno no ureico, y su equivalente proteínico se denomina índice de catabolismo proteínico o el equivalente proteínico de aparición de nitrógeno. Esto se basa en la suposición de que en

situaciones estables, la excreción de nitrógeno es igual a la ingestión de nitrógeno, el índice de catabolismo proteínico o el equivalente proteínico de aparición de nitrógeno se han utilizado para estimar la ingestión proteínica de la dieta con mejores resultados que los de las encuestas dietéticas.⁵⁴ A pesar de esto, se debe tomar en cuenta que estas estimaciones indirectas de la ingestión proteínica dietaria son válidas sólo en pacientes estables y se puede sobrestimar con facilidad la ingestión real en pacientes catabólicos, en los que el recambio proteínico endógeno favorece una elevada generación de nitrógeno ureico.⁵⁵

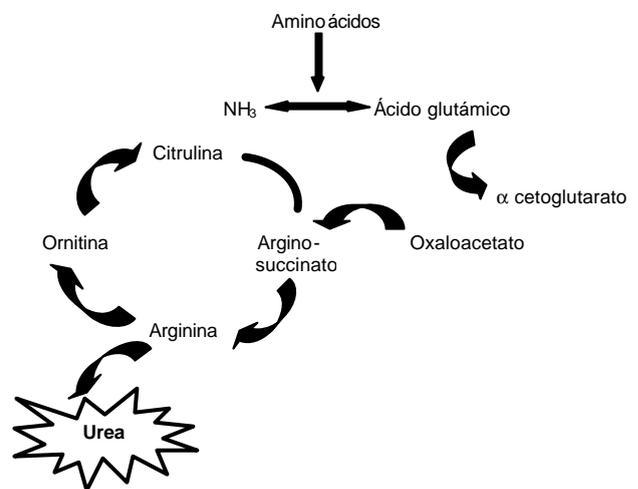


Figura 1. Vía catabólica de los aminoácidos y de la generación de urea.

Tomado de Kopple JD. Effect of nutrition on morbidity and mortality in maintenance dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1994;24:1002-9.

Causas de desnutrición en pacientes con insuficiencia renal crónica

Los enfermos con insuficiencia renal avanzada y aquellos con tratamiento sustitutivo de manera habitual cursan con síntomas de desnutrición.^{20,37,56-64} Existen muchas causas de desnutrición en estos pacientes. La enfermedad renal se asocia con anorexia y alteraciones del gusto,⁶⁵ síntomas que pueden disminuir la ingestión dietaria, y por lo tanto, favorecer la desnutrición.

Por otra parte, cerca del 75% de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal manifiestan molestias gastrointestinales⁶⁶ que afectan de manera importante la ingestión, digestión y absorción de los nutrientes y, en consecuencia, el estado de nutrición (cuadro 2).

Cuadro 2. Prevalencia de síntomas gastrointestinales en pacientes con insuficiencia renal crónica

Síntomas	Porcentaje
Náusea	74
Vómito	68
Anorexia	64
Distensión abdominal	51
Pirosis	52
Dolor abdominal	49
Disfagia	16
Borborismo	68
Diarrea	25
Estreñimiento	59

Tomado de: Abu F, *et al.* Nephrol Dial Transpl 1996;11:847:50.

Aunque algunas de estas molestias se relacionan específicamente con las técnicas y procedimientos de los métodos dialíticos, el estado fisiológico de la uremia crónica contribuye a la aparición de la mayor parte de los síntomas.

El estado urémico no se elimina por completo aun cuando el paciente esté en diálisis. Sólo 10% de la función renal de filtración se restablece cuando se utilizan métodos de filtración dialítica. Muchas sustancias se retienen en el paciente en diálisis. Los efectos de la retención de estos productos urémicos son importantes en la función celular y tisular en muchos órganos y sistemas, incluyendo el tracto gastrointestinal.⁶⁷

La insuficiencia renal crónica terminal tiene efectos adversos, ampliamente documentados, en el esófago (esofagitis, trastornos de la motilidad, hernia hiatal), en el estómago (gastritis y duodenitis, vaciamiento gástrico defectuoso, úlcera péptica, ectasias vasculares) y en el páncreas (morfología glandular anormal, función exocrina anormal).⁶⁷

La desnutrición urémica y la inflamación son estados de comorbilidad importantes que arrojan un resultado crítico en los enfermos con insuficiencia renal crónica terminal, se vinculan con las enfermedades cardiovasculares y son la causa del mayor número de muertes entre estos pacientes. Existe relación fisiopatológica entre desnutrición, inflamación y aterosclerosis ya que los datos sugieren que el edema predispone a los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal a un estado catabólico y aterogénico; sin embargo, la desnutrición también puede provocar inflamación crónica y acelerar la progresión de la enfermedad cardiovascular.⁶⁸ En la actualidad se ha demostrado que la desnutrición se vincula con la mortalidad cardiovascular.⁶⁹

Todas estas causas posibles de desnutrición en los pacientes con insuficiencia renal crónica se deben considerar para establecer las medidas de apoyo adicional necesarias y favorecer la ingestión nutricional.

Así mismo, la reducción en la prescripción proteínica también contribuye a la desnutrición de estos pacientes. Desde el punto de vista histórico, una dieta baja en proteína es la piedra angular del tratamiento de los pacientes con insuficiencia renal crónica para reducir las posibilidades de progresión de la enfermedad renal y mejorar los signos y síntomas de la uremia.⁷⁰ Un gran número de estudios concluyen que la restricción de la proteína dietética disminuye la progresión de la enfermedad renal. Estos estudios han originado una práctica histórica de la prescripción de dietas hipoproteínicas para los pacientes con insuficiencia renal crónica. Sin embargo, estas prácticas favorecen la desnutrición proteínica si la ingestión proteínica y energética no están cuidadosamente controladas y el estado de nutrición no se vigila constantemente.

De hecho, en un estudio que evaluó el efecto de la restricción de la proteína dietética sobre el estado de nutrición, se encontró disminución en la creatinina sérica, el peso corporal y la masa muscular. Esto supone que el descenso plasmático de creatinina puede deberse a desgaste muscular más que a mejoría de la función renal.⁷¹ Este deterioro en el estado nutricional puede corresponder a una inadecuada ingestión energética o a una ingestión proteínica inferior a la prescrita.

Conforme progresa la insuficiencia renal, por lo general, los pacientes reducen su ingestión de carne así como la de energía. Algunos estudios recientes valoraron los requerimientos energéticos en los enfermos con insuficiencia renal crónica y también con hemodiálisis crónica, comparándolos con sujetos normales. Monleon y sus colaboradores⁷² realizaron estudios de gasto energético en pacientes con insuficiencia renal crónica y en hemodiálisis crónica luego de una noche de ayuno, inmediatamente después de comer y mientras los pacientes realizaban ejercicios programados. No hubo diferencia en el gasto energético durante las tres fases ni por grupos de pacientes comparados con sujetos sanos. En otro estudio, el gasto energético se comparó en pacientes con insuficiencia renal aguda y crónica, sujetos normales y enfermos con síndrome séptico. Sólo los últimos incrementaron su gasto energético.⁷³ Otro estudio demostró que la ingestión energética disminuía conforme se deterioraba la función renal.⁴⁶ Por lo tanto, al parecer, la

ingestión energética reducida, más que el incremento en los requerimientos energéticos, contribuye a la desnutrición de los pacientes con insuficiencia renal crónica y los tratados con diálisis.

El riñón normal metaboliza proteínas pequeñas y péptidos, incluyendo un número de hormonas que regulan el metabolismo de los nutrientes. Cuando la función renal disminuye, estos procesos metabólicos normales se transforman y se trastornan. Estas anormalidades originan desnutrición como consecuencia de la utilización deficiente de nutrientes o afectan los indicadores del estado de nutrición. Por ejemplo, la degradación de la insulina se reduce con la insuficiencia renal crónica, además, parece ser que hay resistencia a los efectos hipoglucémicos de la insulina en estos pacientes.⁷⁴ Esta anormalidad en el metabolismo de la insulina origina algunas de las alteraciones en el perfil lipídico de los pacientes con insuficiencia renal crónica avanzada y en la insuficiencia renal crónica terminal.⁷⁵ Debido al metabolismo deteriorado de los minerales en la enfermedad renal, ciertas hormonas, como la paratohormona y la vitamina D también funcionan anormalmente o están disminuidas en estos enfermos, lo que puede producir un impacto nutricional adverso.

Cuadro 3. Causas de desnutrición en insuficiencia renal crónica

1. Ingestión nutricional disminuida debido a:
 - Percepción alterada del gusto y anorexia
 - Prescripción reducida de proteínas en la dieta
 - Enfermedades concomitantes
 - Alteraciones gastrointestinales propias de la uremia
 - Depresión emocional
 - Pérdida de piezas dentales
 - Pobreza
2. Metabolismo renal anormal de nutrientes y hormonas:
 - Aminoácidos, insulina, hormona de crecimiento
3. Metabolismo mineral alterado
4. Pérdidas de nutrientes durante la diálisis
5. Catabolismo aumentado en hemodiálisis
6. Acidosis metabólica
7. Enfermedades concomitantes frecuentes

El metabolismo de los aminoácidos también se afecta en la insuficiencia renal, esto origina anormalidades en el perfil plasmático de los aminoácidos. Las concentraciones de aminoácidos esenciales se encuentran reducidas y las de no esenciales, aumentadas. La relación tirosina/fenilalanina y serina/glicina está disminuida.⁷⁶

Por último, las enfermedades interrecurrentes pueden incrementar el catabolismo y posteriormente deteriorar el

estado de nutrición. En un estudio de Grodstein y sus colaboradores se evaluó el estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal antes y después de una enfermedad aguda. Se encontró disminución significativa en la albúmina sérica, la transferrina y las proteínas totales después de la aparición de una enfermedad aguda. Además, el padecimiento agudo se asoció con incremento en el catabolismo medido por la aparición de nitrógeno ureico.⁷⁷

En el cuadro 3 se resumen algunas de las causas de desnutrición en la insuficiencia renal crónica.

Prevención y tratamiento de la desnutrición en pacientes con insuficiencia renal crónica

Como se mencionó, las alteraciones hormonales y metabólicas, como la resistencia a la insulina y las anormalidades en el perfil de aminoácidos, son inevitables en los pacientes con insuficiencia renal crónica.

Sin embargo, otros factores que afectan negativamente el estado de nutrición, como la magnitud de la anorexia, pueden modificarse. Como se sabe, la disminución espontánea de la ingestión proteínica y energética es un hecho constante cuando disminuye la función renal, y a su vez se correlaciona con el empeoramiento de los índices nutricionales, en este caso se recomienda utilizar diversas estrategias, como estimulantes del apetito, medicamentos antiinflamatorios y complementos nutricionales para mejorar el resultado clínico del paciente con insuficiencia renal crónica.⁷⁸ Por otro lado, es importante destacar que cualquier intervención diseñada para limitar la ingestión dietaria durante el periodo prediálisis debe considerarse de forma muy cautelosa. Los pacientes con dietas restrictivas deben vigilarse de manera muy estrecha para detectar cualquier signo y síntoma de desnutrición, y se deberán hacer ajustes si se sospecha una desnutrición incipiente. En general, todos los enfermos con restricciones proteínicas deben tener suficiente aporte calórico.

Para la mayoría de los pacientes sin seguimiento estrecho y con un régimen de restricción proteínica, signos notorios de desnutrición, como ingestión proteínica menor de 0.75 g/kg/d y energética inferior a 20 kcal/kg/d, albúmina sérica <4.0 g/dL y aparente disminución de otros índices nutricionales como transferrina, prealbúmina, IGF-1, y masa magra, se indica el inicio de terapia sustitutiva renal.⁷⁹ Algunos estudios sugieren mejores pronósticos con iniciación temprana del tratamiento sustitutivo renal, específicamente,

la duración de la estancia hospitalaria, la mortalidad dentro de los primeros 90 días después de la iniciación de la diálisis, así como una mortalidad a largo plazo fueron significativamente mejores en pacientes que iniciaron la diálisis temprana en el curso de su enfermedad renal comparados con los enfermos referidos al tratamiento sustitutivo relativamente tarde.⁸⁰ Es posible que un inicio pronto del tratamiento sustitutivo prevenga la evolución de la desnutrición, las complicaciones relacionadas y mejore el pronóstico a largo plazo.

Por supuesto, estas observaciones no deben considerarse como la promoción de una ingestión proteínica elevada en pacientes con insuficiencia renal crónica, sino más bien, se sugiere para los enfermos con ingestiones proteínicas inferiores a 0.75 g/kg/d que se consideran en riesgo temprano de cursar con desnutrición.

En la figura 2 se muestra un algoritmo para evaluar el estado de nutrición y las intervenciones dietarias de pacientes con insuficiencia renal crónica terminal.²⁰

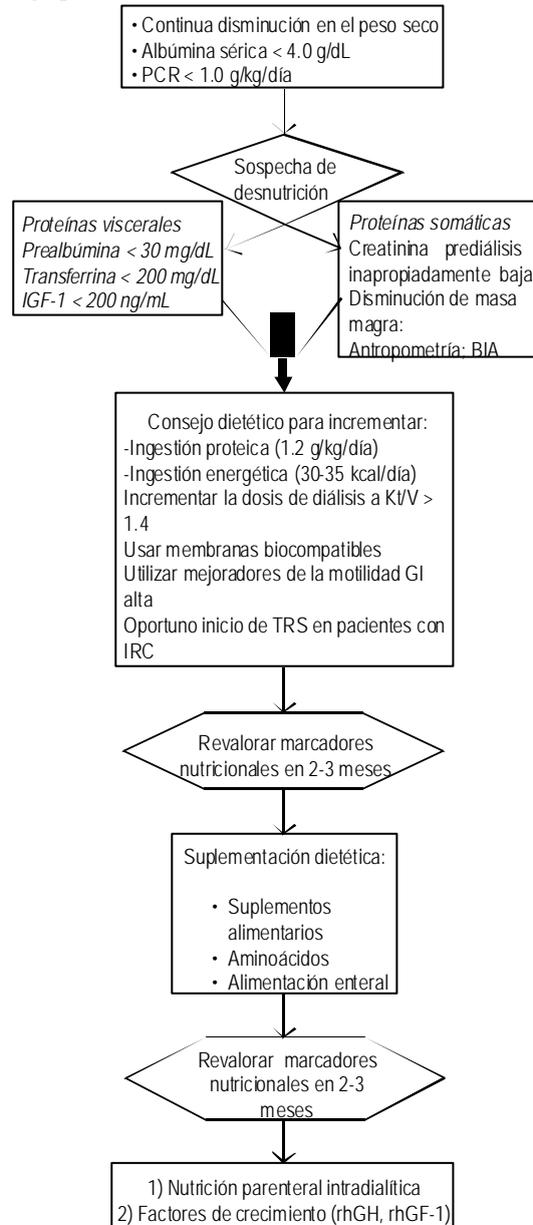


Figura 2. Algoritmo para el manejo de la desnutrición en la insuficiencia renal crónica.

Estudios de valoración nutricia en la insuficiencia renal crónica

Casi todos los estudios que han evaluado el estado de nutrición en este padecimiento informan de algún grado de desnutrición. La prevalencia de desnutrición se sitúa entre 20 y 80% en distintas poblaciones de estos pacientes, y se usan diversos parámetros nutriólogicos y de composición corporal.

Estado de nutrición en pacientes con insuficiencia renal en tratamiento conservador

La desnutrición no sólo aparece en alguna etapa específica de la insuficiencia renal, existen pruebas que sugieren que la desnutrición prevalece aún antes de iniciar el tratamiento sustitutivo. En este contexto, Caravaca y sus colaboradores evaluaron los síntomas urémicos, el estado nutricional y la función renal en pacientes con insuficiencia renal crónica; entre los parámetros utilizados para el aspecto nutricional estuvieron la valoración global subjetiva y la albúmina sérica; para la función renal y los síntomas urémicos, el índice de catabolismo proteínico, la depuración de creatinina y de urea. Los resultados arrojaron los siguientes datos: 36% de los pacientes con desnutrición y función renal muy pequeña, con un promedio en depuración de creatinina de 12-13 mL/min y depuración de urea de 10 mL/min, hay que destacar que estos enfermos no estaban sometidos a ningún tratamiento dietético.⁸¹ En el grupo de Kopple,⁸² se evaluó el estado de nutrición de 95 individuos con diferentes parámetros antropométricos, bioquímicos y dietéticos con seguimiento a un año, y se encontraron datos de signos tempranos de desnutrición en los indicadores antropométricos (reducción en el porcentaje del peso corporal deseado, índice de masa corporal, mediciones antropométricas: pliegues cutáneos tricípital, bicipital y subescapular, porcentaje de masa grasa, y área muscular del brazo), en los indicadores bioquímicos (transferrina y triglicéridos) y en los indicadores dietéticos (ingestión energética), así como una notable disminución de la excreción urinaria de creatinina en los pacientes con insuficiencia renal crónica conforme se deterioraba su función renal. Este mismo grupo⁸³ utilizó aminogramas completos y halló una reducción importante de algunos aminoácidos esenciales (leucina, lisina, metionina y valina) en la concentración total de aminoácidos en 154 pacientes con insuficiencia renal crónica avanzada. En otro informe de este mismo grupo los resultados fueron simila-

res,⁸³ se basaron en las evaluaciones de 1,687 enfermos en quienes hubo disminución de la ingestión energética y proteínica (estimada a partir del nitrógeno ureico urinario), del peso corporal, el área muscular del brazo, la masa grasa, la excreción urinaria de creatinina, y bajas concentraciones de albúmina sérica y transferrina sérica en los pacientes que tenían menor tasa de filtrado glomerular. Estos resultados fueron antes de someter a los pacientes a algún tipo de intervención dietaria. Ikizler,⁸⁴ al identificar la relación entre la progresión de la enfermedad renal y la ingestión proteínica, evaluó el estado de nutrición de 90 enfermos con insuficiencia renal crónica sin diálisis a partir de parámetros bioquímicos (albúmina, prealbúmina, colesterol, transferrina e IGF-1) y parámetros dietéticos (ingestión proteínica, a partir de la excreción de urea urinaria), en un intento por detectar marcadores tempranos de desnutrición en esta población, encontró que en varios de estos indicadores (ingestión proteínica, transferrina, colesterol, IGF-1) el porcentaje de peso ideal y la excreción urinaria de creatinina disminuían conforme la función renal se deterioraba.

El comportamiento dietético en la insuficiencia renal crónica también se ha estudiado. Lusvarghi⁸⁵ a través de una investigación epidemiológica con 441 pacientes con insuficiencia renal crónica para verificar la influencia de la insuficiencia renal en la ingestión dietética, encontró que ellos consumen una menor cantidad de energía, proteínas, lípidos e hidratos de carbono que la población sana. También encontró una asociación muy ligera entre el consumo de nutrimentos y la tasa de filtrado glomerular ($r = 0.29$ para hidratos de carbono, $r = 0.30$ para lípidos y $r = 0.25$ para proteínas), aunque la pérdida de la función renal parece no afectar de manera importante la ingestión nutrimental, y concluye que las alteraciones nutrimentales observadas en este estudio pueden deberse a una adaptación biológica a los cambios neurológicos que afectan el sentido del gusto en estos pacientes.

Estado de nutrición en pacientes con insuficiencia renal en diálisis

Hemodiálisis

Una vez que los pacientes con insuficiencia renal crónica inician la diálisis, se hace más evidente la desnutrición, que está muy relacionada con la mortalidad. Al respecto, Galindo y su equipo realizaron un estudio con 100 enfermos a quienes les hizo una valoración clínica durante un año con

parámetros nutricionales, de capacidad funcional y determinaciones antropométricas. Este trabajo incluyó la dosis de diálisis y el índice de catabolismo proteínico, en los resultados se encontró una tasa de 15% de mortalidad anual, así como un mayor grado de desnutrición, mayor edad y mayor prevalencia de enfermedad vascular previa.⁸⁶ Lowrie,⁸⁷ en un trabajo con 12,000 enfermos en hemodiálisis, estudió el valor predictivo de diversos indicadores analizados en estos pacientes (incluyendo la albúmina sérica) para determinar el riesgo de mortalidad; entre otros hallazgos resultó que 25% de los enfermos tenían concentración de albúmina sérica inferior a 3.7 g/dL relacionada con alta mortalidad en estos pacientes. Schoenfeld,⁸⁸ en el análisis de una población de más de 200 pacientes con hemodiálisis, encontró que en un gran porcentaje (23%) había ingestión proteínica y energética insuficiente, también disminución de las reservas energéticas y proteínicas hasta de 40% (estimación antropométrica); sin embargo, las concentraciones séricas de albúmina estaban dentro de los rangos normales.

En estudios más pequeños, como el de Young y sus colaboradores¹⁰ y el de Jacob,¹² se utilizaron métodos antropométricos, determinación de proteínas y aminoácidos plasmáticos (valina) así como IGF-1 en pacientes con hemodiálisis crónica y encontraron entre 45 y 60% de desnutrición.

Recientemente, Aparicio⁵⁹ evaluó el estado de nutrición en 7,123 pacientes franceses con hemodiálisis con el índice de masa corporal, albúmina, prealbúmina, colesterol, índice de catabolismo proteínico normalizado y estimación de la masa magra por cinética de la creatinina, para conocer la prevalencia de desnutrición en este grupo. En este trabajo se encontró una prevalencia de desnutrición del 20 al 36% y que la ingestión proteínica (estimada por el índice de catabolismo proteínico normalizado) y la eficacia dialítica eran las mejores determinantes del estado de nutrición en estos pacientes. Hasta ahora se ha observado una prevalencia de desnutrición muy grande en los enfermos con hemodiálisis; sin embargo, otro aspecto muy importante por conocer es la composición corporal. Al respecto Eiji y su equipo⁸⁹ realizaron un estudio con el propósito de conocer los cambios en la composición corporal, incluyeron 561 pacientes en hemodiálisis que se sometieron a una evaluación para detectar la masa grasa y la masa magra con absorciometría dual de rayos X, y se halló aumento en la masa grasa durante los primeros tres años de hemodiálisis, con lo que se concluye que aun cuando los pacientes tengan algún

grado de desnutrición, un aumento en la masa grasa puede traer serias complicaciones si no se toman medidas nutricionales oportunas.

El estado de nutrición de los pacientes ancianos con hemodiálisis se ha estudiado menos. Cianciaruso⁹⁰ utilizó la valoración global subjetiva, las concentraciones séricas de albúmina, proteínas totales y transferrina, así como las estimaciones de grasa corporal, la circunferencia muscular del brazo y el peso relativo por métodos antropométricos en 88 pacientes mayores de 65 años de edad con hemodiálisis y encontró que 51% cursaban con algún grado de desnutrición. Movilli⁹¹ estudió otro grupo para conocer los efectos a largo plazo del índice de catabolismo proteínico en algunos indicadores del estado de nutrición, la morbilidad y la mortalidad de pacientes ancianos. Los indicadores del estado de nutrición fueron: índice de catabolismo proteínico normalizado, proteínas totales, albúmina y transferrina sérica, peso corporal e índice de masa corporal. Los hallazgos concluyen que los pacientes ancianos en hemodiálisis con adecuada dosis de diálisis tienen valores de índice de catabolismo proteínico inferiores que los que se reconocen necesarios para prevenir la desnutrición crónica. Sin embargo, esta ingestión proteínica disminuida no ejercía ninguna influencia negativa en el estado de nutrición, morbilidad y mortalidad de los pacientes tras un seguimiento de tres años.

Otros estudios han utilizado índices compuestos elaborados a partir de diversos parámetros para valorar el estado de nutrición en los pacientes con diálisis crónica. Bilbrey⁹² utilizó en 204 pacientes con hemodiálisis un sistema de puntuación para estimar su grado de desnutrición que incluyó ocho parámetros. Cuatro antropométricos: peso/talla, pliegue cutáneo tricípital, circunferencia media del brazo, circunferencia muscular de brazo; tres parámetros bioquímicos (albúmina, transferrina y recuento linfocitario) y la evaluación global subjetiva. Con este índice encontró que 24% de los pacientes no tenían datos de desnutrición, 45% desnutrición leve, 20% desnutrición moderada y 10% desnutrición grave. Con este estudio se observó que todos los parámetros tenían una correlación significativa con la calificación del índice nutricio, a excepción del de peso/talla. Marcen⁹³ también utilizó este índice para conocer el estado de nutrición de 761 pacientes con hemodiálisis de 20 centros de hemodiálisis y su influencia en la morbilidad y mortalidad después de un año seguimiento. Encontró una prevalencia de desnutrición del 50%, disminución de la masa grasa, además de que los únicos indicadores nutricios

predictivos para morbilidad y mortalidad fueron albúmina y recuento linfocitario, respectivamente, de tal forma que en este estudio no se estableció la influencia de la desnutrición en la morbilidad y mortalidad. Marckmann⁹⁴ usó un índice compuesto de cuatro parámetros: tres antropométricos (circunferencia muscular del brazo, pliegue cutáneo tricípital y peso corporal relativo) y un parámetro bioquímico (transferrina sérica). Con este sistema de puntuación estudió la relación entre el estado de nutrición y la mortalidad en 48 pacientes con diálisis crónica, y halló que una calificación final de 4 o más (desnutrición leve-grave) se vinculó con una mortalidad registrada de 50%, mientras que no ocurrieron muertes entre pacientes con calificación menor a 4 (estado de nutrición normal-leve). La calificación nutricional de los pacientes supervivientes fue significativamente más baja ($p < 0.05$) que la de los pacientes que murieron.

Diálisis peritoneal

La desnutrición parece ser aún más importante en los pacientes con diálisis peritoneal que en los enfermos en hemodiálisis. Young⁵⁶ estudió el estado de nutrición de 224 pacientes de seis centros de hemodiálisis de Europa y Norteamérica para establecer la prevalencia de desnutrición energética proteínica en pacientes con diálisis peritoneal. Se basó en la valoración global subjetiva modificada para enfermos con insuficiencia renal, y utilizó 21 variables derivadas de la historia clínica, la antropometría y la bioquímica clínica de las personas. Encontró que 18 (8%) pacientes estaban gravemente desnutridos, en 73 (32.6%) la desnutrición era leve o moderada y los restantes 133 (59%) no mostraron datos de desnutrición. Fenton⁵⁸ determinó la prevalencia de desnutrición en pacientes en diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) con la evaluación global subjetiva en tres determinaciones a lo largo de un periodo de seis meses en 118 pacientes. El hallazgo fue: 10 (42%) de los 24 pacientes evaluados durante los tres primeros meses en DPCA estaban desnutridos. De los 94 pacientes que estuvieron en DPCA por más de tres meses, 12 (18%) estaban desnutridos. De éstos, 27 se diagnosticaron como desnutridos en su primera evaluación, independientemente de la duración de la diálisis, 14 (52%) mejoraron, 8 (29.5%) se mantuvieron sin cambios, mientras que 5 (18.5%) salieron del estudio. Jones y su equipo⁹⁵ estudiaron la relación entre la albúmina sérica y el estado de nutrición en 76 pacientes estables en DPCA. El estado de nutrición se evaluó a partir de indicadores bioquímicos (albúmina sérica), antropométricos

(peso, talla, pliegue subescapular, circunferencia muscular del brazo, índice de masa corporal), fuerza muscular (dinamometría), masa magra (antropometría, cinética de la creatinina e impedancia bioeléctrica) y evaluación global subjetiva. Los enfermos se clasificaron con o sin desnutrición de acuerdo con la evaluación global subjetiva y también se subdividieron en dos grupos (albúmina < 37 g/L, y albúmina > 37 g/L). La conclusión de este estudio fue que mientras la evaluación global subjetiva identificaba a los pacientes con masa corporal anormal, masa magra y fuerza muscular, la albúmina sérica no identificaba a los enfermos, por lo que en este estudio no se consideró como un indicador útil de desnutrición en pacientes con DPCA estables.

En estos pacientes también se han utilizado los índices compuestos para valorar el estado de nutrición. Harty⁹⁶ diseñó, con el uso de ocho parámetros, un índice compuesto que aplicó a 147 pacientes en DPCA. El índice consistió en seis parámetros antropométricos (peso, porcentaje de peso ideal, índice de masa corporal, pliegue cutáneo tricípital, pliegue cutáneo subescapular y área muscular del brazo), un indicador bioquímico (albúmina sérica) y la evaluación global subjetiva. Con este sistema encontró que 17% de los pacientes mostraban desnutrición grave con una calificación de 11 o más y deficiencia en cinco o más parámetros, mientras que 31% estaba normal con una calificación de 0; el 52% restante cursaba con desnutrición leve a moderada, con una calificación menor o igual a 9. Churchill,⁹⁷ en un intento por evaluar la relación entre la adecuación de la diálisis y el estado de nutrición en la mortalidad, la falla de la técnica y la morbilidad, valoró el estado de nutrición de 680 pacientes en diálisis peritoneal en 14 centros de hemodiálisis de Canadá y Estados Unidos. La valoración consistió en una mezcla de parámetros independientes (albúmina sérica, índice de catabolismo proteínico, porcentaje de masa grasa estimado a partir de la cinética de la creatinina) y un índice compuesto por cuatro parámetros (pérdida de peso durante los últimos seis meses, anorexia, grasa subcutánea y masa muscular) que comprenden la ya conocida valoración global subjetiva. A estos cuatro parámetros se les asignó una escala de 7 puntos como máximo. Las puntuaciones 1 y 2 representaban desnutrición grave, 3 a 5 desnutrición leve a moderada y 6 a 7 nutrición normal. Se encontró que el riesgo relativo de muerte se incrementaba con la edad avanzada, la disminución de la albúmina sérica y el estado de nutrición deteriorado (por evaluación global subjetiva y porcentaje de masa magra). El

riesgo relativo para falla en la técnica se incrementaba con una albúmina sérica disminuida. La hospitalización aumentaba cuando la albúmina sérica disminuía y cuando empeoraba el estado de nutrición (por evaluación global subjetiva).

Espinosa y su grupo de colaboradores⁵⁷ también utilizaron un índice compuesto para conocer la prevalencia de desnutrición en 90 pacientes con diálisis peritoneal y detectar las diferencias entre enfermos diabéticos y no diabéticos. En este estudio sólo 18% de los pacientes tenían nutrición adecuada, mientras que 20% sufrían desnutrición leve, 24% desnutrición moderada y 38% desnutrición grave. Los pacientes diabéticos tuvieron mayor incidencia de desnutrición ($p = 0.02$), eran significativamente más viejos, tenían más cantidad de grasa corporal y menos tiempo en diálisis. La desnutrición moderada y grave era más frecuente en mujeres y se concluyó que la diabetes mellitus y el sexo femenino eran los predictores más fuertes de desnutrición moderada y grave ($p = 0.02$ y $p = 0.01$, respectivamente)

Las causas de desnutrición entre los enfermos con diálisis peritoneal son multifactoriales, la poca ingestión oral de alimentos es quizá uno de los factores más importantes. Por lo regular, en un intento por mejorar la ingestión de estos enfermos se administra alguna suplementación nutricional; sin embargo, hay pocas pruebas de que pueda mejorar los resultados del estado nutricional. Heaf y sus colaboradores⁹⁸ no mostraron ningún incremento en los parámetros nutricionales de 14 pacientes en diálisis peritoneal, a quienes se les administró suplementación oral durante 10 semanas, y en un estudio similar que realizó Shimomura y su equipo⁹⁹ sólo se observó un pequeño incremento en la albúmina sérica con una suplementación de seis meses en 13 pacientes en diálisis peritoneal. Sin embargo, Neil y sus colaboradores¹⁰⁰ efectuaron un estudio doble ciego en el que administraron a 13 pacientes en diálisis peritoneal un suplemento placebo o un suplemento nutricional oral para pacientes nefróticas, se hizo un cálculo dietético de los alimentos ingeridos, en el que se incluía después el suplemento. En los resultados se observó una ingestión muy pobre de alimentos con la que cubrían sólo 18% de la ingestión calórica y 34% de la ingestión recomendada de proteínas, pero se demostró que con la suplementación nutricional oral administrada antes de cada alimento hay un aumento significativo en la ingestión proteínica y energética, por lo tanto, se puede utilizar la suplementación oral como una herramienta útil para disminuir la elevada prevalencia de desnutrición en los pacientes en diálisis peritoneal.

Índices compuestos del estado de nutrición en los pacientes con insuficiencia renal

Diversos autores han utilizado índices compuestos elaborados a partir de distintos parámetros para evaluar el estado de nutrición en los enfermos con diálisis crónica. Se sugiere al lector consultar un artículo previo en el que se explica la metodología de los mismos.¹⁰¹

Conclusiones

Un componente fundamental del cuidado nutricional de las personas con enfermedad renal es evaluar y dar seguimiento a su estado de nutrición. La evaluación nutricional incluye métodos que detectan, diagnostican, clasifican, caracterizan y predicen el riesgo de desnutrición. También es importante destacar que la desnutrición es un problema que incrementa la morbilidad y la mortalidad de los pacientes nefróticas. El objetivo primordial de la valoración nutricional es utilizar la información generada para realizar las intervenciones específicas que se requieran para mantener u obtener una mejoría nutricional en el paciente nefrótico, lo que propiciará una mejor calidad de vida.

REFERENCIAS

1. Schrier RW. Acute renal failure. *JAMA* 1982;247:2518-25.
2. Martín de Francisco AL, Rodríguez-Puyol D, Praga M. *Nefrología clínica*. Madrid: Editorial Panamericana, 1997;pp:528-45.
3. Mansy H, Goodship THJ, Tapson JS, Hartley GH, Keavfy P, Wilkinson R. Effect of a high protein diet in patients with the nephritic syndrome *Clin Sci* 1989;77:445-51.
4. Otero F, Lugo A, Durán A. Las enfermedades renales en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Medicina Interna de México* 1995;11:21.
5. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas 1993. 2ª ed. México: Dirección de Epidemiología SSA, 1995;pp:29-30.
6. Trujillo-Gutiérrez JJ, Méndez Gaona JA, Sierra Palomino R de la Cruz. Diagnóstico situacional de las afecciones de las vías urinarias en la población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Salud Comunitaria* 1999, Vol III No. 1.
7. Acchiardo SR, Moore LW, Latour PA. Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney Int* 1983;24:199-203.
8. Kopple JD. Effect of nutrition on morbidity and mortality in maintenance dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1994;24:1002-9.
9. Blumenkrantz MJ, Kopple JD, Gutman RA, Chan YK, *et al*. Methods for assessing nutritional status of patients with renal failure. *Am J Clin Nutr* 1980;33:1567-85.
10. Young GA, Swanepoel CR, Croft MR, Hobson SM, Parsons FM. Anthropometry and plasma valine, aminoacids and proteins in the nutritional assessment of hemodialysis patients. *Kidney Int* 1982;21:492-9.

11. Cano N, Fernández JP, Lacombe P, *et al.* Statistical selection of nutritional parameters in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1987;32 (Suppl 22):S178-S180.
12. Jacob V, Carpentier JEL, Salzano S, *et al.* IGF-1, a marker of undernutrition in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1990;52:39-44.
13. Guarnieri B, Faccini L, Lipartiti T, *et al.* Simple methods for nutritional assessment in hemodialyzed patients. *Am J Clin Nutr* 1980;33:1598-607.
14. Ho LT, Kushner RF, Schoeller DA, Gudivaka R, Spiegel DM. Bioimpedance analysis of total body water in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1994;46:1438-42.
15. Segal K, van Loan M, Fitzgerald P, Hodgdon J, Van Itallie T. Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: A four-site cross validation study. *Am J Clin Nutr* 1988;47:7-14.
16. Deurenberg P, van der Koog K, Leenen R, Weststrate J, Seitel J. Sex and age specific prediction formulas for estimating body composition from bioelectrical impedance: A cross-validation study. *Int J Obes* 1990; 15:17-25.
17. Woodrow G, Oldroyd B, Turney JH, Tompkins L, Brownjohn AM, Smith A. Whole body and regional body composition in patients with chronic renal failure. *Nephrol Dial Transp* 1996;11:1613-8.
18. Cooper BA, Aslani A, Ryan M, *et al.* Comparing different methods of assessing body composition in end-stage renal failure. *Kidney Int* 2000;58:408-16.
19. Cohn SH, Brennan BL, Yasumura S, Vartsly D, Vaswani AN, Ellis KJ. Evaluation of body composition and nitrogen content of renal patients on chronic dialysis as determined by total body neutron activation. *Am J Clin Nutr* 1983;38:52-58.
20. Ikizler TA, Hakim R.M. Nutrition in end-stage renal disease. *Kidney Int* 1996;50:343-57.
21. Herrman FR, Safran C, Levkoff SE, Minaker KL. Serum albumin level on admission as a predictor of death, length of stay, and readmission. *Arch Intern Med* 1990;152:125-30.
22. O'Keefe SF, Dicker J. Is plasma albumin concentration useful in the assessment of nutritional status of hospital patients? *Eur J Clin Nutr* 1988;42:41-45.
23. Kaysen GA, Rathore V, Shearer GC, Depner TA. Mechanisms of hypoalbuminemia in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1995;48:510-6.
24. Kaysen GA. The nephrotic syndrome: Nutritional consequences and dietary management. En: Mitch WE, Klahr S. *Nutrition and the kidney*. Boston: Little Brown and Company, 1993;pp:213-42.
25. Struijk DG, Krediet RT, Koomen GCM, Boeschoten EW, Arisz L. The effect of serum albumin at the start of CAPD treatment on patient survival. *Perit Dial Int* 1994;14:121-6.
26. Young GA, Young JB, Young SM, *et al.* Nutrition and delayed hypersensitivity during continuous ambulatory peritoneal dialysis in relation to peritonitis. *Nephron* 1986;43:177-86.
27. Spiegel DM, Andersson M, Campbell U, *et al.* Serum albumin: a marker for morbidity in peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993;21:26-30.
28. Gamba G, Mejía JL, Saldivar S, Peña JC, Correa-Rotter R. Death risk in CAPD patients. *Nephron* 1993;65:23-27.
29. Blake PG, Flowerdew G, Blake RM, Oreopoulos DG. Serum albumin in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis –predictors and correlations with outcomes. *J Am Soc Nephrol* 1993;3:1501-7.
30. Blagg CR, Liedtke RJ, Batjer JD, *et al.* Serum albumin concentration-related health care financing administration quality assurance criterion is method-dependent: revision is necessary. *Am J Kidney Dis* 1993;21: 138-44.
31. Leerink CB, Winckers EK. Multilayer-film bromocresol green method for albumin measurement significantly inaccurate when albumin/globulin ratio is less than 0.8. *Clin Chem* 1991;223:626-33.
32. Neyra NR, Hakim RM, Shyr Y, Ikizler TA. Serum transferrin and serum prealbumin are early predictors of serum albumin in chronic hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2000;10(4):184-90.
33. Hakim RM, Levin N. Malnutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993;21:125-37.
34. Avram MM, Goldwasser P, Erroa M, Fein PA. Predictors of survival in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: the importance of prealbumin and other nutritional and metabolic markers. *Am J Kidney Dis* 1994;23:91-98.
35. Goldwasser P, Michel MA, Collier J, Mittman N, Fein P, Busik SA, *et al.* Prealbumin and lipoprotein in hemodialysis: relationships with patient and vascular access survival. *Am J Kidney Dis* 1993;22:215-25.
36. Chertow GM, Ackert K, Lew NL, *et al.* Prealbumin is as albumin in the nutritional assessment of hemodialysis patients. *Kidney Int* 2000;58(6): 2512-7.
37. Avram MM, Mittman N, Bonomini L, Chattopadhyay J, Fein P. Markers for survival in dialysis: a seven-year prospective study. *Am J Kidney Dis* 1995;26:209-19.
38. Young GA, Keogh JB, Parsons FM. Plasma aminoacids and protein levels in chronic renal failure and changes caused by oral supplements of essential aminoacids. *Clin Chim Acta* 1975;61:205-13.
39. Carpentier YA, Barthel J, Bruyns J. Plasma protein concentration in nutritional assessment. *Proc Nutr Soc* 1982;41:405-17.
40. Cano N, di Costanzo-Dufetel J, Calaf R, *et al.* Prealbumin, retinol binding protein, retinol complex in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1988;47:664-7.
41. Sanaka T, Shinobe M, Ando M, Hisuka N, Kawaguchi H, Nihei H. IGF-1 as an early indicator of malnutrition in patients with end-stage renal disease. *Nephron* 1994;67:73-81.
42. Kotzman H, Schmidt A, Lercher P, *et al.* One year growth hormone therapy improves granulocyte function without major effects on nutritional and antropometric parameters in malnourished hemodialysis patients. *J Am Diet Assoc* 2003;103:195-9.
43. Ziegler TR, *et al.* Effects of recombinant human growth hormone in adults receiving maintenance hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 1991;2: 1130-6.
44. Schulman G, Wingard RL, Hutchinson RL, Lawrence P, Hakim RM. The effects of recombinant human growth hormone and intradialytic parenteral nutrition in malnourished hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993;21:527-34.
45. Maschio G, Oldrizzi L, Tessitore N, *et al.* Effects of dietary protein and phosphorous restriction on the progression of early renal failure. *Kidney Int* 1982;22:371-6.
46. Slomowitz LA, Monteon JJ, Grosvenor M, Laidlaw SA, Kopple JD. Effect of energy intake on nutritional status maintenance hemodialysis patients. *Kidney Int* 1989;35:704-11.

47. Kopple JD. Nutrition, diet and the kidney. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, editors. *Modern nutrition in health and disease*. Philadelphia: Lea & Febiger 1994;1102-34.
48. Lou LM, Gimeno JA, Paul J, *et al*. Evaluation of food intake in hemodialysis using a food consumption and appetite questionnaire. *Nephrology* 2002;22(5):438-47.
49. Maroni B, Steinman TI, Mitch EN. A method for estimating nitrogen intake of patients with chronic renal failure. *Kidney Int* 1985;27:58-61.
50. Fouque D, Laville M, Boissel JP, *et al*. Controlled low protein diets in chronic renal insufficiency: meta-analysis. *Br Med J* 1992;304:216-20.
51. Crim MC, Munro HN. Proteins and aminoacids. In: Shils ME, Olson JA, Shike M. *Modern nutrition in health and disease*. 8th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994;pp:3-35.
52. Cottini EP, Gallina DL, Domínguez JM. Urea excretion in adult humans with varying degrees of kidney malfunction fed milk, egg or amino acid mixture: assessment of nitrogen balance. *Nutrition* 1973;103:11-19.
53. Steffee WP, Goldsmith RS, Pencharz PB, Scrimshaw NS, Young VR. Dietary protein intake and dynamic aspects of whole body nitrogen metabolism in adult humans. *Metabolism* 1976;25:281-97.
54. Bargman JM. The rationale and ultimate limitations of urea kinetic modelling in the estimation of nutritional status. *Perit Dial Int* 1996;16(4): 347-51.
55. Ikizler TA, Greene JH, Wingard RL, Hakim RM. Nitrogen balance in hospitalized chronic hemodialysis (CHD) patients. *J Am Soc Nephrol* 1995;6:578.
56. Young GA, Kopple JD, Lindholm B, *et al*. Nutritional assessment of continuous ambulatory peritoneal dialysis: an International Study. *Am J Kidney Dis* 1991;17:462-71.
57. Espinosa A, Cueto-MA, Velázquez C, *et al*. Prevalence of malnutrition in Mexican CAPD diabetic (DM) and non-diabetic (NoDM) patients. *Adv Perit Dial* 1996;12:302-6.
58. Fenton S, Johnston N, Delmore T, *et al*. Nutritional assessment of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Trans Am Soc Artif Organs* 1987;23:650-3.
59. Aparicio M, Cano N, Chauveau P, *et al*. Nutritional status of haemodialysis patients: a French national cooperative study. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14:1679-86.
60. Bergström J. Nutrition and mortality in hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 1995;6:1329-41.
61. Iseki K, Kawazoe N, Fukiyama K. Serum albumin is a strong predictor of death in chronic dialysis patients. *Kidney Int* 1993;44:115-9.
62. Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD, Kent GM, Murray DC, Barre PE. Hypoalbuminemia, cardiac morbidity, and mortality in end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol* 1996;7:728-36.
63. Sreedhara R, Avram MM, Blanco M, Batish R, Mittman N. Prealbumin is the best nutritional predictor of survival in hemodialysis and peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis* 1996;28:937-42.
64. Bergström J. Why are dialysis patients malnourished? *Am J Kidney Dis* 1995;26:229-41.
65. Atkin-Thor E, Goddard BW, O'Nion J, Stephen RL, Kolff WJ. Hypogeusia and zinc depletion in chronic dialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1978;31:1948-51.
66. Abu Farsakh NA, Roweily E, Rababaa M, *et al*. Evaluation of the upper gastrointestinal tract in uremic patients undergoing dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1996;11:847-50.
67. Babak E. Gastrointestinal complications of renal failure. *Gastr Clin North Am* 1998;27(4):875-92.
68. Caglar K, Hakim RM, Ikizler TA. Approaches to the reversal of malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in end stage renal disease. *Nutr Rev* 2002;60(11):378-87.
69. Fung F, Sherrard DJ, Guillen DL, *et al*. Increased risk for cardiovascular mortality among malnourished end-stage renal disease patients. *Am J Kidney Dis* 2002;40(2):307-14.
70. Ihle BU, Becker GJ, Whitworth JA, Charlwood RA, Kincaid-Smith PS. The effect of protein restriction on the progression of renal insufficiency. *N Engl J Med* 1989;321:1773-7.
71. Lucas PA, Meadows JH, Roberts DE, Coles GA. The risks and benefits of a low protein-essential amino acid-keto acid diet. *Kidney Int* 1986;29:995-1003.
72. Monleon FJ, Laidlaw SA, Shaib JK, Kopple JD. Energy expenditure in patients with chronic renal failure. *Kidney Int* 1986;30:741-7.
73. Schneeweis B, Graninger W, Stockenhuber F, *et al*. Energy metabolism in acute and chronic renal failure. *Am J Clin Nutr* 1990;596-601.
74. DeFronzo RA, Alvestrand A. Glucose intolerance in uremia: site and mechanism. *Am J Clin Nutr* 1980;33:1438-445.
75. Attman PO, Alaupovic P. Lipid abnormalities in chronic renal insufficiency. *Kidney Int* 1991;39(Suppl 31):S16-S23.
76. Kopple JD, Jones M, Fukuda S, Swendseid ME. Amino acid and protein metabolism in renal failure. *Am J Clin Nutr* 1978;31:1532-40.
77. Grodstein GP, Blumenkrantz MJ, Kopple JD. Nutritional and metabolic response to catabolic stress in uremia. *Am J Clin Nutr* 1980;33:1411-6.
78. Pupim LB, Alp Ikizler T. Uremic malnutrition: new insights into an old problem. *Semin Dial* 2003;16(3):224-32.
79. Hakim RM, Lazarus JM. Initiation of dialysis. *J Am Soc Nephrol* 1995;6: 1319-28.
80. Laidlaw SA, Berg RL, Kopple JD, Naito H, Walker G, Walser M. Patterns of fasting plasma aminoacid levels in chronic renal insufficiency: Results from the feasibility phase of the modification of diet in renal disease study. *Am J Kidney Dis* 1994;23:504-13.
81. Carvaca F, Arrobas M, Pizarro JL, *et al*. Uraemic symptoms, nutritional status and renal function in pre-dialysis end-stage renal failure patients. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16:776-82.
82. Kopple JD, Berg R, Houser H, Steinman TI, Teschan P. Nutritional status of patients with different levels of chronic renal failure. *Kidney Int* 1989;36(Suppl 27): S184-S94.
83. Kopple JD, Chumlea WC, Gassman JJ, Hollinger DL, Maroni BJ, *et al*. Modification of diet in renal disease study group: relationship between GFR and nutritional status-results from the study. *J Am Soc Nephrol* 1994;5:336-55.
84. Ikizler TA, Greene J, Wingard RL, Parker RA, Hakim RM. Spontaneous dietary protein intake during progression of chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol* 1995;6:1386-91.
85. Heymsfield SB, Mathews A. Body composition: Research and Clinical Advances-1993 ASPEN. Research Workshop. *J Parent Ent Nutr* 1994;18:91-103.
86. Galindo P, Pérez de la Cruz A, Cerezo S, *et al*. Malnutrición y mortalidad en pacientes en hemodiálisis. *Nutr Hosp* 2001;16(1):27-30.

87. 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.
88. Schoenfeld PY, Henry RR, Laird NM, Rixe DM. Assessment of nutritional status of the National Cooperative Dialysis Study population. *Kidney Int* 1983;23(Suppl 13):80-88.
89. Eiji Ishimura, Senji Okuno, Taro Marukana, *et al.* Body fat mass in hemodialysis patients. *Am J Kid Disease* 2003;41(S1):S137-S141.
90. Cianciaruso B, *et al.* Nutritional status in elderly patients with uremia. *Nephrol Dial Transplant* 1995;10(Suppl 6):65-68.
91. Movilli E, Filippini M, Brunori G, Sandrini N, Constantino E, Cristinelli L, *et al.* Influence of protein catabolic rate on nutritional status, morbidity and mortality in elderly uremic patients on chronic haemodialysis: a prospective 3-year follow-up study. *Nephrol Dial Transplant* 1995;10:514-8.
92. Bilbrey GL, Cohen T. Identification and treatment of protein calorie malnutrition in chronic hemodialysis patients. *Dial Traspl* 1989;18:669-77.
93. Marcen R, Teruel JL, de la Cal MA, Gamez C. The impact of malnutrition in morbidity and mortality in stable hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12:2324-31.
94. Marckmann P. Nutritional status and mortality of patients in regular dialysis therapy. *J Int Med* 1989;226:429-32.
95. Jones CH, Newstead CG, Will EJ, Smye SW, Davison AM. Assessment of nutritional status in CAPD patients: serum albumin is not a useful measure. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12:1406-13.
96. Harty JC, Boulton H, Curwell J, *et al.* The normalized protein catabolic rate is a flawed marker of nutrition in CAPD patients. *Kidney Int* 1994; 45:103-9.
97. Churchill DN, Taylor W, Keshaviah P. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: Association with clinical outcomes. *J Am Soc Nephrol* 1996;7:198-207.
98. Heaf JG, Honore K, Valeur D, Randlov A. The effect of oral protein supplements on the nutritional status of malnourished CAPD patients. *Perit Dial Int* 1999;19:78-81.
99. Shimomura A, Thara D, Azekura H. Nutritional improvement in elderly CAPD patients with additional high protein foods. *Adv Perit Dial* 1993;9: 80-86.
100. Boudville N, Rangan A, Moody H. Oral nutritional supplementation increases caloric and protein intake in peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2003;41(3):658-63.
101. Espinosa MA. Índices compuestos para la obtención del diagnóstico nutricional en pacientes con insuficiencia renal. *Nutrición Clínica* 2001;4:230-7.