



Nutrición en insuficiencia renal crónica *Nutrition in chronic kidney disease*

Pilar Riobó Serván¹ e Inmaculada Moreno Ruiz²

¹Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Fundación Jiménez Díaz. Hospital QuirónSalud. Madrid. ²Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid

Palabras clave:

Malnutrición.
Inflamación.
Nutrición intradiálisis.
Insuficiencia renal crónica.

Resumen

Los pacientes con insuficiencia renal crónica presentan frecuentemente malnutrición calórico-proteica, y esta situación es un predictor de morbilidad y mortalidad. En este artículo, se resumen las causas de la desnutrición y las diferentes aproximaciones terapéuticas para revertirla, entre las que se incluyen la suplementación nutricional oral o parenteral, especialmente durante la diálisis.

Key words:

Malnutrition.
Inflammation.
Intradialysis nutrition.
Chronic kidney disease.

Abstract

Chronic kidney disease patients often also present protein-calorie malnutrition, and it is a powerful predictor of morbidity and mortality. In this article, causes and management are shown, highlighting oral and parenteral nutritional supplementation, especially during dialysis process.

Correspondencia:

Pilar Riobó Serván. Servicios de Endocrinología y Nutrición. Hospital Fundación Jiménez Díaz. Avda. de Reyes Católicos, 2. 28040 Madrid
e-mail: priobo@telefonica.net

INTRODUCCIÓN

La nutrición es fundamental en los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). En los pacientes con ERC tratados con diálisis peritoneal (DP) o con hemodiálisis (HD) es frecuente la malnutrición asociada a la inflamación, y se asocia con aumento del riesgo de morbimortalidad, independientemente de la enfermedad de base. Cuando se superpone un proceso hipercatabólico, el objetivo será cubrir el aumento de los requerimientos, prevenir la pérdida de masa magra y estimular la cicatrización y la inmunocompetencia. En los pacientes con ERC pero que no están en diálisis, el objetivo es mantener el estado nutricional, disminuir la toxicidad urémica y retardar la progresión de la insuficiencia renal.

DESNUTRICION Y WASTING

Se estima que el 30-70% de los pacientes en diálisis están malnutridos (1), lo que supone un importante predictor de morbimortalidad. La International Society of Renal Nutrition and Metabolism (2) ha definido la consunción energético-proteica de los pacientes de diálisis o PEW (Protein-Energy-Wasting) como la pérdida de proteína muscular y de reservas energéticas, y se diagnostica cuando aparecen estos criterios: 1) bajos niveles de albúmina, prealbúmina o colesterol; 2) pérdida de peso, con disminución de la ingesta; y 3) disminución de masa muscular. Además de la anorexia y de la ingesta inadecuada, también existen otros factores en la patogénesis de la PEW, como la inflamación sistémica, la falta de adaptación del gasto energético a la disminución de la ingesta, el menor aclaramiento renal de las hormonas que controlan el apetito, la resistencia a la insulina y la acidosis metabólica. Más recientemente se ha propuesto utilizar la terminología de “caquexia por enfermedad renal” (3).

CAUSAS DE MALNUTRICIÓN Y WASTING

Los factores que influyen en la patogenia de la malnutrición en los pacientes de diálisis (4) se exponen en la tabla I. El principal es la disminución de la ingesta, de causa multifactorial, aunque se ha atribuido a los niveles elevados de leptina, debido al aclaramiento renal disminuido. Las restricciones dietéticas de la dieta sin sal, pobre en potasio, con restricción en la ingesta de líquidos, hacen que la comida sea poco apetecible. La dispepsia causada por la polimedicación, la disgeusia de la uremia y la gastroparesia, especialmente en diabéticos, también contribuyen negativamente. Otras alteraciones digestivas incluyen una menor secreción de ácido gástrico y un cierto grado de insuficiencia pancreática con malabsorción de grasa. La distensión abdominal y la absorción continua de glucosa del peritoneo contribuyen a la anorexia en pacientes en DP. La depresión y los motivos socioeconómicos también influyen. Los frecuentes ingresos hospitalarios y las posibles complicaciones de las propias técnicas de diálisis (infecciones y trombosis del acceso vascular en HD y la peritonitis en DP) también favorecen la disminución de la ingesta

y un estado de hipercatabolismo. En caso de peritonitis, la situación se agrava por el aumento de las pérdidas proteicas peritoneales. Además, en la uremia se asocia resistencia a la insulina, disminución de la acción biológica del IGF-1 y aumento de los niveles de hormonas catabólicas, como el cortisol, el glucagón y la hormona paratiroidea (PTH). Además, la anemia de la insuficiencia renal, debida fundamentalmente a un defecto en la producción renal de eritropoyetina, contribuye a la anorexia. La corrección de la anemia con eritropoyetina (rhuEPO) aumenta el apetito. La reposición oral de hierro es ineficaz en estos pacientes debido a la disminución de la absorción intestinal, y se ha generalizado la reposición intravenosa. La rhuEPO también puede poner de manifiesto deficiencias de ácido fólico, por pérdidas en el dializado, por lo que suele ser necesario suplementarlo. También se producen pérdidas de hierro en el dializador durante la HD. En la uremia se produce retención de fosfato e hiperfosforemia que favorece el hiperparatiroidismo, por lo que es necesario restringir el fósforo en la dieta y utilizar quelantes. La deficiencia de vitamina D es muy frecuente y la producción renal de 1,25 di-hidroxi-vitamina D está disminuida. Debe de suplementarse con vitamina D con el objetivo de lograr niveles plasmáticos de 25-OH-D de alrededor 30 ng/dl. Los principales efectos adversos de este tratamiento son hipercalcemia e hiperfosforemia, por lo que se recomienda la monitorización periódica. La osteodistrofia renal tiene profundas repercusiones nutricionales (5).

Tabla I. Factores que contribuyen a la malnutrición en la insuficiencia renal

Anorexia e ingesta escasa
Toxinas urémicas (¿leptina?)
Náuseas, vómitos, disgeusia
Distensión abdominal y absorción de glucosa en diálisis peritoneal
Malestar poshemodiálisis
Restricciones dietéticas
Depresión
Múltiples medicamentos
Diálisis inadecuada
Anemia
Nivel socioeconómico del paciente
Enfermedades intercurrentes
Hipercatabolismo
Acidosis metabólica
Alteraciones hormonales (resistencia insulínica y a la GH)
Hiperparatiroidismo
Membranas de hemodiálisis bioincompatibles
Pérdidas de nutrientes en diálisis: aminoácidos, péptidos, vitaminas hidrosolubles, proteínas en diálisis peritoneal y hierro en hemodiálisis

La acidosis metabólica aumenta la degradación de aminoácidos y de proteína muscular a través de la vía proteolítica ubiquitina-proteasoma. La corrección adecuada de la acidosis, mediante bicarbonato sódico oral, mejora los parámetros antropométricos y disminuye la mortalidad. Incluso la corrección de la acidosis en pacientes prediálisis puede ralentizar la pérdida de función renal y mejorar el estado nutricional (6). Por lo tanto, un estado de alcalosis leve puede ser nutricionalmente beneficioso para estos pacientes (7).

La propia HD induce catabolismo proteico debido a la bioincompatibilidad de las membranas de cuprofano, que activan el complemento y la producción de citoquinas. El empleo de membranas de HD biocompatibles puede mejorar el estado nutricional. Durante la HD se pierden nutrientes en el dializado: aminoácidos libres (4-9 g/sesión), polipéptidos (2-3 g/sesión), vitaminas hidrosolubles y carnitina y oligoelementos, sobre todo con las membranas de alta permeabilidad. En DP se pierden en el dializado aminoácido (1,5-3 g/día) y proteínas (5-15 g/día), y estas pérdidas son mucho mayores durante los episodios de peritonitis.

La inflamación sistémica se asocia con frecuencia a la malnutrición y a la arteriosclerosis, lo que se ha denominado síndrome MIA (8) (malnutrición-inflamación-aterosclerosis), y la enfermedad cardiovascular es la principal causa de muerte en los pacientes de diálisis. La elevación de citoquinas como TNF- α , IL-6, IL-1 β e interferón (IFN)- γ aumenta la degradación de proteína muscular a través de la vía NF κ B y los aminoácidos liberados se emplean para la síntesis de proteínas de fase aguda. La inflamación activa el sistema ubiquitina-proteasoma, lo que conlleva la liberación de un fragmento de actina de 14 kDa, característico de la proteólisis. En ocasiones puede objetivarse una causa tratable de la inflamación, como un riñón trasplantado rechazado o una fístula arteriovenosa que no fueron retirados cuando dejaron de funcionar. La eliminación de la causa puede lograr mejorías espectaculares del estado nutricional y de la respuesta a la eritropoyetina.

DIAGNÓSTICO DE MALNUTRICIÓN EN LOS PACIENTES DE DIÁLISIS

No hay ningún parámetro que, de forma aislada, pueda diagnosticar malnutrición en la población con insuficiencia renal. Por lo tanto, se recomienda el seguimiento longitudinal de los pacientes con valoración general subjetiva (VGS) y mediante el cálculo de la tasa de catabolismo proteico normalizada nPNA/nPCR. El deterioro progresivo de estos parámetros es muy sugestivo de malnutrición e indica la necesidad de una intervención terapéutica. En la tabla II se enumeran los índices de malnutrición en los pacientes de diálisis, que resumimos a continuación:

- *Valoración general subjetiva.* Valora 4 parámetros (pérdida de peso, anorexia, grasa subcutánea y masa muscular) en una escala de 7 puntos. Este método ha sido validado para pacientes en diálisis. Recientemente se ha validado el Subjective Global Assessment-Dialysis Malnutrition Score, que es simple, fiable y dinámico, y se correlaciona adecuadamente con las medidas antropométricas y bioquímicas (9).
- *Ingesta de proteínas.* La encuesta dietética de 3 días exige

personal especializado. La nPCR/nPNA refleja la ingesta proteica en condiciones de balance nitrogenado neutro, pero no es válida en situaciones de hipercatabolismo.

- *Medidas antropométricas.* En HD se usa el peso seco posdiálisis. En DP es frecuente la sobrehidratación crónica. En los pacientes de diálisis, el sobrepeso se asocia a una mejor supervivencia (10). Es más, la pérdida o ganancia de peso se asociaban con mayor mortalidad o supervivencia, respectivamente. Es lo que se ha denominado la “paradoja de la obesidad” de los pacientes de diálisis, en los que parece que *ser gordo* es positivo (11). A pesar de ello, los pacientes con ERC y obesidad mórbida no se incluyen en las listas de trasplante (12), aunque esta limitación ha sido recientemente cuestionada (13).
- En los últimos años se ha generalizado la *impedancia bioeléctrica*, que permite conocer el grado de hidratación del paciente y su estado nutricional (14). Las medidas más sofisticadas de la masa corporal, como absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), no están generalizadas.
- *Proteínas séricas.* Tradicionalmente se ha empleado la albúmina, pero la hipoalbuminemia, debido a su larga vida media, es una manifestación tardía. Además, puede haber hipoalbuminemia dilucional o por inflamación. A pesar de ello, se ha demostrado una correlación negativa entre albúmina plasmática y mortalidad y positiva con las medidas antropométricas. Su sensibilidad para detectar malnutrición era del 24%, con una especificidad del 88% y un valor predictivo del 74% (15). La transferrina puede estar baja por depleción de los depósitos de hierro. La proteína ligadora de retinol y prealbúmina se eliminan por el riñón y sus valores de referencia son más altos en pacientes en diálisis. El hallazgo de un valor “normal” puede ser “inadecuadamente bajo” en esta población. La prealbúmina < 30 mg/dl sugiere malnutrición en HD y se asocia con aumento de mortalidad de forma independiente. La creatinina procede del metabolismo no enzimático de la creatina en el músculo, y la tasa de producción de creatinina se ha utilizado para estimar la masa magra. La disminución progresiva del NUS y de la creatinina indica que el paciente está desnutriéndose. El colesterol bajo es también un indicador de malnutrición.

Tabla II. Índices de malnutrición en los pacientes de diálisis

Disminución progresiva de parámetros antropométricos o peso < 70% del ideal
Proteínas séricas (especialmente si hay disminución progresiva)
albúmina < 3,5 g/dl
prealbúmina < 30 mg/dl
nPCR < 0,8 g/kg al día
Disminución de masa magra
Valoración general subjetiva
Disminución progresiva de NUS, creatinina y colesterol

NUTRICIÓN EN PREDIÁLISIS

La restricción proteica en la insuficiencia renal moderada disminuye la progresión de la insuficiencia renal, pero esta dieta es difícil de realizar y la poliquistosis renal no responde. En la nefropatía diabética se recomienda probar la restricción proteica durante 6 meses y prolongarla solo en los pacientes que respondan. El mecanismo de acción de las dietas hipoproteicas no está totalmente aclarado. Frente al concepto clásico de que disminuyen la hiperfiltración glomerular, se ha visto que disminuyen la producción de mediadores de la inflamación que dañan el riñón, como renina, citoquinas y lípidos bioactivos. Actualmente se recomiendan dietas hipoproteicas moderadas, de 0,8 g/kg al día (16), que se suplementan, si existe proteinuria, con 1 g de proteínas de alto valor biológico por cada gramo de proteínas perdidas en la orina. En pacientes con ERC que no son candidatos a diálisis, está indicado restringir a 0,6 g de proteínas/kg al día con el fin de ralentizar la progresión y mitigar la sintomatología urémica. En estos casos también pueden utilizarse dietas de 0,3 g de proteínas/kg al día, suplementa-

das con aminoácidos esenciales o con cetanoálogos esenciales (cetoácidos con esqueleto hidrocarbonado similar al de los aminoácidos esenciales, pero sin el grupo amino, que podrían "aminarse" y disminuir la uremia). Se requiere un alto aporte energético para un mejor aprovechamiento de las proteínas, de 30-35 kcal/kg al día (Tabla III). Frecuentemente estos enfermos presentan hiperlipoproteinemia, y suelen necesitar tratamiento farmacológico.

Conviene restringir el consumo de fósforo a 5-10 mg/kg al día. La restricción proteica ya supone una restricción de fósforo. El fósforo también se encuentra en los alimentos preparados, que deben evitarse. Suele ser necesario utilizar quelantes del fósforo por vía oral. Con respecto al calcio, su absorción intestinal está alterada por la disminución de vitamina D. La suplementación de calcio está discutida porque podría contribuir a la calcificación vascular. Debe suplementarse vitamina D para mantener niveles de 25-OH-D > 30 ng/ml. Se ha sugerido que hay una cierta resistencia a la acción de esta hormona (17). El aporte de potasio debe limitarse a 40-60 mEq/día y deben monitorizarse las cifras de potasio plasmático. En ausencia de HTA, el consumo de sodio se restringirá a unos 1000-2000 mg/día. Los requerimientos prediálisis se resumen en la tabla IV.

Tabla III. Requerimientos nutricionales en prediálisis

Proteínas > 0,6 g/kg al día (60% de alto valor biológico) 0,3 g/kg al día + 10-20 g de AA o cetanoálogos esenciales
Energía 35 kcal/kg al día
Carbohidratos: 60%, sobre todo complejos
Grasas: 30% (saturadas < 10%)
Fibra: 15-20 g/día
Iones y oligoelementos
Sodio: 1000 mg/día (depende de diuresis y HTA)
Fósforo: 5-10 mg/kg al día (400-700 mg/día). Usar quelantes
Potasio: 1500-3000 mg/día (depende de diuresis)
Calcio: activación de la suplementación por el riesgo de calcificación vascular
Magnesio: 200-300 mg/día
Hierro: 10-18 mg/día
Zinc: 15 mg/día
Agua: 1500-3000 ml/día (depende de diuresis)
Vitaminas: requerimientos altos de hidrosolubles y D ₃
Tiamina: 1,5 mg/día
Piridoxina: 5 mg/día
Ácido fólico: 1 mg/día
Cianocobalamina: 3 µg/día
Vitamina E: 15 UI/día
Vitamina D: intentar mantener cifras de 30 ng/dl

Tabla IV. Requerimientos nutricionales en hemodiálisis y diálisis peritoneal

Proteínas 1-1,2 g/kg al día (> 50% de alto valor biológico) 1,4 si se quiere más anabolismo o diálisis incompatible
Energía 35-40 kcal/kg al día según actividad Grasas: 30% del aporte calórico total (saturadas < 10%)
Fibra: 15-20 g/día
Iones y oligoelementos
Sodio: 750-1000 mg/día (1000-3000 en diálisis peritoneal)
Potasio: 1500-2000 mg/día (2000-3000 en diálisis peritoneal)
Fósforo: 500-1200 mg/día. Usar quelantes
Calcio: 1500 mg/día
Magnesio: 200-300 mg/día
Hierro: 10-18 mg/día (hematocrito > 35)
Zinc: 15 mg/día
Agua: restricción a 1000-1500 c.c. en hemodiálisis
Vitaminas: requerimientos aumentados de hidrosolubles y vitamina D ₃
Ácido ascórbico: 150 mg/día (máximo)
Ácido fólico: 1-5 mg/día
Vitamina B ₁ : 30 mg/día
Vitamina B ₆ : 20 mg/día
Vitamina B ₁₂ : 3 µg/día

NUTRICIÓN EN DIÁLISIS

Los requerimientos nutricionales se muestran en tabla V. En DP se recomienda la ingesta de > 1,2 g de proteína/kg diarias y de 40 kcal/kg al día, incluyendo lo que absorben del líquido de diálisis. Debido a la diálisis continua, estos pacientes tienen un mejor control de las cifras de potasio y de la volemia y la dieta no es tan restrictiva. La ingesta de sal y de fluidos debería reducirse al mínimo en pacientes anúricos en HD durante los fines de semana, a fin de evitar la insuficiencia cardiaca. Son frecuentes las deficiencias de ácido fólico y de vitaminas del grupo B, por lo que hay que suplementar. Estas deficiencias se deben a pérdidas en el dializado y este problema aumenta con las nuevas membranas de alta permeabilidad. La hiperhomocisteinemia, factor de riesgo para el desarrollo de arteriosclerosis, se corrige con suplementos de ácido fólico. La vitamina C no debe exceder de los 150 mg/día, ya que dosis más altas pueden conducir a acúmulo del oxalato. Los niveles altos de vitamina A pueden ser tóxicos, por lo que deben evitarse. En HD la carnitina plasmática está disminuida por pérdida en la diálisis, lo que se ha relacionado con disfuncionalidad del músculo esquelético y cardíaco, con los calambres en la diálisis y la astenia pos-HD. Por ello, está indicado suplementar carnitina por vía intravenosa.

MÉTODOS PARA EVITAR Y TRATAR LA DESNUTRICIÓN

Se han utilizado diferentes aproximaciones, que van desde los consejos dietéticos a la utilización de soporte nutricional específico.

MEDIDAS GENERALES

El consejo dietético debería usarse de forma individualizada. Además, debe valorarse la idoneidad de la diálisis mediante el cálculo de KTV. En pacientes en DP con un peritoneo altamente permeable (altos transportadores), si la función residual lo permite, puede ser útil la diálisis intermitente nocturna, que disminuye las pérdidas proteicas, la sensación de saciedad (por absorción de glucosa) y la sensación de plenitud, al tener la cavidad peritoneal vacía durante el día. Es importante corregir la anemia mediante rHuEPO y suplementos de hierro y ácido fólico.

SUPLEMENTOS NUTRICIONALES ORALES

Hay suplementos especialmente diseñados para pacientes con insuficiencia renal: alta densidad energética para limitar el aporte de agua, hiperproteicos, con restricción de potasio, sodio y fósforo, ausencia de aluminio, enriquecidos con vitamina D y fólico. Pero también pueden utilizarse suplementos estándar, siempre que sean hiposódicos, limitando el volumen y vigilando el potasio sérico ante el riesgo de hiperkalemia. Sin embargo, los pacientes prefieren suplementos específicos debido al menor volumen y a que necesitan menos quelantes del fósforo (18).

NUTRICIÓN ENTERAL

Puede administrarse por sonda nasogástrica a débito continuo en el transcurso de 24 h o durante la noche. En niños es útil la alimentación por gastrostomía endoscópica percutánea, que debe realizarse antes de comenzar la diálisis peritoneal.

NUTRICIÓN PARENTERAL INTRADIÁLISIS (NPID)

El alto flujo de la fístula para la diálisis permite considerarla como una vía central y permite ponernos una nutrición parenteral con osmolaridad elevada. Además, se aprovecha el tiempo que el paciente está dializándose. En general, los estudios han demostrado que la NPID puede mejorar el estado nutricional (19). Los datos sobre supervivencia no están claros, pero cuando no es posible utilizar otras modalidades terapéuticas, la NPID puede ser de interés (20). En el estudio FINE (21) se asignaron de forma aleatorizada a 186 pacientes en HD con PEW a recibir NPID y SNO oral frente a SNO únicamente. Los SNO aportaban 500 kcal/día y 25 g/día de proteínas. El objetivo primario, la mortalidad a los 2 años, fue similar en ambos grupos (39% frente a 43%), lo que sugiere que la SNO es igual de efectiva que la NPID cuando es posible la ingesta oral. El aumento de las cifras de prealbúmina por encima de 30 mg/L en ambos grupos se asoció con una disminución de la mortalidad a 2 años y de la tasa de hospitalizaciones, lo que proporciona una clara evidencia de una relación directa entre el tratamiento nutricional y una mejoría del pronóstico. Se demuestra que el apoyo nutricional mejora los marcadores nutricionales en los pacientes en HD con PEW, siempre que logren cubrirse los requerimientos nutricionales recomendados (> 1,2 g/kg al día y > 30 kcal/kg al día, respectivamente), y la intervención nutricional mejora la supervivencia.

Los problemas de la NPID son el coste elevado y la necesidad de tratamiento a largo plazo. Además, una parte de los aminoácidos administrados se dializan. Los efectos anabólicos de la NPID parecen estar limitados a su periodo de administración, sin que persista el anabolismo una vez que se ha parado la infusión. Sin embargo, en nuestra experiencia los resultados son aceptables, sin problemas infecciosos graves. La composición recomendada de la NPID, establecida por el Consenso de la Sociedad Española de Nefrología y la Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral (22), se muestra en la tabla V.

NUTRICIÓN ORAL INTRADIÁLISIS (NOID)

La administración de los SNO durante la diálisis (NOID) puede ser ventajosa, ya que mejora el cumplimiento del tratamiento y, además, es cuando el catabolismo está más elevado. El aumento de las concentraciones plasmáticas de aminoácidos y de insulina favorece el balance proteico positivo y el transporte de glucosa, lo que mejora la síntesis proteica e inhibe la proteólisis. Por lo tanto, la NOID es capaz de revertir el catabolismo proteico neto elevado y se mantiene en el periodo posdiálisis. En el estudio FINE,

Tabla V. Composición de nutrición parenteral intradiálisis. Consenso SEN-SENPE (adaptada de referencia 22)

Proteínas: 50 g (pueden incluirse 20-30 g de glutamina)
Calorías no proteicas (1000-1200 kcal):
– Hidratos de carbono: 150-175 g.
– Lípidos: 50 g
– Relación kcal NP / gN2 de 100-160/1
Densidad calórica: 1-1,2 kcal/ml
Polivitamínico (vitaminas hidrosolubles y liposolubles)
Carnitina (1 g)
No aporte de electrolitos (puede ser preciso aporte de fósforo individualizado si síndrome de realimentación)
Insulina (1 U por cada 4-10 gramos de glucosa)
Velocidad de infusión: 250 ml/h

previamente mencionado, se demostró claramente el beneficio del apoyo nutricional sobre la supervivencia. Al comparar la tasa de mortalidad a 2 años en el estudio (42%) con la del registro europeo, (49%) supone una mejoría del 15%, que es un beneficio en la supervivencia que supera cualquier otro tratamiento para los pacientes en HD. Además, la prealbúmina sérica puede utilizarse como marcador, no solamente del estado nutricional, sino también de la probabilidad de hospitalización y supervivencia. Se ha criticado este estudio por la falta de un grupo control sin ningún tipo de suplementación, pero en el momento actual no parece ético privar del soporte nutricional a pacientes en HD con PEW. La NOID sería, por lo tanto, la técnica de elección en los pacientes de HD.

EJERCICIO

A pesar de la eficacia demostrada del ejercicio de resistencia como intervención anabólica, los estudios realizados en pacientes de HD no han dado buenos resultados (24). En cambio, Jung (25) observó que el ejercicio aeróbico y de resistencia en pacientes de HD no desnutridos mejoró la función muscular, y el estado nutricional, las citoquinas inflamatorias y la calidad de vida. Por lo tanto, parece que los beneficios del ejercicio están limitados a los pacientes no desnutridos.

APORTE DE NUTRIENTES EN DP

La cantidad de glucosa absorbida varía con la concentración de glucosa (desde 1,5% a 4,25%), pero suele situarse entre 500 y 800 kcal/día, dependiendo de la pauta de diálisis y de la permeabilidad peritoneal, lo que puede suponer el 12-34% del total de calorías diarias. Cambiando la composición de las soluciones de DP, puede obtenerse un efecto nutricional positivo. La utiliza-

ción de las bolsas hipertónicas (4,25%) debe moderarse porque hay evidencias de que estas soluciones pueden producir fibrosis peritoneal, y no deben usarse para incrementar el aporte nutricional. En otras ocasiones el aporte de glucosa peritoneal puede favorecer la obesidad. En estos casos, pueden utilizarse soluciones de poliglucosa, un agente osmótico de pobre absorción. También pueden emplearse soluciones basadas en aminoácidos, generalmente con concentración del 1,1%. Se recomienda usar 1 al día, coincidiendo con una de las comidas, ya que hay tendencia a la acidosis, que puede requerir suplementos de bicarbonato, o asociar con otras bolsas de más contenido en tampón lactato. En estudios a corto plazo estas bolsas aumentan la albúmina sérica.

NUTRICIÓN PARENTERAL

La nutrición parenteral en pacientes en diálisis suele ser necesaria en el contexto de un estado hipercatabólico. Un problema adicional es la sobrecarga de volumen, que puede requerir ultrafiltración o diálisis diaria en pacientes en HD.

HORMONAS

Los niveles de GH en la uremia están aumentados, posiblemente debido a un aclaramiento metabólico disminuido, pero hay resistencia a nivel celular a la acción de esta hormona. En los niños urémicos con retraso del crecimiento se ha demostrado el efecto estimulante del crecimiento de dosis farmacológicas de GH, y esta es una indicación autorizada en España. Por todo ello, se ha estudiado el efecto anabólico de la GH en la insuficiencia renal. Para obtener beneficios de la administración de GH se requiere siempre una adecuada corrección del déficit nutritivo. También el tratamiento con IGF-1 mejora el balance nitrogenado, pero conlleva más efectos secundarios que la GH. La ghrelina es una potente hormona orexígena con efectos antiinflamatorios. La administración de ghrelina subcutánea en los pacientes de diálisis aumenta significativamente la ingesta a corto plazo, con pocos efectos secundarios (26), y, además, disminuye la inflamación sistémica y el catabolismo muscular en estudios en animales. Por lo tanto, parece que estas hormonas, o sus análogos (en desarrollo), pueden tener un papel en la desnutrición de la insuficiencia renal, asociada o no a otras formas de apoyo nutricional, una vez que se hayan determinado sus efectos en estudios prospectivos y aleatorizados.

INHIBIDORES DE UBIQUITINA-PROTEASOMA (UPS)

La PEW se caracteriza por hipercatabolismo proteico a través de la activación del sistema UPS. La inhibición del proteasoma podría bloquear la activación de NF- κ B, que es la vía final de la señal de transducción de muchas citoquinas. Está evaluándose el uso terapéutico de un inhibidor del proteasoma, bortezomib.

CONCLUSIÓN

En conclusión, la malnutrición en diálisis es frecuente y multifactorial. Se necesitan estudios prospectivos y controlados sobre el estado de nutrición y sobre la morbimortalidad del efecto de las distintas formas de soporte nutricional y tratamientos farmacológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Carrero JJ, Thomas F, Nagy K, et al. Global prevalence of protein-energy wasting in kidney disease: a meta-analysis of contemporary observational studies from the international society of renal nutrition and metabolism. *J Ren Nutr* 2018;28(6):380-92.
- Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008;73(4):391-8.
- Koppe L, Fouque D, Kalantar-Zadeh K. Kidney cachexia or protein-energy wasting in chronic kidney disease: facts and numbers. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2019. DOI: 10.1002/jcsm.12421
- Sabatino A, Regolisti G, Karupaiah T, et al. Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. *Clin Nutr* 2017;36(3):663-71.
- Cozzolino M, Ureña-Torres P, Vervloet MG, et al. Is Chronic Kidney Disease-Mineral Bone Disorder (CKD-MBD) Really a Syndrome? *Nephrol Dial Transplant* 2014;29(10):1815-20.
- De Brito-Ashurst I, Varagunam M, Raftery MJ, et al. Bicarbonate supplementation slows progression of CKD and improves nutritional status. *J Am Soc Nephrol* 2009;20:2075-84.
- Goraya N, Wesson DE. Dietary Management of Chronic Kidney Disease: Protein Restriction and Beyond. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2012;21(6):635-40.
- Peev V, Nayer A, Contreras G. Dyslipidemia, malnutrition, inflammation, cardiovascular disease and mortality in chronic kidney disease. *Curr Opin Lipidol* 2014;25(1):54-60.
- Janardhan V, Soundararajan P, Rani NV, et al. Prediction of Malnutrition Using Modified Subjective Global Assessment-dialysis Malnutrition Score in Patients on Hemodialysis. *Indian J Pharm Sci* 2011;73(1):38-45.
- Kalantar-Zadeh K, Streja E, Kovesdy CP, et al. The Obesity Paradox and Mortality Associated with Surrogates of Body Size and Muscle Mass in Patients Receiving Hemodialysis. *Mayo Clinic Proceedings* 2010;85:991-1001.
- Ikizler TA. Resolved: Being Fat Is Good for Dialysis Patients: The Godzilla Effect. *Pro. J Am Soc Nephrol* 2008;19:1059-62.
- Piccoli GB, Moio MR, Fois A, et al. The Diet and Haemodialysis Dyad: Three Eras, Four Open Questions and Four Paradoxes. A Narrative Review, Towards a Personalized, Patient-Centered Approach. *Nutrients* 2017;10;9(4).pii: E372.
- MacLaughlin HL, Campbell KL. Obesity as a barrier to kidney transplantation: Time to eliminate the body weight bias? *Semin Dial* 2019 . DOI: 10.1111/sdi.12783
- Lee SW, Ngoh CLY, Chua HR, et al. Evaluation of different bioimpedance methods for assessing body composition in Asian non-dialysis chronic kidney disease patients. *Kidney Res Clin Pract* 2019;31;38(1):71-80.
- Stosovic MD, Naumovic RT, Stanojevic MLJ, et al. Could the level of serum albumin be a method for assessing malnutrition in hemodialysis patients? *Nutr Clin Pract* 2011;26:607-13.
- Kalantar-Zadeh K, Fouque D. Nutritional management of chronic kidney disease. *N Engl J Med* 2017;377:1765-76.
- Parikh A, Chase HS, Vernocchi L, et al. Vitamin D resistance in chronic kidney disease (CKD). *BMC Nephrol* 2014;19:15:47.
- Williams RF, Summers AM. Do hemodialysis patients prefer renal-specific or standard oral nutritional supplements? *J Ren Nutr* 2009;19(2):183-8.
- Bossola M, Tazza L, Giungi S, et al. Artificial Nutritional Support in Chronic Hemodialysis Patients: A Narrative Review. *J Renal Nutrition* 2010;20:213-23.
- Dukkipati R, Kalantar-Zadeh K, Kopple JD. Is there a role for intradialytic parenteral nutrition? A review of the evidence. *Am J Kidney Dis* 2010;55(2):352-64.
- Cano NJ, Fouque D, Roth H, et al. Intradialytic parenteral nutrition does not improve survival in malnourished hemodialysis patients: A 2-year multicenter, prospective, randomized study. *J Am Soc Nephrol* 2007;18(9):2583-91.
- Nutrición parenteral: intradiálisis en el enfermo renal crónico: Consenso SEN-SENPE. *Nutr Hosp* 2010;25(3):375-7.
- Riobó P, Ortiz A. Eficacia de la suplementación oral intradiálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica. *Endocrinol Nutr* 2011;58(5):236-42.
- Jeong JH, Biruete A, Tomayko EJ, et al. Results from the randomized controlled IHOPE trial suggest no effects of oral protein supplementation and exercise training on physical function in hemodialysis patients. *Kidney International*. DOI: 10.1016/j.kint.2019.03.018
- Jung TD, Park SH. Intradialytic exercise programs for hemodialysis patients. *Chonnam Med J* 2011;47(2):61-5.
- Ashby DR, Ford HE, Wynne KJ, et al. Sustained appetite improvement in malnourished dialysis patients by daily ghrelin treatment. *Kidney Int* 2009;76:199-206.