

TÍTULO:

Requerimientos nutricionales en pacientes hospitalizados con nefropatía.

Autores:

Julen Ocharan-Corcuera

María del Carmen Natalia Espinosa-Furlong

Centro:

OSI Araba. HUA – Santiago. Vitoria-Gasteiz. Basque Country. España.

Correo electrónico: julenocharan@yahoo.es



Resumen:

Se analizan los requerimientos energéticos en los pacientes en diálisis hospitalizados. Un método simple consiste en suponer un requisito inicial de 30 o 35 kcal/kg por día y después se multiplica por 1 o más factores de ajuste, que van de 1,1 a 1,7, y se utilizan cuando sea probable el hipermetabolismo. Valoramos los requerimientos proteínicos y de lípidos.

Palabras clave:

Requerimientos. Energía. Diálisis. Método. Ajuste. Proteínas. Lípidos.

Analizamos los requerimientos nutricionales en pacientes hospitalizados con nefropatía (tabla 1).

1.- Requerimientos energéticos en los pacientes en diálisis hospitalizados (1-21).

La mayoría de los pacientes con lesión renal aguda que requieren diálisis tienen por lo general requerimientos energéticos entre 30 y 40 kcal/kg. Los niveles más altos de aporte calórico no han demostrado tener beneficios desde el punto de vista nutrición, empeoran el equilibrio neto de nitrógeno y pueden causar hipercapnia, sobre todo si los pacientes sufren insuficiencia de la función pulmonar. Un método simple consiste en suponer un requisito inicial de 30 o 35 kcal/kg por día y después se multiplica por 1 o más factores de ajuste, que van de 1,1 a 1,7, y se utilizan cuando sea probable el hipermetabolismo (tabla 2). Aparte de estos factores de ajuste, el gasto energético en los pacientes agudos con lesión renal no ha mostrado ser más alto que en los pacientes agudos con función renal normal (22).



2.- Requerimientos proteínicos (23-29).

En la enfermedad crítica, se infunden aminoácidos para ayudar a prevenir las pérdidas proteínicas, no para proporcionar una fuerte adicional de calorías; por lo tanto, no se cuentan como parte del consumo diario de energía. El consumo de aminoácidos para los pacientes con lesión aguda o enfermedad renal crónica (ERC) que reciben diálisis de mantenimiento o una de las formas de terapia de reemplazo renal continua durante un período de hospitalización debe estar en el rango de 1,1-1,2 g/kg/día. El uso de mayores cantidades de suplementación de proteínas no ha mostrado ningún beneficio, incluso frente a pérdidas muy altas de nitrógeno. Cuando se administran niveles más altos, no se observa ninguna mejoría adicional en el balance nitrógeno y, en cambio, hay mayor formación de urea y de otros residuos nitrogenados.

3. Requerimientos de lípidos (27-33).

Por lo general, los requerimientos energéticos no se pueden alcanzar solamente mediante la administración de infusiones de glucosa. La cantidad diaria de glucosa administrada no debe exceder los 5 g/kg de peso corporal, pues la suplementación por encima de esta cifra resulta en la oxidación incompleta de este compuesto y su conversión en grasa. El equilibrio de los requerimientos energéticos es proporcionado por los lípidos. Los lípidos tienen un alto contenido energético específico, así como una osmolaridad baja. La disposición diaria de 1,0 g/kg de peso corporal o menos, por lo general, previene el desarrollo de una deficiencia esencial de ácidos grasos, y al mismo tiempo disminuye el riesgo de hipertrigliceridemia.



Bibliografía:

- 1.- Dombros N, et al. For EBPG. 8 Nutrition in peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2005; 20 (suppl 9): ix28-ix 33.
- 2.- Rocco MV, et al for the HEMO Group. The effect of dialysis dose and membrane flux on nutritional parameters in hemodialysis patients: results of the HEMO study. *Kidney Int*. 2004; 65: 2321-2334.
- 3.- Kaysen GA, et al and the FHN Trial Group. The effect of frequent hemodialysis on nutrition and body composition: frequent Hemodialysis Network Trial. *Kidney Int*. 2012; 82: 90-99.
- 4.- Kogirima M, et al. Low resting energy expenditure in middle-aged and elderly hemodialysis patients with poor nutritional status. *J Med Invest*. 2006; 53: 34-41.
- 5.- Rocco MV. Does more frequent hemodialysis provide dietary freedom? *J Ren Nutr*. 2013; 23: 259-262.
- 6.- Arora SK, McFarlane SI. The case for low carbohydrate diets in diabetes management, *Nutr Metab (Lond)*. 2005; 2: 16.
- 7.- Chowdhury R, et al. Association of dietary , circulating and supplement fatty acids with coronary risk: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2014; 160: 398-406.
- 8.- Institute of Medicine. Dietary reference intakes: water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington. DC. National Academy Press, 2004.
- 9.- Ikizler TA, Cano NJ, Franch H et al. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int*. 2013; 84: 1096-1107.
- 10.- Kalantar-Zadeh K, et al. Understanding sources of dietary phosphorus in the treatment of patients with chronic kidney disease. *Clin J AM Soc Nephrol*. 2010; 5 : 519-530.
- 11.- Kasama R, et al. Vitamin B6 and hemodialysis: the impact of high flux and high efficiency dialysis and review of the literature, *Am J Kidney Dis*. 1996; 8: 680-686.
- 12.- Ghandour H, et al. Distribution of plasma folate forms in hemodialysis patients receiving high daily doses of L-folinic or folic acid. *Kidney Int*. 2002, 62: 2246-2249.
- 13.- Himmelfarb J, et al. Provision of antioxidant therapy in hemodialysis (PATH): a randomized clinical trial. *J Am Soc Nephrol*. 2014; 25 623-633.
- 14.- Calluwe R, et al. Vitamin K2 supplementation in haemodialysis patients: a randomized dose-finding study. *Nephrol Dial Transplant*. 2014; 29: 1385-90.
- 15.- Krueger T, et al. Vitamin K1 to slow vascular calcification in haemodialysis patients (VitsVask trial): a rationale and study protocol. *Nephrol Dial Transpl*. 2014; 29: 1633-1638.
- 16.- Kalantar-Zadeh, et al. Appetite and inflammation, nutrition, anemia and clinical outcome in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80: 299-307.
- 17.- Carrero JJ, et al. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Renal Nutr*. 2013; 23: 77-90.
- 18.- Pupim LB, Cuppari L, Ikizler TA. Nutrition and metabolism in kidney disease. *Semin Nephrol*. 2006; 26: 134-157.



- 19.- Kaysen GA. The microinflammatory state in uremia: causes and potential consequences. *J Am Soc Nephrol.* 2001; 12: 1549-1557.
- 20.- Kaizu Y et al. Association between inflammatory mediators and muscle mass in longterm hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2003; 42: 295-302.
- 21.- Siew ED, Ikizler TA. Insulin resistance and protein energy metabolism in patient with advanced chronic kidney disease. *Sem Dial.* 2010; 23: 378-382.
- 22.- Scoop M, et al . Energy expenditure in postoperative multiple organ failure with acute renal failure. *Clin Nephrol.* 1989; 31: 139-145.
- 23.- Kramer HJ, et al. Increasing body mass index and obesity in the incident ESRD population. *J Am Soc Nephrol.* 2006; 17: 1453-1459.
- 24.- Gracia-Iguacel C, et al. Subclinical versus overt obesity in dialysis patients: more tan meets the eye. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28 (suppl 4: iv175-iv181).
- 25.- Stenvinkel P, Zoccali C, Ikizler TA. Obesity in CKD – What should nephrologist know? *J Am Soc Nephrol.* 2013; 24: 1727-1736.
- 26.- Kopple JD. National kidney foundation K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis.* 2001; 37 (suppl 2): S66-S70.
- 27.- Kalantar-Zadeh, K, et al. Food intake characteristics of hemodialysis patients as obtained by food frequency questionnaire. *J Ren Nutr.* 2002; 12: 17-31.
- 28.- Di Filippo S, et al. Reduction in urea distribution volumen over time in clinically stable dialysis patients. *Kidney Int.* 2006; 69: 754-759.
- 29.- Rocco MV, et al. The effect of dialysis dose and membrane flux on nutritional parameters in hemodialysis patients: results of the HEMO study. *Kidney Int.* 2004; 65: 2321-2334
- 30.- Di Iorio BR, et al. A systemic evaluation of bioelectrical impedance measurement after hemodialysis sesión. *Kidney Int.* 2004; 65: 2435-2440.
- 31.- Mushnick R, et al. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients, *Kidney Int.* 2003; 87 (suppl): S53-S56.
- 32.- Van Biesen W, et al. A multicentric , international matched pair analysis of body composition in peritoneal dialysis versus haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 328: 2620-2628.
- 33.- Duerksen DR et al. The validity and reproducibility of clinical assessment of nutritional status in the elderly. *Nutrition.* 2000; 16: 740-744.



Tabla 1. Recomendaciones dietéticas diarias para los pacientes en diálisis.

Sustancia	Hemodiálisis	Diálisis peritoneal
Proteínas (g/kg)	> 1,2	>1,2 >1,5 con peritonitis
Calorías (sedentarias, Kcal/kg)	30-35	30-35
Proteínas (%)		15-25
Hidratos de carbono (%)	50-60	50-60
Grasas (%)		25-35
Colesterol		< 200 mg (0.52 mmol)
Grasas saturadas		<7
Fibra cruda (g)		20-30
Sodio		80-100 mmol
Potasio	< 1 mmol/kg, sic está elevado	No suele ser problema
Calcio		2,0 g (50 mmol)
Fósforo		0,8 – 1,0 (26 – 32 mmol)
Magnesio		0,2 – 0,3 (8 – 12 mmol)
Vitamina A		NO
β-caroteno		NO
Retinol		NO
Tiamina (mg)		1,5
Riboflavina (mg)		1,7
Vitamina B6 (mg)		10
Vitamina B12 (mg)		0,006
Niacina (mg)		20
Ácido fólico (mg)		> 1,0
Ácido pantoténico (mg)		10
Biotina (mg)		0,3
Vitamina C (mg)		60 - 100
Vitamina E		NO



Tabla 2. Factores de ajuste para la determinación de requerimientos energéticos.

Situación clínica	Factor de ajuste
Ventilación mecánica sin sepsis	1,10-1,20
Ventilación mecánica con sepsis	1,25-1,35
Peritonitis	1,15
Infección leve	1,00-1,10
Infección Moderada	1,10-1,20
Sepsis	1,20-1,30
Traumatismo leve del tejido	1,10
Fracturas de hueso	1,15
Quemaduras (% de SC)	
0-20%	1,15
20-40%	1,50
40-100%	1,70



TÍTULO:

DEFINICIÓN Y COMENTARIOS GENERALES DEL TRATAMIENTO EN LA NUTRICIÓN RENAL EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Autores:

Julen Ocharan-Corcuera

María del Carmen Natalia Espinosa-Furlong

Centro:

OSI Araba. HUA – Santiago. Vitoria-Gasteiz. Basque Country. España.

Correo electrónico: julenocharan@yahoo.es



Resumen:

Se define y se enumeran las múltiples etiologías del desgaste proteico energético y las secuelas del mismo. Las causas reversibles del DPE de la enfermedad renal crónica deben ser investigadas y corregidas. Cuando iniciar la administración de suplementos nutritivos y comentamos los suplementos orales.

Palabras clave:

Desgaste proteico energético. Enfermedad renal crónica. Diálisis. Etiología. Suplementos orales.

Los desajustes metabólicos y nutritivos son frecuentes en los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC), especialmente en aquellos con terapia de diálisis crónica (1). Estos desarreglos se conocen con el nombre de desgaste proteico-energético (DPE) de la ERC. Los pacientes con este síndrome han mostrado un aumento en los índices de hospitalización y mortalidad (2). Hay múltiples etiologías de DPE (ver tabla I), incluyendo disminución de nutrientes, desajustes metabólicos, como acidosis metabólica, catabolismo asociado con diálisis y toxinas urémicas; y enfermedades asociadas como diabetes mellitus y enfermedad cardiovascular (3). El DPE afecta aproximadamente a un tercio de los pacientes en hemodiálisis y en diálisis peritoneal (4). Las secuelas del DPE en la nefropatía son numerosas e incluyen malestar, fatiga, mala rehabilitación, mala cicatrización, mayor susceptibilidad a infecciones, riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular e índices crecientes de hospitalización y mortalidad. En la mayoría de los casos, los valores séricos de los marcadores inflamatorios están elevados y pueden presentarse diversas causas de inflamación crónica (5). Las citocinas



proinflamatorias pueden causar anorexia con supresión de la ingestión nutrientes (6). La inflamación crónica también se asocia con el hipermetabolismo mediado por citocinas y la resistencia a las acciones anabólicas de la insulina, lo cual aumenta el catabolismo neto de las proteínas (7). La alteración del eje de la somatotropina u hormona del crecimiento y del factor de crecimiento insulínico tipo I conduce a la disminución de la síntesis de proteínas. El aumento en las concentraciones de leptina puede empeorar la anorexia debido a los efectos centrales.

El interés siempre se ha focalizado en el desgaste de los pacientes con ERC, porque el índice de mortalidad aumenta de manera pronunciada ante la pérdida del músculo esquelético o si el peso e índice de masa corporal (IMC) están por debajo de lo normal. Hay, sin embargo, un incremento de la obesidad en los pacientes que inician terapia de diálisis de mantenimiento (8). Aunque la obesidad se ha definido tradicionalmente con base en el IMC, algunos pacientes en diálisis con peso normal o excesivo, de acuerdo con el índice de peso corporal, han sido diagnosticados con obesidad según el porcentaje de grasa corporal (9). Algunos estudios sobre el efecto de la obesidad en la supervivencia de los pacientes en diálisis son difíciles de interpretar debido al carácter observacional de los estudios, a las diferencias en las técnicas de análisis y las definiciones de obesidad, así como a factores de confusión (10-23).

TRATAMIENTO

1.- Consideraciones generales.

Las causas reversibles del DPE de la enfermedad renal crónica deben ser investigadas y corregidas de manera diligente muestra un algoritmo de tratamiento desarrollado por la International Society of Renal Nutrition and Metabolism. El consumo dietético inadecuado de proteínas y de energía es una causa importante del DPE de la



enfermedad renal crónica (24), y a menudo es secundario a la anorexia. La anorexia tiene muchas causas posibles. La administración de una diálisis adecuada es un primer paso crucial para mejorar el estado nutricional; sin embargo, los datos sobre una hemodiálisis más frecuente son contradictorios, considerando el beneficio de una dosis mayor de diálisis sobre los parámetros nutricionales (15). Otras alteraciones, sobre todo la infección e inflamación, la acidosis metabólica, la enfermedad intercurrente y la enfermedad cardiovascular, deben ser identificadas y tratadas de ser posible. La acidosis metabólica promueve el DPE, aumentando el catabolismo de proteínas del músculo y estimulando la oxidación de aminoácidos esenciales. Así, se sugiere una meta prediálisis de 22-24 mmol/l en los pacientes en hemodiálisis y mayor de 22 mmol/l en aquellos en diálisis peritoneal en caso de presentar DPE (37). Las causas de inflamación, incluyendo el uso de catéteres venosos centrales en hemodiálisis deben ser tratadas o eliminadas si resulta posible. La corrección de problemas gastrointestinales, como la gastroparesia diabética, la colitis y la insuficiencia pancreática, también puede mejorar el estado nutricional. Otras consideraciones incluyen el acceso a los alimentos y la posibilidad de prepararlos, las preferencias culinarias étnicas y personales, y la evaluación de la necesidad o reparación de dentaduras o de puentes. Una vez identificadas y corregidas las causas reversibles del mal estado nutricional, se debe considerar la intervención bajo la forma de suplementos orales o parenterales (25-37).

2.- Cuándo iniciar la administración de suplementos nutritivos.

Recientemente, la International Society of Renal Nutrition and Metabolism ha publicado las recomendaciones para el manejo y apoyo nutricional de pacientes con ERC (1). Una vez que los abordajes correctivos preventivos y preliminares hayan fallado, las indicaciones para la prescripción de suplementos nutricionales incluyen lo siguiente.



- 1.- Pérdida del apetito o ingestión oral insuficiente.
- 2.- Ingestión dietética de proteínas (IDP) < 1,2 g/kg/día, ingestión dietética de energía (IDE) < 30 kcal/kg/día.
- 3.- Concentración de albúmina sérica menor de 3,8 g/dl o, si es un paciente anúrico, de prealbúmina sérica <28 mg/dl.
- 4.- Pérdida de peso no intencional >5% del peso corporal ideal (PCI) o del peso al final de la diálisis (PFD) en 3 meses.
- 5.- Empeoramiento de marcadores nutritivos con el paso del tiempo
- 6.- Evaluación global subjetiva ubicada en el rango del desgaste proteico-energético.

La suplementación nutritiva al inicio debe ser específica de la ERC con un objetivo de IDP mayor de 1,2 g/kg/día para ERCA en diálisis y mayor de 0,8 g/kg/día para los pacientes con ERCA sin diálisis con una IDE de 30-35 kcal/kg/día y una concentración objetivo a largo plazo mayor de 4,0 g/dl (40 g/l).

Los pacientes que no muestran mejoría con la suplementación nutritiva oral deben recibir una terapia más intensa, que puede incluir una cantidad mayor de suplementación oral, alimentación por sonda, gastrostomía endoscópica percutánea o yeyunostomía cuando este indicado (38), o por intervención parenteral. La nutrición parenteral intradiálisis (NPID) debe reservarse para los pacientes que no toleran o responden al consumo oral o al uso de la sonda alimentación (39). Las terapias adyuvantes que se pueden considerar incluyen hormonas anabólicas, estimulantes del apetito, intervenciones antiinflamatorias y ejercicio.



3. Suplementos orales.

La suplementación oral con aminoácidos durante la hemodiálisis (40), o dos a tres veces al día (preferiblemente 1h después de las comidas principales), ha demostrado mejorar el metabolismo de proteínas de todo el cuerpo a corto plazo, y la evaluación global subjetiva, albúmina sérica y prealbúmina sérica a largo plazo (41), así como los resultados de los pacientes (42).

Existen diversas fórmulas por vía enteral específicas para los pacientes en diálisis de mantenimiento. Otras consideraciones en la elección de suplementos nutritivos orales incluyen costo, sabor agradable y tolerancia a la lactosa.



Bibliografía:

- 1.- Ikizler TA, Cano NJ, Franch H et al. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int.* 2013; 84: 1096-1107.
- 2.- Kalantar-Zadeh, et al. Appetite and inflammation, nutrition, anemia and clinical outcome in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 299-307.
- 3.- Carrero JJ, et al. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Renal Nutr.* 2013; 23: 77-90.
- 4.- Pupim LB, Cuppari L, Ikizler TA. Nutrition and metabolism in kidney disease. *Semin Nephrol.* 2006; 26: 134-157.
- 5.- Kaysen GA. The microinflammatory state in uremia: causes and potential consequences. *J Am Soc Nephrol.* 2001; 12: 1549-1557.
- 6.- Kaizu Y et al. Association between inflammatory mediators and muscle mass in longterm hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2003; 42: 295-302.
- 7.- Siew ED, Ikizler TA. Insulin resistance and protein energy metabolism in patient with advanced chronic kidney disease. *Sem Dial.* 2010; 23: 378-382.
- 8.- Kramer HJ, et al. Increasing body mass index and obesity in the incident ESRD population. *J Am Soc Nephrol.* 2006; 17: 1453-1459.
- 9.- Gracia-Iguacel C, et al. Subclinical versus overt obesity in dialysis patients: more than meets the eye. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28 (suppl 4): iv175-iv181.
- 10.- Stenvinkel P, Zoccali C, Ikizler TA. Obesity in CKD – What should nephrologist know? *J Am Soc Nephrol.* 2013; 24: 1727-1736.
- 11.- Dombros N, et al. For EBPG. 8 Nutrition in peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2005; 20 (suppl 9): ix28-ix 33.
- 12.- Rocco MV, et al for the HEMO Group. The effect of dialysis dose and membrane flux on nutritional parameters in hemodialysis patients: results of the HEMO study. *Kidney Int.* 2004; 65: 2321-2334.
- 13.- Kaysen GA, et al and the FHN Trial Group. The effect of frequent hemodialysis on nutrition and body composition: frequent Hemodialysis Network Trial. *Kidney Int.* 2012; 82: 90-99.
- 14.- Kogirima M, et al. Low resting energy expenditure in middle-aged and elderly hemodialysis patients with poor nutritional status. *J Med Invest.* 2006; 53: 34-41.
- 15.- Rocco MV. Does more frequent hemodialysis provide dietary freedom? *J Ren Nutr.* 2013; 23: 259-262.
- 16.- Arora SK, McFarlane SI. The case for low carbohydrate diets in diabetes management, *Nutr Metab (Lond).* 2005; 2: 16.
- 17.- Chowdhury R, et al. Association of dietary , circulating and supplement fatty acids with coronary risk: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2014; 160: 398-406.
- 18.- Institute of Medicine. Dietary reference intakes: water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington. DC. National Academy Press, 2004.



- 19.- Kasama R, et al. Vitamin B6 and hemodialysis: the impact of high flux and high efficiency dialysis and review of the literature, *Am J Kidney Dis.* 1996; 8: 680-686.
- 20.- Ghandour H, et al. Distribution of plasma folate forms in hemodialysis patients receiving high daily doses of L-folinic or folic acid. *Kidney Int.* 2002, 62: 2246-2249.
- 21.- Himmelfarb J, et al. Provision of antioxidant therapy in hemodialysis (PATH): a randomized clinical trial. *J Am Soc Nephrol.* 2014; 25: 623-633.
- 22.- Calluwe R, et al. Vitamin K2 supplementation in haemodialysis patients: a randomized dose-finding study. *Nephrol Dial Transplant.* 2014; 29: 1385-90.
- 23.- Krueger T, et al. Vitamin K1 to slow vascular calcification in haemodialysis patients (VitsVask trial): a rationale and study protocol. *Nephrol Dial Transpl.* 2014; 29: 1633-1638.
- 24.- Wang AY, et al. Important factors other than dialysis adequacy associated with inadequate dietary protein and energy intakes in patients receiving maintenance peritoneal dialysis. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77: 834-841.
- 25.- Kopple JD. National kidney foundation K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis.* 2001; 37 (suppl 2): S66-S70.
- 26.- Kalantar-Zadeh, K, et al. Food intake characteristics of hemodialysis patients as obtained by food frequency questionnaire. *J Ren Nutr.* 2002; 12: 17-31.
- 27.- Di Filippo S, et al. Reduction in urea distribution volume over time in clinically stable dialysis patients. *Kidney Int.* 2006; 69: 754-759.
- 28.- Rocco MV, et al. The effect of dialysis dose and membrane flux on nutritional parameters in hemodialysis patients: results of the HEMO study. *Kidney Int.* 2004; 65: 2321-2334
- 29.- Chumlea WC, et al.: Nutritional status assessed from anthropometric measures in the HEMO study. 2003; 13: 31-38.
- 30.- Di Iorio BR, et al. A systemic evaluation of bioelectrical impedance measurement after hemodialysis session. *Kidney Int.* 2004; 65: 2435-2440.
- 31.- Mushnick R, et al. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients, *Kidney Int.* 2003; 87 (suppl): S53-S56.
- 32.- Van Biesen W, et al. A multicentric, international matched pair analysis of body composition in peritoneal dialysis versus haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28: 2620-2628.
- 33.- Duerksen DR et al. The validity and reproducibility of clinical assessment of nutritional status in the elderly. *Nutrition.* 2000; 16: 740-744.
- 34.- Churchill DN, Tylor W, Keshviah PR. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: association with clinical outcomes. Canada-USA (CANUSA) Peritoneal Dialysis Study Group. *J Am Soc Nephrol.* 1996; 7: 198-207.
- 35.- Kalantar-Zadeh K, et al. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J kidney Dis.* 2001; 38: 1251-1263.
- 36.- Kobayashi I, et al. Geriatric Nutritional Risk Index, a simplified nutritional screening index is a significant predictor of mortality in chronic dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2010; 25: 3361-3365.
- 37.- Stein A, et al. Role of an improvement in acid-base status and nutrition in CAPD patients. *Kidney Int.* 1997; 52: 1089-1095.



- 38.- Cano NJ, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition : adult renal failure. Clin Nutr. 2009; 28: 401-414.
- 39.- Cano NJ, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition : adult renal failure. Clin Nutr. 2006; 25: 295-310.
- 40.- Kalantar-Zadeh K, Ikizler TA. Let them eat during dialysis an overlooked opportunity to improve outcomes in maintenance hemodialysis patients. J Ren Nutr. 2013; 23: 157-163.
- 41.- Stratton RJ, et al. Multinutrient oral supplements and tube feeding in maintenance dialysis: a systematic review and metaanalysis. Am J Kidney Dis. 2005; 46: 387-405.
- 42.- Weiner DE. Oral intradialytic nutritional supplement use and mortality in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 2014; 63: 276-285.



Tabla I. Causas de Desgate proteico energético (DPE)

1.- Disminución en el consumo de alimentos

Restricciones dietéticas exageradas

Retraso del vaciamiento gástrico y diarrea

Enfermedades y hospitalizaciones intercurrentes

Disminución en el consumo de alimentos en los días de hemodiálisis

Medicamentos que causan dispepsia (quelantes de fosfato, preparaciones de hierro)

Supresión de alimentación oral por carga peritoneal de la glucosa del dializado

Diálisis inadecuada

Restricciones monetarias

Incapacidad para preparar o adquirir alimentos debido a limitaciones físicas

Mala dentición o enfermedad grave de las encías.

Trastornos neurológicos que impiden comer o tragar

Depresión

Alteración del sentido gusto

2.- Aumento de pérdidas

Pérdida de sangre gastroduodenal (100 ml de sangre = 14-17 g proteínas)

Perdida de nitrógeno intradiálisis (hemodiálisis, 6-8 g de aminoácidos por procedimiento; diálisis peritoneal, 8-10 g de proteínas por día)

Proteinuria grave (> 8-10 g/dl)

3.- Aumento del catabolismo de proteínas

Enfermedades y hospitalizaciones intercurrentes

Comorbilidades médicas, como diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, infección

Acidosis metabólica (promueve el catabolismo de proteínas)

Catabolismo asociado con hemodiálisis (debido a la activación de citocinas proinflamatorias)

Disfunción del eje endocrino del factor de crecimiento insulínico y de la somatotropina

Resistencia insulínica

Efectos catabólicos de otras hormonas (parathormona, cortisol, glucagón)A.- Comentarios generales.



TÍTULO:

NUTRICIÓN RENAL y TRATAMIENTO

Autores:

Julen Ocharan-Corcuera

María del Carmen Natalia Espinosa-Furlong

Centro:

OSI Araba. HUA – Santiago. Vitoria-Gasteiz. Basque Country. España.

Correo electrónico: julenocharan@yahoo.es



Resumen:

Se comenta la nutrición parenteral total intradiálisis en hemodiálisis, la nutrición parenteral total (NPT) se utiliza en pacientes con déficit nutricional grave que no pueden recibir el aporte nutricional adecuado por medio de los suplementos orales, los aminoácidos intraperitoneales o la NPID, la infusión intraperitoneal de aminoácidos para los pacientes en diálisis peritoneal. Otras terapias posibles incluyen somatotropina, esteroides anabólicos, ejercicio, estimulantes del apetito e intervenciones antiinflamatorias.

Palabras clave:

Nutrición renal, hemodiálisis, diálisis peritoneal, aminoácidos.

I.- Nutrición parenteral total intradiálisis en los pacientes en hemodiálisis.**1.- Indicaciones y beneficios.**

La NPID total se indica en los pacientes en hemodiálisis adecuadamente dializados y con DPE que tienen problemas para ingerir o absorber los nutrientes adicionales por medio del aparato gastrointestinal. La NPID promueve el anabolismo de proteínas en el escenario GUDO. Hay informes contradictorios en cuanto a los beneficios de ésta. Al parecer existe una correlación entre la respuesta a la suplementación nutricional y la gravedad del DPE y la cantidad de alimentos recibidos (Cano 2007).

2.- Composición, infusión y complicaciones.

La solución de NPID se compone por lo general de una solución de aminoácidos al 8.5% mezclada con 250 ml de dextrosa al 50 %. Se



infunde en el compartimento venoso por goteo durante todo el procedimiento de hemodiálisis. Puede proporcionarse también energía adicional infundiendo una emulsión de lípidos. Los pacientes que reciben deben ser supervisados de cerca en cuanto a hipertrigliceridemia, cambios en las pruebas de la función hepática o compromiso del sistema reticuloendotelial. En el cuadro 5 se muestra la composición habitual de NPID.

Pueden presentarse calambres dolorosos en el brazo cuando se infunde demasiado rápido una solución de NPID de alta osmolaridad (la sesión de diálisis puede requerir ser prolongada). También puede haber hipoglucemia al interrumpirse en forma repentina una infusión rápida de la solución de NPID que contenga glucosa. Los pacientes deben consumir algo de hidratos de carbono dentro de los siguientes 30 min de la infusión de la NIPD para prevenir la hipoglucemia. Del mismo modo, si los pacientes se dializan con un dializado sin glucosa, la NIPD no se debe interrumpir hasta la conclusión del procedimiento de hemodiálisis.

3.- Riesgos potenciales de la NIPD.

La hipoglucemia y la hiperglucemia, especialmente en pacientes con diabetes mellitus, deben ser previstas y tratadas de manera apropiada. El uso prolongado de NPID puede producir un riesgo mayor de infecciones, alteraciones en el perfil lipídico y la acumulación de tejido graso más que muscular. Cuando los aminoácidos se administran como parte de la NPID, por lo general habrá una disminución de alrededor de 0.2 en el KT/V del tratamiento (MCCann, 1999). Se piensa que este descenso en el KT/V se debe a un aumento repentino en la generación de urea asociado con la infusión de aminoácidos, lo que eleva la concentración de BUN posdiálisis.



II. Nutrición parenteral total.

La nutrición parenteral total (NPT) se utiliza en pacientes con déficit nutricional grave que no pueden recibir el aporte nutricional adecuado por medio de los suplementos orales, los aminoácidos intraperitoneales o la NPID. Las pautas generales para la formulación de una solución habitual de NPT se exponen en el cuadro 6.

1.- Hidratos de carbono.

Aproximadamente el 50-70 % de las calorías sin proteínas en la NPT son proporcionadas por la glucosa. La glucosa se ofrece generalmente como D-glucosa al 70 % para reducir al mínimo la cantidad de líquido administrado. La cantidad exacta de D-glucosa proporcionada depende de la ingestión calculada de energía indicada para un paciente individual. Cada mililitro de dextrosa al 70 % ofrece 2,38 kcal.

2.- Aminoácidos.

Hay mucha controversia con respecto a la mezcla óptima de los aminoácidos esenciales y no esenciales usados en las soluciones de NPT. Algunos autores informan que los aminoácidos esenciales se pueden utilizar más eficientemente que las cantidades más grandes de aminoácidos esenciales y no esenciales, mientras que otros reportan la aparición de náuseas, vómitos y acidosis metabólica cuando sólo se administran aminoácidos esenciales. La mayoría de las soluciones cristalinas comerciales de aminoácidos proporcionan una mezcla de aminoácidos esenciales y no esenciales.

3.- Lípidos.

Los lípidos pueden proporcionar hasta el 50 % de las calorías de origen no proteico en las soluciones de NPT. Las emulsiones de lípidos están por lo general disponibles en soluciones al 10 y al 20 %; esta última proporciona 2,0 kcal/ml. Los lípidos se deben administrar en períodos de 12-24 h para disminuir el riesgo de funcionamiento deficiente del sistema reticuloendotelial. Algunos autores recomiendan



reducir la cantidad de lípidos ofrecidos en un 50 % si el paciente se encuentra séptico o con riesgo elevado de sepsis. Hay cierta controversia con respecto al cociente de ácidos grasos poliinsaturados a saturados preferible en los enfermos agudos dializados; la mayoría de los autores recomiendan un cociente entre 1,0 y 2,0. Si los pacientes desarrollan hipertrigliceridemia notoria, las infusiones de lípidos se pueden proporcionar una o dos veces por semana en vez de diariamente.

4.- Electrolitos.

La cantidad de sodio y cloro, los iones principales, depende de si se hará terapia de reemplazo renal continua (TRRC) o hemodiálisis intermitente (HDI). Con la TRRC, las soluciones de NPT, al igual que la mayoría de las infusiones, deben tener cantidades de sodio cercanas a 140 mM. En la HDI a menudo se utiliza un valor más bajo de sodio de la solución de NPT (40-80 mM) para reducir al mínimo el riesgo de causar sobrecarga de volumen y edema pulmonar. Con una diálisis de baja eficiencia sostenida de administración diaria, se pueden utilizar concentraciones más altas de sodio de la solución de NPT para limitar la hiponatremia. El acetato que se metaboliza a bicarbonato, suele agregarse a las soluciones de NPT cuando se desea la alcalinización del suero. Una carga alta de glucosa más el anabolismo inducido por las soluciones de NPT pueden dar lugar a hipocalcemia, hipofosfatemia e hipomagnesemia, debido a los cambios intracelulares de estos electrolitos se deben supervisar con frecuencia y deben ser agregados a la solución de NPT o ser infundidos por separado, según se requiere.

5.- Vitaminas.

Hay poca investigación sobre los requerimientos de vitaminas en los pacientes con lesión renal aguda. Por lo general, la suplementación de vitaminas durante la NPT debe ser similar a la proporcionada a los pacientes en diálisis de mantenimiento.



6.- Minerales y oligoelementos.

El hierro se administra para contribuir a una eritropoyesis eficaz. A veces se ofrece zinc porque hay evidencia de que acelera la cicatrización. Otros oligoelementos no se dan a menos de que el paciente reciba NPT por más de 3 semanas.

III. Infusión intraperitoneal de aminoácidos para los pacientes en diálisis peritoneal.

1.- Indicaciones y beneficios.

Se debe considerar el uso de dializados con aminoácidos en los pacientes en diálisis peritoneal con DPE que no pueden tolerar o no conviene que reciban suplementos nutricios orales. La evidencia de los beneficios del dializado con aminoácidos es contradictoria. El beneficio es más probable en caso de hipoalbuminemia importante (Jones 1998).

2.- Composición, infusión y complicaciones.

Por lo general, estas soluciones de diálisis incluyen aminoácidos tanto esenciales como no esenciales. Se administran como intercambio nocturno en los pacientes con diálisis peritoneal ambulatorio continuo o en el recambio diurno en aquellos en diálisis peritoneal con ciclos continuos para maximizar la absorción de proteínas. El efecto osmótico de una solución de diálisis con aminoácidos al 1.0 % es similar al de una solución de dextrosa al 2.0 %. Las complicaciones de utilizar este tipo de soluciones con aminoácidos incluyen anorexia, náuseas, vómitos y un aumento en las concentraciones de nitrógeno ureico sérico, y son más frecuentes cuando los pacientes reciben dos tiempos de estancia del dializado de aminoácidos por día contra uno solo contra uno solo.



IV.- Terapias adyuvantes y ejercicio.

Otras terapias posibles incluyen somatotropina, esteroides anabólicos, ejercicio, estimulantes del apetito e intervenciones antiinflamatorias. La evidencia sobre la eficacia de estas intervenciones es débil. En los pacientes en diálisis de mantenimiento, el ejercicio de resistencia se ha asociado con una mejoría en el índice de desaparición de la glucosa y con una reducción en los valores en ayuno de la insulina plasmática; además, con el ejercicio, los triglicéridos del plasma disminuyen y las concentraciones de colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDL, de high density lipoprotein) aumentan. Otras ventajas del ejercicio incluyen un incremento del tamaño y la fuerza muscular y la mejoría en la resistencia.



TÍTULO:

NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL

Autores:

Julen Ocharan-Corcuera

María del Carmen Natalia Espinosa-Furlong

Centro:

OSI Araba. HUA – Santiago. Vitoria-Gasteiz. Basque Country. España.

Correo electrónico: julenocharan@yahoo.es



Resumen:

Se define, se comentan las indicaciones y los beneficios de la nutrición parenteral total. Se discute la formulación de hidratos de carbono, los aminoácidos, los lípidos, los electrolitos, las vitaminas y los minerales y los oligoelementos. Asimismo, las terapias adyuvantes y el ejercicio.

Palabras clave:

Nutrición parenteral total. Diálisis. Formulación de componentes. Terapias. Ejercicio.

Nutrición parenteral total.

La nutrición parenteral total (NPT) se utiliza en pacientes con déficit nutritivo grave que no pueden recibir el aporte nutritivo adecuado por medio de los suplementos orales, los aminoácidos intraperitoneales o la nutrición parenteral intradiálisis (1-45). Las pautas generales para la formulación de una solución habitual de NPT se exponen en la tabla 1.

1.- Hidratos de carbono.

Aproximadamente el 50-70 % de las calorías sin proteínas en la NPT son proporcionadas por la glucosa. La glucosa se ofrece generalmente como D-glucosa al 70 % para reducir al mínimo la cantidad de líquido administrado. La cantidad exacta de D-glucosa proporcionada depende de la ingestión calculada de energía indicada para un paciente individual. Cada mililitro de dextrosa al 70 % ofrece 2,38 kcal.



2.- Aminoácidos.

Hay mucha controversia con respecto a la mezcla óptima de los aminoácidos esenciales y no esenciales usados en las soluciones de NPT. Algunos autores informan que los aminoácidos esenciales se pueden utilizar más eficientemente que las cantidades más grandes de aminoácidos esenciales y no esenciales, mientras que otros reportan la aparición de náuseas, vómitos y acidosis metabólica cuando sólo se administran aminoácidos esenciales. La mayoría de las soluciones cristalinas comerciales de aminoácidos proporcionan una mezcla de aminoácidos esenciales y no esenciales.

3.- Lípidos.

Los lípidos pueden proporcionar hasta el 50 % de las calorías de origen no proteico en las soluciones de NPT. Las emulsiones de lípidos están por lo general disponibles en soluciones al 10 y al 20 %; esta última proporciona 2,0 kcal/ml. Los lípidos se deben administrar en períodos de 12-24 h para disminuir el riesgo de funcionamiento deficiente del sistema reticuloendotelial. Algunos autores recomiendan reducir la cantidad de lípidos ofrecidos en un 50 % si el paciente se encuentra séptico o con riesgo elevado de sepsis. Hay cierta controversia con respecto al cociente de ácidos grasos poliinsaturados a saturados preferible en los enfermos agudos dializados; la mayoría de los autores recomiendan un cociente entre 1,0 y 2,0. Si los pacientes desarrollan hipertrigliceridemia importante, las infusiones de lípidos se pueden proporcionar una o dos veces por semana en vez de diariamente.

4.- Electrolitos.

La cantidad de sodio y cloro, los iones principales, depende de si se hará terapia de reemplazo renal continua (TRRC) o hemodiálisis intermitente (HDI). Con la TRRC, las soluciones de NPT, al igual que la mayoría de las infusiones, deben tener cantidades de sodio cercanas a 140 mM. En la HDI a menudo se utiliza un valor más bajo



de sodio de la solución de NPT (40-80 mM) para reducir al mínimo el riesgo de causar sobrecarga de volumen y edema pulmonar. Con una diálisis de baja eficiencia sostenida de administración diaria, se pueden utilizar concentraciones más altas de sodio de la solución de NPT para limitar la hiponatremia. El acetato que se metaboliza a bicarbonato, suele agregarse a las soluciones de NPT cuando se desea la alcalinización del suero. Una carga alta de glucosa más el anabolismo inducido por las soluciones de NPT pueden dar lugar a hipocalcemia, hipofosfatemia e hipomagnesemia, debido a los cambios intracelulares de estos electrolitos se deben supervisar con frecuencia y deben ser agregados a la solución de NPT o ser infundidos por separado, según se requiere.

5.- Vitaminas.

Hay poca investigación sobre los requerimientos de vitaminas en los pacientes con lesión renal aguda. Por lo general, la suplementación de vitaminas durante la NPT debe ser similar a la proporcionada a los pacientes en diálisis de mantenimiento.

6.- Minerales y oligoelementos.

El hierro se administra para contribuir a una eritropoyesis eficaz. A veces se ofrece zinc porque hay evidencia de que acelera la cicatrización. Otros oligoelementos no se dan a menos de que el paciente reciba NPT por más de 3 semanas.



Bibliografía:

- 1.- Ikizler TA, Cano NJ, Franch H et al. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int.* 2013; 84: 1096-1107.
- 2.- Kalantar-Zadeh, et al. Appetite and inflammation, nutrition, anemia and clinical outcome in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 299-307.
- 3.- Carrero JJ, et al. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Renal Nutr.* 2013; 23: 77-90.
- 4.- Pupim LB, Cuppari L, Ikizler TA. Nutrition and metabolism in kidney disease. *Semin Nephrol.* 2006; 26: 134-157.
- 5.- Kaysen GA. The microinflammatory state in uremia: causes and potential consequences. *J Am Soc Nephrol.* 2001; 12: 1549-1557.
- 6.- Kaizu Y et al. Association between inflammatory mediators and muscle mass in longterm hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2003; 42: 295-302.
- 7.- Siew ED, Ikizler TA. Insulin resistance and protein energy metabolism in patient with advanced chronic kidney disease. *Semin Dial.* 2010; 23: 378-382.
- 8.- Kramer HJ, et al. Increasing body mass index and obesity in the incident ESRD population. *J Am Soc Nephrol.* 2006; 17: 1453-1459.
- 9.- Gracia-Iguacel C, et al. Subclinical versus overt obesity in dialysis patients: more than meets the eye. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28 (suppl 4: iv175-iv181).
- 10.- Stenvinkel P, Zoccali C, Ikizler TA. Obesity in CKD – What should nephrologist know? *J Am Soc Nephrol.* 2013; 24: 1727-1736.
- 11.- Dombros N, et al. For EBPG. 8 Nutrition in peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2005; 20 (suppl 9): ix28-ix 33.
- 12.- Rocco MV, et al for the HEMO Group. The effect of dialysis dose and membrane flux on nutritional parameters in hemodialysis patients: results of the HEMO study. *Kidney Int.* 2004; 65: 2321-2334.
- 13.- Kaysen GA, et al and the FHN Trial Group. The effect of frequent hemodialysis on nutrition and body composition: frequent Hemodialysis Network Trial. *Kidney Int.* 2012; 82: 90-99.
- 14.- Kogirima M, et al. Low resting energy expenditure in middle-aged and elderly hemodialysis patients with poor nutritional status. *J Med Invest.* 2006; 53: 34-41.
- 15.- Rocco MV. Does more frequent hemodialysis provide dietary freedom? *J Ren Nutr.* 2013; 23: 259-262.
- 16.- Arora SK, McFarlane SI. The case for low carbohydrate diets in diabetes management, *Nutr Metab (Lond).* 2005; 2: 16.
- 17.- Chowdhury R, et al. Association of dietary , circulating and supplement fatty acids with coronary risk: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2014; 160: 398-406.
- 18.- Institute of Medicine. Dietary reference intakes: water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington. DC. National Academy Press, 2004.



- 19.- Kasama R, et al. Vitamin B6 and hemodialysis: the impact of high flux and high efficiency dialysis and review of the literature, *Am J Kidney Dis.* 1996; 8: 680-686.
- 20.- Ghandour H, et al. Distribution of plasma folate forms in hemodialysis patients receiving high daily doses of L-folinic or folic acid. *Kidney Int.* 2002; 62: 2246-2249.
- 21.- Himmelfarb J, et al. Provision of antioxidant therapy in hemodialysis (PATH): a randomized clinical trial. *J Am Soc Nephrol.* 2014; 25: 623-633.
- 22.- Calluwe R, et al. Vitamin K2 supplementation in haemodialysis patients: a randomized dose-finding study. *Nephrol Dial Transplant.* 2014; 29: 1385-90.
- 23.- Krueger T, et al. Vitamin K1 to slow vascular calcification in haemodialysis patients (VitsVask trial): a rationale and study protocol. *Nephrol Dial Transpl.* 2014; 29: 1633-1638.
- 24.- Wang AY, et al. Important factors other than dialysis adequacy associated with inadequate dietary protein and energy intakes in patients receiving maintenance peritoneal dialysis. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77: 834-841.
- 25.- Kopple JD. National kidney foundation K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis.* 2001; 37 (suppl 2): S66-S70.
- 26.- Kalantar-Zadeh, K, et al. Food intake characteristics of hemodialysis patients as obtained by food frequency questionnaire. *J Ren Nutr.* 2002; 12: 17-31.
- 27.- Di Filippo S, et al. Reduction in urea distribution volume over time in clinically stable dialysis patients. *Kidney Int.* 2006; 69: 754-759.
- 28.- Rocco MV, et al. The effect of dialysis dose and membrane flux on nutritional parameters in hemodialysis patients: results of the HEMO study. *Kidney Int.* 2004; 65: 2321-2334
- 29.- Chumlea WC, et al.: Nutritional status assessed from anthropometric measures in the HEMO study. 2003; 13: 31-38.
- 30.- Di Iorio BR, et al. A systemic evaluation of bioelectrical impedance measurement after hemodialysis session. *Kidney Int.* 2004; 65: 2435-2440.
- 31.- Mushnick R, et al. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients, *Kidney Int.* 2003; 87 (suppl): S53-S56.
- 32.- Van Biesen W, et al. A multicentric, international matched pair analysis of body composition in peritoneal dialysis versus haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28: 2620-2628.
- 33.- Duerksen DR et al. The validity and reproducibility of clinical assessment of nutritional status in the elderly. *Nutrition.* 2000; 16: 740-744.
- 34.- Churchill DN, Tylor W, Keshviah PR. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: association with clinical outcomes. Canada-USA (CANUSA) Peritoneal Dialysis Study Group. *J Am Soc Nephrol.* 1996; 7: 198-207.
- 35.- Kalantar-Zadeh K, et al. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J kidney Dis.* 2001; 38: 1251-1263.
- 36.- Kobayashi I, et al. Geriatric Nutritional Risk Index, a simplified nutritional screening index is a significant predictor of mortality in chronic dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2010; 25: 3361-3365.
- 37.- Stein A, et al. Role of an improvement in acid-base status and nutrition in CAPD patients. *Kidney Int.* 1997; 52: 1089-1095.



- 38.- Cano NJ, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition : adult renal failure. Clin Nutr. 2009; 28: 401-414.
- 39.- Cano NJ, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition : adult renal failure. Clin Nutr. 2006; 25: 295-310.
- 40.- Kalantar-Zadeh K, Ikizler TA. Let them eat during dialysis an overlooked opportunity to improve outcomes in maintenance hemodialysis patients. J Ren Nutr. 2013; 23: 157-163.
- 41.- Stratton RJ, et al. Multinutrient oral supplements and tube feeding in maintenance dialysis: a systematic review and metaanalysis. Am J Kidney Dis. 2005; 46: 387-405.
- 42.- Weiner DE. Oral intradialytic nutritional supplement use and mortality in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 2014; 63: 276-285.
- 43.- Cano NJ, 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: 2583-2591.
- 44.- McCann L, et al. Effect of intradialytic parenteral nutrition on delivered Kt/V. Am J Kidney Dis. 1999; 33<. 1131-1135.
- 45.- Jones M, et al. Treatment of malnutrition with 1,1% amino acid peritoneal dialysis solution: results of a multicenter outpatient study. Am J Kidney Dis. 1998; 32: 761-769.



Tabla 1.- Composiciones de las soluciones de nutrición parenteral total para pacientes nefrópatas hospitalizados.

<u>Composición</u>	<u>Cantidad</u>
Dextrosa al 70% (D-glucosa)	350 g (500 ml)
Aminoácidos cristalinos al 8,5%	42,5 g (500 ml)
Lípidos al 20 % o al 10 %	100 g o 50 g (en 500 ml)

Electrolitos

Potasio	<35 mmol/d
Acetato	35-40 mmol/d
Calcio	5mmol/d
Fósforo	5-10
Magnesio	2-4
Hierro	2 mg/d

Contenido calórico

Solución

Velocidad de administración	40 ml/h o	60 ml/h o
	960 ml/d	1440 ml/d
Dextrosa al 70 %	762 kcal/d	1142 kcal/d
Emulsión de lípidos (EL) al 20 %	640 kcal/d	960 kcal/d
Total con EL al 20 %	1402 kcal/d	2102 kcal/d
Dextrosa al 70 %	762 kcal/d	1142 kcal/d
Emulsión de lípidos al 10 %	352 kcal/d	528 kcal/d
Total con EL al 10 %	1114 kcal/d	1670 kcal/d



TÍTULO:

Infusión intraperitoneal de aminoácidos para los pacientes en diálisis

Autores:

Julen Ocharan-Corcuera

María del Carmen Natalia Espinosa-Furlong

Centro:

OSI Araba. HUA – Santiago. Vitoria-Gasteiz. Basque Country. España.

Correo electrónico: julenocharan@yahoo.es



Resumen:

Se define, se comentan las indicaciones y los beneficios de la nutrición parenteral total. Se discute la formulación de hidratos de carbono, los aminoácidos, los lípidos, los electrolitos, las vitaminas y los minerales y los oligoelementos. Asimismo, las terapias adyuvantes y el ejercicio.

Palabras clave:

Nutrición parenteral total. Diálisis. Formulación de componentes. Terapias. Ejercicio.

INFUSIÓN INTRAPERITONEAL DE AMINOÁCIDOS PARA LOS PACIENTES EN DIÁLISIS PERITONEAL.

1.- Indicaciones y beneficios.

Se debe considerar el uso de dializados con aminoácidos en los pacientes en diálisis peritoneal con DPE que no pueden tolerar o no conviene que reciban suplementos nutricios orales (1-44). La evidencia de los beneficios del dializado con aminoácidos es contradictoria. El beneficio es más probable en caso de hipoalbuminemia importante (45).



2.- Composición, infusión y complicaciones.

Por lo general, estas soluciones de diálisis incluyen aminoácidos tanto esenciales como esenciales. Se administran como intercambio nocturno en los pacientes con diálisis peritoneal ambulatorio continua o en el recambio diurno en aquellos en diálisis peritoneal con ciclos continuos para maximizar la absorción de proteínas. El efecto osmótico de una solución de diálisis con aminoácidos al 1.0 % es similar al de una solución de dextrosa al 2.0 %. Las complicaciones de utilizar este tipo de soluciones con aminoácidos incluyen anorexia, náuseas, vómitos y un aumento en las concentraciones de nitrógeno ureico sérico, y son más frecuentes cuando los pacientes reciben dos tiempos de estancia del dializado de aminoácidos por día contra uno solo intervenciones es débil (1-45).



Bibliografía:

- 1.- Ikizler TA, Cano NJ, Franch H et al. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int.* 2013; 84: 1096-1107.
- 2.- Kalantar-Zadeh, et al. Appetite and inflammation, nutrition, anemia and clinical outcome in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 299-307.
- 3.- Carrero JJ, et al. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Renal Nutr.* 2013; 23: 77-90.
- 4.- Pupim LB, Cuppari L, Ikizler TA. Nutrition and metabolism in kidney disease. *Semin Nephrol.* 2006; 26: 134-157.
- 5.- Kaysen GA. The microinflammatory state in uremia: causes and potential consequences. *J Am Soc Nephrol.* 2001; 12: 1549-1557.
- 6.- Kaizu Y et al. Association between inflammatory mediators and muscle mass in longterm hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2003; 42: 295-302.
- 7.- Siew ED, Ikizler TA. Insulin resistance and protein energy metabolism in patient with advanced chronic kidney disease. *Semin Dial.* 2010; 23: 378-382.
- 8.- Kramer HJ, et al. Increasing body mass index and obesity in the incident ERSD population. *J Am Soc Nephrol.* 2006; 17: 1453-1459.
- 9.- Gracia-Iguacel C, et al. Subclinical versus overt obesity in dialysis patients: more than meets the eye. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28 (suppl 4: iv175-iv181).
- 10.- Stenvinkel P, Zoccali C, Ikizler TA. Obesity in CKD – What should nephrologist know? *J Am Soc Nephrol.* 2013; 24: 1727-1736.
- 11.- Dombros N, et al. For EBPG. 8 Nutrition in peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2005; 20 (suppl 9): ix28-ix 33.
- 12.- Rocco MV, et al for the HEMO Group. The effect of dialysis dose and membrane flux on nutritional parameters in hemodialysis patients: results of the HEMO study. *Kidney Int.* 2004; 65: 2321-2334.
- 13.- Kaysen GA, et al and the FHN Trial Group. The effect of frequent hemodialysis on nutrition and body composition: frequent Hemodialysis Network Trial. *Kidney Int.* 2012; 82: 90-99.
- 14.- Kogirima M, et al. Low resting energy expenditure in middle-aged and elderly hemodialysis patients with poor nutritional status. *J Med Invest.* 2006; 53: 34-41.
- 15.- Rocco MV. Does more frequent hemodialysis provide dietary freedom? *J Ren Nutr.* 2013; 23: 259-262.
- 16.- Arora SK, McFarlane SI. The case for low carbohydrate diets in diabetes management, *Nutr Metab (Lond).* 2005; 2: 16.
- 17.- Chowdhury R, et al. Association of dietary , circulating and supplement fatty acids with coronary risk: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2014; 160: 398-406.
- 18.- Institute of Medicine. Dietary reference intakes: water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington. DC. National Academy Press, 2004.



- 19.- Kasama R, et al. Vitamin B6 and hemodialysis: the impact of high flux and high efficiency dialysis and review of the literature, *Am J Kidney Dis.* 1996; 8: 680-686.
- 20.- Ghandour H, et al. Distribution of plasma folate forms in hemodialysis patients receiving high daily doses of L-folinic or folic acid. *Kidney Int.* 2002; 62: 2246-2249.
- 21.- Himmelfarb J, et al. Provision of antioxidant therapy in hemodialysis (PATH): a randomized clinical trial. *J Am Soc Nephrol.* 2014; 25: 623-633.
- 22.- Calluwe R, et al. Vitamin K2 supplementation in haemodialysis patients: a randomized dose-finding study. *Nephrol Dial Transplant.* 2014; 29: 1385-90.
- 23.- Krueger T, et al. Vitamin K1 to slow vascular calcification in haemodialysis patients (VitsVask trial): a rationale and study protocol. *Nephrol Dial Transpl.* 2014; 29: 1633-1638.
- 24.- Wang AY, et al. Important factors other than dialysis adequacy associated with inadequate dietary protein and energy intakes in patients receiving maintenance peritoneal dialysis. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77: 834-841.
- 25.- Kopple JD. National kidney foundation K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis.* 2001; 37 (suppl 2): S66-S70.
- 26.- Kalantar-Zadeh, K, et al. Food intake characteristics of hemodialysis patients as obtained by food frequency questionnaire. *J Ren Nutr.* 2002; 12: 17-31.
- 27.- Di Filippo S, et al. Reduction in urea distribution volume over time in clinically stable dialysis patients. *Kidney Int.* 2006; 69: 754-759.
- 28.- Rocco MV, et al. The effect of dialysis dose and membrane flux on nutritional parameters in hemodialysis patients: results of the HEMO study. *Kidney Int.* 2004; 65: 2321-2334
- 29.- Chumlea WC, et al.: Nutritional status assessed from anthropometric measures in the HEMO study. 2003; 13: 31-38.
- 30.- Di Iorio BR, et al. A systemic evaluation of bioelectrical impedance measurement after hemodialysis session. *Kidney Int.* 2004; 65: 2435-2440.
- 31.- Mushnick R, et al. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients, *Kidney Int.* 2003; 87 (suppl): S53-S56.
- 32.- Van Biesen W, et al. A multicentric, international matched pair analysis of body composition in peritoneal dialysis versus haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28: 2620-2628.
- 33.- Duerksen DR et al. The validity and reproducibility of clinical assessment of nutritional status in the elderly. *Nutrition.* 2000; 16: 740-744.
- 34.- Churchill DN, Tylor W, Keshviah PR. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: association with clinical outcomes. Canada-USA (CANUSA) Peritoneal Dialysis Study Group. *J Am Soc Nephrol.* 1996; 7: 198-207.
- 35.- Kalantar-Zadeh K, et al. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J kidney Dis.* 2001; 38: 1251-1263.
- 36.- Kobayashi I, et al. Geriatric Nutritional Risk Index, a simplified nutritional screening index is a significant predictor of mortality in chronic dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2010; 25: 3361-3365.
- 37.- Stein A, et al. Role of an improvement in acid-base status and nutrition in CAPD patients. *Kidney Int.* 1997; 52: 1089-1095.



- 38.- Cano NJ, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition : adult renal failure. Clin Nutr. 2009; 28: 401-414.
- 39.- Cano NJ, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition : adult renal failure. Clin Nutr. 2006; 25: 295-310.
- 40.- Kalantar-Zadeh K, Ikizler TA. Let then eat during dialysis an overlooked opportunity to improve outcomes in maintenance hemodialysis patients. J Ren Nutr. 2013; 23: 157-163.
- 41.- Stratton RJ, et al. Multinutrient oral supplements and tube feeding in maintenance dialysis: a systematic review and metaanalysis. Am J Kidney Dis. 2005; 46: 387-405.
- 42.- Weiner DE. Oral intradialytic nutritional supplement use and mortality in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 2014; 63: 276-285.
- 43.- Cano NJ, 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: 2583-2591.
- 44.- McCann L, et al. Effect of intradialytic parenteral nutrition on delivered Kt/V. Am J Kidney Dis. 1999; 33<. 1131-1135.
- 45.- Jones M, et al. Treatment of malnutrition with 1,1% amino acid peritoneal dialysis solution: results of a multicenter outpatient study. Am J Kidney Dis. 1998; 32: 761-769.



TÍTULO:

Las tres ideas más importantes del WCN Mexico City 2017.

Autores:

Julen Ocharan-Corcuera

María del Carmen Natalia Espinosa-Furlong

Centro:

OSI Araba. HUA – Santiago. Vitoria-Gasteiz. Basque Country. España.

Correo electrónico: julenocharan@yahoo.es



Resumen:

Las tres ideas más importantes del ISN's biennial World Congress of Nephrology (WCN) in México City, en abril del 2017, que son: Nefropatía diabética: estudio sobre los riesgos y la predisposición, Una Sesión Conjunta, en asociación con la Asociación Americana de Diabetes - Prevención de la diabetes y La enfermedad renal crónica (ERC) endémica de etiología desconocida.

Palabras clave:

Word Congress, Nephrology, Enfermedad renal, Diabetes, Mexico City, 2017.

**IMPORTANTE:**

The World Congress of Nephrology (WCN) includes over 80 sessions including plenary lectures by world experts, five theme tracks on diabetes and diabetic kidney disease, translational and clinical nephrology, acute kidney injury, chronic kidney disease, and dialysis and transplantation. Ten innovative high-level education courses are also open to participants, including Biennial Nephrology Review



Courses in English, Spanish and Portuguese. There are three sessions of particular interest to the press (see below for further details).

1.- Nefropatía diabética: estudio sobre los riesgos y la predisposición, Dr Kumar Sharma

Dr Kumar Sharma abordará las principales controversias y problemas en relación con la nefropatía diabética. El Dr. Lozano enfatizará la evidencia reciente que indica que la nefropatía diabética no solamente se asocia con riesgo de enfermedad renal crónica terminal pero también se asocia con un riesgo muy elevado de mortalidad. El riesgo genético de las complicaciones de la diabetes será tratado por el Dr Philippe Froguel. Las interacciones complejas de multi-ómicos y la biología de sistemas de la nefropatía diabética serán discutidos por los Dres. Florez y Kretzler.

2.- Una Sesión Conjunta, en asociación con la Asociación Americana de Diabetes - Prevención de la diabetes

A pesar de la evidencia inequívoca de que la diabetes es prevenible, la pandemia de diabetes ha tenido un incremento dramático. Actualmente alrededor de 525 millones de personas padecen diabetes y se predice que este número crecerá hasta los 642 millones en el año 2040. La diabetes es la causa más común de enfermedad renal crónica que conduce a la enfermedad renal terminal y a la muerte. Se requieren programas de prevención de la diabetes y la nefropatía diabética basados en una dieta saludable, una mayor actividad física y medicamentos específicos. Países altamente afectados por la diabetes como México y China representan una oportunidad para una mejora de las estrategias políticas de promoción de la salud pública y de la prevención efectiva de la diabetes.

3.- La enfermedad renal crónica (ERC) endémica de etiología desconocida - Evidencia de alrededor del mundo

La nefropatía mesoamericana (NMe) es una forma de enfermedad renal crónica (ERC) endémica altamente prevalente en la costa del



océano Pacífico del istmo centroamericano y posiblemente en el golfo de México, no relacionada con diabetes ni hipertensión, cuya causa aún no ha sido esclarecida. NMe ocurre en gente joven y se asocia con altas tasas de morbilidad y pobre acceso a terapia de reemplazo renal. Esta sesión hablara de regiones en donde se ha identificado esta entidad así, las características de la población afectada así como los potenciales mecanismos de daño asociados a la enfermedad.

