

Aspectos nutricionales en diálisis

(Nutritional aspects in dialysis)

Huarte Loza, Emma

Hospital S. Millán-S. Pedro de la Rioja, Sección de Nefrología. Avda. Autonomía de La Rioja, 3. 26004 Logroño

BIBLID [1577-8533 (2007), 8; 139-149]

Recep.: 19.12.06

Acep.: 01.02.07

Los pacientes con IRC presentan frecuentemente desnutrición, fundamentalmente una vez iniciada la diálisis, al añadirse factores propios de la técnica dialítica a los previamente existentes. La desnutrición conlleva un mayor riesgo de morbi-mortalidad global y fundamentalmente cardiovascular. Factos como la calidad de diálisis, la pérdida de nutrientes y más recientemente la existencia de una reacción inflamatoria crónica subyacente (bioincompatibilidad), contribuyen al desarrollo de desnutrición. Es preciso una intervención nutricional precoz y proporcional a la situación individual del paciente.

Palabras Clave: Diálisis. Desnutrición. Intervención nutricional. Tipos de desnutrición. Nutrición parenteral intradiálisis.

Giltzurruneko gutxiegitasun kronikoa duten gaixoeak askotan desnutrizioa jasan ohi dute, batez ere dialisia hasi ondoren, jadanik aurretik bazeuden faktoreei dialisi teknikari dagozkionak gehitzen zaizkielako. Desnutrizioak morbilitate-heriotza arrisku orokor handiagoa dakar, funtsean kardiobaskular motakoa. Dialisiaren kalitatea, elikagaien galera eta, berrikiago, azpian dagoen hantura erre-akzio kronikoa (biobateragaiztasuna) bezalako faktoreek desnutrizioa garatzen laguntzen dute. Beharrezkoa da nutrizio interbentzio goiztiarra eta gaixo bakoitzaren egoeraren arabera.

Giltza-Hitzak: Dialisia. Desnutrizioa. Interbentzio nutrizionala. Desnutrizio motak. Dialisietako nutrizio parenterala.

Les patients avec IRC souffrent fréquemment de malnutrition, fondamentalement parce qu'une fois la dialyse commencée, des facteurs propres à la technique dialytique s'ajoutent à ceux qui existaient auparavant. Des faits tels que la qualité de la dialyse, la perte de substances nutritives et plus récemment l'existence d'une réaction inflammatoire chronique sous-jacente (bioincompatibilité), contribuent au développement de la malnutrition. Une intervention nutritive précoce et proportionnelle à la situation individuelle du patient est nécessaire.

Mots Clés: Dialyse. Malnutrition. Intervention nutritionnelle. Types de malnutrition. Nutrition parentérale intradialyse.

1. INTRODUCCIÓN

La diálisis tanto en su modalidad de Hemodiálisis (HD) como en la modalidad de Diálisis Peritoneal (DP), no es capaz de suplir todas las funciones que el riñón realiza en condiciones normales (síntesis de Eritropoyetina o la forma activa de Vitamina D), ni realizar una depuración superior a un filtrado glomerular equivalente a 15-18 ml/min. Esto implica que los pacientes en diálisis mantienen estado de uremia crónica, que contribuye a un deterioro progresivo y general del paciente a lo largo de los años incluido el estado nutricional. La nutrición en los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) o en diálisis tiene una gran importancia y en los últimos años ha despertado un gran interés, dada la enorme repercusión que tiene en la morbi-mortalidad global y fundamentalmente cardiovascular a medio-largo plazo.

2. LA DIÁLISIS COMO TRATAMIENTO SUSTITUTIVO EN LA IRC

Existen fundamentalmente 2 grandes modalidades de diálisis: la Hemodiálisis y la Diálisis Peritoneal, ambas igualmente válidas en cuanto a su capacidad de depuración extrarenal, pero con ciertas diferencias no solo en la técnica en sí misma, sino también en el papel que desarrolla el paciente y en la repercusión que tienen en la vida diaria ambas técnicas.

2.1. La hemodiálisis

Es una técnica de diálisis en la que la sangre del paciente se hace pasar a través de un filtro o dializador que contiene en su interior una membrana semipermeable que separa la sangre del paciente de un líquido especial (líquido de diálisis), y que es el lugar en el que se realiza el intercambio de moléculas que sirve para corregir los desequilibrios químicos e impurezas de la sangre, volviendo de nuevo al organismo depurada. Clásicamente, la mayoría de los pacientes se someten a hemodiálisis durante 3 sesiones cada semana y cada sesión dura de 3 a 4 horas, según necesidades y por lo general se realiza en el hospital. El acceso al torrente sanguíneo, se efectúa mediante un catéter transitorio o permanente introducido en una vena de gran calibre (vena yugular, subclavia o femoral), pero el acceso preferido es la fístula arteriovenosa.

2.2. La diálisis peritoneal

Es una técnica que utiliza como membrana semipermeable de intercambio de agua y moléculas el propio peritoneo del paciente. Para ello, se coloca previamente un catéter de silicona mediante una pequeña incisión en abdomen y a través de este catéter se realiza la introducción y posterior extracción de líquido de diálisis. La permanencia de este líquido de diálisis es de 4 a 8 horas, según los casos y el nº de veces que se debe de realizar el cambio es de 3-5 veces, según los pacientes. Es una modalidad de diálisis que se realiza en el domicilio por el propio paciente tras un periodo corto de aprendizaje.

3. DESNUTRICIÓN EN IRC PREDIALISIS

Cuando los pacientes inician diálisis en el 20-50% de los casos ya existe desnutrición en grado moderado-severa, lo cual implica que no es un fenómeno que se circunscribe a la fase de diálisis, sino que está presente ya en la fase de insuficiencia renal crónica y su presencia determinará en gran medida, la morbilidad y adaptación a la diálisis durante los 2 primeros años.

Muchos son los factores determinantes del estado nutricional en el periodo prediálisis:

- a) Gastrointestinales, de entre los que destaca la anorexia, que está presente en fases precoces y que va aumentando a medida que la insuficiencia renal progresa.
- b) La alta incidencia enfermedades asociadas, ingresos hospitalarios etc.
- c) El propio estado urémico, con sus alteraciones hidroelectrolíticas (acidosis metabólica).
- d) Factores hormonales, dado el aumento de la actividad de hormonas catabólicas (cortisol, glucagón, catecolaminas) y la resistencia a hormonas anabólicas (insulina, hormona de crecimiento, IGF-I).
- e) Dieta de restricción de proteínas no controladas y por lo general con restricción calórica asociada. En este sentido, la restricción de proteínas tiene varios objetivos: por un lado la disminución de la Urea y acidosis, por otro el enlentecimiento de la pérdida de la función renal y por último la disminución del aporte de fósforo.

4. DESNUTRICIÓN EN DIÁLISIS

Cuando los pacientes inician diálisis el tipo de dieta a seguir cambia totalmente, de forma que la ingesta de proteínas se duplica. En pacientes en diálisis, las recomendaciones dietéticas de las Guías Americanas (K-DOQI) sobre ingesta de proteínas, establece como cantidad óptima 1.2 gr/Kg/d en HD y 1.3 gr/Kg/d en DP, de las cuales el 50% debe de ser de alto valor biológico (carne, pescado, huevos, lácteos). Además debe garantizarse una ingesta de al menos 35 Kcal/Kg/d (30 Kcal/Kg/d si más de 60 años). Se debe restringir la ingesta de líquidos de forma progresiva y proporcional a la disminución de la diuresis residual (límite de ingesta de líquidos 500 cc por encima de la diuresis), debe limitarse la cantidad diaria de alimentos que contienen potasio (frutas y doble cocción de verduras, frutos secos) y fósforo (lácteos, frutos secos, etc.) a fin de no superar los 50 meq/d en el caso del potasio y los 12-15 mg/Kg/d en el caso del fósforo.

Es importante que desde el primer momento, el paciente inicie una dinámica de asesoramiento dietético, valoración nutricional e intervención nutricional según necesidades, sin llegar a situaciones muy avanzadas en las que cualquier intervención pierde eficacia. El asesoramiento dietético tiene como objetivo informar al paciente de la importancia de la dieta en el conjunto del tratamien-

to, los beneficios y complicaciones a corto-medio y largo plazo de una dieta adecuada o no adecuada, como combinar los distintos alimentos para intentar no superar los límites recomendados ect. Es fundamental que el paciente no se sienta frustrado por restricciones estrictas y limitación-prohibición una gran cantidad de alimentos, que condicione un abanico de opciones de alimentos poco atractiva y que favorezca una escasa ingesta global de nutrientes

La valoración nutricional debe de abarcar los siguientes aspectos:

- a) Historia clínica general y exploración física, con valoración global subjetiva.
- b) Encuesta dietética, con registro de 3 o 7 días y cuestionario de frecuencias. En el registro de 3 días, debe incluirse un día de diálisis y un día del periodo de fin de semana.
- c) Medidas antropométricas: peso actual, peso habitual, peso estándar, Índice de Masa corporal (IMC), pliegues cutáneos. Las medidas antropométricas se deben de realizar posthemodiálisis, preferiblemente en la última HD de la semana. En diálisis peritoneal, el día a realizar la valoración no influye. En HD, el brazo en el que se deben valorar los pliegues cutáneos es el brazo contrario a la fístula arteriovenosa, sea dominante o no.
- d) Parámetros analíticos: los habituales en la valoración nutricional (colesterol, creatinina, albúmina, prealbúmina, linfocitos, transferrina etc.), pero siempre debe de extraerse la muestra de sangre previo al inicio de la sesión de HD de mitad de la semana; en DP es indistinto el día.
- e) Composición corporal: basado en cálculos obtenidos a partir de la antropometría, o mediante técnicas como el DEXA.
- f) Actividad física, mediante el dinamómetro manual computarizado que da una idea de la fuerza y potencia muscular.

Una vez que el paciente inicia diálisis, por lo general se produce una mejoría global del estado general, de la capacidad de realizar actividad física y del estado nutricional entre otros factores por una clara mejoría del apetito. No obstante esta mejoría inicial no es permanente en todos los pacientes e incluso en algunos casos, se produce un empeoramiento del estadio nutricional probablemente relacionado con factores propios de la técnica de diálisis que se suman a los previamente existentes al inicio de la diálisis. De entre los nuevos factores podemos destacar fundamentalmente tres:

- a) La dosis total de diálisis capaz de paliar en mayor o menor medida el síndrome urémico. Es una dosis individual, que depende de muchos factores como la superficie corporal, la adherencia a la dieta etc.
- b) La pérdida de sangre y nutrientes durante la realización de la técnica a través del filtro de diálisis. Dicha pérdida afecta a todo el abanico de nutrientes, desde aminoácidos, albúmina, vitaminas (fundamentalmente hidrosolubles), elementos traza como en zinc, el cobre y el selenio, carnitina ect. El principal condicionante de esta pérdida radica en las características de la membrana y el tipo de técnica utilizada.

- c) El grado de biocompatibilidad del sistema (membrana, agua y líquido de diálisis) que en contacto reiterado con la sangre del paciente desencadena en mayor o menor medida una reacción sistémica inflamatoria que conduce a la estimulación de la línea macrófago-linfocito y la liberación de citoquinas.

4.1. Requerimientos nutricionales en diálisis

El esquema de dieta que el paciente debe de llevar en diálisis difiere completamente del recomendado durante el periodo de IRC, de forma que es necesario restringir la ingesta de líquidos diarios a un máximo de 500 cc de líquido más la diuresis diaria. Por otro lado la ingesta de proteínas, siguiendo las recomendaciones de las guías DOQI, debe de alcanzar 1.2 gr/Kg/día en pacientes en HD y 1.3 gr/Kg/d en pacientes en DP. En ambos casos debe garantizarse un aporte calórico de al menos 35 Kcal/Kg/día, salvo obesos o pacientes mayores de 60 años en los que pudiera ser suficiente 30 Kcal/Kg/d. Este aporte calórico es necesario para mantener un balance nitrogenado neutro y no utilizar las proteínas como fuente calórica.

Tabla 1. Requerimientos nutricionales en diálisis

	NORMAL	DIALISIS
PROTEINAS (gr/Kg/d)	0.8	1.2-1.3
CALORIAS (Kcal/Kg/d)	30	35
% HC	50-60	50-60
% Lipidos	30-40	30-40
FIBRA (gr/d)	20-25	20-25
LIQUIDOS (cc/d)	1500-2000	500 + diuresis residual
SODIO (meq/d)	80-90	40-70
POTASIO (meq/d)	1 meq/Kg	< 50 meq/d
CALCIO	0.8 mg/Kg/d	1.4-2 gr/d
FOSFORO (mg/Kg/d)	8-17	8-12
HIERRO (mg/d)	> 10	10-18
VITAMINAS: B6		5-10 mg/d
B12		3 mcgr/d
Folico		1 mg/d
C		< 100 mg/d

El resto de nutrientes vienen representados en la Tabla 1. Los pacientes en DP tienen una mayor libertad global de dieta en cuanto que en ellos, por lo general la diuresis residual se preserva durante más tiempo y pueden garantizarse pérdidas diarias de aproximadamente 1000cc/d con la diálisis. Además la diálisis continua, evita el cumulo de ciertos componentes como el potasio tal y como ocurre con la HD.

No obstante cuando se analiza la ingesta real de nutrientes de los pacientes en diálisis, por lo general no se llega a alcanzar los valores recomendados en ninguno de los estudios. Así en HD, la ingesta de proteínas suele oscilar entre 0.95 y 1.02 gr/d y la de calorías entre 22.8 y 29 Kcal/d. En DP los valores pueden incluso llegar a ser más bajos con niveles de 0.83-1.1 gr/Kg/d y 23-24 Kcal/Kg/d de proteínas y calorías respectivamente. Este déficit global de nutrientes favorece el desarrollo de una desnutrición proteico-calórica que va a determinar a corto-medio plazo una mayor morbimortalidad global.

Uno de los marcadores más objetivos de la presencia de una desnutrición es la hipoalbuminemia, que refleja una desnutrición asentada, prolongada y de cierta entidad. Pero cuando nos encontramos ante una hipoalbuminemia en un paciente en diálisis, debemos considerar otras causas además de la falta de aporte de nutrientes y más cuando esta no mejora con refuerzo nutricional. De entre estas otras causas cabría destacar como más importantes: la acidosis metabólica, factor constante en la IRC y cuya presencia condiciona un aumento de la degradación de las proteínas musculares, de aminoácidos y una inhibición de la síntesis de albúmina a nivel hepático. En las Guías K/DOQI, se recomienda mantener en estos pacientes bicarbonato sérico por encima de 22 meq/l en determinación prediálisis, bien modificando el nivel de bicarbonato del baño de diálisis o bien añadiendo bicarbonato oral al tratamiento farmacológico. Otra causa que actualmente ha adquirido una enorme importancia por la repercusión que tiene sobre el estado nutricional, es la presencia de una reacción inflamatoria sistémica como consecuencia del mayor o menor grado de biocompatibilidad del sistema de diálisis y o la existencia de una infección latente crónica. Esta reacción inflamatoria larvada, mantenida de mayor-menor grado, condiciona un estado hipercatabólico permanente que favorece la desnutrición

4.2. Tipos de desnutrición

En base a la presencia o no de una inflamación sistémica asociada a desnutrición, se describen 2 tipos de desnutrición:

- A) **Desnutrición tipo I:** es aquella en la que el factor responsable es la falta de aporte de nutrientes, no existiendo inflamación concomitante (la PCR es normal), la comorbilidad asociada es escasa y el metabolismo basal del paciente es normal. En este caso, el refuerzo nutricional es capaz de revertir la situación al completo.
- B) **Desnutrición tipo II:** es aquella en la que el factor predominante es la inflamación subyacente y por tanto se detecta un aumento de los pará-

metros que valoran este fenómeno (aumento de la PCR entre otros). La comorbilidad es habitual y severa, y el metabolismo basal está aumentado. A su vez, puede existir asociada una falta de ingesta de nutrientes, que se denominaría desnutrición tipo IIa o con ingesta normal y se denominaría desnutrición IIb. En cualquier caso, el refuerzo nutricional, no logra revertir la situación, siendo imprescindible tratar a su vez el proceso inflamatorio-infeccioso subyacente.

Además se considera una forma mixta que incluye características de ambos tipos de desnutrición.

5. MEDIDAS DE ACTUACIÓN FRENTE A LA DESNUTRICIÓN

Las medidas a adoptar frente a la desnutrición, dependen de la evaluación causal y del grado de desnutrición que presenta el paciente. Para ello es preciso realizar una valoración nutricional completa y minuciosa, que determine la/s causa/s, el grado de desnutrición y tipo de desnutrición.

5.1. Desnutrición leve

Como medidas generales a todo paciente con desnutrición se debería:

- Liberar la dieta ante cualquier interurrencia, controlando estrechamente potasio y el fósforo. Favorecer la ingesta de alimentos apetecibles y evitar aversiones.
- Mejorar el entorno familiar y social en el momento de la comida; mejorar la presentación de los platos (comemos siempre primero con los ojos).
- Modificar el horario de la diálisis que impida realizar todas las comidas principales, dado que es un tratamiento que se realiza 3 días a la semana de forma indefinida.
- Reforzar la dieta habitual, suplementando con alimentos de alto contenido proteico (clara de huevo) o calórico (aceite de oliva, azúcar).
- Optimización de la diálisis, en cuanto que se garantice que el paciente recibe su dosis óptima y con mínima reacción inflamatoria sistémica (máxima biocompatibilidad).

5.2. Desnutrición moderada

En caso de desnutrición leve, con las medidas generales anteriores, por lo general es suficiente, pero en caso de mayor grado de desnutrición, se hace necesario realizar una intervención nutricional que incluya suplementación con nutrición artificial o incluso tratamiento farmacológico. En desnutrición moderada, se hace necesario añadir suplementos enterales comerciales estándar o específicos para pacientes en diálisis, y en caso de no ser posible por intoleran-

cia o presentar un proceso intercurrente, se precisa además asociar Nutrición Parenteral Intrahemodiálisis (NTPID) o Nutrineal en DP. Si el proceso subyacente afecta a la funcionalidad del tubo digestivo, se debe iniciar de forma precoz Nutrición Parenteral Total (NTPT).

5.3. Desnutrición severa

Si la desnutrición es severa, está indicado asociar suplementación enteral y NPTD simultáneamente o Nutrineal en caso de pacientes en DP, pero siempre que además se produzca un proceso asociado que precise ingreso hospitalario, se recomienda iniciar NTPT sin demora dado el alto riesgo de deterioro rápido nutricional.

5.4. Suplementación enteral

La eficacia de la intervención nutricional mediante suplementos enterales en pacientes en diálisis puede ser controvertida a la vista de los resultados de algunos estudios publicados. El análisis minucioso de estos trabajos revela, la existencia de importantes limitaciones metodológicas (escaso número de casos, variables de análisis de valoración nutricional, corto tiempo de seguimiento, tipo de suplementos utilizados, falta de adherencia al tratamiento ect). Hay que admitir, que la mayor parte de los preparados comerciales enterales a medio plazo producen rechazo bien por intolerancia digestiva, por un sabor desagradable o por escasa variedad en el sabor. No obstante, Caglar en el año 2002 realiza un estudio sobre el efecto de la suplementación enteral con un preparado específico para pacientes en diálisis, que lo suministra durante la sesión de diálisis y por tanto garantiza su ingesta y en 6 meses de seguimiento encuentra que se produce un incremento significativo de las cifras basales de Albúmina, Prealbúmina y en el nivel de clasificación nutricional por Valoración Global Subjetiva. Por tanto es importante asegurarnos que los suplementos prescritos se los está tomando el paciente, variar el sabor o incluso el preparado comercial para evitar el cansancio y el rechazo.

5.5. Nutrición Parenteral Intradiálisis (NPID)

La NTPID consiste en la administración durante la sesión de HD de un preparado de nutrición parenteral a través del sistema de HD (cámara venosa) a lo largo de todas las sesiones de HD. Es una intervención nutricional que se ha demostrado eficaz en pacientes con albúminas inferiores a 3 gr/dl o inferiores de 3.5 gr/dl siempre y cuando el valor de la creatinina plasmática fuera inferior a 8 mg/dl. Para administrar al menos 1.000 calorías por sesión de diálisis, se recomienda que esta dure al menos 4 horas para no superar la velocidad máxima de metabolización hepática de glucosa (4 mg/Kg/min). Hay que considerar el porcentaje de pérdida de Aminoácidos durante la HD, que será mayor a mayor permeabilidad de la membrana y menor, a mayor velocidad de infusión.

En la composición del preparado se recomienda:

- 1-1.2 gr/Kg de proteínas (Aminoácidos esenciales y no esenciales).
- 15 Kcal/Kg (glucosa al 40-70%).
- Lípidos opcional, pero recomendable.
- Densidad calórica 1Kcal/ml.
- Fósforo, oligoelementos, insulina según necesidades.

Dada la alta concentración de glucosa, es necesario controlar los niveles de glucemia y ajustar la cantidad de Insulina a introducir en la composición para evitar hiperglucemias.

La NTPID, se debe de suspender cuando los parámetros clínico-analíticos garantizan una clara mejoría de la situación y por norma general suele ser necesario mantener el tratamiento al menos 4-6 meses. En nuestro hospital en los últimos 8 años hemos realizado NTPID a un total de 20 pacientes con desnutrición moderada severa y cifras medias de albúmina de 2.7 gr/dl y hemos encontrado una significativa mejoría tanto de la Albúmina (3.4 mg/dl), como de los parámetros antropométricos.

En pacientes en DP, la alternativa a la NTPID es la sustitución de uno de los intercambios del día por un Nutrineal @, que contiene aminoácidos con glucosa. El porcentaje de absorción de estos Aminoácidos es muy alto y junto con la glucosa administrada, se favorece la utilización anabólica de los mismos. En los pacientes en DP, se produce una gran pérdida diaria de Albúmina través de la membrana peritoneal, lo cual favorece una tendencia a la hipoalbuminemia. En estos casos puede ser necesario suplementar con módulos de proteínas bien naturales (clara de huevo), como comerciales.

5.6. Otro tipo de intervenciones

Existen otro tipo de intervenciones que puede contribuir a mejorar el estado nutricional y colaborar en el éxito de las anteriores intervenciones nutricionales:

- Corregir anemia mediante el uso de Eritropoyetina, dado que se ha visto que la corrección de la anemia contribuye a una mayor vitalidad y mejora claramente el apetito.
- Metoclopramida o Cisapride, que aumentan la motilidad intestinal, favoreciendo un vaciado gástrico más rápido y disminuyendo la sensación de plenitud.
- Acetato de Megestrol: aumenta el apetito y favorece la mejoría de todos los parámetros nutricionales.

- Anabolizantes:

- Decanoato de Nandrolona: mejora la anemia y aumenta el peso y la masa muscular.
 - Hormona Crecimiento: mejora parámetros antropométricos y bioquímicos e inmunidad.
 - Insulina: aumenta la síntesis de proteínas y la utilización celular de glucosa.
- Ejercicio físico: es fundamental para preservar y aumentar la masa muscular en estos pacientes que por la alta comorbilidad asociada suelen ser muy sedentarios.

En resumen, la desnutrición es habitual en pacientes en diálisis en el contexto de múltiples factores, pero de cualquier manera se debe actuar sobre ellos afín de aminorar las importantes consecuencias que tiene sobre la morbilidad y mortalidad de estos pacientes.

6. BIBLIOGRAFÍA

Hernando Avendaño L. y cols. Nefrología clínica: Tratamiento sustitutivo de la Insuficiencia renal Terminal. Ed Panamericana, 1997: 603-655

K/DOQI Clinical Practice Guidelines for nutrition in Chronic Renal Failure. Am.J.Kidney Diseases 2000; 35 (6, S2): S1-S37

HAKIM RM and Levin N. Malnutrition in hemodialysis patients. Am.J.Kidney Dis. 1993; 21 (2): 125-137

Mehrotra R., Berman N., Alistwani A., Kopple JD. Improvement of nutritional status after initiation of maintenance hemodialysis. Am J Kidney Dis 2002; 40(1):133-142

Marcen R., Gamez C., de la Cal MA. y el Grupo de Estudio Cooperativo de Nutrición en Hemodiálisis. Estudio cooperativo de nutrición en hemodiálisis II. Prevalencia de malnutrición proteico-calórica en los enfermos de Hemodiálisis. Nefrología 1994; 14 (S2): 36-43

Kalantar-Zadeh K., Kleiner M., Dunne E., Lee G.H., Luft F. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. Nephrol Dial. Transplant 1999; 14: 1732-1738

Cusumano A., Lombardo M., Milano C., Navarro E., Turin M. Nutritional status of patients on chronic hemodialysis. Medicina (B Aires) 1996; 56: 643-649

Bristian BR. Role of the systemic inflammatory response syndrome in the development of protein-calorie malnutrition in ESRD. Am J Kidney Dis 1998; 32 (6, S4): 113-117

Kopple JD, Dietary protein and energy requirements in ESRD patients. Am J Kidney Dis 1998; 32(6, S4): S 96-104

Goldstein D.J., Callahan C. Strategies for nutritional intervention in patients with renal failure. Miner Electrolyte Metab 1998; 24: 82-91

CAGLARK, Fedje L, Dimmitt R and cols. Therapeutic effects of oral nutritional supplementation during hemodialysis. Kid.Intern. 2002; 62: 1054-1059

Chertow GM., Ling J., Lew NL., Lazarus JM., Lowrie EG. The association of intradialytic parenteral nutrition administration with survival in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1994; 24: 912-920

Jones M., Hagen T., Boyle CA., Vonesh E., Hamburger R., Charytan C., Sandroni S., Bernard D., Piraino B., Schreiber M., Gehr T., Fein P., Friedlander M., Burkart J., Ross D., Zimmerman S., Swart R., Knight T., Kraus A., Jr. McDonald L., Harnett M., Weaver M., Martis L., Moran J. 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