

Terapia nutricional na insuficiência renal crônica

Nutrition therapy for patients with chronic renal failure

ABSTRACT

SILVA, L. F.; SANTOS, R.M.A.; SOUZA, I.M.; COSTA, J.A.C.; MARCHINI, J.S. Nutrition therapy for patients with chronic renal failure. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim.Nutr.* = *J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP. v.19/20, p.105-127, 2000.

Most of the chronic renal failure patients are malnourished. The nutritional status of these patients is influenced by several factors, such as anorexia, non-compliance to the diet, food restriction, and the dialytic process by itself. Therefore, the therapeutic approach to maintain or to recover the nutritional status includes the amount and quality of the food supply. The amount of food should be calculated for each patient taking into accounts the anthropometrical, biochemical and type of treatment (chronic renal failure, hemodialysis, peritoneal dialysis). The objective of the present review was to evaluate the development of the nutritional therapy in the chronic renal failure. At the same time, the diet offered to them in the "Hospital das Clinicas de Ribeirão Preto" is also presented in this review.

Keywords: chronic renal failure; nutritional requirements; diet; hemodialysis; peritoneal dialysis; nutrition.

LUCIANA FERREIRA DA SILVA¹, RENATA MONEDA ALBERTO DOS SANTOS², ISABEL MACHADO DE SOUZA³, JOSÉ ABRÃO CARDEAL DA COSTA⁴, JÚLIO SÉRGIO MARCHINI⁵

1- Área de Ciências Nutricionais - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista. Departamento de Ciências da Vida da Universidade do Estado da Bahia. Estrada das Barreiras, s/n - Narandiba - Cabula - CEP 41195-001 - Salvador - Bahia. e-mail: luferreira@hotmail.com

2- Serviço de Diálise e da Unidade de Transplante Renal do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

3- Departamento de Puericultura e Pediatria, Seção de Laboratórios, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. e-mail: sabishi62@hotmail.com

4- Departamento de Clínica Médica - Divisão de Nefrologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. e-mail: jacdcost@fmrp.usp.br

5- Departamento de Clínica Médica - Divisão de Nutrologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Av. Bandeirantes, 3900 - CEP 14049 - 900 - SP. e-mail: jsmarchi@fmrp.usp.br

RESUMEN

La desnutrición es habitual en pacientes con insuficiencia renal crónica. El estado nutricional y las necesidades nutricionales de estos pacientes son determinados por varios factores, entre estos, la anorexia, falta anormal de apetito, la restricción alimentar y el proceso de diálisis. El suministro adecuado de nutrientes en las diferentes etapas del tratamiento del paciente es importante para mantener y/o recuperar el estado nutricional, evitar y/o reducir la toxicidad urémica y los disturbios metabólicos secundarios de la enfermedad y también para retardar la falla renal. El objetivo de este trabajo fue revisar los progresos de la terapia nutricional en la insuficiencia renal crónica, incluyendo energía, proteína, minerales y vitaminas. Paralelamente fue presentada la composición nutricional de las dietas suministradas a los pacientes con insuficiencia renal crónica por el servicio de Nutrición y Dietética del Hospital de las Clínicas de la Facultad de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP) de la Universidad de São Paulo.

Palabras clave: insuficiencia renal crónica; recomendaciones nutricionales; dieta, hemodiálisis; diálisis peritoneal; nutrición.

RESUMO

A desnutrição tem sido uma constante em pacientes com insuficiência renal crônica. O estado nutricional e as necessidades nutricionais destes pacientes são afetados por vários fatores, entre eles anorexia, não adesão à dieta, restrição alimentar e o processo dialítico. O fornecimento adequado de nutrientes nas diversas etapas do tratamento do paciente é importante para manter e/ou recuperar o estado nutricional, prevenir e/ou minimizar a toxicidade urêmica e os distúrbios metabólicos secundários à doença em si e até mesmo retardar a progressão da falência renal. O objetivo deste trabalho foi revisar os avanços da terapia nutricional na insuficiência renal crônica, incluindo energia, proteína, minerais e vitaminas. Paralelamente, foi apresentada a composição em nutrientes das dietas oferecidas aos pacientes com insuficiência renal crônica pelo Serviço de Nutrição e Dietética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP) da Universidade de São Paulo.

Palavras-chave: insuficiência renal crônica; recomendações nutricionais; dieta; tratamento conservador; hemodiálise, diálise peritoneal; nutrição.

INTRODUÇÃO

A insuficiência renal crônica é caracterizada por uma situação clínica na qual os rins perdem progressivamente as suas funções exócrinas (por exemplo: filtração, reabsorção e secreção de substâncias na urina) e endócrinas (por exemplo: redução na produção de eritropoetina e 1,25 diidroxicolecalciferol). Clinicamente, estas perdas de funções se traduzem, resumidamente, em azotemia progressiva, acidose metabólica, anemia, hipocalcemia e hiperfosfatemia. Em geral, os tratamentos utilizados para controlar os efeitos da insuficiência renal crônica, são dois: o tratamento conservador e o dialítico que pode ser a hemodiálise ou a diálise peritoneal.

A desnutrição, nestes pacientes, está associada com o aumento da morbidade e mortalidade, tanto em pacientes em tratamento conservador como no dialítico (KAMINSKI et al., 1991). Fatores como a anorexia, não adesão à dieta, restrição alimentar e o processo dialítico, contribuem para o agravamento do estado nutricional. O fornecimento adequado de nutrientes nas diversas etapas do tratamento é importante para: 1) manter e/ou recuperar o estado nutricional; 2) prevenir e/ou minimizar a toxicidade urêmica; 3) contrabalançar os efeitos advindos das alterações hormonais, como a conversão deficiente da vitamina D para a forma ativa; 4) e até mesmo retardar a progressão da falência renal.

O primeiro objetivo deste trabalho foi revisar os conhecimentos atuais da terapia nutricional na insuficiência renal crônica, como parte dos tratamentos conservador e dialítico. O segundo objetivo foi descrever a dieta fornecida e o estado nutricional de pacientes atendidos no HCFMRP.

NECESSIDADES NUTRICIONAIS

Existem vários pontos a serem considerados na terapia nutricional da insuficiência renal crônica. Baseado nestes pontos, foram realizados estudos com o objetivo de determinar as necessidades de cada nutriente nos diferentes tratamentos. No entanto, muitas vezes os termos utilizados para definir situações comuns podem originar interpretações confusas. Desta maneira, a título de padronização, os termos a seguir serão utilizados com a seguinte definição:

- Taxa de filtração glomerular (TFG): capacidade de filtração do rim expressa por depuração de creatinina, cujo valor de normalidade varia de 70 a 110 ml/min/1.73 m² de superfície corporal.
- Tratamento conservador (TC): tratamento utilizado em pacientes com insuficiência renal crônica, cuja TFG se encontra abaixo do limite inferior de normalidade. No decorrer do texto, faremos referência ao tratamento conservador apenas no que diz respeito à dieta. Geralmente, o tratamento dietético só é considerado benéfico quando a TFG se encontra abaixo de 25 ml/min/1.73 m². O tratamento dietético em pacientes cuja TFG se encontra entre 25 e 70 ml/min/1.73 m² é controverso (KOPPLE, 1999).
- Diálise: processo de difusão de solutos através de membranas semipermeáveis, utilizado em pacientes com insuficiência renal avançada. Por meio deste processo, são retira-

dos do organismo os produtos potencialmente tóxicos que usualmente são filtrados pelo rim, como, por exemplo, uréia, creatinina, ácido úrico, potássio, fósforo e água.

- Hemodiálise: tratamento de substituição da função renal por um rim artificial (máquina), geralmente realizado em ambiente hospitalar 3 vezes por semana, em sessões de 4 horas ou mais.
- Diálise peritoneal (contínua ambulatorial): tratamento de substituição da função renal, cujo filtro utilizado para a depuração do sangue é a membrana peritoneal do próprio paciente, fazendo a troca com a solução de diálise que é infundida na cavidade peritoneal e trocada, em média, a cada 6 horas.
- Valor energético total: é representado pela soma do gasto energético basal, efeito térmico do alimento e atividade física em geral.
- Proteína de alto valor biológico (PAVB): proteínas que têm elevada digestibilidade e perfil adequado de aminoácidos essenciais. Podem, portanto, ser fornecidas em menor quantidade, pois são melhor aproveitadas pelo organismo humano, originando menos resíduos nitrogenados, que são tóxicos, quando retidos em quantidade excessiva no sangue.
- Cetoácidos: análogos de aminoácidos essenciais, cujo grupo amino foi substituído por grupo ceto, que podem substituir os aminoácidos essenciais na nutrição do paciente urêmico.
- Recomendação Dietética Sugerida (RDA): quantidades de nutrientes consideradas suficientes para suprir as necessidades nutricionais de praticamente todas as pessoas saudáveis. É revista a cada década, sendo a mais recente a de 1989 (Estados Unidos, 1989).
- Peso ideal: estimado através da equação: $22 \times A \times A$, sendo 22 o índice de massa corporal médio e A, a altura em metros (HEYMSFIELD et al., 1999).

ENERGIA E PROTEÍNA

A oferta de energia e/ou proteína para pacientes portadores de insuficiência renal crônica vai depender do tipo de tratamento ao qual o paciente está sendo submetido (tratamento conservador, hemodiálise ou diálise peritoneal). Estudos de balanço nitrogenado em pacientes cronicamente urêmicos e não dialisados, ingerindo dietas fornecendo 0,55 a 0,60 g de proteína/Kg/dia e 15, 25, 35 ou 45 Kcal/Kg/dia, indicam que o consumo de energia necessário para assegurar balanço nitrogenado neutro ou positivo é de aproximadamente 35 Kcal/Kg, desde que pelo menos 50% das proteínas consumidas sejam de alto valor biológico (KOPPLE et al., 1986). Necessidades energéticas similares foram encontradas a partir de estudos de balanço nitrogenado de pacientes mantidos em hemodiálise que estavam recebendo 1,1 g de proteína/Kg/dia (SLOWOWITZ et al., 1989). No HCFMRP, a média de ingestão energética e protéica dos pacientes em hemodiálise, avaliados e orientados periodicamente há pelo menos 2 anos, foi de 32 ± 10 Kcal/Kg e $1,0 \pm 0,4$ g/Kg de peso corpóreo ideal/dia, respectivamente. A média da porcentagem de ingestão de PAVB foi de $63 \pm 11\%$ (Tabela 1). Desta maneira, considera-se que a ingestão energética destes pacientes do HCFMRP encontra-se no limite inferior do recomendado.

A recomendação protéica diferenciada entre os dois tratamentos se deve ao fato de que, no tratamento conservador, a dieta fornece a quantidade necessária por dia, sem ex-

Tabela 1 Avaliação nutricional dos pacientes em hemodiálise no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

Média	Homens (n=14)	Mulheres (n=14)	Total (n=28)	Recomendação
Energia ingerida (Kcal/Kg/dia)	33±11	32±9	32±10	35
Proteína ingerida (g/Kg/dia)	1,08±0,35	1,01±0,36	1,04±0,35	1 a 1,2
% de PAVB* ingerida	64±12	62±10	63±11	> 50
% de adequação de peso	95±3	88±4	92±13	80 a 120
Albumina sérica (g/dL)	3,96±0,48	3,92±0,59	3,94±0,53	3,5 a 5,0
% do VET** de gordura ingerida	33±5	39±6	36±6	≤ 30
Colesterol ingerido (mg)	235±115,3	179,4±91,6	206,2±105,5	≤ 300
Colesterol sérico (mg/dL)	123±41	147±14	135±45	≤ 200
Triglicérides sérico (mg/dL)	151±68	137±98	144±83	≤ +200
Fósforo ingerido (mg)	726±264	646±195	684±230	460 a 980
Fósforo sérico (mg/dL)	6,9±2,0	7,2±1,8	7,1±1,9	2,7 a 4,8
Potássio ingerido (mg)	2058±740	1751±548	1899±654	1560 a 2730
Potássio plasmático (mEq/l)	5,2±1,0	5,2±0,8	5,2±0,9	3,5 a 5,0
Cálcio ingerido (mg)	453±226	391±183	421±203	1400 a 1600
Cálcio plasmático (mg/dL)	9,3±1,4	9,5±1,2	9,4±1,3	8,5 a 10,5
Ferro ingerido (mg)	11±3	9±2	10±3	10 a 18 ^a e +18 ^b
Ferro sérico (mcg/dL)	73±26	65±42	69±35	50 a 150
Hemoglobina plasmática (g/dL)	12,6±0,9	10,6±2,5	11,4±0,8	12 a 14 ^a e 14 a16 ^b

*PAVB - proteína de alto valor bilógico

**VET - valor energético total

^a - valor recomendado para homens e mulheres que não menstruam

^b - valor recomendado para mulheres que menstruam

ceder os limites de tolerância impostos pela redução da função renal. Por outro lado, na hemodiálise, a dieta tem que compensar os aminoácidos (27 a 39 g/semana) perdidos durante este processo dialítico (ALVESTRAND, 1990). Na diálise peritoneal, como as perdas protéicas são ainda maiores (18 a 28 g de aminoácidos e 63 g de proteína por semana) (BLUMENKRANTZ et al., 1981; Kopple et al., 1982), a recomendação é de 1,2 a 1,3 g de proteína/Kg/dia, sendo pelo menos 50% de PAVB (PIRAINO, 1996) podendo chegar até 1,5 g de proteína/Kg/dia em casos de desnutrição ou peritonite.

A recomendação de energia na diálise peritoneal também é de 35 Kcal/Kg/dia, devendo-se considerar no entanto, a glicose absorvida do líquido dialítico. A glicose presente nas bolsas de diálise peritoneal pode variar quanto ao tipo (anidra, que fornece 3,75 Kcal/g, e a monohidratada 3,4 Kcal/g) e à concentração (1,5; 2,5 e 4,25%). Tomando-se como exemplo um paciente cujas necessidades são 2000 Kcal/dia, em regime dialítico de 3 bolsas de 2 litros de glicose monohidratada a 1,5% e 1 bolsa de 2 litros a 4,25%, temos ao todo 175 g de glicose monohidratada que fornecem 595 Kcal. Destas, aproximadamente 60% são absorvidas, o que representa 357 Kcal/dia que devem ser descontadas do valor energético total, sendo fornecidas então pela dieta apenas 1643 Kcal/dia (American Journal of Kidney Diseases, 2000).

Por outro lado, sugere-se que pacientes em risco de obesidade e obesos, apresentando peso corpóreo superior a 120% do peso ideal, devem ingerir menos de 35 Kcal/Kg/dia.

A associação entre restrição protéica no tratamento conservador (0,55 a 0,60 g de proteínas/Kg/dia) e comprometimento do estado nutricional dos pacientes recomenda que o baixo consumo de proteína seja evitado e que a diálise seja iniciada, caso o consumo protéico de pacientes desnutridos torne-se menor que 0,8 g de proteína/Kg/dia (MEHROTRA et al., 1997; SARAN et al., 1998). No entanto (LEVEY et al., 1996), concluíram ser a dieta com teor de proteína de 0,6 g/Kg/dia (sendo 0,35 g/Kg/dia ou mais de PAVB) realmente benéfica na redução da progressão da doença renal avançada ($TFG < 25 \text{ mL/min/1.73m}^2$) e que a dificuldade em alcançar a aderência à dieta não deveria ser utilizada como desculpa para não implementá-la. Relataram (WALSER et al., 1999) que não existe qualquer evidência que a utilização de dietas com elevado teor protéico, durante o período pré-dialítico, melhore o estado nutricional após o início da diálise. Além do mais, estas dietas podem contribuir para a progressão da falência renal, o que é um argumento persuasivo em favor das dietas com baixo teor protéico. Por outro lado, o uso da dieta restrita em proteína no período pré-diálise pode melhorar a sobrevivência durante os 2 primeiros anos de diálise (CORESH et al., 1995). Apesar da diálise usualmente melhorar o apetite de pacientes urêmicos com falência renal terminal ($TFG < 5 \text{ mL/min/1.73m}^2$), o consumo de proteína e energia em pacientes mantidos em diálise geralmente é aquém da recomendação e tem-se relatado elevada prevalência de desnutrição protéico-calórica nesta população (IKIZLER e HAKIM, 1996). Até mesmo em pacientes controlados por meio de hemodiálise, descreve-se um consumo médio de proteína e energia freqüentemente abaixo do recomendado (1g de proteína/Kg/dia e 23 Kcal/Kg/dia) (DWYER et al., 1998). Ademais, não se demonstra correlação entre eficiência dialítica e consumo de proteína, indicando que uma diálise eficiente não é suficiente para garantir a ingestão adequada.

Acredita-se que a restrição protéica favoreça a menor produção de escórias nitrogenadas reduzindo, conseqüentemente, os sinais e sintomas urêmicos. Manifestações secundárias à insuficiência renal crônica como a resistência à insulina, a neuropatia periférica, a maior peroxidação lipídica de hemácias e a osteodistrofia podem melhorar com menor ingestão protéica. Além disso, as dietas restritas em proteínas podem ser utilizadas com sucesso no tratamento conservador, pois os pacientes com insuficiência renal crônica são capazes de ativar uma resposta adaptativa (MARONI, 1997; MITCH e MARONI, 1998). Outros trabalhos demonstraram que dietas com 0,3 g/Kg/dia de proteína, suplementadas com aminoácidos essenciais e cetoácidos, além de aumentarem a sensibilidade à insulina, aumentam também a produção de energia (RIGALLEAU et al., 1997; 1998). Sendo assim, pacientes submetidos a dieta restrita em proteína devem ser monitorizados quanto ao adequado consumo energético (KOPPLE et al., 1997; RIGALLEAU et al., 1997).

Em suma, em ambos os tratamentos, conservador e dialítico, o acompanhamento dietoterápico deve ser regular e freqüente, de forma a garantir o consumo adequado de energia e proteínas, bem como dos demais nutrientes. Uma das formas de se avaliar a adequação energético-protéica da dieta é por meio da determinação da albumina sérica e do peso corporal. Contudo, estes dados devem ser utilizados de forma cautelosa, uma vez que a presença de inflamação aguda ou crônica limita a especificidade da albumina sérica como um marcador nutricional e a hipervolemia superestima o estado nutricional dos pacientes (American, 2000). A média de albumina sérica dos pacientes mantidos em hemodiálise no HCFMRP foi $3,9 \pm 0,5$ mg/dL e a média da porcentagem de adequação do peso atual em relação ao ideal foi $95 \pm 3\%$ para os homens e $88 \pm 4\%$ para as mulheres (Tabela 1).

LIPÍDIOS

Devido à predisposição destes pacientes a doenças ateroscleróticas, o percentual de lipídios recomendado é o mesmo utilizado para prevenção da dislipidemia em pessoas saudáveis (30% do valor energético total da dieta, sendo menos de 10% do total desta energia sob a forma de ácidos graxos saturados, até 10% de poliinsaturados e 10 a 15% de monoinsaturados). No entanto, em casos de pacientes sem hipercolesterolemia, apresentando diabete descompensado e/ou hipertrigliceridemia grave, associados a uma ingestão calórica insuficiente para manter o balanço nitrogenado neutro ou positivo, pode-se aumentar o teor de lipídios da dieta para até 40% (KOPPLE, 1999). O consumo de colesterol também não deve ultrapassar 300 mg/dia, conforme a recomendação para pessoas saudáveis. A média de ingestão de gordura e colesterol dos pacientes em hemodiálise no HCFMRP foi 36% do valor energético total e 206 ± 106 mg, respectivamente. Nestes pacientes (14 homens e 14 mulheres), o valor médio de colesterol sérico apresentado foi de 135 ± 45 mg/dL (Tabela 1).

A hipertrigliceridemia é muito comum na insuficiência renal, em geral secundária a menor depuração de LDL e VLDL sangüíneos (GOLDBERG, 1993; WESTHUYZEN et al., 1997). Além da restrição de açúcares simples e bebida alcoólica, e aumento da atividade física, tem sido sugerida para auxiliar no tratamento da hipertrigliceridemia a utilização de

ácido graxo ω -3. Estudos utilizando de 2,5 a 6 g de ácido graxo ω -3 têm demonstrado efeitos benéficos na redução dos níveis séricos de triglicérides de pacientes com insuficiência renal crônica (BONANOME et al., 1996; PANZETTA et al., 1995; RICHARD et al., 1993). Os ácidos graxos ω -3 de interesse nutricional são o ácido α -linolênico (18:3) e seus derivados, o ácido eicosapentaenóico (EPA) (C20:5) e o ácido docosahexaenóico (DHA) (C22:6).

As principais fontes de ácidos graxos ω -3 são peixes marinhos, como por exemplo o salmão, a cavala, o arenque e o bacalhau. A sardinha capturada na Costa Brasileira é considerada boa fonte de ácidos graxos ω -3 (MINAZZI-RODRIGUES et al., 1991). Existem relatos de que os peixes desenvolvidos por aquicultura possuem baixo teor de ácidos graxos ω -3 (CHANMUGAN et al., 1986; PIGOTT e TUCKER, 1987; SUZUKI et al., 1986). Em menores concentrações, estes ácidos graxos podem ser encontrados na soja, castanha e óleo de canola. No óleo de oliva, a sua concentração é ainda menor (MARCUS e COUSTON, 1996). Em nosso meio, as principais fontes de ácidos graxos ω -3 não são comumente consumidas devido ao difícil acesso e custo elevado. Atualmente dispomos no mercado de leite longa vida, leite em pó e ovos enriquecidos com ácidos graxos ω -3, cujas quantidades referidas pelo fabricante variam em torno de 53 a 80 mg por 100 ml e 200 a 400 mg por ovo, respectivamente. Refere (FARREL, 1997) que um ovo enriquecido com ácidos graxos ω -3 tem no mínimo 300 mg deste, dos quais 50% são de EPA. Entretanto, as dúvidas quanto à peroxidação lipídica destes produtos enriquecidos com ácidos graxos ω -3 e a falta de comprovação científica de que este tipo de suplementação seja realmente benéfica na prevenção de doenças coronarianas têm sugerido apenas o consumo deste nutriente enquanto fonte natural dos alimentos. Estudos com duração de 11 a 20 anos de seguimento, demonstram que o consumo de 2 porções de peixe por semana, o que equivale a não mais do que 1g de ácidos graxos ω -3 por semana, reduz o risco de doenças ateroscleróticas na população em geral (ALBERT et al., 1998; KROMHOUT et al., 1985; 1995).

CARNITINA

A carnitina é um dipeptídeo produzido primariamente no rim e no fígado, a partir da lisina e metionina (TANPHAICHITR e LEELAHAGUL, 1993). Esta apresenta duas funções principais: o transporte dos ácidos graxos de cadeia longa para o interior da mitocôndria, fornecendo energia para a célula, e a modulação da elevação da razão acyl-CoA/CoA no interior da mitocôndria, que atenua a inibição de muitas enzimas intramitocondriais envolvidas com o catabolismo de glicose e aminoácidos (TANPHAICHITR e LEELAHAGUL, 1993). Deste modo, a principal consequência da deficiência da carnitina é o comprometimento do metabolismo energético.

Tem sido demonstrado que o metabolismo da carnitina é anormal em pacientes com insuficiência renal em estágio final (GORAL, 1998). Em pacientes em tratamento conservador, os níveis de carnitina plasmática estão, usualmente, elevados (FIORINI et al., 1992). Com a hemodiálise, ocorre redução da concentração de carnitina no músculo e, em seguida, no plasma, presumivelmente causada pela redução na síntese renal, perdas através da diálise e baixo consumo alimentar da carnitina e/ou dos seus precursores, metionina e lisina (MARCUS e COUSTON, 1996). As principais fontes de carnitina são as carnes e os

produtos lácteos. Os cereais e as leguminosas são deficientes em carnitina e relativamente deficientes em lisina e metionina, respectivamente (REBOUCH, 1999).

Estudos têm demonstrado que a administração de L-carnitina, a pacientes em hemodiálise, está associada a melhor capacidade física, redução dos episódios de câibras e hipotensão intradialítica, aumento dos níveis sanguíneos de hemoglobina e, menor resistência à insulina, e contribui para o manejo da hipertrigliceridemia bem como para o bem estar geral de pacientes (ELISAF et al., 1998; GORAL, 1998; GUNAL et al., 1999; KLETZMAYER et al., 1999; SAKURACHI et al., 1998).

A suplementação intravenosa de L-carnitina é mais eficaz, já que independe da absorção. A dose recomendada de carnitina ainda não foi definida, porém já se sugere dose intravenosa de 10 a 20 mg/Kg, ao final da hemodiálise, ou 0,5 g/dia via oral a pacientes apresentando o seguinte: incapacidade do músculo esquelético e cardíaco, mal estar acentuado, anemia refratária ao uso de eritropoetina, câibras ou hipotensão durante a hemodiálise, entre outras desordens que não respondam ao tratamento padrão (GOLPER et al., 1990; KOPPLE, 1999).

CARBOIDRATOS

Os carboidratos completam o valor energético da dieta. Os carboidratos complexos devem ser preferencialmente utilizados, devido à resistência à insulina presente nestes pacientes. É importante, no entanto, selecionar alimentos fontes de carboidratos complexos com baixo teor de fósforo, potássio e proteína de baixo valor biológico. Farinhas como a de mandioca, maisena e araruta possuem menor teor de proteína, fornecendo o mesmo aporte calórico que as farinhas de milho, rosca e trigo, por exemplo (Tabela 2). Por outro lado, a utilização dessas fontes de carboidratos complexos em quantidades maiores pode ser dificultada devido ao elevado poder de saciedade.

Já os carboidratos simples podem ser encontrados em forma de concentrados puros, como por exemplo, açúcar, balas, mel e doces sem leite que possuem baixo teor de fósforo, potássio e proteína. A sua utilização contribui mais facilmente para se atingir as neces-

Tabela 2 Conteúdo energético e protéico de algumas fontes de carboidratos complexos comumente utilizadas no tratamento dietoterápico de nefropatas.

Alimento	Energia (Kcal/100 g)	Proteína (g/100 g)
Amido de milho ^a	362	0,3
Farinha de araruta ^a	344	1,4
Farinha de mandioca ^a	354	1,7
Farinha de milho ^b	368	7,8
Farinha de rosca ^a	412	11,4
Farinha de trigo ^a	365	12

Fonte: IBGE^a, Estados Unidos, 1976-1986^b.

sidades calóricas do paciente em hemodiálise e, principalmente, em tratamento conservador, onde as restrições alimentares são maiores.

No tratamento conservador e na hemodiálise, os carboidratos devem fornecer de 55 a 70% do valor energético total da dieta. Os carboidratos simples devem ser restritos em casos de hiperglicemia e hipertrigliceridemia.

Na diálise peritoneal, como a energia fornecida pelas bolsas contendo a solução dialítica é proveniente de glicose, a restrição no valor energético total é realizada exclusivamente às custas dos carboidratos da dieta, principalmente os simples. A dieta deve fornecer em torno de 35% de carboidrato, sendo preferencialmente complexos. O objetivo é prevenir obesidade, hipertrigliceridemia e hiperglicemia, muito comum nestes pacientes.

FIBRAS

As fibras são importantes tanto para o tratamento conservador como para o dialítico. Elas aumentam a tolerância à glicose, reduzem os níveis plasmáticos de LDL-colesterol e colesterol total, assim como aumentam a excreção fecal de nitrogênio, promovendo a redução da uremia (YOUNES et al., 1999). Além destas vantagens a fibra pode prevenir a obstipação intestinal muito comum em pacientes com insuficiência renal crônica. Dos pacientes em hemodiálise do HCFMRP, 30% referem obstipação. As causas de obstipação são: falta de atividade física, uso de quelantes de fósforo e suplementos de ferro, restrição de alimentos ricos em potássio e fósforo que, em geral, são fontes de fibras. Evitar a constipação é importante, principalmente, nos pacientes em diálise peritoneal, já que esta pode causar desconforto abdominal e até peritonite. A recomendação de fibras para os pacientes com insuficiência renal crônica é de 20 a 25 g/dia (KOPPLE, 1999).

Devido à necessidade de restrição de fósforo, potássio e proteína de baixo valor biológico nas dietas destinadas aos pacientes renais crônicos, nem sempre é possível ofe-

Tabela 3 Comparativo da quantidade de fibra, proteína, fósforo e potássio em alimentos beneficiados e integrais ingeridos por pacientes com insuficiência renal crônica.

Alimentos	Fibra alimentar (g/100 g)^a	Proteína (g/100 g)^b	Fósforo (mg/100 g)^b	Potássio (mg/100 g)^b
Pão francês	3,2	9,1	85	90
Pão integral	4,63	9,0	253,2	340
Arroz branco*	0,89	2,0	28	28
Arroz integral*	1,5	2,5	73	70
Feijão cozido*	5,9	7,78	147,78	416,11

*Alimento cozido

Fonte: Universidade de São Paulo^a, Estados Unidos, 1976-1986^b.

recer a quantidade recomendada de fibras através da alimentação usual (Tabela 3). A dieta para tratamento dialítico, no HCFMRP, possui aproximadamente 7 g de fibra/dia. Em casos de constipação mais grave recomenda-se medicamentos à base de fibras naturais, tais como, Naturetti®, Agiofibra®, Tamarine®, que fornecem no máximo 30 mg de potássio e 40 mg de fósforo conforme análises feitas no Laboratório de Pediatria do HCFMRP.

Um tratamento alternativo para a constipação intestinal é o mel de abelha que, pela sua hipertonidade, provoca diarreia osmótica (LADAS et al., 1995). No entanto, este só deve ser utilizado em pacientes apresentando peso corporal, glicemia e triglicérides dentro dos limites de normalidade (2 colheres de sopa (52 g) fornecem aproximadamente 158 Kcal, 3,2 mg de fósforo e 26,52 mg de potássio).

FÓSFORO (P)

O fósforo é um nutriente abundantemente encontrado nos alimentos. A recomendação mínima de P para um indivíduo saudável é de 800 mg/dia (Estados Unidos, 1989). Existe uma forte correlação entre o conteúdo de proteína e fósforo na dieta, sendo mais fácil restringir P se o consumo de proteína for reduzido.

Na insuficiência renal crônica, em geral, há hiperfosfatemia, sendo necessária a sua restrição na alimentação. Em ambos os tratamentos, conservador e dialítico, a restrição de P é importante, pois alguns estudos demonstram que o baixo consumo deste mineral pode retardar a progressão da falência renal e, além disto, prevenir a ocorrência de doença óssea (BARSOTTI et al., 1984; LUMBERTGUL et al., 1986).

No tratamento conservador, a recomendação de P é de 5 a 10 mg/Kg/dia. Uma dieta com 40 g de proteína, restrita em fósforo, oferece em média 640 mg de P.

No tratamento dialítico, devido à necessidade do aumento da oferta protéica, a recomendação de P é maior (8 a 17 mg/kg/dia) (KOPPLE, 1999). Uma dieta para tratamento dialítico com aproximadamente 70 g de proteína, elaborada com alimentos com teor reduzido de P, fornece em torno de 840 mg de P, sendo a recomendação máxima de 1100 mg ao dia. A ingestão média de P dos pacientes em hemodiálise do HCFMRP é 684 ± 230 mg (Tabela 1).

Apesar da dificuldade em se obter níveis dietéticos adequados de P, nem sempre esta restrição é suficiente para garantir valores normais de P sérico, sendo necessária, então, em ambos os tratamentos, a utilização de drogas quelantes de P, para reduzir a absorção do mesmo e prevenir doença óssea (SCHILLER et al., 1989). Cerca de 90% dos pacientes em hemodiálise no HCFMRP utilizam quelantes de P. A média de P sérico apresentada por estes pacientes foi $7,1 \pm 1,9$ mg/dL, sendo o valor normal de 2,7 a 4,8 mg/dL (Tabela 1). O quelante deve ser administrado junto ou no máximo até 30 minutos depois de cada refeição ou lanche que contenha fósforo.

No tratamento dialítico, havendo necessidade de restrição de P, a carne se torna melhor fonte protéica que o leite. Enquanto a carne fornece aproximadamente 5 mg de P

por grama de proteína, o leite fornece em torno de 28,4 mg de P. É importante lembrar que quantidades significativas de P, sob a forma de fosfato, podem ser encontradas em algumas bebidas, como por exemplo, cerveja e bebidas à base de cola (inclusive os dietéticos), que possuem aproximadamente 30 mg e 17 mg de P por 100 ml, respectivamente.

CÁLCIO (Ca)

A necessidade de Ca na insuficiência renal crônica é de 1400 a 1600 mg/dia (KOPPLE, 1999). A suplementação medicamentosa se faz necessária por dois motivos: comprometimento da absorção de Ca, devido à deficiência na produção de vitamina D pelo rim, e restrição de alimentos fontes de cálcio na dieta que precisam ser evitados por serem também fontes de fósforo. Uma dieta com 40 g de proteína e reduzido teor de fósforo, por exemplo, fornece no máximo 600 mg de cálcio/dia. Os pacientes do HCFMRP, em hemodiálise, ingerem, em média, 421 ± 203 mg de cálcio por dia (Tabela 1).

A suplementação de Ca deve ser ingerida em duas a três doses/dia, longe do horário das refeições para evitar a interação com o fósforo da dieta, formando o fosfato de cálcio que não é absorvido. O tratamento também pode ser feito utilizando análogos de vitamina D (colecalfiferol e 25-hidroxicoalciferol), os quais diminuem as necessidades de cálcio, pois aumentam a absorção intestinal (MORTON e HERCZ, 1997). Existem situações em que freqüentemente não há necessidade de suplementação de cálcio; isto ocorre por exemplo em pacientes em diálise peritoneal e portadores de alguns tipos de doenças ósseas.

SÓDIO (Na)

A necessidade estimada de Na, segundo a RDA, é de 500 mg/dia (Estados Unidos, 1989). No entanto, a alimentação usual do brasileiro contém de 2,8 a 5 g de sódio ou 7 a 13 g de sal de cozinha por dia (PEDROSO, 1998). A prescrição dietética de Na deve ser individualizada, levando-se em conta a retenção hídrica, a pressão arterial, a obesidade, a hipertrigliceridemia e até mesmo a aceitação da dieta.

Em geral, são recomendados no tratamento conservador de 1 a 3 g de sódio/dia, pois o paciente ainda apresenta um débito urinário suficiente para manter o balanço de Na. Já na hemodiálise, a recomendação é de 1 a 1,5 g/dia. O teor de Na intrínseco das dietas para tratamento conservador e hemodiálise oferecidas no HCFMRP varia de 220 a 460 mg/dia.

Na diálise peritoneal, por se tratar de um processo contínuo, geralmente não há necessidade de limitações no teor de Na da dieta, a não ser em casos de ganho excessivo de peso e/ou hipertrigliceridemia, quando a restrição de sódio é recomendada com o objetivo de diminuir o número de trocas das bolsas com altas concentrações de glicose. Pacientes muito desnutridos, apresentando retenção hídrica, podem também necessitar de restrição de Na. No entanto, pacientes desnutridos com má aceitação da dieta hipossódica devem ser reavaliados quanto à restrição de sal, pois a menor ingestão de alimentos pode agravar o estado nutricional e conseqüentemente aumentar a retenção hídrica.

Para melhorar a aceitação da dieta com uso limitado de NaCl (sal de cozinha), é importante utilizar temperos como orégano, noz moscada, manjerona, manjeriço, coentro,

cominho, hortelã, azeite de oliva, folhas de louro, mostarda em pó ou semente, páprica, pimenta, além dos comumente utilizados que são a cebola, tomate, alho, vinagre, cebolinha e salsinha. É importante orientar o paciente a ler atentamente o rótulo dos produtos industrializados, pois estes podem conter sódio. Remédios que contêm sódio em sua composição, como por exemplo o bicarbonato de sódio, sal de frutas e etc. devem também ser evitados. Substitutos do sal só devem ser utilizados sob orientação médica e de nutricionista, sob o risco de conterem grandes quantidades de potássio e magnésio, não podendo ser utilizados por todos os pacientes.

LÍQUIDOS

A recomendação de líquidos é bastante individualizada. O cálculo da ingestão no tratamento conservador e na hemodiálise, deve ser igual ao volume urinário nas 24 horas acrescido de 10 ml/Kg de peso atual. Perdas insensíveis aumentadas (atividade física, clima muito quente ou seco, febre), vômitos e/ou diarreia devem ser considerados.

No tratamento conservador, como o paciente ainda apresenta um volume urinário razoável, a recomendação de líquidos fica, em geral, em torno de 1500 a 3000 ml/dia.

Na hemodiálise, devido à redução no débito urinário, geralmente a recomendação de ingestão hídrica é de 700 a 1500 ml/dia, enquanto na diálise peritoneal contínua ambulatorial, não há restrição rigorosa pois o processo é contínuo, e há uma compensação entre ingestão e perdas.

Além do teor de água dos alimentos ingeridos sob a forma líquida, deve-se considerar também o teor hídrico de todos os outros alimentos, como por exemplo: gelatinas (84%), arroz cozido (72%), pão francês (30%), purê de batata (76%) e melancia (91%). As pedras de gelo utilizadas em preparações líquidas ou em substituição à água para mascarar a sede excessiva devem ser incluídas também no cálculo da ingestão hídrica. Em dietas com 2500 Kcal, a água dos nutrientes sólidos se aproxima de 800 ml, e com sua oxidação surgem mais 300 ml. As dietas hipoprotéicas oferecidas no HCFMRP possuem entre 1360 e 1500 ml de água, incluindo a intrínseca e a de cocção e preparo dos alimentos, sendo que cerca de 300 ml apenas são de alimento na consistência líquida (Tabela 4).

Ao restringir líquidos da dieta, o paciente deve ser orientado a reduzir a ingestão de sal para evitar a retenção de líquidos e a monitorar o volume urinário. Conseqüentemente, a recomendação de ingestão hídrica será feita a partir do balanço hídrico.

Uma forma de avaliar se a quantidade de líquidos ingerida está adequada é através do ganho de peso. Pacientes em tratamento conservador com ganho de peso excessivo, apesar da restrição alimentar, ou pacientes em hemodiálise com ganho de peso entre uma sessão e outra de mais de 3% do peso corporal seco, devem ser reavaliados, por exemplo, quanto à ingestão excessiva de líquidos.

POTÁSSIO (K)

O potássio da dieta só deve ser restrito se o nível plasmático estiver acima do normal. Geralmente, isto só é necessário em pacientes evoluindo com acidose metabólica, consti-

Tabela 4 Composição química das dietas hipoprotéicas de consistência geral, fornecidas pelo Serviço de Nutrição e Dietética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

Nutrientes	Dieta com diferentes teores de proteína					
	20 g	25 g	30 g	40 g	50 g	60 g
Kcal	2057	1998	1983	2220	2364	2618
Proteína (%)	4	5	6		8	9
Lipídio g (%)	58 (25%)	54 (24%)	50 (22%)	61 (24%)	67 (25%)	77 (26%)
Carboidrato g (%)	372 (71%)	357 (71%)	358 (71%)	385 (68%)	399 (67%)	427 (65%)
PAVB g (%)	11 (60%)	17 (70%)	17 (60%)	28 (70%)	34 (70%)	40 (70%)
Ca (mg)	375	370	378	572	582	610
P (mg)	446	446	451	642	694	770
Fe (mg)	6	6	5	5	7	7
Na intrínseco (mg)	220	250	260	340	360	430
Na adição (mg)	1600 a 2000	1720 a 2120	1840 a 2240	2240 a 2640	2640 a 3040	2880 a 3280
K (mg)	2200	2012	1920	2168	2236	2332
Zn (mg)	3	5	5	8	10	10
Mg (mg)	149	132	137	157	163	167
Colesterol (mg)	53	74	53	84	104	126
H ₂ O (ml)*	1355	1276	1372	1428	1484	1512

*somatório da água intrínseca + água utilizada na cocção e preparo dos alimentos.

pação intestinal e em uso de drogas como os inibidores da enzima conversora de angiotensina. Nestes casos, a recomendação é de 40 a 70 mEq/dia (1560 a 2730 mg/dia) para ambos os tratamentos (conservador e dialítico). As dietas para tratamento conservador e hemodiálise, elaboradas no HCFMRP com alimentos com teor reduzido de K, fornecem entre 2200 e 2400 mg/dia (Tabela 4). Na diálise peritoneal, geralmente não há necessidade de restringir potássio na dieta.

A Tabela 5 demonstra a importância da seleção dos alimentos em casos de restrição de potássio. O processo de cocção dos alimentos reduz o teor de K destes, quando a água de cocção é desprezada (LOUIS e DOLAN, 1970; TSALTAS, 1969).

ELEMENTOS-TRAÇO (FE, ZN, MG, SE)

Elementos-traço ou microminerais são minerais necessários em pequenas quantidades diárias (miligramas ou microgramas) para a manutenção da normalidade metabólica e funcionamento adequado das células. Muitos elementos-traço são excretados primária-

Tabela 5 Quantidade de potássio (K) em mg por porção de alimento.

Alimento	Porção do alimento	Quantidade de K em mg
Abacaxi	2 rodela finas (140 g)	158
Maçã	1 unidade média (150 g)	172
Melancia	1 fatia fina (150 g)	174
Banana média	1 unidade média (60 g)	237
Mamão	1 fatia média (100 g)	257
Laranja	1 unidade média (150 g)	271
Melão	1 fatia média (170 g)	525

Fonte: Estados Unidos, 1976-1986^b.

mente na urina e podem acumular-se no sangue com a falência renal (CARTWRIGHT et al., 1954; CHEN et al., 1990). A avaliação dos elementos-traço na falência renal é difícil, porque a concentração da proteína sérica ligadora ou com afinidade por elementos-traço pode estar alterada, e os níveis destes no sangue podem não refletir as concentrações em outros tecidos (KOPPLE, 1999). As necessidades dietéticas para elementos-traço não são ainda bem definidas em pacientes urêmicos, e a suplementação destes deve ser cautelosa porque a excreção prejudicada aumenta o risco de intoxicação, que pode ser prejudicial ao organismo (KOPPLE, 1999).

A manutenção do balanço do ferro em pacientes com insuficiência renal crônica é crítica, desde a fase terminal da falência renal quando a produção das hemácias passa a ser inadequada. Esta deficiência é agravada em pacientes que iniciam hemodiálise, devido à perda crônica de sangue (PEACOCK e LINDENFELD, 1999).

A recomendação diária de ferro na insuficiência renal crônica, em geral, é de 10 a 18 mg de ferro elementar para homens e mulheres que não menstruam e 18 mg ou mais para mulheres que menstruam (KOPPLE, 1999). No tratamento conservador, as dietas oferecidas no HCFMRP, contendo entre 20 a 60 g de proteína, geralmente fornecem até 7 mg de ferro/dia (Tabela 4). No tratamento dialítico, uma dieta com 80 g de proteína (indicada para um indivíduo com peso ideal de 67 Kg) fornece em torno de 10 mg/dia.

Além do fornecimento insuficiente de ferro e dos fatores inibitórios da absorção do ferro presentes na dieta, as medicações à base de cálcio utilizadas como suplementos de cálcio ou quelantes de fósforo comprometem a absorção do ferro, pela alcalinização do meio. Desta maneira, a suplementação medicamentosa torna-se necessária.

A suplementação de ferro varia de acordo com os níveis de ferritina sérica e do uso ou não do hormônio eritropoetina, cuja produção geralmente está comprometida com a falência renal. Suplementação de ferro administrada parenteralmente pode ser utilizada em pacientes que não tolerem ou não absorvam bem o ferro via oral (BURNS e POMPOSELLI, 1999; HORL, 1999). Cerca de 83% dos pacientes em hemodiálise do HCFMRP, utilizam a eritropoetina humana recombinante. A média de hemoglobina sanguínea destes pacientes foi $11,4 \pm 0,8$ g/dL.

Apenas as dietas indicadas para pacientes em tratamento dialítico contendo mais de 70 g de proteína conseguem atingir a recomendação de zinco que é de 15 mg/dia. A suplementação de zinco deve ser recomendada para pacientes com deficiência de zinco constatada (ZIMA et al., 1999). Estudando pacientes em hemodiálise apresentando níveis séricos de zinco menores que a faixa de normalidade (REID et al., 1992) observaram que não houve melhora dos níveis deste mineral após suplementação; entretanto, os níveis de zinco do cabelo destes pacientes foram significativamente maiores que os do grupo controle, sugerindo que o zinco sérico não é um bom indicador para avaliar sua deficiência.

O magnésio (Mg) absorvido da dieta é excretado, primariamente, pelo rim. Sendo assim, na insuficiência renal crônica, ocorre uma tendência à hipermagnesemia (NAVARRRO-GONZALEZ, 1998). A recomendação de Mg para pacientes não dialisados é de 200 mg/dia para manter o balanço neutro (KOPPLE e COBURN, 1973). As dietas hipoprotéicas do HCFMRP fornecem entre 149 a 167 mg de Mg ao dia (Tabela 4). Para pacientes em tratamento dialítico, a recomendação é de 200 a 250 mg/dia de Mg, pois perde-se muito pouco deste na diálise (KOPPLE, 1999). Uma dieta com 80 g de proteína possui aproximadamente 176 mg de Mg.

A deficiência de selênio deve ser suspeitada em pacientes dialisados e a suplementação deve ser benéfica (aumento da atividade da enzima glutatona peroxidase, efeito cardioprotetor, propriedades imunoestimulatórias) para pacientes com falência renal (ZIMA et al., 1999).

Concluindo, a suplementação com elementos-traço deve ser iniciada quando a sua depleção for diagnosticada e quando existir evidência dos efeitos positivos destes elementos sobre a qualidade de vida do paciente dialisado (ZIMA et al., 1999). No entanto, muitos estudos se fazem necessários para determinar os melhores parâmetros de avaliação e a quantidade recomendada de cada elemento-traço.

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS

A importância da suplementação medicamentosa de vitaminas hidrossolúveis nos pacientes com insuficiência renal crônica se dá tanto por restrição alimentar, perdas na diálise, como também pela alteração no metabolismo de algumas vitaminas devido à falência renal. A necessidade de dietas restritas em potássio e fósforo, freqüentemente necessárias no tratamento conservador e no dialítico, contribui para tal deficiência. Nas dietas para tratamento conservador e dialítico, apenas as vitaminas C e B₁₂ são fornecidas de acordo com a RDA (Estados Unidos, 1989).

Avaliando o estado nutricional de pacientes em hemodiálise (KOMINDR et al., 1996) encontraram níveis séricos inadequados de tiamina, riboflavina e ácido ascórbico.

O acúmulo da homocisteína no sangue é um potente agente aterosclerótico (MALLINOW et al., 1999). Pacientes dialisados apresentam elevada incidência de hiperhomocisteinemia (MOUSTAPHA et al., 1999). As principais causas desta alteração são a deficiência de vitaminas que atuam como cofatores nas reações enzimáticas do metabolismo da metionina (B₆, B₁₂ e ácido fólico) e a alteração no metabolismo da homocisteína e redução na excreção que ocorre no paciente com insuficiência renal crônica (DENNIS e ROBINSON, 1996;

GUTTORMSEN et al., 1997; ROBINSON et al., 1996). A deficiência das vitaminas B₆, B₁₂ e ácido fólico nestes pacientes ocorre devido à oferta insuficiente na dieta e perdas durante o processo dialítico (KOPPLE, 1999). Tem sido sugerido que suplementação variando de 1 a 15 mg de ácido fólico é realmente efetiva na redução dos níveis sanguíneos de homocisteína em pacientes dialisados (SUNDER-PLOSSMANN e FODINGER, 1999).

A deficiência de ácido fólico e vitamina B₁₂ causa anemia megaloblástica. Baixas doses (2-3 mg/semana) deveriam normalmente ser suficientes para garantir o estoque adequado de ácido fólico em pacientes tratados com eritropoetina (HORL, 1999).

Segundo (HORL, 1999), nos pacientes em uso de eritropoetina, as necessidades de vitamina B₆ são aumentadas, e suplementação de 100 a 150 mg/semana é sugerida.

De maneira geral tem sido feita a suplementação de: 5 mg/dia de B₆; 3 mg/dia de B₁₂ e 1 mg/dia de ácido fólico (KOPPLE, 1999).

Para as demais vitaminas, B₁, B₂, C, ácido pantotênico e niacina (KOPPLE, 1999) sugere suplementação de 1,5 mg/dia; 1,8 mg/dia; 60 mg/dia; 5 mg/dia e 20 mg/dia, respectivamente. Nos caso de deficiência de vitamina C, o ácido ascórbico deve ser fornecido via oral (1-1,5 g/semana) ou via intravenoso (300 mg, ao fim da hemodiálise) (HORL, 1999). Entretanto, largas doses de vitamina C têm sido associadas com aumento dos níveis plasmáticos de oxalato na falência renal e conseqüente deposição desse metabólito em tecidos (BALCKE et al., 1984; PRU et al., 1985).

VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS

Das vitaminas lipossolúveis, a vitamina D é a que necessita de maior atenção pois, na insuficiência renal, a conversão da vitamina D para a forma ativa fica comprometida, produzindo uma redução na absorção intestinal de cálcio, aumentando o risco de desenvolvimento de doença óssea. Os precursores da vitamina D são: vitamina D₂ ou ergocalciferol e a vitamina D₃ ou colecalciferol, possuindo, ambas, atividade anti-raqúitica. A primeira forma existente nos alimentos de origem vegetal, origina-se da irradiação do ergosterol e é usada na fortificação de alimentos (leite em pó e margarina). A vitamina D₃ resulta da transformação não-enzimática do precursor 7-deidrocolesterol (um intermediário da síntese do colesterol) existente na pele dos mamíferos, pela ação dos raios ultravioleta do sol, da mesma maneira que o ergosterol. Tanto a vitamina D da alimentação, como a obtida na pele via luz solar, são convertidas a 25-hidroxicolecalciferol no fígado e, posteriormente, transformadas em 1,25-diidroxicolecalciferol (ou calcitriol) no rim, que é a forma ativa da vitamina D. Análogos de vitamina D são utilizados para compensar a deficiência na conversão. Sua suplementação é individualizada e dependerá da avaliação médica dos níveis sanguíneos de fósforo, cálcio e paratormônio. A suplementação com vitamina D geralmente é em torno de 0,25 a 0,50 mg/dia (KOPPLE, 1999). Os níveis de cálcio e fósforo consumidos na dieta também são utilizados na avaliação.

A vitamina K é constituída por um grupo de substâncias com propriedades anti-hemorrágicas, presente nos alimentos de origem vegetal ou sintetizada pelas bactérias intestinais. A suplementação medicamentosa de vitamina K é recomendada em casos de paciente em uso prolongado de antibióticos e baixa ingestão alimentar.

Avaliando o estado nutricional de pacientes em hemodiálise (KOMINDR et al, 1996) constataram níveis tóxicos de retinol sérico em quase todos os pacientes estudados. Em 1997, estes mesmos autores encontraram níveis elevados de vitamina A em paciente em hemodiálise e, ao reforçarem a ingestão alimentar convencional destes por 8 semanas, constataram piora da hipervitaminose, contra-indicando a sua suplementação nestes pacientes (KOMINDR et al., 1997).

Os suplementos vitamínicos utilizados rotineiramente por estes pacientes devem conter apenas vitaminas hidrossolúveis. Quando necessário, deve ser realizada a suplementação de vitamina D na forma ativa.

APLICAÇÃO PRÁTICA

Para finalizar, a Tabela 6 mostra três exemplos de cardápio, cada um deles destinado a um paciente com peso ideal de aproximadamente 65 Kg, apresentando as principais

Tabela 6 Dia alimentar para um mesmo paciente nos diferentes tratamentos.

Alimentos	Porção	Medida caseira	Tratamento conservador	Hemodiálise	Diálise peritoneal
Desjejum					
leite	150 ml	copo americano	1	1	1
açúcar	10 g	col. sobremesa	1,5	1,5	-
pão francês	50 g	unidade	0,5	1	0,5
margarina	5 g	col. chá	2	2	1
Lanche da manhã					
abacaxi	70 g	fatia fina	2	2	4*
doce sem leite	40 g	col. sopa	2	2	-
Almoço					
arroz cozido	20 g	col. sopa	4	8	3
feijão cozido	18 g	col. sopa	-	-	2
carne cozida	30 g	col. sopa	1	2,5	3
cenoura cozida	13 g	col. sopa	5	5	5
escarola (crua)	15 g	folhas médias	3	3	3
farofa	16 g	col. sopa	3	3	-
melancia	150 g	unidade pequena	1	1	1*
Lanche da tarde					
pera	140 g	unidade média	1	1	2*
doce sem leite	40 g	col. sopa	2	2	-
Jantar					
arroz cozido	20 g	col. sopa	4	8	3
feijão cozido	18 g	col. sopa	-	-	2
carne cozida	30 g	col. sopa	1	2,5	3
brocolos cozido	10 g	flor pequena	5	5	5
alface	15 g	folha grande	2	2	2
maçã	150 g	unidade média	1	1	1*
doce sem leite	40 g	col. sopa	2	2	-
Lanche da noite					
leite	150 ml	copo americano	1	1	1
açúcar	10 g	col. sobremesa	1,5	1,5	-
pão francês	50 g	unidade	0,5	1	0,5
margarina	5 g	col. chá	2	2	1
óleo vegetal	5 g	col. sobremesa	4	4	6

*as frutas podem ser oferecidas sob a forma de suco.

alterações metabólicas comuns a cada um dos tratamentos citados anteriormente. Podem-se observar diferenças importantes entre os três cardápios. No tratamento conservador, há restrição de arroz, pães e carnes pela restrição protéica, ausência de feijão devido ao elevado teor de potássio e fósforo e grande quantidade de doces concentrados em açúcar (sem leite) para completar o valor calórico. Para pacientes em hemodiálise, há também ausência de feijão devido à dificuldade de controle dos níveis plasmáticos de potássio e fósforo, maior quantidade de arroz e carnes pelas perdas protéicas por meio do processo dialítico e grande quantidade de doces (sem leite) para garantir a oferta calórica. Já para os pacientes em diálise peritoneal, ocorre a restrição de açúcares simples, pães e arroz devido à absorção de glicose das soluções de diálise, inclusão do feijão pelo melhor controle dos níveis plasmáticos de potássio, maior quantidade de carnes devido também às perdas de aminoácidos e proteínas, e maior oferta de alimentos sob a forma líquida devido à menor retenção hídrica. Nos três tratamentos, o leite deve ser fornecido com moderação, devido a seu elevado teor de fósforo.

É importante lembrar que a elaboração e orientação de uma dieta deverá sempre ser individualizada, dependendo das necessidades nutricionais, hábitos e preferências alimentares, bem como da evolução clínica e laboratorial do paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- ALBERT, C.M.; HENNEKENS, C.H.; O'DONNELL, C.J.; AJANI, U.A.; CAREY, V.J.; WILLETT, W.C.; RUSKIN, J.N.; MANSON, J.E. Fish consumption and risk of sudden cardiac death. *JAMA*, Chicago, v.279, n.1, p.23-8, Jan. 1998.
- ALVSTRAND, A. Protein metabolism and nutrition in hemodialysis patients. *Contrib Nephrol*, Basel, v.78, p.102-18, 1990.
- AMERICAN JOURNAL OF KIDNEY DISEASES. Philadelphia: W.B. Saunders Company, v. 35, n.6, Jun. 2000. Supplement 2.
- BALCKE, P.; SCHIMIDT, P.; ZAZGORNIK, J.; KOPSA, H.; HAUBENSTOCK, A. Ascorbic acid aggravates secondary hyperoxalemia in patients on chronic hemodialysis. *Ann. Intern. Med.*, Philadelphia, v.101, n.3, p. 344-5, Sept. 1984.
- BARSOTTI, G.; GIANNONI, A.; MORELLI, E; LAZZERI, M.; VLAMIS, I., BALDI, R.; GIOVANNETTI, S. The decline of renal function slowed by very low phosphorus intake in chronic renal patients following a low nitrogen diet. *Clin. Nephrol.*, Muchen, v.21, n.1, p.54-9, Jan. 1984.
- BLUMENKRANTZ, M.J.; GAHL, G.M.; KOPPLE, J.D.; KAMDAR, A.V.; JONES, M.R.; KESSEL, M.; COBURN, J.W. Protein losses during peritoneal dialysis. *Kidney Int.*, New York, v.19, n.4, p.593-602, Apr. 1981.
- BONANOME, A.; BIASIA, F.; DE LUCA, M.; MUNARETTO, G.; BIFFANTI, S.; PRADELLA, M.; PAGNAN, A. n-3 fatty acids do not enhance LDL susceptibility to oxidation in hypertriglycerolemic hemodialyzed subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v.63, n.2, p.261-6, Feb. 1996.
- BURNS, D.L.; POMPOSELLI, J.J. Toxicity of parenteral iron dextran therapy. *Kidney Int.*, New York, v.69, p.S119-24, Mar. 1999.
- CARTWRIGHT, G.E.; GUBLER, C.J.; WINTROBE, M.M. Studies on copper metabolism. XI. Copper and iron metabolism in the nephrotic syndrome. *J. Clin. Invest.*, New York, v.33, p.685-98, 1954.
- CHANMUGAM, P.; BOUDREAU, M.; HWANG, D.H. Differences in the w-3 fatty acid contents in Pond - Reared and wild fish and shellfish. *J. Food Sci.*, Chicago, v.51, n.6, p. 1556-7, 1986.

- CHEN, S.M.; CHEN, T.W.; YOUNG, T.K. Renal excretion of zinc in patients with chronic uremia. *J. Formosan Med. Assoc.*, Taipei, v.89, n.3, p.220-4, Mar. 1990.
- CORESH, J.; WALSER, M.; HILL, S. Survival on dialysis among chronic renal failure patients treated with a supplemented low-protein diet before dialysis. *J. Am. Soc. Nephrol.*, Baltimore, v.6, n.5, p.1379-85, Nov. 1995.
- DENNIS, V.W.; ROBINSON, K. Homocysteinemia and vascular disease in end-stage renal disease. *Kidney Int.*, New York, v.50, p. S11-7, Dec. 1996. Supplement 7.
- DWYER, J.T.; CUNNIFF, P.J.; MARONI, B.J.; KOPPLE, J.D.; BURROWES, J.D.; POWERS, S.; COCKRAM, D.B.; CHUMLEA, W.C.; KUSEK, J.W.; MAKOFF, R.; GOLDSTEIN, D.J.; PARA, L. The hemodialysis pilot study: nutrition program and participant characteristics at baseline. The HEMO Study Group. *J. Ren. Nutr.*, Philadelphia, v.8, n.1, p.11-20, Jan. 1998.
- ELISAF, M.; BAIRAKTARI, E.; KATOPODIS, K.; PAPPAS, M.; SFEROPOULOS, G.; TZALLAS, C.; TSOLAS, O.; SIAMOPOULOS, K.C. Effect of L-carnitine supplementation on lipid parameters in hemodialysis patients. *Am. J. Nephrol.*, Basel, v.18, n.5, p.416-21, 1998.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Human Nutrition Information Service: *Composition of foods*. Washington, DC, 1976-1986. p.1-16.
- _____. National Research Council. *Recommended Dietary Allowance*. 10th ed. Washington, DC: National Academy of Science, 1989. 284p.
- FARRELL, D.J. The importance of eggs in health diet. *Pout Int.*, Mount Morris, v.36, n.11, p. 72-8, 1997.
- FIORINI, F.; PATRONE, E.; CASTELLUCCIO, A. Carnitine metabolism in chronic kidney failure. *Clin. Ter.*, v.140, n.1, pt 2, p.31-4, Jan. 1992.
- GOLDBERG, I.J. Lipoprotein metabolism in normal and uremic patients. *Am. J. Kidney Dis.*, Philadelphia, v.21, n.1, p.87-90, Jan. 1993.
- GOLPER, T.A.; WOLFSON, M.; AHMAD, S.; HIRSCHBERG, R.; KURTIN, P.; KATZ, L.A.; NICORA, R.; ASHBROOK, D.; KOPPLE, J.D. Multicenter trial of L-carnitine in maintenance hemodialysis patients. I. Carnitine concentrations and lipid effects. *Kidney Int.*, New York, v.38, n.5, p.903-11, Nov. 1990.
- GORAL, S. Levocarnitine and muscle metabolism in patients with end-stage renal disease. *J. Renal Nutr.*, Philadelphia, v.8, n.3, p.118-21, Jul. 1998.
- GUNAL, A.I ER, H.; DONDER, E.; GUNAL, S.Y. The effect of L-carnitine on insulin resistance in hemodialysed patients with chronic renal failure. *J. Nephrol.*, Milano, v.12, n.1, p.38-40, Jan.- Feb. 1999.
- GUTTORMSEN, A.B.; UELAND, P.M.; SVARSTAD, E.; REFSUM, H. Kinetic basis hyperhomocysteinemia in patients with chronic renal failure. *Kidney Int.*, New York, v.52, n.2, p.495-502, Aug. 1997.
- HEYMSFIELD, S.B.; BAUMGARTNER, R.N.; PAN, S.-F. Nutritional assessment of malnutrition by anthropometric methods. In: SHILLS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. *Modern nutrition in health and disease*. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999. p.903-921.
- HORL, W.H. Is there a role for adjuvant therapy in patients being treated with epoetin? *Nephrol. Dial Transplant*, Belfast, v.14, p.50-60, 1999. Supplement 2.
- IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estudo nacional da despesa familiar*: tabela de composição de alimentos. 3.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1985. v.3.
- IKIZLER, T.A.; HAKIM, R.M. Nutrition in end-stage renal disease. *Kidney Int.*, New York, v.50, n.2, p.343-57, Aug. 1996.
- KAMINSKI, Jr. M.V.; LOWRIE, E.G.; ROSENBLATT, S.G.; HAASE, T. Malnutrition is lethal, diagnosable, and treatable in ESRD patients. *Transplant Proc.*, East Norwalk, v.23, n.2, p.1810-5, Apr. 1991.
- KLETZMAYR, J.; MAYER, G.; LEGENSTEIN, E.; HEINZ-PEER, G.; LEITHA, T.; HORL, W.H.; KOVARIK, J. Anemia and carnitine supplementation in hemodialyzed patients. *Kidney Int.*, New York, v.69, p.S93-106, Mar. 1999.

- KOMINDR, S.; PUCHAIWATANANON, O.; THIRAWITAYAKOM, J.; DOMRONGKITCHAI-PORN, S.; SONGCHITSOMBOON, S. Effects of dietary counseling on vitamin A, B1, B2 and zinc status of chronic hemodialysis patients. *J. Med. Assoc. Thai*, Bangkok, v.80, n.11, p.724-30, Nov. 1997.
- KOMINDR, S.; THIRAWITAYAKOM, J.; TAE-CHANGAM, S.; PUCHAIWATANANON, O.; SONGCHITSOMBOON, S.; DOMRONGKITCHAI-PORN, S. Nutritional status in chronic hemodialysis patients. *Bio. med. Environ. Sci.*, San Diego, v.9, n.2-3, p.256-62, Sept. 1996.
- KOPPLE, J.D. Renal disorders and nutrition. In: SHILLS ME; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. *Modern nutrition in health and disease*. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999. p.1439-72.
- KOPPLE, J.D.; BLUMENKRANTZ, M.J.; JONES, M.R.; MORAN, J.K.; COBURN, J.W. Plasma amino acid levels and amino acid losses during continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am. J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v.36, n.3, p.395-402, Sept.1982.
- KOPPLE, J.D.; COBURN, J.W. Metabolic studies of low protein diets in uremia. II. Calcium, phosphorus and magnesium. *Medicine*, Baltimore, v.52, n.6, p.597-607, Nov. 1973.
- KOPPLE, J.D.; LEVEY, A.S.; GREENE, T.; CHUMLEA, W.C.; GASSMAN, J.J.; HOLLINGER, D.L.; MARONI, B.J.; MERRILL, D.; SCHERCH, L.K.; SCHULMAN, G.; WANG, S.R.; ZIMMER, G.S. Effect of dietary protein restriction on nutritional status in the Modification of Diet in Renal Disease Study. *Kidney Int.*, New York, v.52, n.3, p.778-91, Sept. 1997.
- KOPPLE, J.D.; MONTEON, F.J.; SHAIB, J.K. Effect of energy intake on nitrogen metabolism in nondialyzed patients with chronic renal failure. *Kidney Int.*, New York, v.29, n.3, p.734-42, Mar. 1986.
- KROMHOUT, D.; BOSSCHIETER, E.B.; DE LEZENNE COULANDER, C. The inverse relation between fish consumption and 20-year mortality from coronary heart disease. *N. Engl. J. Med.*, Boston, v.312, n.19, p.1205-9, May 1985.
- KROMHOUT, D.; FESKENS, E.J.; BOWLES, C.H. The protective effect of a small amount of fish on coronary heart disease mortality in an elderly population. *Int. J. Epidemiol.*, London, v.24, n.2, p.340-5, Apr. 1995.
- LADAS, S.D.; HARITOS, D.N.; RAPTIS, S.A. Honey may have a laxative effect on normal subjects because of incomplete fructose absorption. *Am. J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v.62, n.6, p.1212-5, Dec. 1995.
- LEVEY, A.S.; ADLER, S.; CAGGIULA, A.W.; ENGLAND, B.K.; GREENE, T.; HUNSICKER, L.G.; KUSEK, J.W.; ROGERS, N.L.; TESCHAN, P.E. Effects of dietary protein restriction on the progression of advanced renal disease in the Modification of Diet in Renal Disease Study. *Am. J. Kidney Dis.*, Philadelphia, v.27, n.5, p.652-63, May 1996.
- LOUIS, C.J.; DOLAN, E.M. Removal of potassium in potatoes by leaching. *J. Am. Diet. Assoc.*, Chicago, v.57, n.1, p.42-3, Jul. 1970.
- LUMBERTGUL, D.; BURKE, T.J.; GILLUM, D.M.; ALFREY, A.C.; HARRIS, D.C.; HAMMOND, W.S.; SCHRIER, R.W. Phosphate depletion arrests progression of chronic renal failure independent of protein intake. *Kidney Int.*, New York, v.29, n.3, p.658-66, Mar. 1986.
- MALINOW, M.R.; BOSTOM, A.G.; KRAUSS, R.M. Homocyst(e)ine, diet, and cardiovascular diseases: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee, American Heart Association. *Circulation*, Dallas, v.99, n.1, p.178-182, Jan. 1999.
- MARCUS, R.; COUSTON, A.M. Water-soluble vitamins: the vitamin B complex and ascorbic acid. In: HARDMAN, J.G.; LIMBIRD, L.E. (Eds.). *GOODMAN & GILMAN'S. The Pharmacological basis of therapeutics*. 9th ed. New York: McGraw-Hill, 1996. chap.62, p.1555-72.
- MARONI, B.J. Protein restriction and malnutrition in renal disease: fact or fiction? *Miner. Electrolyte Metab.*, Basel, v.23, n.3-6, p.225-8, 1997.

- MEHROTRA, R.; SARAN, R.; MOORE, H.L.; PROWANT, B.F.; KHANNA, R.; TWARDOWSKI, Z.J.; NOLPH, K.D. Toward targets for initiation of dialysis. *Perit. Dial Int.*, Milton, v.17, n.5, p.497-508, Sept. - Oct. 1997.
- MINAZZI-RODRIGUES, R.S.; PENTEADO, M.V.C.; MANCINI FILHO, J. Importância dos óleos de peixe em nutrição e fisiologia humana. *Cad. Nutr.*, São Paulo, v.3, p.41-97, 1991.
- MITCH, W.E.; MARONI, B.J. Nutritional considerations in the treatment of patients with chronic uremia. *Miner. Electrolyte Metab.*, Basel, v.24, n.4, p.285-9, 1998.
- MORTON, A.R.; HERCZ, G. Calcium, phosphorus, and vitamina D metabolism in renal disease and chronic renal failure. In: KOPPLE, J.D.; MASSRY, S.G. *Nutritional management of renal disease*. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1997. p.341-70.
- MOUSTAPHA, A.; GUPTA, A.; ROBINSON, K.; ARHEART, K.; JACOBSEN, D.W.; SCHREIBER, M.J.; DENNIS, V.W. Prevalence and determinants of hyperhomocysteinemia in hemodialysis and peritoneal dialysis. *Kidney Int.*, New York, v.55, n.4, p.1470-5, Apr. 1999.
- NAVARRO-GONZALEZ, J.F. Magnesium in dialysis patients: serum level and clinical implications. *Clin. Nephrol.*, Muchen, v.49, n.6, p.373-8, Jun. 1998.
- PANZETTA, O.; COMINACINI, L.; GARBIN, U.; FRATTA PASINI, A.; GAMMARO, L.; BIANCO, F.; DAVOLI, A.; CAMPAGNOLA, M.; DE SANTIS, A.; PASTORINO, A.M.; LOCASCIO, V. Increased susceptibility of LDL to in vitro oxidation in patients maintenance hemodialysis: effects of fish oil and vitamin E administration. *Clin. Nephrol.*, Muchen, v.44, n.5, p.303-9, Nov. 1995.
- PEACOCK, E.; LINDENFELD, S.M. Clinical practice guidelines for maintaining adequate iron status with intravenous iron dextran in hemodialysis patients. *Anna J.*, Pitman, v.26, n.3, p.337-43, Jun. 1999.
- PEDROSO, E.R.P. Água e eletrólitos. In: DUTRA DE OLIVEIRA, J.E.; MARCHINI, J.S. *Ciências nutricionais*. São Paulo: Sarvier, 1998. p.106-31.
- PIGOTT, G.M.; TUCKER, B.W. Science opens new horizons for marine lipids in human nutrition. *Food Rev. Int.*, New York, v.3, n.1-2, p.105-38, 1987.
- PIRAINO, B. Recommendations for dietary protein intake in CAPD patients. *Adv. Perit. Dial.*, Toronto, v.12, p.275-9, 1996.
- PRU, C.; EATON, J.; KJELLSTRAND, C. Vitamin C intoxication and hyperoxalemia in chronic hemodialysis patients. *Nephron*, Basel, v.39, n.2, p.112-6, 1985.
- REBOUCH, C.J. Carnitine. In: SHILLS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. *Modern nutrition in health and disease*. 9thed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999. p.505-12.
- REID, D.J.; BARR, S.I.; LEICHTER, J. Effects of folate and zinc supplementation on patients undergoing chronic hemodialysis. *J. Am. Diet. Assoc.*, Chicago, v.92, n.5, p.574-9, May 1992.
- RICHARD, M.J.; SIRAJEDDINE, M.K.; CORDONNIER, D.; TRICOT, F.; FOULON, T.; MOUNEIMNE, A.; MAURIZI, J. Relationship of omega-3 fatty acid supplementation to plasma peroxidation in predialysis patients with hipertriglyceridaemia. *Eur. J. Med.*, Paris, v.2, n.1, p.15-8, Jan. 1993.
- RIGALLEAU, V.; APARICIO, M.; GIN, H. Effects of low-protein diet on carbohydrate metabolism and energy expenditure. *J. Ren. Nutr.*, Philadelphia, v.8, n.4, p.175-8, Oct. 1998.
- RIGALLEAU, V.; COMBE, C.; BLANCHETIER, V.; AUBERTIN, J.; APARICIO, M.; GIN, H. Low protein diet in uremia: effects on glucose metabolism and energy production rate. *Kidney Int.*, New York, v.51, n.4, p.1222-7, 1997.
- ROBINSON, K.; GUPTA, A.; DENNIS, V.; ARHEART, K.; CHAUDHARY, D.; GREEN, R.; VIGO, P.; MAYER, E.L.; SELHUB, J.; KUTNER, M.; JACOBSEN, D.W. Hyperhomocysteinemia confers an independent increased risk of atherosclerosis in end-

- stage renal disease and is closely linked to plasma folate and pyridoxine concentrations. *Circulation*, Dallas, v.94, n.11, p.2743-8, Dec. 1996.
- SAKURAUCHI, Y.; MATSUMOTO, Y.; SHINZATO, T.; TAKAI, I.; NAKAMURA, Y.; SATO, M.; NAKAI, S.; MIWA, M.; MORITA, H.; MIWA, T.; AMANO, I.; MAEDA, K. Effects of L-carnitine supplementation on muscular hemodialyzed patient. *Am.J. Kidney Dis.*, Philadelphia, v.32, n.2, p.258-64, Aug. 1998.
- SARAN, R.; MOORE, H.; MEHROTRA, R.; KHANNA, R.; NOLPH, K.D. Longitudinal evaluation of renal Kt/V (urea) of 2.0 as a threshold for initiation of dialysis. *ASAIO J.*, Philadelphia, v.44, n.5, p.M677-81, Sep.-Oct. 1998.
- SCHILLER, L.R.; SANTA ANA, C.A.; SHEIKH, M.S.; EMMETT, M.; FORDTRAN, J.S. Effect of the time of administration of calcium acetate on phosphorus binding. *N. Engl. J. Med.*, Boston, v.320, n.1, p.1110-3, Apr. 1989.
- SLOMOWITZ, L.A.; MONTEON, F.J.; GROSVENOR, M.; LAIDLAW, S.A.; KOPPLE, J.D. Effect of energy intake on nutritional status in maintenance hemodialysis patients. *Kidney Int.*, New York, v.35, n.2, p.704-11, Feb. 1989.
- SUNDER-PLOSSMANN, G.; FODINGER, M. Pathophysiology and clinical importance of hyperhomocysteinemia: Clinical intervention studies. *Miner Electrolyte Metab.*, Basel, v.25, n.4-6, p.286-90, Jul. 1999.
- SUZUKI, H.; OKAZAKI, K.; HAYAKAWA, S.; WADA, S.; TAMURA, S. Influence of commercial dietary fatty acids on polyunsaturated fatty acids of cultured freshwater fish and comparison with those of wild fish of the same species. *J. Agric. Food Chem.*, Easton, v.34, n.1, p.58-60, 1986.
- TANPHAICHITR, V.; LEELAHAGUL, P. Carnitine metabolism and human carnitine deficiency. *Nutrition*, New York, v.9, n.3, p.246-54, May – Jun. 1993.
- TSALTAS, T.T. Dietetic management of uremia patients. I. Extraction of potassium from foods for uremic patients. *Am.J. Clin. Nutr.*, Bethesda, v.22, n.4, p.490-3, Apr. 1969.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. *Tabela Projeto Integradado* (on line). São Paulo, 2000. Disponível em: < <http://www.fcf.usp.br> >. Acesso em: 14 set. 2000.
- WALSER, M.; MITCH, W.E.; MARONI, B.J.; KOPPLE, J.D. Should protein intake be restricted in predialysis patients? *Kidney Int.*, New York, v.55, n.3, p.771-7, Mar. 1999.
- WESTHUYZEN, J.; SALTISSI, D.; HEALY, H. Oxidation of low density lipoprotein in hemodialysis patients: effect of dialysis and comparison with matched controls. *Atherosclerosis*, Limerick, v.129, n.2, p.199-205, Mar. 1997.
- YOUNES, H.; ALPHONSE, J.C.; BEHR, S.R.; DEMIGNE, C.; REMESY, C. Role of fermentable carbohydrate supplements with a low-protein diet in the course of chronic renal failure: experimental bases. *Am. J. Kidney Dis.*, Philadelphia, v.33, n.4, p.633-46, Apr. 1999.
- ZIMA, T.; TESAR, V.; MESTEK, O.; NEMECEK, K. Trace elements in end-stage renal disease. 2. Clinical implication of trace elements. *Blood Purif.*, Basel, v.17, n.4, p.187-98, 1999.

Recebido para publicação em 26/04/2000

