

# *Avaliação nutricional na doença renal crônica: desafios na prática clínica*

## *Nutritional evaluation in chronic kidney disease: challenges in clinical practice*

Lilian Cuppari <sup>1</sup> e Maria Ayako Kamimura <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Disciplina de Nefrologia da Unifesp/EPM, Nutrição da Fundação Oswaldo Ramos

<sup>2</sup>Disciplina de Nutrição da Unifesp/EPM, e Nefrologia da Unifesp/EPM

### RESUMO

A desnutrição energético-proteica (DEP) é uma condição altamente prevalente entre os pacientes com doença renal crônica (DRC) e apresenta um impacto negativo sobre a morbimortalidade. Fatores relacionados à diminuição da ingestão alimentar e ao hipermetabolismo contribuem para o desenvolvimento da DEP nesses pacientes. Mais recentemente, a obesidade tem sido identificada como um distúrbio nutricional altamente prevalente nesses pacientes, particularmente naqueles na fase não dialítica. As consequências dessa condição, no entanto, ainda não estão claramente elucidadas. Assim, a avaliação criteriosa do estado nutricional é fundamental para o planejamento de intervenções que atendam efetivamente às necessidades nutricionais dos pacientes portadores de DRC. É consenso na literatura que uma combinação de marcadores nutricionais deve ser empregada para melhorar a precisão do diagnóstico nutricional. As limitações associadas à influência da DRC per se sobre os marcadores nutricionais, bem como aquelas decorrentes da falta de padrões de referência e de definição de pontos de corte associados com risco, fazem com que o acompanhamento periódico seja a melhor forma de detectar as anormalidades no estado nutricional e também de avaliar o impacto das intervenções.

**Descritores:** desnutrição, obesidade, doença renal crônica, avaliação nutricional.

### ABSTRACT

*Protein energy wasting (PEW) is a highly prevalent condition among chronic kidney disease (CKD) patients and has a negative impact on morbidity and mortality. Factors related to the decreased food intake and hypercatabolism contribute to the development of PEW in these patients. More recently, obesity has been identified as a common nutritional disturbance in these patients, particularly in those in the earlier stages of the disease. The consequences of this condition, however, are still not clearly elucidated. Thus, a careful nutritional assessment is crucial for planning interventions that effectively supply the nutritional requirements of CKD patients. It is a consensus that a combination of various nutritional markers should be used to improve the accuracy of the nutritional diagnosis. Limitations associated with the influence of CKD per se on the nutritional markers, particularly those related to the lack of references or cutoff points for risks, make close monitoring of the patients the best approach to detect nutritional derangements and to evaluate the impact of intervention.*

**Keywords:** malnutrition, obesity, chronic kidney disease, nutritional assessment

### INTRODUÇÃO

Ao resgatarmos a história da nutrição na doença renal crônica (DRC), observamos que é na década de 70 que surgiram os primeiros estudos identificando a desnutrição como uma condição prevalente nos pacientes com DRC, particularmente naqueles em diálise. Mas foi na década de 80 que a desnutrição foi identificada como um fator de risco para morbidade e mortalidade nesta população<sup>1</sup>. A partir de então, vários métodos de avaliação nutricional passaram a ser testados para fins de diagnóstico nutricional e como preditores de desfechos clínicos<sup>2,3</sup>, e iniciavam-se os estudos de avaliação dos efeitos da suplementação nutricional nestes pacientes<sup>4</sup>. Essa época foi marcada também pela publicação dos importantes estudos metabólicos de que resultaram as recomendações de energia e de proteínas em vigor até os dias atuais<sup>5-7</sup>.

A década de 90 foi caracterizada pela aplicação de novos métodos de avaliação nutricional como, por exemplo, a bioimpedância elétrica nos

pacientes com DRC<sup>8</sup>. Além disso, um dos grandes marcos desta década foi a identificação do importante papel da inflamação na fisiopatogenia da desnutrição na DRC<sup>9</sup>.

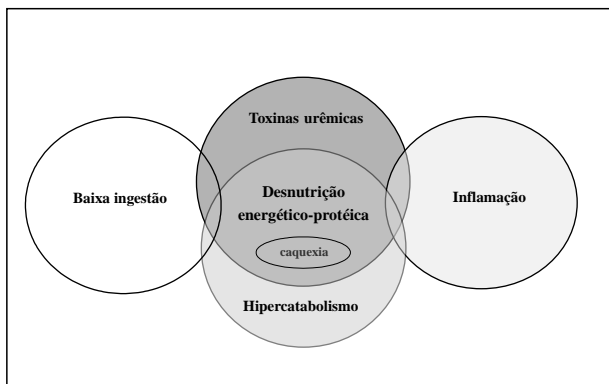
De fato, a complexa inter-relação entre os marcadores inflamatórios, as adipocinas e o estado nutricional continua sendo motivo de incessantes investigações. Finalmente, na década atual, contrastando com o histórico sempre focado para a desnutrição, a obesidade surge como um distúrbio nutricional com grande destaque nas principais investigações clínicas e epidemiológicas envolvendo a DRC<sup>9</sup>. A obesidade tem merecido destaque não somente por ser apontada como fator de risco para complicações cardiovasculares e até como um possível fator causal da DRC, mas também paradoxalmente pelas evidências sobre um possível papel protetor na sobrevida desses pacientes.

O presente artigo descreve brevemente os principais distúrbios nutricionais que acometem os pacientes com DRC<sup>10-12</sup> e destaca os principais cuidados na utilização dos marcadores nutricionais nesses pacientes<sup>13-14</sup>.

### Desnutrição na DRC

Os estudos mostram que a desnutrição energético-proteica (DEP) está presente em cerca de 45% a 55% dos pacientes em tratamento conservador, 18% a 50% dos pacientes em diálise peritoneal e 23% a 76% dos pacientes em hemodiálise<sup>15</sup>. Tem sido demonstrado que, na medida em que ocorre a perda da função renal, ocorre uma redução espontânea do consumo alimentar e consequente depleção do estado nutricional naqueles pacientes que nunca receberam orientação nutricional<sup>16,17</sup>.

Além disso, as evidências de que a pior condição nutricional no início do tratamento dialítico contribui para pior sobrevida ao longo dos anos nesses pacientes<sup>18,19</sup> não deixam dúvidas de que as abordagens nutricionais de recuperação ou manutenção de um bom estado nutricional são necessárias já nos estágios iniciais da DRC. A etiologia da DEP é claramente multifatorial, sendo quase sempre associada à ingestão alimentar insuficiente e/ou, principalmente, ao hipercatabolismo (Figura 1).



**Figura 1.** Causas de desnutrição energético-proteica na doença renal crônica.

### Obesidade na DRC

Por outro lado, assim como observado na população em geral, a prevalência de obesidade vem aumentando na população com DRC<sup>20</sup>. De modo geral, valores indicativos de sobrepeso e obesidade avaliados pelo IMC estão presentes em cerca de 50% a 60% dos pacientes na fase não dialítica, 40% a 60% dos pacientes em diálise peritoneal e em uma menor proporção nos pacientes em hemodiálise (20% a 30%).

Apesar de vários pesquisadores sugerirem que a obesidade é favorável para a sobrevida de pacientes com DRC, os achados são controversos e dependem de alguns

fatores como a modalidade de terapia (na diálise peritoneal, está associada com risco)<sup>21</sup>, o tempo de seguimento (o efeito parece não ser benéfico em longo prazo)<sup>22</sup>, a etnia (nos asiáticos, está associada com risco)<sup>23</sup> e com a quantidade de massa magra corporal (o efeito protetor parece ser restrito aos pacientes com maior reserva de massa magra)<sup>19,24</sup>.

É provável que o uso do IMC como marcador seja um dos principais motivos para os achados controversos. Afinal, além de não discriminar a gordura da massa magra, o IMC não identifica o acúmulo de gordura visceral, esta sim associada com complicações cardiovasculares como já demonstrado em pacientes com DRC<sup>25-28</sup>. Em um recente estudo, incluindo 1.669 pacientes na fase não dialítica, enquanto o IMC elevado se mostrava protetor, valores elevados da razão cintura/quadril estiveram associados com maior risco de eventos cardiovasculares num período de dez anos<sup>12</sup>.

### Marcadores nutricionais na DRC

é possível notar uma grande variabilidade na prevalência tanto de desnutrição como de obesidade na população de DRC. Essas discrepâncias podem ser explicadas não somente pela variabilidade do estado nutricional nos diferentes estudos, mas também pelos diferentes marcadores nutricionais utilizados e pontos de cortes adotados. Na maioria das vezes, a classificação do estado nutricional é feita baseada na simples comparação de uma medida única com um padrão de referência, o que pode não refletir a dinâmica da condição nutricional do paciente. Desta forma, diferentes indicadores nutricionais são utilizados na prática clínica dependendo dos objetivos a serem alcançados.

Os marcadores nutricionais podem se diferenciar quanto a sua utilização, se voltada para a pesquisa ou para a prática clínica<sup>29</sup>. Caso o objetivo da avaliação seja a pesquisa, há necessidade de buscar marcadores que apresentem uma vida média relativamente curta, que sejam capazes de medir resposta às intervenções e que não sofram influência de desequilíbrios hídricos e/ou da condição inflamatória e de comorbidades, ou seja, eles devem apresentar maior especificidade.

Na prática clínica, um bom marcador nutricional deverá apresentar, entre outras características, alta sensibilidade, fácil disponibilidade, baixo custo, estar associado com outros marcadores nutricionais e ser preditor de desfechos clínicos. Visto que um marcador isolado não é capaz de atender a todas essas características, é necessário empregar uma combinação de

vários indicadores no sentido de melhorar a acurácia e a precisão do diagnóstico nutricional de pacientes portadores de DRC.

Uma publicação recentemente elaborada pelos *experts* do *International Society of Renal Nutrition and Metabolism in Renal Disease (ISRNM)* propõe critérios para o diagnóstico de DEP em pacientes com DRC baseados em quatro categorias conforme indicado na Tabela 1. Sugere-se que a presença de pelo menos um item em três categorias é indicativo de DEP. Apesar de esses critérios individualmente serem válidos e se

associarem com desfechos clínicos, a combinação deles, conforme proposto, ainda necessita ser validada.

Vale ressaltar que, nos pacientes com DRC, apesar de o IMC ser conhecido como um bom marcador de gordura corporal, os valores podem ficar “mascarados” em situações de retenção hídrica que são relativamente frequentes na DRC. Além disso, o fato de o IMC não ser sensível para detectar depleção proteica e também para identificar o aumento da gordura visceral reforça a ideia de que indivíduos com os mesmos valores de IMC podem estar expostos a riscos de forma diferente. Portanto, é

**Tabela 1.** Critérios para diagnóstico de desnutrição energético-protéica em pacientes com DRC

<b>Parâmetros séricos</b>	Albumina sérica <3,8 g/dL (método: verde de bromocresol) Colesterol sérico <100 mg/dL <sup>a</sup>
<b>Massa muscular</b>	? massa muscular: - 5 % de em 3 meses - 10 % em 6 meses ? circunferência muscular do braço >10 % em relação ao percentil 50
<b>Peso/Gordura corporal</b>	IMC < 23 kg/m <sup>2</sup> ? peso involuntário: - 5 % em 3 meses - 10 % em 6 meses Gordura corporal total <10 %
<b>Consumo alimentar</b>	? não-intencional por 2 meses: Proteínas < 0,6g/kg/dia (pacientes na fase não-dialítica) ou < 0,8g/kg/dia (pacientes em diálise) Energia < 25 kcal/kg/dia (para ambas as fases)

Adaptado de Fouque D et al<sup>30</sup>

<sup>a</sup>não deve ser considerado na presença de grande perda protéica ou em uso de hipolipemiantes orais.

### **Composição corporal**

O emprego de medidas antropométricas, incluindo peso, estatura, pregas cutâneas e circunferências, é a forma mais prática, segura e de baixo custo para estimar as reservas de gordura e de massa magra corporal. Dentre elas, o índice de massa corporal (IMC), derivado da relação peso/(estatura)<sup>2</sup>, tem sido o indicador nutricional mais utilizado em

recomendável que a interpretação dos valores de IMC seja feita em associação com outros marcadores nutricionais, principalmente nos valores mais elevados, já que os valores reduzidos de IMC estão claramente associados com maior taxa de mortalidade<sup>31</sup>.

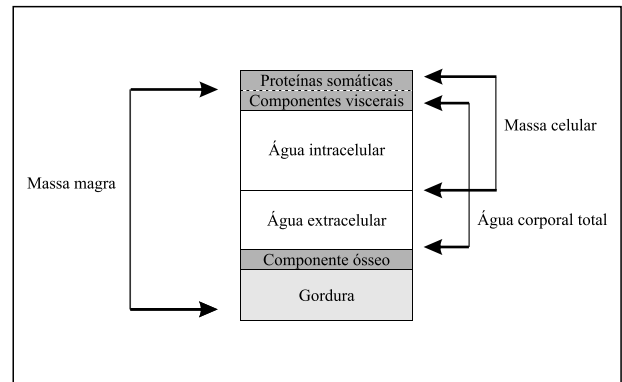
Neste contexto, uma grande limitação é a falta de métodos precisos e simples para avaliação da massa magra nos pacientes com DRC. As alterações no volume de água corporal e massa óssea, importantes componentes da massa magra (Figura 2), constituem os principais

fatores que contribuem para os erros dos métodos de composição corporal disponíveis na prática clínica.

Dentre os métodos de fácil aplicabilidade na prática clínica, a bioimpedância elétrica (BIA) tem sido amplamente aceita pela comunidade nefrológica, principalmente pela possibilidade de avaliar o estado de hidratação, além de fornecer uma estimativa dos compartimentos de massa magra e de gordura corporal. Os parâmetros derivados da BIA, a resistência (medida de oposição pura ao fluxo de corrente elétrica através do corpo) e a reatância (oposição ao fluxo de corrente causada pela capacitância produzida pela membrana celular), são geralmente utilizados em equações para estimar a composição corporal. No entanto, os estudos mostram que os valores dos compartimentos corporais gerados pelos *softwares* comercialmente disponíveis diferem daqueles obtidos pelo método de referência à absorptometria de raios-X de dupla energia (DEXA) nos pacientes com DRC<sup>32,33</sup>.

Assim, nos últimos anos, outros parâmetros derivados da BIA, como a massa celular, a reatância e o ângulo de fase (obtido pela relação entre resistência e reatância), vêm sendo mais explorados. A grande vantagem destes últimos é a exclusão de erros atribuídos às fórmulas matemáticas. A massa celular tem sido apontada como um marcador mais sensível que a massa magra para quantificar a reserva magra corporal. Isso se deve ao fato de a massa celular não incluir a água extracelular (Figura 2), compartimento mais comprometido em condições de distúrbios hídricos como a DRC. Nos pacientes em diálise, valores reduzidos de reatância e, particularmente, de ângulo de fase têm sido associados com maiores índices de hospitalização e mortalidade<sup>34-35</sup>.

O uso de um marcador de adiposidade central poderia auxiliar na identificação dos riscos associados às complicações metabólicas e cardiovasculares que acometem com frequência os pacientes portadores de DRC. Recentemente, o método da circunferência da cintura foi validado em 123 pacientes em tratamento conservador<sup>27</sup>. Neste estudo, além da forte correlação com a gordura visceral medida pela tomografia computadorizada, a circunferência da cintura foi capaz de detectar os fatores de risco cardiovascular de forma similar à gordura visceral. Além disso, a circunferência da cintura tem-se mostrado altamente reprodutível para avaliações intra e interobservador e capaz de detectar mudanças na gordura visceral nos pacientes com DRC<sup>36</sup>. Porém, os pontos de corte para a medida da circunferência da cintura para esta população ainda não foram definidos.



**Figura 2.** Principais componentes do corpo.

### *Marcadores bioquímicos dos estoques proteicos*

Entre os indicadores bioquímicos das reservas proteicas mais comumente empregados na avaliação nutricional de pacientes com DRC, destacam-se aqueles relacionados com as reservas de proteínas viscerais como a albumina, pré-albumina e transferrina. Apesar de essas proteínas serem sensíveis à diminuição crônica da ingestão proteica e energética, elas também são significativamente afetadas pelos vários distúrbios associados à DRC. Dentre as proteínas viscerais, a albumina continua sendo o marcador mais empregado tanto na pesquisa quanto na prática clínica<sup>29</sup>.

A hipoalbuminemia, condição frequente entre os pacientes com DRC, pode ser consequência de vários fatores, entre eles a hipervolemia, as perdas urinárias e, para o dialisato, a acidemia e, particularmente, a inflamação. Os efeitos combinados da redução da ingestão alimentar e da inflamação diminuem a concentração sérica de albumina, principalmente como resultado da diminuição da sua taxa de síntese hepática. Adicionalmente, a inflamação está associada também com uma maior taxa de catabolismo da albumina.

A albumina destaca-se por ser um potente preditor de morbidade e mortalidade na DRC independentemente das causas que levam à redução da sua concentração sérica<sup>38</sup>. De fato, particularmente na população de pacientes em diálise valores de albumina sérica inferiores a 2,5g/dL se associam com um risco de morte 20 vezes maior quando comparado aos valores de referência de 4,0 a 4,5g/dL e mesmo valores considerados dentro da faixa de normalidade (3,5 e 4,0g/dL) estão associados com um risco duas vezes maior<sup>39</sup>. Assim, tem sido recomendado que a concentração sérica de albumina na população de DRC seja mantida acima de 4,0g/dL<sup>40</sup>.

### Consumo alimentar

A redução na ingestão alimentar como consequência da anorexia é um achado frequente em pacientes com DRC, particularmente naqueles submetidos a tratamento dialítico. Porém, não é incomum também encontrar pacientes ainda na fase de tratamento conservador que apresentam redução sutil, porém gradual, do apetite e do consumo alimentar e que, em longo prazo, pode contribuir para a deterioração do estado nutricional.

Além disso, nessa fase, também é bastante comum encontrarmos pacientes que apresentam hábitos alimentares pouco saudáveis, particularmente no que diz respeito ao consumo de alimentos com alto teor de gordura e açúcar e baixo consumo de cereais, frutas e hortaliças. Assim, a análise do consumo alimentar, seja de forma quantitativa e/ou qualitativa, constitui uma etapa importante da avaliação nutricional, já que fornece subsídios não somente para auxiliar no diagnóstico nutricional, mas também para nortear as intervenções dietéticas necessárias.

Vários métodos de inquérito alimentar podem ser empregados, entre eles, destacam-se, o recordatório alimentar de 24h e o registro alimentar de três dias. É importante ter em mente que, para a obtenção de dados confiáveis, os inquéritos devem ser aplicados por nutricionistas altamente treinados e que saibam interpretar criticamente os resultados obtidos, já que todos os métodos estão sujeitos a erros inerentes ao próprio método e relacionados aos indivíduos.

Recentemente, foi demonstrado que a ingestão de energia avaliada por registro alimentar era subestimada em pacientes em tratamento conservador que apresentavam sobrepeso e obesidade, achado frequente em várias outras populações. Isso, no entanto, não invalida a utilização desses métodos, já que, por meio deles, é possível também analisar os hábitos alimentares em relação a vários aspectos como a distribuição das refeições ao longo do dia, a seleção e forma de preparo dos alimentos, etc.

Além disso, a análise comparativa de diferentes níveis de ingestão permite identificar os valores que se associam com desfechos clínicos. De fato, em uma análise que incluiu 344 pacientes incidentes em hemodiálise, a ingestão proteica inferior a 1,0g/kg/dia e de energia menor que 25kcal/kg/dia avaliada por meio do registro alimentar de três dias estava associada a pior sobrevida em um período de dez anos<sup>19</sup>.

### Marcadores bioquímicos do consumo alimentar

Devido às dificuldades mencionadas anteriormente na obtenção de informações acuradas a respeito da ingestão de nutrientes por meio dos inquéritos alimentares, tem crescido o interesse e a necessidade de identificação de marcadores bioquímicos que reflitam direta ou indiretamente a quantidade ingerida de um nutriente. Os biomarcadores como também são conhecidos, podem ser dosados nos fluídos ou tecidos corporais e permitem determinar com relativa sensibilidade e especificidade a adequação na ingestão alimentar daquele determinado nutriente. Podemos citar como exemplos a medida da concentração plasmática de vitaminas, minerais e determinados ácidos graxos.

A quantidade de proteína ingerida pode ser estimada a partir da quantidade de nitrogênio excretada em urina de 24h ou da quantidade de nitrogênio gerado. Esse marcador tem sido amplamente empregado na avaliação da ingestão proteica de pacientes com DRC e é conhecido pela sigla PNA (*Protein Equivalente of Nitrogen Appearance*).

O PNA na fase não dialítica pode ser calculado a partir da seguinte equação<sup>42</sup>:

$$\text{PNA (g proteína/dia)} = [(\text{nitrogênio ureico urinário (g)} + 0,031 \text{ g N} \times \text{peso (kg)}) \times 6,25 \text{ Onde: Nitrogênio ureico urinário} = \text{volume urinário 24h (L)} \times [\text{ureia urinária (g/L)}] 2,14]$$

É importante ressaltar que a ingestão proteica estimada por esse método deve ser interpretada com cautela, já que alguns fatores podem interferir nos resultados:

- A coleta de urina por tempo inferior ou superior a 24h levará a resultados não válidos;
- O paciente deve estar em balanço nitrogenado neutro. Se houver uma condição clínica que aumente o catabolismo proteico (infecção, perda abrupta de peso, febre, uso de medicamentos que causam catabolismo) ou uma condição de anabolismo, o PNA estará aumentado ou diminuído, respectivamente, independentemente da ingestão proteica;
- O PNA é uma medida obtida num só dia e poderá não refletir ingestão habitual do paciente.

### *Avaliação Global Subjetiva*

Atualmente, o método da avaliação global

Med 1989; 226:429-32.

### **REFERÊNCIAS**

1. Acchiardo SR, Moore LW, Latour PA. Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney Int Suppl* 1983; 16:S199-203.
2. Guarnieri G, Faccini L, Lipartiti T, et al. Simple methods for nutritional assessment in hemodialyzed patients. *Am J Clin Nutr* 1980; 33:1598-607.
3. Marckmann P. Nutritional status and mortality of patients in regular dialysis therapy. *J Intern Med* 1989; 226:429-32.
4. Elias RA, McArdle AH, Gagnon RF. The effectiveness of protein supplementation on the nutritional management of patients on CAPD. *Adv Perit Dial* 1989; 5:177-80.
5. Kopple JD, Blumenkrantz MJ. Nutritional requirements for patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Kidney Int Suppl* 1983; 16:S295-302.
6. Kopple JD, Monteon FJ, Shaib JK. Effect of energy intake on nitrogen metabolism in nondialyzed patients with chronic renal failure. *Kidney Int* 1986; 29:734-42.
7. Slomowitz LA, Monteon FJ, Grosvenor M, Laidlaw SA, Kopple JD. Effect of energy intake on nutritional status in maintenance hemodialysis patients. *Kidney Int* 1989; 35:704-11.
8. Kushner RF, de Vries PM, Gudivaka R. Use of bioelectrical impedance analysis measurements in the clinical management of patients undergoing dialysis. *Am J Clin Nutr* 1996; 64:503S-509S.
9. Stenvinkel P, Heimbürger O, Paultre F, et al. Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int* 1999; 55:1899-911.
10. Foster MC, Hwang SJ, Larson MG, et al. Overweight, obesity, and the development of stage 3 CKD: the Framingham Heart Study. *Am J Kidney Dis* 2008; 52:39-48.
11. Elsayed EF, Sarnak MJ, Tighiouart H, et al. Waist-to-hip ratio, body mass index, and subsequent kidney disease and death. *Am J Kidney Dis* 2008; 52:29-38.
12. Elsayed EF, Tighiouart H, Weiner DE, et al. Waist-to-hip ratio and body mass index as risk factors for cardiovascular events in CKD. *Am J Kidney Dis* 2008; 52:49-57.
13. Leavey SF, McCullough K, Hecking E, Goodkin D, Port FK, Young EW. Body mass index and mortality in 'healthier' as compared with 'sicker' haemodialysis patients: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Nephrol Dial Transplant* 2001; 16:2386-94.
14. Kalantar-Zadeh K, Block G, Humphreys MH, Kopple JD. Reverse epidemiology of cardiovascular risk factors in maintenance

- dialysis patients. *Kidney Int* 2003; 63:793-808.
15. Kopple JD. Pathophysiology of protein-energy wasting in chronic renal failure. *J Nutr* 1999; 129:247S-251S.
  16. Kopple JD, Greene T, Chumlea WC, et al. Relationship between nutritional status and the glomerular filtration rate: results from the MDRD study. *Kidney Int* 2000; 57:1688-703.
  17. Duenhas MR, Draibe SA, Avesani CM, Sesso R, Cuppari L. Influence of renal function on spontaneous dietary intake and on nutritional status of chronic renal insufficiency patients. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:1473-8.
  18. Pupim LB, Evanson JA, Hakim RM, Ikizler TA. The extent of uremic malnutrition at the time of initiation of maintenance hemodialysis is associated with subsequent hospitalization. *J Ren Nutr* 2003; 13:259-66.
  19. Araujo IC, Kamimura MA, Draibe SA, et al. Nutritional parameters and mortality in incident hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2006; 16:27-35.
  20. Kramer HJ, Saranathan A, Luke A, et al. Increasing body mass index and obesity in the incident ESRD population. *J Am Soc Nephrol* 2006; 17:1453-9.
  21. McDonald SP, Collins JF, Johnson DW. Obesity is associated with worse peritoneal dialysis outcomes in the Australia and New Zealand patient populations. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14:2894-901.
  22. Kaizu Y, Tsunega Y, Yoneyama T, et al. Overweight as another nutritional risk factor for the long-term survival of non-diabetic hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 1998; 50:44-50.
  23. Johansen KL, Young B, Kaysen GA, Chertow GM. Association of body size with outcomes among patients beginning dialysis. *Am J Clin Nutr* 2004; 80:324-32.
  24. Beddhu S, Pappas LM, Ramkumar N, Samore M. Effects of body size and body composition on survival in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14:2366-72.
  25. Odamaki M, Furuya R, Ohkawa S, et al. Altered abdominal fat distribution and its association with the serum lipid profile in non-diabetic haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14:2427-32.
  26. Yamauchi T, Kuno T, Takada H, Nagura Y, Kanmatsuse K, Takahashi S. The impact of visceral fat on multiple risk factors and carotid atherosclerosis in chronic haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18:1842-7.
  27. Sanches FM, Avesani CM, Kamimura MA, et al. Waist circumference and visceral fat in CKD: a cross-sectional study. *Am J Kidney Dis* 2008; 52:66-73.
  28. Gohda T, Gotoh H, Tanimoto M, et al. Relationship between abdominal fat accumulation and insulin resistance in hemodialysis patients. *Hypertens Res* 2008; 31:83-8.
  29. Pupim LB, Ikizler TA. Assessment and monitoring of uremic malnutrition. *J Ren Nutr* 2004; 14:6-19.
  30. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008; 73:391-8.
  31. Pifer TB, McCullough KP, Port FK, et al. Mortality risk in hemodialysis patients and changes in nutritional indicators: DOPPS. *Kidney Int* 2002; 62:2238-45.
  32. Woodrow G, Oldroyd B, Smith MA, Turney JH. Measurement of body composition in chronic renal failure: comparison of skinfold anthropometry and bioelectrical impedance with dual energy X-ray absorptiometry. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50:295-301.
  33. Kamimura MA, Avesani CM, Cendoroglo M, Canziani ME, Draibe SA, Cuppari L. Comparison of skinfold thicknesses and bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body fat in patients on long-term haemodialysis therapy. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18:101-5.
  34. Ikizler TA, Wingard RL, Harvell J, Shyr Y, Hakim RM. Association of morbidity with markers of nutrition and inflammation in chronic hemodialysis patients: a prospective study. *Kidney Int* 1999; 55:1945-51.
  35. Maggiore Q, Nigrelli S, Ciccarelli C, Grimaldi C, Rossi GA, Michelassi C. Nutritional and prognostic correlates of bioimpedance indexes in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1996; 50:2103-8.
  36. Oliveira CMVd. Reprodutibilidade do método

- 
- da circunferência da cintura e sua validade como marcador de gordura visceral nos pacientes com doença renal crônica. Dissertação de Mestrado: Universidade Federal de São Paulo, 2008.
37. Don BR, Kaysen G. Serum albumin: relationship to inflammation and nutrition. *Semin Dial* 2004; 17:432-7.
  38. Leavey SF, Strawderman RL, Jones CA, Port FK, Held PJ. Simple nutritional indicators as independent predictors of mortality in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1998; 31:997-1006.
  39. Lowrie EG, Lew NL. Death risk in hemodialysis patients: the predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. *Am J Kidney Dis* 1990; 15:458-82.
  40. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. K/DOQI, National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis* 2000; 35:S1-140.
  41. Avesani CM, Kamimura MA, Draibe SA, Cuppari L. Is energy intake underestimated in nondialyzed chronic kidney disease patients? *J Ren Nutr* 2005; 15:159-65.
  42. Maroni BJ, Steinman TI, Mitch WE. A method for estimating nitrogen intake of patients with chronic renal failure. *Kidney Int* 1985; 27:58-65.
  43. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1987; 11:8-13.
  44. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: association with clinical outcomes. Canada-USA (CANUSA) Peritoneal Dialysis Study Group. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7:198-207.
  45. Stenvinkel P, Barany P, Chung SH, Lindholm B, Heimbürger O. A comparative analysis of nutritional parameters as predictors of outcome in male and female ESRD patients. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17:1266-74.