

Necessidades de proteínas para a população idosa: revisão

Protein requirements for the elderly population: review

ABSTRACT

CASELATO DE SOUSA, V. M.; MARUCCI, M. F. N.; SGARBIERI, V. C. Protein requirements for the elderly population: review. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 34, n. 1, p. 199-209, abr. 2009.

The aging of a human being is a natural biological process rather than a pathologic one, characterized by a series of morpho-physiological, biochemical and psychological changes that take place throughout the lives of human beings. The influence of the aging process on the nutritional requirements is the object of many studies that were carried out in order to determine the adequate intake of nutrients to meet the requirements of the healthy elderly population. Elderly people should intake proteins in sufficient quantity to reduce the loss of muscle mass related to aging. However, the high intake of this nutrient might represent some undesirable effects to the health of elderly people, due to kidney and liver problems. This paper reviews some articles on protein requirements for the elderly and dietary studies in the elderly population related to protein intake, using the PubMed Database, in a search period between 1978 and 2003. The keywords used were: amino acids, protein recommendation, metabolism, elderly.

Keywords: Aging. Protein requirements. Nutrition. Elderly.

**VALÉRIA MARIA
CASELATO DE SOUSA¹;
MARIA DE FÁTIMA
NUNES MARUCCI²;
VALDEMIRO CARLOS
SGARBIERI¹**

¹Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
²Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo – USP

Endereço para correspondência:

Valéria Maria Caselato de Sousa
Rua Delmar Buffulim, 128
São José dos Campos,
São Paulo
CEP 12244-750
e-mail:
valeriac_2@hotmail.com

Agradecimento:

Ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida.

RESUMEN

El envejecimiento del ser humano es un proceso biológico natural y no patológico caracterizado por una serie de alteraciones morfofisiológicas, bioquímicas y psíquicas que acontecen en el organismo a lo largo de toda la vida. La influencia del proceso de envejecimiento sobre las necesidades nutricionales es objeto de numerosos estudios conducidos para establecer la ingestión adecuada de nutrientes para una población anciana saludable. La ingestión de proteínas en el adulto mayor debe suplir la pérdida muscular relacionada con la edad, sin embargo su consumo en exceso puede provocar problemas renales y alteraciones hepáticas que son indeseables. Este artículo revisa algunos trabajos sobre las necesidades de proteínas para el adulto mayor utilizando la Base de Datos PubMed, en el período de 1978 a 2003. Las palabras clave utilizadas para La búsqueda fueron: aminoácidos, necesidades proteicas, metabolismo, adulto mayor.

Palabras clave: Envejecimiento. Necesidades proteicas. Nutrición. Adulto mayor.

RESUMO

O envelhecimento do ser humano é um processo biológico natural, e não patológico caracterizado por uma série de alterações morfofisiológicas, bioquímicas e psicológicas que ocorrem no organismo ao longo da vida. A influência do processo de envelhecimento sobre as necessidades de nutrientes é objeto de numerosos estudos que têm sido conduzidos para estabelecer a ingestão adequada de nutrientes para suprir as necessidades da população idosa saudável. A ingestão de proteínas do idoso deve ser na quantidade suficiente para diminuir a perda muscular relacionada com a idade, entretanto, o consumo elevado deste nutriente também pode apresentar efeitos indesejáveis à saúde dos idosos, devido a problemas renais e alterações hepáticas. Este artigo revisa alguns trabalhos sobre recomendações de proteínas para idosos e estudos dietéticos, em relação à ingestão de proteínas neste grupo etário, utilizando a Base de Dados PubMed, no período de pesquisa compreendido entre 1978 e 2008. Os unitermos utilizados na pesquisa foram: aminoácidos, recomendações de proteína, metabolismo, idoso.

Palavras-chave: Envelhecimento. Recomendações proteicas. Nutrição. Idosos.

INTRODUÇÃO

A nutrição e a saúde são as principais preocupações em relação às pessoas idosas. Estima-se que, no Brasil em 2050, a expectativa de vida ao nascer chegará a 85 anos de idade, elevando a parcela de idosos da população (WILMOTH, 1998).

Com o envelhecimento, mudanças fisiológicas, metabólicas e capacidade funcional resultam na alteração das necessidades nutricionais. A população idosa é heterogênea pela diversidade social, cultural, econômica e idade fisiológica (JENSEN; MCGEE; BINKLEY, 2001).

A ingestão de proteínas é importante para o organismo devido à necessidade da presença de aminoácidos para importantes funções estruturais, motoras, metabólicas, hormonais e imunológicas. Muitas doenças e traumas aumentam o catabolismo proteico e a necessidade de proteína. A composição de aminoácidos da proteína ingerida pode afetar a eficiência da proteína ingerida e, conseqüentemente, das necessidades proteicas (KLEIN; ROGERS, 1990).

Estudos utilizam a técnica de Balanço de Nitrogênio para a determinação das necessidades de proteínas, mas, apesar de sua sensibilidade, alguns autores consideram o balanço de nitrogênio inadequado como único instrumento para a avaliação das necessidades proteicas dos idosos, devido à lenta diminuição da massa magra durante a maturidade (CAMPBELL; EVANS, 1996; MILWARD, 1999).

As recomendações de nutrientes DRI - *Dietary Reference Intakes* (INSTITUTE OF MEDICINE, 2002), com base em análises de estudos de balanço nitrogenado em humanos, sugerem a ingestão dietética recomendada (RDA) de ingestão de proteína de alto valor biológico para indivíduos saudáveis de ambos os sexos de 0,8g/kg de peso corporal por dia. O National Research Council (1989) - RDAs - *Recommended Dietary Allowances* sugere o mesmo valor de 0,8g/kg de peso corporal por dia para a ingestão de proteínas para indivíduos saudáveis.

ENVELHECIMENTO E METABOLISMO PROTEICO

A mudança na quantidade de proteína corporal, distribuição e *turnovers* são fatores a serem considerados na ingestão proteica de indivíduos idosos. O declínio da massa corporal magra com a idade manifesta-se pela redução total de potássio, nitrogênio e conteúdo de água corporal (FUKAGAWA; YOUNG, 1987).

Pannemans et al. (1998) demonstraram que a fonte de proteínas interfere no metabolismo proteico. A pesquisa foi realizada com 12 mulheres idosas que consumiram três dietas diferentes na quantidade e na fonte de proteína, por um período de duas semanas com intervalo de duas semanas entre as dietas. Concluíram que a ingestão de proteínas de fonte vegetal resultou em menor síntese proteica do que a ingestão de proteínas de fontes balanceadas de origem vegetal e animal ou predominantemente de fonte de origem animal.

Polge et al. (1997) compararam as concentrações plasmáticas de aminoácidos de 24 idosos desnutridos, em idades entre 80 e 100 anos, com 44 idosos saudáveis. Os pesquisadores concluíram que, em pacientes desnutridos, os aminoácidos plasmáticos refletem a severidade do distúrbio metabólico.

Arnal et al. (1999) levantaram que o padrão temporal de ingestão proteica no dia interfere com o metabolismo proteico, de forma que a ingestão de 80% das necessidades proteicas diárias em um “pulso” às 12 horas melhora o anabolismo se comparada com a ingestão de quantidades semelhantes de proteína em quatro refeições, sendo que a fonte de proteína interfere no metabolismo proteico.

Volpi et al. (2003) demonstraram que a taxa de digestibilidade de proteínas é um fator independente que regula o ganho pós-prandial da proteína. Em idosos saudáveis, utilizando a proteína do soro do leite (WP) e caseína (CAS), verificaram que a caseína, digerida lentamente, induz um ganho maior do que a proteína do soro, que é digerida mais rapidamente, concluindo que uma proteína digerida mais rapidamente (WP) pode ser mais benéfica na alimentação de idosos por limitar a perda da proteína do corpo.

A ingestão de proteínas pelo idoso deve ser adequada o suficiente para diminuir a perda muscular relacionada com a idade, todavia deve se ter em consideração que a ingestão elevada de proteínas é um fator predisponente ao desenvolvimento de distúrbios renais, pois no envelhecimento ocorre a diminuição da filtração glomerular e a perda de número de néfrons funcionantes (BRENNER; MEYER; HOSTETTER, 1982).

RECOMENDAÇÕES PROTEICAS PARA A POPULAÇÃO IDOSA

Os primeiros estudos para determinação das recomendações proteicas ideais iniciaram-se por volta de 1940, utilizando a técnica de Balanço Nitrogenado. Pela necessidade de se encontrar a quantidade ideal de proteínas a ser oferecida em diferentes tipos de preparações de alimentos, de acordo com as características dos diversos grupos populacionais, foram criados novos métodos de avaliação (MARCHINI et al., 1994).

Em caso de perda de peso e estados hipercatabólicos, as ingestões recomendadas podem chegar até 1,5g/kg de peso. As ingestões recomendadas de proteínas podem ser menores no caso de alterações hepáticas e renais (ARBONÉS, 2003).

BALANÇO DE NITROGÊNIO

Alguns estudos se baseiam no equilíbrio do balanço de nitrogênio dos idosos para a determinação das necessidades proteicas. O balanço de nitrogênio é a diferença entre o nitrogênio ingerido e a soma do nitrogênio excretado nas fezes e urina.

O nitrogênio ingerido é calculado pela quantidade de proteína ingerida (ou administrada por via enteral ou parenteral) dividida por 6,25. As perdas diárias de nitrogênio são calculadas

pelo nitrogênio presente na ureia excretada na urina em 24 horas mais um valor geralmente fixo (2,0g N/dia), pois em condições habituais as perdas de N pelas fezes ou pele são relativamente estáveis e geralmente não são medidas. As perdas diárias de nitrogênio são:

- urina: ureia, amônia, creatinina, ácido úrico e outros compostos,
- pele: descamação, geralmente em pequena quantidade,
- fezes: nitrogênio não-absorvido + células descamadas na luz intestinal,
- outras perdas de N: suor, pulmões (TOME; BOS, 2000).

No indivíduo adulto com dieta adequada, a eliminação equivale à ingestão e o balanço de nitrogênio é igual a zero. O balanço de nitrogênio é positivo, desde que o indivíduo receba quantidades adequadas, em crianças em fase crescimento, na adolescência, na gestação e lactação e em adultos em fase de recuperação nutricional. Atletas em fase de ganho de massa muscular também apresentam balanço de nitrogênio positivo. O balanço de nitrogênio é negativo em casos de: dieta zero ou ingestão inadequada de proteínas, jejum ou inanição por tempo prolongado, situações clínicas associadas ao estresse orgânico, consumo de dietas hipocalóricas, em que parte da proteína ingerida é utilizada como fonte de energia e proteínas com quantidades inadequadas de aminoácidos essenciais (MARZZOCO; TORRES, 1999).

A fonte de erros para a técnica de balanço de nitrogênio afeta a validade das estimativas para as necessidades proteicas, dependente desta metodologia, apontada por Roberts (CAMPBELL; EVANS, 1996):

(1) *Propagação dos erros*: que é relacionada aos diversos meios em que ocorrem as perdas de nitrogênio.

(2) *Efeitos do balanço energético no balanço de nitrogênio*: um balanço energético negativo promove um balanço de nitrogênio negativo devido à massa magra ser mobilizada junto com a gordura e glicogênio, e o balanço energético positivo promove um balanço de nitrogênio positivo.

(3) *Efeitos da duração do estudo sobre o balanço de nitrogênio*: desde que a ingestão de proteínas habitualmente é alta em relação à ingestão de proteína recomendada, a população estudada deverá estar adaptada para níveis baixos usados nos estudos de balanço de nitrogênio.

(4) *Variedades de nitrogênio por perdas*: em idosos, ocorrem 50% de perdas de nitrogênio nas unhas e menos que 25% nos cabelos, comparados com adultos jovens. Enquanto não é possível comprovar a extensão destas perdas em idosos, o valor destes parâmetros superestimaria o balanço de nitrogênio negativo.

(5) *Efeitos das perdas de massa magra corporal por idade*: idosos apresentam uma gradual perda de massa magra corporal devido à idade, mas que pode ser minimizado por exercícios. Portanto, o balanço de nitrogênio negativo pode ser influenciado pela perda de nitrogênio através da massa magra corporal.

Millward (1999) conclui que as recomendações nutricionais de proteínas para os idosos são preocupantes, porque estas se apresentam elevadas e as necessidades proteicas tendem a cair com a idade, quando comparadas às necessidades proteicas de adultos jovens.

Campbell e Evans (1996) apresentam uma revisão de seis estudos sobre necessidades proteicas em idosos, baseados em Balanço de Nitrogênio de acordo com as recomendações da Joint FAO/WHO/UNU (1985). Dentre os seis estudos, um indica que o nível seguro de ingestão proteica para idosos poderia ser maior do que o recomendado, um estudo compara populações jovens e idosas (CHENG et al., 1978), e outro estudo compara necessidades proteicas entre mulheres e homens (UAUY; SCRIMSHAW; YOUNG, 1978). Desta forma, a avaliação disponível de necessidades de proteínas, utilizando a técnica de balanço de nitrogênio, sugere que o valor da necessidade de proteína para homens e mulheres idosas deveria ser maior que 0,8g de proteína/kg/d, sendo o nível seguro de ingestão proteica, para a maioria dos idosos, permaneceria em um valor de 1,0 grama de proteína/kg/d (Tabela 1).

Tabela 1 – Conclusões dos estudos sobre necessidades proteicas em idosos

Referência	População nº, sexo	Idade	Conclusão dos autores	Conclusão baseada na FAO/WHO/UNU
Cheng et al. (1978)	7, H	63-77	0,8g proteína/kg/d	0,8g proteína/kg/d
Uauy, Scrimshaw e Young (1978)	7, H 7, M	68-74 71-78	0,8g proteína/kg/d	0,8g proteína/kg/d
Zanni, Calloway e Zezulka (1979)	6, H	63-77	FAO/WHO-1973 ingestão segura de 0,57g proteína/kg/d	Necessidade proteica 41% maior que estimado
Gersovitz et al. (1982)	7, H 8, M	70-82 71-99	0,8g proteína/kg/d	0,8g proteína/kg/d
Campbell e Evans (1996)	12, H+M	56-80	0,8g proteína/kg/d	0,8g proteína/kg/d Discussão sobre o balanço de nitrogênio usado
Castaneda et al. (1995)	12, M	66-79	0,92g proteína/kg/d	0,8g proteína/kg/d Discussão sobre o balanço de nitrogênio usado

H = homem; M = mulher;

Fonte: Campbell e Evans (1996).

Castaneda et al. (1995) avaliaram 12 mulheres idosas entre as idades de 66 a 79 anos nos aspectos metabólicos e fisiológicos, em dois grupos, que consumiram 0,45 e 0,92g de proteína/kg/dia (56% e 115% da RDA). No grupo que ingeriu uma quantidade menor de proteína, houve balanço de nitrogênio e perda de massa muscular, com redução da força muscular e prejuízo na resposta imunológica, caracterizando inadequação e comprometimento da capacidade funcional e física.

Young (1990) sugeriu 1,0g de proteína/kg/dia para idosos saudáveis, representando de 12% a 14% do total de ingestão de energia. É geralmente comparável com estudos de ingestões dietéticas em população idosa não institucionalizada, nos quais têm sido encontrados de 12% a 16% de proteína em relação à oferta de energia.

Alguns estudos recentes sugerem que uma quantidade moderadamente alta na ingestão proteica de 1.0 – 1.3g proteína/kg/d podem ser necessários para a manutenção do balanço nitrogenado e contrabalancear potencialmente uma baixa ingestão de energia, evitar a redução na síntese proteica e diminuição na ação da insulina em indivíduos idosos (BUNKER et al., 1987; CAMPBELL et al., 2001; CUTHBERTSON et al., 2005; MORAIS; CHEVALIER; GOUGEON, 2006; SYMONS et al., 2007).

ESTUDOS DIETÉTICOS EM IDOSOS EM RELAÇÃO ÀS PROTEÍNAS

Na Europa, realizou-se estudo multicêntrico, denominado SENECA (Survey in Europe on Nutrition and the Elderly: A Concerted Action) para conhecer as deficiências nos modelos dietéticos e o estilo de vida e suas repercussões no estado nutricional, na saúde e na funcionalidade das pessoas de idade avançada residentes em 19 cidades de 12 países europeus. Ao comparar com as ingestões recomendadas, observou-se que praticamente todo o grupo obteve uma ingestão adequada de proteína, iodo, equivalentes de niacina, vitamina C e cobalamina (vitamina B₁₂) (ARBONÉS, 2003).

Nos Estados Unidos da América, foi realizado, entre os anos de 1988-1994, o III NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey), no qual foi examinada a população de dois meses de idade até idosos, nas diferenças do estado nutricional, utilizando informações sobre a ingestão alimentar, níveis sanguíneos de vitaminas e minerais, medidas de peso e altura, e anamnese clínica. Em idosos acima de 65 anos de idade, foram avaliadas 3.885 pessoas, encontrando significativa diminuição na oferta de energia e macronutrientes: proteína, lipídios, carboidratos (SAHYOUN; BASIOTIS, 2000).

Em instituições paulistas que abrigam idosos, Marucci (1985) encontrou dietas apresentando percentual energético referente à proteína entre 10% e 19%, e evidências que em 30% das instituições, os valores para a proteína estavam abaixo do recomendado.

Em relação ao consumo alimentar, o Estudo Multicêntrico de Consumo de Alimentos realizado em 1996-1997, nas cidades de Campinas, Curitiba, Rio de Janeiro, Goiânia e Ouro Preto, constatou que a maior frequência de consumo inadequado de proteína ocorreu

entre os idosos, do sexo masculino e nos moradores da zona rural, sendo que 17% da população com 65 anos de idade ou mais apresentaram consumo abaixo do recomendado (GALLEAZZI; DOMENE; SICHIERI, 1997).

Vellas et al. (1997), em estudo longitudinal de 10 anos, realizado no Novo México, avaliaram a dieta de 304 idosos não institucionalizados com a média de idade de 72 anos. Esses autores concluíram que as mulheres que tiveram maior consumo de proteínas (1,2 – 1,76g/kg de peso corporal por dia) mostraram ter menos problemas de saúde ao longo dos 10 anos de estudo em relação às mulheres que consumiram cerca de 0,8g de proteína por kg de peso corporal por dia.

Frank e Soares (2002) apresentaram estudo realizado com a participação de 113 idosos de 60 a 82 anos na cidade do Rio de Janeiro. Constataram que, em relação ao consumo de proteínas, a ingestão média dos idosos encontrava-se acima dos padrões estabelecidos pelo National Research Council (1989).

Garcia-Arias et al. (2003) realizaram levantamento do consumo dietético de 107 idosos institucionalizados entre 65 e 98 anos de idade, durante sete dias na cidade de León, Espanha. Concluíram que, em relação à proteína, a ingestão estava excessiva (16,7%) comparada com a recomendação do Joint FAO/WHO/UNU de 1985.

Lopes et al. (2005), em estudo realizado em Bambuí, Minas Gerais, avaliaram o consumo de nutrientes utilizando Questionário Semi-Quantitativo de Frequência Alimentar e Recordatório 24 horas com e sem réplicas de alimentos, e as médias obtidas foram comparadas e calibradas. Na população idosa (≥ 60 anos), 64,3% apresentaram ingestão proteica insuficiente.

Kulnik e Elmadfa (2008) realizaram avaliação nutricional de idosos residentes em instituições de longa permanência ($n = 245$, idade média = 86 ± 7 anos). Constataram que, em relação à ingestão de proteínas, a média encontrada foi de 0,9g de proteína/kg/d, correspondendo a 14% do total da oferta de energia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição de idosos está ainda caminhando a pequenos passos no conhecimento de suas potencialidades. Pesquisas futuras deverão ser direcionadas para estabelecer as necessidades dietéticas mais precisas na manutenção da saúde, na prevenção de disfunções orgânicas e na incapacidade funcional associada ao envelhecimento.

Klein e Rogers (1990) recomendam a ingestão de pelo menos 1,0g de proteína por quilo de peso corporal por dia, ajustando os valores em casos de doenças ou ingestão energética insuficiente para idosos. A ingestão adequada de proteínas é indispensável para garantir um adequado efeito do treinamento de força muscular em indivíduos acima dos 50 anos de idade e representa assim, um aspecto fundamental a ser considerado pelo profissional para garantir a saúde e a capacidade funcional do idoso.

O Institute of Medicine (2002) publicou as ingestões dietéticas de referência (DRIs) para proteínas, estabelecendo a necessidade média estimada (EAR) como 0,66g/kg/dia para homens e mulheres idosos, e a ingestão dietética recomendada (RDA) como 0,8g/kg/dia para adultos de ambos os sexos.

Estudos sobre necessidades de proteínas em idosos deverão ser realizados, principalmente em diferentes condições e, sobretudo na população brasileira.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

- ARBONÈS, G. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. *Nutr. Hosp.*, v. 18, n. 3, p. 109-137, 2003.
- ARNAL, M. A.; MOSONI, L.; BOIRIE, Y.; HOULIER, M. L.; MORIN, L.; VERDIER, E.; RITZ, P.; ANTOINE, J. M.; PRUGNAUD, J.; BEAUFRÈRE, B.; MIRAND, P. P. Protein pulse feeding improves protein retention in elderly women. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 69, n. 6, p. 1202-1208, 1999.
- BRENNER, B. M.; MEYER, T. W.; HOSTETTER, T. H. Dietary protein intake and progressive nature of the kidney disease: the role of hemodynamically mediated glomerular injury in pathogenesis of progressive glomerular sclerosis in aging, renal ablation, and intrinsic renal disease. *N. Engl. J. Med.*, v. 303, n. 11, p. 652-659, 1982.
- BUNKER, V. W.; LAWSON, M. S.; STANSFIELD, M. F.; CLAYTON, B. E. Nitrogen balance studies in apparently healthy people and those who are house-bound. *Br. J. Nutr.*, v. 57, n. 2, p. 211-221, 1987.
- CAMPBELL, W. W.; EVANS, W. J. Protein requirements of elderly people. *Eur. J. Clin. Nutr.*, v. 50, p. S180-S185, 1996. Supplement 1.
- CAMPBELL, W. W.; TRAPPE, T. A.; WOLFE, R. R.; EVANS, W. J. The recommended dietary allowance for protein may not be adequate for older people to maintain skeletal muscle. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, v. 56, n. 6, p. 373-380, 2001.
- CASTANEDA, C.; CHARNLEY, J. M.; EVANS, W.; CRIM, M. Elderly women accommodate to a low-protein diet with losses of body cell mass, muscle function, and immune response. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 62, n. 1, p. 30-39, 1995.
- CHENG, A.; GOMEZ, A.; BERGAN, J.; TUNG-CHING, L.; MONCKEBERG, F.; CHICHESTER, C. Comparative nitrogen balance study between young and aged adults using three levels of protein intake from a combination wheat-soy-milk mixture. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 31, n. 1, p. 12-22, 1978.
- CUTHBERTSON, D.; SMITH, K.; BABRAJ, J.; LEESE, G.; WADDELL, T.; ATHERTON, P.; WACKERHAGE, H.; TAYLOR, P. M.; RENNIE, M. J. Anabolic signaling deficits underline amino acid resistance of wasting, aging muscle. *FASEB J.*, v. 19, n. 3, p. 422-424. 2005.
- FRANK, A. A.; SOARES, E. A. Resultados obtidos na avaliação antropométrica e dietética. In: FRANK, A. A.; SOARES, E. A. *Nutrição no envelhecer*. São Paulo: Atheneu, 2002. p. 193-210.
- FUKAGAWA, N. K.; YOUNG, V. R. Protein and amino acid metabolism and requirements in older persons. *Clin. Geriatr. Méd.*, v. 3, n. 2, p. 329-341, 1987.
- GALLEAZZI, M. A.; DOMENE, S.; SICHIERI, R. (Org.). *Estudo multicêntrico de consumo alimentar*. [S.l.]: NEPA, 1997. (Caderno de debates). Suplemento. 57 p.

- GARCIA-ARIAS, M. T.; RODRIGUEZ, A. V.; GARCIA-LINARES, M. C.; RONCADIO, A. M. Daily intake of macronutrients in a group of institutionalized elderly people in León, Spain. *Nutr. Hosp.*, v. 18, n. 2, p. 87-90, 2003.
- GERSOVITZ, M.; MUNRO, H.; SCRIMSHAW, N.; YOUNG, V. Human protein requirements: assessment of the adequacy of the current recommended dietary allowance for dietary protein in elderly men and women. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 35, n. 1, p. 6-14, 1982.
- INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. *Dietary reference intakes*. Energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington: National Academy Press, 2002. 900 p.
- JENSEN, G. L.; MCGEE, M.; BINKLEY, J. Nutrition in the elderly. *Gastroenterol. Clin. North Am.*, v. 30, n. 2, p. 313-334, 2001.
- JOINT FAO/WHO/UNU. Expert Consultation on Energy and Protein Requirements, Rome, 1981. *Report*. Geneva: World Health Organization, 1985. (WHO-technical report series, 724).
- KLEIN, S.; ROGERS, R. Nutritional requirements in the elderly. *Gastroenterol. Clin. North Am.*, v. 19, n. 2, p. 473-491, 1990.
- KULNIK, D.; ELMADFA, I. Assessment of the Nutritional Situation of Elderly Nursing Home Residents in Vienna. *Ann. Nutr. Metab.*, v. 52, p. 51-53, 2008. Supplement 1.
- LOPES, A. C. S.; CAIAFFA, W. T.; SICHIERI, R.; MINGOTI, S. A.; LIMA-COSTA, M. F. Consumo de nutrientes em adultos e idosos em estudo de base populacional: Projeto Bambuí. *Cad. Saúde Pública*, v. 21, n. 4, p. 1201-1209, 2005.
- MARCHINI, J. S.; RODRIGUES, M. M. P.; CUNHA, S. F. C.; FAUSTO, M. A.; VANUCCHI, H.; OLIVEIRA, J. E. D. Cálculo das recomendações de ingestão proteica: aplicação a pré-escolar, escolar e adulto utilizando alimentos brasileiros. *Rev. Saúde Pública*, v. 28, n. 2, p. 146-152, 1994.
- MARUCCI, M. F. N. *Avaliação das dietas oferecidas em instituições para idosos, localizadas no município de São Paulo*. 1985. 66 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.
- MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. Os substratos das vias metabólicas: Nutrição. In: MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. *Bioquímica básica*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1999. p. 244-253.
- MILLWARD, D. J. Optimal intakes of protein in the human diet. *Proc. Nutr. Soc.*, v. 58, n. 2, p. 403-413, 1999.
- MORAIS, J. A.; CHEVALIER, S.; GOUGEON, R. Protein turnover and requirements in the healthy and frail elderly. *J. Nutr. Health. Aging*, v. 10, n. 4, p. 272-283, 2006.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. FOOD AND NUTRITION BOARD. *Recommended dietary allowances*. 10th ed. Washington: National Academy Press, 1989. 284 p.
- PANNEMANS, D. L.; WAGENMAKERS, A. J.; WESTERTEP, K. R.; SCHAAFSMA, G.; HALLIDAY, D. Effect of protein source and quantity on protein metabolism in elderly women. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 68, n. 6, p. 1228-1235, 1998.
- POLGE, A.; BANCEL, E.; BELLET, H.; STRUBEL, D.; POIREY, S.; CARLET, C.; MAGNAN DE BORNIER, B. Plasma aminoacid concentrations in elderly patients with protein energy malnutrition. *Age Ageing*, v. 26, n. 6, p. 457-462, 1997.
- SAHYOUN, N.; BASIOTIS, P. P. Food insufficiency and the nutritional status of the elderly population. *Fam. Econ. Nutr. Rev.*, v. 13, n. 2, p. 58-60, 2000.
- SYMONS, T. B.; SCHUTZLER, S. E.; COCKE, D. L.; WOLFE, R. R.; PADDON-JONES, D. Aging does not impair the anabolic response to a protein-rich meal. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 86, n. 2, p. 451-456, 2007.
- TOME, D.; BOS, C. Dietary protein and nitrogen utilization. *J. Nutr.*, v. 130, p. 1868S-1873S, 2000. Supplement.

UAUY, R.; SCRIMSHAW, N.; YOUNG, V. Human protein requirements: nitrogen balance response to graded levels of egg protein in elderly men and women. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 31, n. 5, p. 779-785, 1978.

VELLAS, B. J.; HUNT, W. C.; ROMERO, L. J.; KOEHLER, K. M.; BAUMGARTEN, R. N.; GARRY, P. J. Changes in nutritional status and patterns of morbidity among free-living elderly persons: a 10-year longitudinal study. *Nutrition*, v. 13, n. 6, p. 515-519, 1997.

VOLPI, E.; KOBAYASHI, H.; SHEFFIELD-MOORE, M.; MITTENDORFER, B.; WOLFE, R. R. Essential amino acids are primarily responsible for the amino acid stimulation of muscle protein anabolism in healthy elderly adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 78, n. 2, p. 250-258, 2003.

WILMOTH, J. R. The future of human longevity: a demographer's perspective. *Scien.*, v. 280, n. 5362, p. 395-397, 1998.

YOUNG, V. R. Protein and amino acid metabolism with reference to aging and the elderly. *Prog. Clin. Biol. Res.*, v. 326, p. 279-300, 1990.

ZANNI, E.; CALLOWAY, D.; ZEZULKA, A. Protein requirement of elderly men. *J. Nutr.*, v. 109, n. 3, p. 513-524, 1979.

Recebido para publicação em 13/05/08.

Aprovado em 17/10/08.