

# Aspectos do metabolismo energético e protéico em idosos

## *Aspects of energy and protein metabolism in the elderly*

### ABSTRACT

FERRIOLLI, E.; MORIGUTI, J.C.; PAIVA, C.E.; MIRANDA, S.C.; TANNUS, A.F.S.; RIGO, R.; MARCHINI, J.S. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP. v.19/20, p.19-30, 2000.

*The nutritional condition of elderly persons has close relations with their immunologic status and general health. There is no agreement regarding the recommended dietary allowances of energy and of the various nutrients in the elderly population. Also, studies on this field were carried out in developed Countries, with possibly different cultural, social, and even climatic conditions if compared with Brazil.*

*This paper revises some aspects of the energy and protein metabolism in elderly persons and highlights the necessity for new research lines about the nutritional status and the adequacy of the caloric and protein intake of our aged population in order to enable the development of rational nutritional interventions.*

**Keywords: aging; energy metabolism; protein metabolism; nutrition and elderly.**

EDUARDO FERRIOLLI<sup>1</sup>,  
JÚLIO CÉSAR  
MORIGUTI<sup>1</sup>, CARLOS  
EDUARDO PAIVA<sup>1</sup>,  
SIMONE C. MIRANDA<sup>2</sup>,  
ANDRÉA F. S. TANNUS<sup>2</sup>,  
ROBERTA RIGO<sup>1</sup>, JULIO  
S. MARCHINI<sup>3</sup>

1- Divisão de Clínica Médica Geral e Geriatria  
2- Divisão de Nutrição Clínica 3- Divisão de Nutrição Clínica e de Clínica Médica Geral e Geriatria, Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP

Endereço para correspondência:  
EDUARDO FERRIOLLI  
Divisão de Clínica Médica Geral e Geriatria  
Departamento de Clínica Médica Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo 14049-900 – Ribeirão Preto – SP Brasil  
e-mail: eferriolli@netsite.com.br

## RESUMEN

*El estado nutricional de los adultos mayores influye en su sistema inmunológico y la salud. No existe un consenso acerca de las necesidades calóricas y de nutrientes para esta población. La mayor parte de los estudios de estas variables fueron realizados en países desarrollados, con condiciones culturales, sociales y hasta climáticas, bastante diferentes del Brasil.*

*Se revisaron algunos aspectos del metabolismo energético y proteico de los adultos mayores, señalando los estudios necesarios para una evaluación del estado nutricional, que permitan el ajuste correcto de estos parámetros en la dieta de los adultos mayores, elementos indispensables para la planificación de intervenciones nutricionales racionales.*

**Palabras clave: envejecimiento; metabolismo energético; metabolismo proteico; nutrición y vejez.**

## RESUMO

*O estado nutricional dos idosos é relacionado com o seu estado imunológico e saúde geral. Não existe consenso sobre as necessidades calóricas e dos diversos nutrientes na população idosa. Também, a maioria dos estudos acerca destas variáveis foram realizados em países desenvolvidos, com cultura, condições sociais e mesmo climáticas diferentes daquelas do Brasil. O presente artigo revisa alguns aspectos do metabolismo energético e protéico em idosos, destacando a necessidade da realização de pesquisas para a avaliação do estado nutricional e da adequação calórica e protéica da dieta habitual da nossa população idosa, essenciais para o planejamento de intervenções nutricionais racionais.*

**Palavras-chave: envelhecimento; metabolismo energético; metabolismo protéico; nutrição e idosos.**

## INTRODUÇÃO

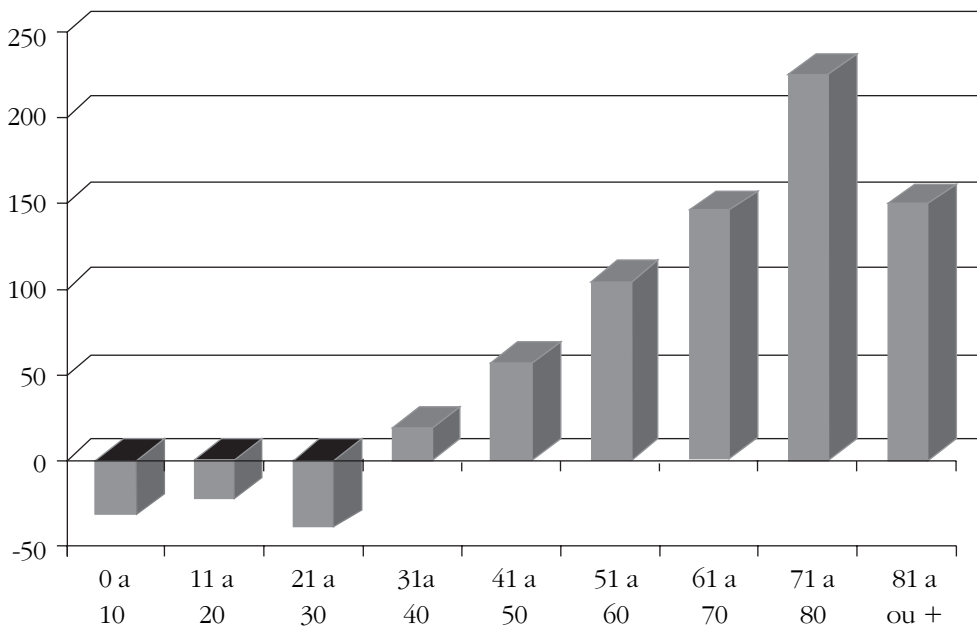
A população brasileira está envelhecendo rapidamente. É previsto que, no período de 1960-2025, o grupo etário de 15 anos e menos terá reduzida a sua participação de 44% para 25% da população, ao mesmo tempo que o segmento etário de 60 e mais anos terá a sua participação ampliada de 5% para 14% (Ramos et al., 1987). De 1900 a 2025, a população brasileira terá sido multiplicada por cinco, no mesmo tempo em que o segmento de 60 e mais anos terá o seu número multiplicado por quinze, o que fará com que o Brasil passe de décimo sexto (1950) para o sexto lugar (2025) em número absoluto de pessoas com 60 anos ou mais no mundo - Tabela 1.

O envelhecimento da população, associado à frequência elevada de doenças crônico-degenerativas que ocorrem no paciente idoso, se reflete em uso crescente de recursos hospitalares pelas pessoas de faixas etárias mais elevadas. Dados do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo mostram que, de 1980 a 1995, houve um decréscimo no número de internações de pacientes das faixas etárias de 0 a 10, 11 a 20 e 21 a 30 anos de 40%, 20% e 50%, respectivamente. Houve, paralelamente, um incremento de 140%, 205% e 145% no número de internações de pacientes nas faixas etárias de 61 a 70, 71 a 80 e 81 e mais anos, respectivamente (FERRIOLLI et al., 1996) – Figura 1.

**Tabela 1 Mudanças na população de países que terão mais de 16 milhões de pessoas com 60 anos ou mais no ano 2025.**

População em milhões de habitantes						
	Classificação					Classificação
	(1950)	1950	1975	2000	2025	(2025)
China	01°	42	73	134	284	01°
Índia	02°	32	29	065	146	02°
CEI	04°	16	34	054	071	03°
EUA	03°	18	31	040	067	04°
Japão	08°	06	13	026	033	05°
<b>Brasil</b>	<b>16°</b>	<b>02</b>	<b>06</b>	<b>014</b>	<b>032</b>	<b>06°</b>
Indonésia	10°	04	07	015	031	07°
Paquistão	11°	03	03	007	018	08°
México	25°	01	03	006	017	09°
Bangladesh	14°	02	03	006	017	10°
Nigéria	27°	01	02	006	016	11°

Fonte: World Health Statistics Annuals, 1979, 1982.



**Figura 1** Variação no número de internações do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto entre os anos de 1985 e 1995, de acordo com a faixa etária.

O aumento da utilização de recursos de saúde hospitalares e ambulatoriais (KALACHE et al., 1987) e a manutenção da qualidade de vida da população idosa elevam o envelhecimento populacional à condição de grave problema de saúde pública. O Governo Brasileiro vem demonstrando preocupação com esta questão. Em 1996, foi sancionada a Política Nacional do Idoso (Lei no. 8842, de 4 de janeiro de 1994), que define estratégias, nas mais diversas áreas, para contemplar o fenômeno do envelhecimento populacional e a qualidade de vida da população idosa. No ano de 1999, o Governo Federal passou a realizar gestões para a implantação efetiva da Política Nacional do Idoso.

A promoção de um estado nutricional adequado na população idosa é questão central para a abordagem dos problemas levantados anteriormente. Estudos têm demonstrado uma estreita relação do estado nutricional dos idosos com sua função imunológica (LEVENSON e SEIFTER, 1997), com a ocorrência de internações e reinternações, com a duração de períodos de internação, com a evolução clínica de doenças e com o prognóstico após a alta (BENEDEK et al., 1995). O estado nutricional também é relacionado com o melhor desempenho em atividades instrumentais da vida diária, que é um importante determinante da qualidade de vida do idoso (FULLER et. al, 1996).

Os idosos têm elevada prevalência de riscos nutricionais, que incluem baixa renda, isolamento social, deficiência visual, ausência de dentição, depressão, demência, luto, alcoolismo, dificuldades de mobilidade, necessidade de assistência para a compra de alimento, para o preparo dos alimentos e para se alimentar (BIDLACK e WANG, 1995). Em uma revisão de 28 estudos sobre a alimentação dos idosos norte-americanos (O'HANLON

e KOHRS, 1978) observou-se que a ingestão de alimentos, no que se refere ao conteúdo calórico e de cálcio, na população idosa, estavam freqüentemente abaixo do recomendado e que a ingestão de proteína e niacina era adequada. MORLEY e SILVER (1988) mostraram que, dependendo de condições econômicas e etnia, de 16% a 36% dos norte-americanos com idade superior a 60 anos ingerem uma alimentação que fornece menos de 1000 calorias por dia.

No Brasil, existe um número crescente de estudos sobre o estado nutricional e sobre a ingestão protéico-energética da população idosa (CAMPANA, 1987; GALISA e PUSTI-GLIONE, 1995; KOBATA, 1986; MARCHINI, 1998; MARUCCI, 1992; MARUCCI e GOMES, 1997; NAJAS, 1994; PENTEAD, 1982; SAWAYA et al., 1995; TAVARES, 1989; VANNUCCHI et al., 1994). Diante da dimensão dessa questão, no entanto, esta produção ainda é modesta, e novos estudos são necessários.

O presente artigo tem o objetivo de revisar os principais conceitos atuais sobre o efeito do envelhecimento nos metabolismos energético e protéico, procurando destacar os pontos mais polêmicos e estimular o interesse para o desenvolvimento de novas pesquisas nessa área.

## **ENVELHECIMENTO E METABOLISMO ENERGÉTICO**

Em relação ao metabolismo energético, as recomendações do conteúdo calórico da dieta, de acordo com o National Research Council (Food and Nutrition Board, 1989), para pessoas com idade superior a 51 anos, são reduzidas, em relação à população adulta do mesmo sexo, em 15% para a população feminina e 20% para a população masculina, sem distinção de faixas etárias superiores a essa (Tabela 2). No entanto, generalizações para grupos etários avançados são passíveis de erros importantes, principalmente devido à heterogeneidade desta população quanto à sua atividade física e sua composição corporal e pela prevalência elevada de doenças crônicas (BIDLACK e WANG, 1995; FULLER et al., 1996; ROBERTS et al., 1996).

A maioria dos estudos mostra uma redução da taxa metabólica basal (TMB) com o envelhecimento, pelo menos parcialmente relacionada à alteração da composição corporal (redução da massa magra e aumento do tecido adiposo (FORBES e REINA, 1979, SUKAGAWA et al., 1990). No entanto, para idosos ativos, com pouca alteração na composição corporal, esta redução parece não ocorrer (MUNRO et al., 1987). Quanto ao efeito térmico dos alimentos (ETA), os estudos atuais são discrepantes, alguns referindo redução com o envelhecimento e outros manutenção em níveis semelhantes aos de populações de idade inferior (FUKAGAWA et al., 1995; GOLAY et al., 1983).

Poucos estudos idade-específicos foram realizados sobre o gasto energético com a atividade física e sua influência sobre o gasto energético total (GET), sendo novos estudos evidentemente necessários. Demonstraram (VOORRIPS et al., 1991) que o gasto energético para andar de mulheres idosas é significativamente superior ao das mulheres de meia idade (16,4 kJ/min vs 12,7 kJ/min). VISSER e colaboradores (VISSER et al., 1995) não reproduziram estes resultados.

**Tabela 2** Recomendações para o valor energético da dieta (Kcal), por faixa etária, segundo o National Research Council (Recommended Dietary Allowances, 10ª edição, 1989).

Idade (anos)	Homens	Mulheres
1 – 3	1300	1300
4 – 6	1800	1800
7 – 10	2000	2000
11 – 14	2500	2200
15 – 18	3000	2200
19 – 24	2900	2200
25 – 50	2900	2200
51 +	2300	1900

Fonte: adaptado de “Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances”, 10ª edição, 1989.

O gasto energético total de pessoas com idade superior a 60 anos é estimado, atualmente, como sendo equivalente a 1,5 vezes a TMB (Com. Med. Food Pol., 1992). No entanto, (ROBERTS et al., 1992), em um estudo empregando água duplamente marcada, demonstraram que o GET de um grupo de 15 idosos com idade média 69 anos era de 1,75 vezes a TMB, superior, portanto, à ingestão recomendada. Este achado foi confirmado por um estudo britânico, que demonstrou um GET 1,8 vezes superior à TMB em 10 idosas (REILLY et al., 1993). Estes estudos, no entanto, incluíam populações altamente selecionadas (sadias, motivadas, moradoras próximas ao centro de estudo), possivelmente não representativas da população geral (FULLER et al., 1996). FULLER e colaboradores (1996), no Reino Unido, realizaram, pelo mesmo método, o estudo do GET e da TMB de um grupo mais numeroso de idosos selecionados ao acaso. Este estudo mostrou um GET de cerca de 1,5 vezes a TMB. O gasto energético, de acordo com este estudo, era relacionado com as atividades da vida diária, medidas por um questionário estruturado, e com as características de residência (se na comunidade ou em casas de repouso), mas não com a qualidade de vida percebida. Os autores destacaram a necessidade da realização de estudos com medidas objetivas de atividade física (por exemplo, diários de atividade e monitores de frequência cardíaca) e em populações gerais. Também observaram (SAWAYA et al., 1995) que o GET não era subestimado, em dez idosas (média de idade igual a 74 anos), se calculado pelas recomendações atuais, em relação ao GET observado pelo método da água duplamente marcada.

Ainda com relação ao metabolismo energético, demonstrou-se que (ROBERTS et al., 1996), ao contrário do que acontece com adultos mais jovens, idosos submetidos a perío-

dos de dieta hipo ou hipercalórica não apresentam, em um período de ingestão ad-libitum após o período de dieta controlada, ingestões adequadas à recuperação do estado nutricional anterior ao período de estudo. Este fato tem importante repercussão clínica quando se considera que idosos, durante períodos de doença aguda ou mesmo na evolução de doenças crônicas (que já observamos serem freqüentes) partem de estados nutricionais limítrofes para a desnutrição. Desta forma, a realimentação espontânea pode não ocorrer, sendo necessário intervenção nutricional específica a cada caso.

A população brasileira difere, evidentemente, das populações até o presente estudadas, quanto aos seus aspectos étnicos, culturais, suas condições sociais, seus padrões de atividade física e das condições climáticas em que vive. Um estudo multicêntrico coordenado pela Organização Panamericana de Saúde (RAMOS et al., 1993) observou, entre idosos de uma área metropolitana do sudeste brasileiro, alto grau de dependência física, financeira e social. Observou (GERMANO NETO, 1997) que uma população idosa predominantemente de classe média, de um bairro da cidade de Ribeirão Preto, exerce poucas atividades de lazer e atividades físicas, tem baixa escolaridade, e tem baixa participação atual no mercado de trabalho. Estes dados reproduzem observações anteriores da literatura (SCHOUERI et al., 1994) e diferenciam esta população das populações idosas dos países mais desenvolvidos, que apresentam elevada escolaridade, participação ativa em atividades sociais e de lazer e, muitas vezes, participação no mercado de trabalho até idades mais avançadas (BURY, 1992). Diferenças ainda mais marcantes devem ser encontradas em relação à população idosa de baixa renda. É, portanto, essencial a avaliação das características nutricionais e particularidades do metabolismo energético da população idosa brasileira.

## **ENVELHECIMENTO E METABOLISMO PROTÉICO**

A massa protéica total (“pool”) do idoso é diminuída em comparação àquela de pessoas mais jovens. Esta diminuição se deve, essencialmente, à redução da massa protéica muscular (BENEDEK et al., 1995; Young, 1990 a, b) Isso faz com que apesar de que o “turnover” protéico total não esteja alterado, a contribuição do componente muscular se reduza de cerca de 30% para 20% em idosos (BENEDEK et al., 1995; Young, 1990 a, b). Este fato apresenta grande relevância, quando se considera a contribuição do metabolismo protéico muscular na manutenção da homeostase durante situações de doença.

Quanto às recomendações nutricionais para o idoso, estas ainda são motivo de debate. Apesar de, de modo geral, as necessidades individuais do idoso serem consideradas semelhantes às da população de meia-idade (Tabela 3), esta população reconhecidamente apresenta diversos fatores desfavoráveis (de natureza social, biológica e ambiental) que elevariam suas recomendações protéicas acima daquelas de adultos mais jovens (YOUNG, 1990 a, b). Entre estas, pode-se enumerar a redução na ingestão calórica e a elevada prevalência de desnutrição e outras morbidades. Além disso, certamente a população idosa apresenta grande variabilidade quanto a estes fatores, caracterizando-se como subpopulações aqueles que vivem na comunidade, os institucionalizados e os hospitalizados (SCHLIENGER et al., 1995; YOUNG, 1990 b). Por outro lado, a maior prevalência de doenças crônicas,

**Tabela 3** Recomendações para o conteúdo protéico da dieta, por gênero, faixa etária, peso e altura, de acordo com a “National Academy of Sciences, National Research Council” – EUA (1989).

<b>Categoria</b>	<b>Idade</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Proteína (g)</b>
<b>Crianças</b>	0,0 – 0,5	6	60	13
	0,5 – 1,0	9	71	14
	1 – 3	13	90	16
	4 – 6	20	112	24
	7 - 10	28	132	28
<b>Homens</b>	11 –14	45	157	45
	15 – 18	66	176	59
	19 – 24	72	177	58
	25 – 50	79	176	63
	51 +	77	173	63
<b>Mulheres</b>	11 –14	46	157	46
	15 – 18	55	163	44
	19 – 24	58	164	46
	25 – 50	63	163	50
	51 +	65	160	50

como, por exemplo, as que resultam em menor capacidade funcional do rim e ou fígado, poderiam reduzir as recomendações protéicas nos idosos. Estes fatos são extremamente controversos e merecem atenção especial.

Por todas estas razões, (YOUNG, 1990 b) afirma que o nível de ingestão protéica entre os idosos deve se situar entre 12 e 14% da ingestão calórica total, sendo esta última similar à recomendada pelos organismos internacionais para pessoas idosas (YOUNG, 1990 b). O mesmo autor sugere que a ingestão de amino-ácidos essenciais por unidade de proteína recomendada seja superior à definida por esses mesmos organismos para adultos, aproximando-se daquela recomendada a crianças em idade escolar (YOUNG, 1990 b). No entanto, estas são apenas sugestões, pois foram extrapoladas de estudos feitos em jovens adultos eutróficos.

Diversos estudos abordam o metabolismo protéico em idosos durante situações anormais e estados e patológicos (BEAUMONT et al., 1989; CASTANEDA et al., 1995; FUKAGAWA et al., 1991; JALLUT et al., 1990; O'ROURKE et al., 1990; POLGE et al., 1997). Demonstraram



(NELSON et al., 1995) que a cinética da leucina e a resposta metabólica de idosos com fratura de fêmur não difere daquela de idosos sem lesões. Demonstraram (PANNEMANS et al., 1995) que o turnover protéico aumenta significativamente quando a ingestão protéica passa de 14 para 21% da ingestão calórica total. ARNAL e colaboradores (ARNAL et al., 1999) sugerem que o padrão temporal de ingestão protéica dentro do dia interfere com o metabolismo protéico, de forma que a ingestão de 80% das necessidades protéicas diárias em um “pulso” às 12 horas leva a melhora do anabolismo se comparada com a ingestão de quantidades semelhantes de proteína em quatro refeições. Também a fonte de proteína interfere no metabolismo protéico, e PANNEMANS e colaboradores (PANNEMANS et al., 1995) demonstraram que a ingestão de proteínas de fonte predominantemente vegetal resulta em menor síntese protéica do que a ingestão de proteínas de fontes balanceadas ou de origem predominantemente animal.

De qualquer forma, estudos sobre o metabolismo protéico na idade avançada ainda são escassos e controversos, sendo a realização de novos estudos em diferentes condições extremamente necessária. Ressalte-se que os dados acima são todos constantes da literatura internacional, sendo também necessária a realização de estudos específicos para a população brasileira.

## CONCLUSÕES

O metabolismo energético e protéico de idosos apresenta diversas particularidades que os diferem daqueles de adultos mais jovens. Estas diferenças acarretam importantes conseqüências clínicas para uma população apresenta, freqüentemente, risco nutricional.

Os dados aqui relatados tornam evidentemente necessários estudos sobre os mais diversos aspectos da nutrição do idoso no Brasil, incluindo seu estado nutricional atual, suas necessidades de energia e dos diferentes nutrientes e o seu gasto energético basal e total. Estes dados permitirão o desenvolvimento de estratégias para a promoção de condições nutricionais adequadas para a nossa população idosa, o que é fundamental para a abordagem do problema do envelhecimento da população brasileira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- ARNAL, M.A.; MOSONI, L.; BOIRIE, Y.; HOULIER, M.L.; MORIN, L.; VERDIER, E.; RITZ, P.; ANTOINE, J.M.; PRUGNAUD, J.; BEAUFRÉRE, B.; MIRAND, P.P. Protein pulse feeding improves protein retention in elderly women. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 69, p. 1202-1208, 1999.
- BEAUMONT, D.; LEHMANN, A.B.; JAMES, O.F. Protein turnover in malnourished elderly subjects: the effects of refeeding. *Age Ageing* v. 18, p. 235-240, 1989.
- BENEDEK, C.; BERCLAZ, P.Y.; JÉQUIER, E.; SCHUTZ, Y. Resting metabolic rate and protein turnover in apparently healthy elderly Gambian men. *Am. J. Physiol.* v. 268, p. E1083-E1088, 1995.
- BIDLACK, W.R.; WANG, W. Nutrition requirements of the elderly. In: MORLEY, J.E.; GLI-

- CK, Z.; RUBENSTEIN, L.Z. (Eds.) *Geriatric Nutrition*. 2<sup>nd</sup> ed., New York: Raven Press, 1995. p.25-49.
- BIENIA, R.; RATCLIFF, S.; BARBOUR, G.L.; KUMMER, M. Malnutrition in the hospitalized geriatric patient. *J. Am. Geriatr. Soc.* v. 30, p. 433-436, 1982.
- BURY, M. The future of aging – changing perceptions and realities. In: BROCKLEHURST, J.C.; TALLIS, R.C.; FILLIT, H.M. (Eds.) *Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology*. Oxford: Churchill-Livingstone, 1992. p. 21-25.
- CAMPANA, A.O.; BURINI, R.C.; ANSELMO, M.A. Population surveys in Brazil: data on energy and protein intakes and on anthropometric measurements of adult people. *World. Rev. Nutr. Diet.* v. 52, p. 209-234, 1987.
- CASTANEDA, C.; DOLNIKOWSKI, G.G.; DALLAL, G.E.; EVANS, W.J.; CRIM, M.C. Protein turnover and energy metabolism of elderly women fed a low-protein diet. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 62, p. 40-48, 1995.
- COMMITTEE ON MEDICAL ASPECTS OF FOOD POLICY. *The nutrition of the elderly people*. London: H.M. Stationary Office, 1992. (Report on Health and Social Subjects n. 43).
- ESTADOS UNIDOS. National Research Council. *Recommended Dietary Allowances*, 10<sup>th</sup> ed. Washington, DC: National Academy of Sciences, 1989. 284 p.
- FERRIOLLI, E.; IUCIF JR, N.; MORIGUTI, J. C. Reflexos do envelhecimento populacional nas internações de um hospital terciário de referência. *Gerontologia* v. 4, p. 31, 1996.
- FORBES, G.B.; REINA, J.C. Adult lean body mass declines with age: some longitudinal observations. *Metabolism*, v.19, p. 653-663, 1970.
- FUKAGAWA, N.K.; BANDINI, L.G.; LIM, P.H.; ROINGEARD, F.; LEE, M.A.; YOUNG, J.B. Protein-induced changes in energy expenditure in young and old individuals. *Am. J. Physiol.* v. 260, p. E345-E352, 1991.
- FUKAGAWA, N.K.; BANDINI, L.G.; YOUNG, J.B. Effect of age on body composition and resting metabolic rate. *Am. J. Physiol.* v. 259, p. E233-E238, 1990.
- FUKAGAWA, N.K.; VEIRS, H.; LANGELOH, G. Acute effects of fructose and glucose ingestion with and without caffeine in young and old humans. *Metabolism*, v.44, p. 630-638, 1995.
- FULLER, N.J.; SAWYER, M.B.; COWARD, W.A.; PAXTON, P.; ELIA, M. Components of total energy expenditure in free living elderly men (over 75 years of age): measurement, predictability and relationship to quality of life indices. *Brit. J. Nutr.* v. 75, p. 161-173, 1996.
- GALISA, M.S.; PUSTIGLIONE, M. Critérios de avaliação antropométrica em geriatria: um estudo comparativo. *Mundo Saúde*, v. 21, p. 199-203, 1995.
- GERMANO NETO, J. *Queixas de memória e desempenho mnemônico e cognitivo entre idosos*. Ribeirão Preto, S.P., 1997. Tese (Doutoramento em Medicina Social). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
- GOLAY, A.; SCHUTZ, Y.; BROQUET, C.; MOERI, R.; FELBER, J.P.; JÉQUIER, E. Decreased thermogenic response to an oral glucose load in older subjects. *J. Am. Geriatr. Soc.* v. 31, p. 144-148, 1983.
- JALLUT, D.; TAPPY, L.; KOHUT, M.; BLOESCH, D.; MUNGER, R.; SCHUTZ, Y.; CHIOLERO, R.; FELBER, J.P.; LIVIO, J.J.; JÉQUIER, E. Energy balance in elderly patients after surgery for a femoral neck fracture. *J. Parenter. Enteral. Nutr.* v. 14, p. 563-568, 1990.
- KALACHE, A.; VERAS, R.P.; RAMOS, L.R. O envelhecimento da população mundial: um desafio novo. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 21, p. 200-210, 1987.
- KOBATA, C.M.; KOBATA, M.H.P.; MARTINEZ, C.A.R.; KIM, J.S.; CHACON, J.P. Surgery for

- non-traumatic gastroduodenal disease in the elderly patients: immediate results. *Arq. Bras. Cir. Dig.* v. 1, p. 118-122, 1986.
- LEVENSON, S.M.; SEIFTER, E. Dysnutrition, wound healing and resistance to infection. *Clin. Plast. Surg.* v. 4, p. 335, 1977.
- MARCHINI, J.C.; FERRIOLLI, E.; MORIOGUTI, J.C. Suporte nutricional no paciente idoso: definição, diagnóstico, avaliação e intervenção. *Medicina*, Ribeirão Preto v. 31, p. 54-61, 1998.
- MARUCCI, M.F.N. *Aspectos nutricionais e hábitos alimentares de idosos matriculados em ambulatório geriátrico*. São Paulo, 1992. Tese (Doutoramento em Nutrição), Faculdade de Saúde Pública, USP.
- MARUCCI, M.F.N.; GOMES, M.M.B.C. Interação droga-nutriente em idosos. In. PAPALÉO NETTO, M. (Ed). *Gerontologia*. São Paulo: Atheneu, 1997, p. 273-283.
- MORLEY, J.E.; SILVER, A.J. Anorexia in the elderly. *Neurobiol. Aging* v. 9, p. 9-16, 1988.
- MUNRO, H.N.; SUTTER, P.M.; RUSSEL, R.M. Nutritional requirements of the elderly. *Ann. Rev. Nutr.* v. 7, p. 23-49, 1987.
- NAJAS, M.S.; ANDREAZZA, R.; SOUZA, A.L.M.; SACHS, A.; GUEDES, A.C.B.; SAMPAIO, L.R.; RAMOS, L.R.; TUDISCO, E.L. Padrão alimentar de idosos de diferentes estratos socioeconômicos residentes em localidade urbana da região sudeste, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, v. 28, p. 187-191, 1994.
- NELSON, K.M.; RICHARDS, E.W.; LONG, C.L.; MARTIN, K.R.; GEIGER, J.W.; BROOKS, S.W.; GANDY, R.E.; BLAKEMORE, W.S. Protein and energy balance following femoral neck fracture in geriatric patients. *Metabolism* v. 44, p. 59-66, 1995.
- O'HANLON, P.; KOHRS, M.B. Dietary studies of older americans. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 31, p. 1257-1269, 1978.
- O'ROURKE, N.P.; BUNKER, V.W.; THOMAS, A.J.; FINGLAS, P.M.; BAILEY, A.L.; CLAYTON, B.E. Thiamine status of healthy and institutionalized elderly subjects: analysis of dietary intake and biochemical indices. *Age Ageing* v. 19, p. 325-329, 1990.
- PANNEMANS, D.L.; HALLIDAY, D.; WESTERTERP, K.R. Whole body protein turnover in elderly men and women: responses to two protein intakes. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 61, p. 33-38, 1995.
- PANNEMANS, D.L.; WAGENMAKERS, A.J.; WESTERTERP, K.R.; SCHAAFSSMA, G.; HALLIDAY, D. Effect of protein source and quantity on protein metabolism in elderly women. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 68, p. 1228-1235, 1998.
- PENTEADO, J.F. Envelhecimento digestivo e nutrição do idoso. *Ars Curandi*, v.15, p. 92-108, 1982.
- POLGE, A.; BANCEL, E.; BELLET, H.; STRUBEL, D.; POIREY, S.; PERAY, P.; CARLET, C. MAGNAN DE BORNIER. Plasma amino acid concentrations in elderly patients with protein energy malnutrition. *Age Ageing* v. 26, p. 457-462, 1997.
- RAMOS, L.R.; ROSA, T.E.; OLIVEIRA, Z.M.; MEDINA, M.C.G.; SANTOS, F.R.G. Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. *Rev. Saúde Pública*. v. 27, p. 87-94, 1993.
- RAMOS, L.R.; VERAS, R. P.; KALACHE, A. Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. *Rev. Saúde Pública*. v. 21, p. 211-24, 1987.
- REILLY, J.J.; LORD, A.; BUNKER, V.W.; PRENTICE, A.M.; COWARD, W.A.; THOMAS, A.J.; BRIGGS, R.S. Energy balance in healthy elderly women. *Brit. J. Nutr.* v. 69, p. 21-27, 1993.
- ROBERTS, S.B.; FUSS, P.; HEYMAN, M.B.; DALLAL, G.E.; YOUNG, V.R. Effects of age on energy expenditure and substrate oxidation during experimental underfeeding in healthy men. *J. Gerontol.* v. 51A, p. B158-B166.
- ROBERTS, S.B.; YOUNG, V.R.; FUSS, P.; HEYMAN, M.B.; FIATARONE, M.; DALLAL,

- G.E.; CORTIELLA, J.; EVAN, W.J. What are the dietary needs of elderly adults? *Intern. J. Obesity* v. 16, p. 969-976, 1992.
- SAWAYA, A.L.; DALLAL, G.; SOLYMOS, G.; DE SOUSA, M.H.; VENTURA, M.L.; ROBERTS, S.B.; SIGULEM, D.M. Obesity and malnutrition in a Shantytown population in the city of São Paulo, Brazil. *Obes. Res.* v. 3, Suppl. 2, p.107s-115s, 1995.
- SAWAYA, A.L.; SALTZMAN, E.; FUSS, P.; YOUNG, V.R.; ROBERTS, S.B. Dietary energy requirements of young and older women determined by using the doubly labeled water method. *Am. J. Clin. Nutr.* v. 62, p. 338-344, 1995.
- SCHLIENGER, J.L.; PRADIGNAC, A.; GRUNENBERGER, F. Nutrition of the elderly: a challenge between facts and needs. *Horm. Res.* v. 43, p. 46-51, 1995.
- SCHOUERI JR, R.; RAMOS, L.R.; PAPALÉO NETTO, M. Crescimento populacional: aspectos demográficos e sociais. In: CARVALHO FILHO, E.T.; PAPALÉO NETTO, M. (Eds.) *Geriatrics: fundamentos, clínica e terapêutica*. São Paulo: Editora Atheneu, 1994, p. 9-30.
- TAVARES, E.L. *Antropometria nutricional em idosos: considerações metodológicas e situação da população brasileira em 1989*. Dissertação (Mestrado em Nutrição), Escola Nacional de Saúde Pública, 1989.
- VANNUCCHI, H.; CUNHA, D.F.; BERNARDES, M.M.; U, M.R.D.L. Avaliação dos níveis séricos das vitaminas A, E, C e B2, de carotenóides e zinco, em idosos hospitalizados. *Rev. Saúde Pública.* v. 28, p. 121-126, 1994.
- VISSER, M.; VAN DER HORST, A.; DE GROOT, L.C.; DEURENBERG, P.; VAN STAVEREN, A. Energy cost of physical activities in healthy elderly women. *Metabolism* v. 44, p. 1046-1051, 1995.
- VOORRIPS, L.E.; VAN STAVEREN, W.A.; HAUTVAST, J.G.A.J. Are physically active women in better nutritional conditions than their sedentary peers? *Eur. J. Clin. Nutr.* v. 45, p. 545-552, 1991.
- YOUNG, V.R. Amino acids and protein in relation to the nutrition of elderly people. *Age Ageing* v. 19, p. S10-S24, 1990.
- 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.

Recebido para publicação em 14/09/1999