

# PREVALÊNCIA DE INADEQUAÇÃO NUTRICIONAL Em Crianças Portuguesas

Hugo VALENTE, Cristina PADEZ, Isabel MOURÃO, Vítor ROSADO, Pedro MOREIRA

## RESUMO

Para avaliar o grau de inadequação nutricional foram estudadas 2445 raparigas e 2400 rapazes, perfazendo um total de 4845 crianças com idades compreendidas entre os sete e os nove anos de idade. O peso e a altura foram determinados de acordo com os procedimentos internacionalmente recomendados, sendo posteriormente calculado o índice de massa corporal; definiu-se excesso de peso e obesidade segundo os critérios do International Obesity Task Force. A ingestão nutricional das crianças foi determinada através de um registo alimentar das últimas 24h realizado por investigadores treinados. Para a determinação da prevalência da inadequação de macro e micronutrientes, foram usadas as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2003 e da Food and Nutrition Board (Estimate Average Requirements e Adequate Intake).

Neste estudo foi encontrada uma prevalência de excesso de peso/obesidade de 30,8%. Verificou-se ainda uma baixa prevalência de inadequação ( $\leq 10\%$ ) dos seguintes nutrientes: vitaminas A, B1, B2, B6, B12, e PP; e magnésio, zinco, iodo, fósforo, selénio, e ferro. Foram encontradas prevalências de inadequação muito elevadas para o folato (60,5% nas raparigas e 54,6% nos rapazes), vitamina E (63,9% nas raparigas e 59,5% nos rapazes), cálcio (45% nas raparigas e 40,7% nos rapazes), molibdénio (89,7% nas raparigas e 87,4% nos rapazes), e fibra (87,8% nas raparigas e 86,7% nos rapazes).

No que diz respeito à ingestão de macronutrientes, verificou-se que o contributo para o valor energético total de proteína (65,9%) e gordura (78,8%) eram superiores ao recomendado pela OMS. Em apenas 22% das crianças, o contributo energético dos hidratos de carbono estava de acordo com o recomendado. Encontrou-se ainda uma elevada percentagem de crianças cuja ingestão de gordura saturada (81,4%), açúcares (97,3%) e colesterol (53%), se encontrava acima do recomendado pela OMS.

Assim sendo, verifica-se que nesta amostra de crianças portuguesas a prevalência de inadequação de cálcio, vitamina E, folato, molibdénio e fibra é extremamente elevada, observando-se ainda um padrão nutricional excessivamente rico em gordura e proteína e pobre em hidratos de carbono.

## SUMMARY

### PREVALENCE OF NUTRITIONAL INADEQUACY

#### Among Portuguese Children

Obesity is one of the most serious health problems in children, and it's frequently related to low activity levels and inadequate nutrition.

To evaluate the prevalence of nutritional inadequacy a total of 4845 children (2445 girls and 2400 boys) aged 7-9 years old, were observed. Height and weight were measured according to international standards, and body mass index (BMI) was calculated. Overweight and obesity, using age- and sex-specific BMI cut-off points as defined by the

H.V., P.M.: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer. Universidade do Porto. Porto  
C.P.: Departamento de Antropologia. Universidade de Coimbra. Coimbra  
I.M.: Departamento de Desporto. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.  
V.R.: Instituto de Investigação Científica Tropical. Lisboa

© 2010 CELOM

International Obesity Taskforce, were used. Children's dietary intake was measured using a 24-h dietary recall by trained researchers. To evaluate nutritional inadequacy, Food and Nutrition Board Dietary Reference Intakes and World Health Organization (WHO) recommended intake goals were used.

The prevalence of overweight/obesity in this sample was 30.8% and the proportion of children with an intake below the Estimated Average Intake/Adequate Intake was very low ( $\leq 10\%$ ) for the following nutrients: vitamins A, B1, B2, B6, B12, and PP; and for magnesium, zinc, iodine, phosphorous, selenium, and iron. High prevalences of inadequacy were found for folate (60.5% in girls and 54.6% in boys), vitamin E (63.9% in girls and 59.5% in boys), calcium (45% in girls and 40.7% in boys), molybdenum (89.7% in girls and 87.4% in boys, and fibre (87.8% in girls and 86.7% in boys).

Regarding the macronutrients, 65.9% and 78.8% of the individuals were above WHO recommended intake values for protein and total fats, respectively; 22% didn't ingest lower than WHO carbohydrates intake recommendation. We've also found that 81.4% and 97.3% of the individuals were above WHO recommendations for saturated fatty acids and total sugars, respectively. Regarding cholesterol intake, 53% of the individuals ingested more than the recommended by WHO.

In conclusion, the prevalence of inadequate intakes of calcium, vitamin E, folate, molybdenum and fibre was unacceptably high, while and the contribution of total fat, saturated fat and sugars were far above the recommended by WHO. This could be associated to major chronic diseases, such as coronary heart diseases, in later life.

## INTRODUÇÃO

A infância é um período que encerra um conglomerado de modificações resultantes de uma evolução complexa e rápida e que acarreta várias modificações importantes como: o crescimento do esqueleto e o desenvolvimento da estrutura e capacidade muscular; o desenvolvimento das funções respiratória e cardíaca; e o crescimento do peso e altura. Estas acelerações são de extrema importância, pois condicionam rápidos aumentos das necessidades nutricionais, e aumentam a vulnerabilidade a desequilíbrios nutricionais.

Uma alimentação e aprovisionamento nutricional adequados revelam-se de especial importância na prevenção de doenças crónicas como a obesidade e doenças cardiovasculares<sup>1</sup>.

Na bacia Europeia do Mediterrâneo, vários países, entre os quais Espanha<sup>2</sup>, França<sup>3</sup>, Itália<sup>4</sup> e Grécia<sup>5</sup>, reportam, em crianças, uma ingestão tipicamente hiperlipídica, hiperproteica, hipoglicídica, e com elevada ingestão de açúcares (mono e dissacarídeos). As principais causas deste tipo de ingestão parecem estar relacionadas com o baixo consumo de hortofrutícolas, leite e seus equivalentes, cereais integrais, e um excesso de consumo de alimentos gordos e/ou açucarados<sup>2</sup>. Apesar da extrema importância de conhecer o ambiente alimentar das crianças, são escassos os dados relativos ao aprovisionamento nutricional

em crianças portuguesas. Assim, com este trabalho pretende-se determinar a prevalência de inadequação de micro e macronutrientes em crianças portuguesas em idade escolar.

## MATERIALE MÉTODOS

Neste estudo foram avaliadas 4845 crianças (2445 raparigas e 2400 rapazes), com idade de  $8,5 \pm 0,91$  anos a frequentarem escolas Portuguesas. As escolas foram seleccionadas aleatoriamente de vários distritos do país, conforme detalhado por Padez et al<sup>6</sup>. O processo metodológico utilizado para a recolha de dados relativos à caracterização sócio-demográfica e familiar, avaliação antropométrica e ingestão alimentar da amostra encontra-se também já descrito<sup>6</sup>.

A ingestão alimentar das crianças foi obtida através de um registo alimentar das últimas 24h realizado por investigadores treinados. Para a conversão dos alimentos em nutrientes, foi utilizado o programa informático *Food Processor Plus*®, (ESHA Research, USA), que utiliza a tabela de composição de alimentos do Departamento de Agricultura dos EUA (*United States Department of Agriculture*), e inclui alimentos crus e/ou processados. Para além disso, foram acrescentados a esta base de dados os conteúdos nutricionais de alimentos ou pratos culinários tipicamente portugueses, de acordo com informações na-

cionais da tabela de composição dos alimentos portugueses<sup>7</sup> e de outros estudos que avaliaram a composição de alimentos portugueses, como descrito anteriormente em detalhe<sup>8</sup>.

Nesse sentido foram analisados os seguintes parâmetros nutricionais: ingestão energética total; hidratos de carbono totais; açúcares; gordura total, ácidos gordos saturados, monoinsaturados, insaturados e polinsaturados (ómega 3 e ómega 6); ácidos gordos trans; colesterol; proteína; vitaminas B1, B2, C, B6, B12, E, A, PP, folato; ferro, cálcio, magnésio, zinco, iodo, molibdénio, fósforo, selénio; e fibra alimentar.

Para a determinação da prevalência da inadequação de macro e micronutrientes, foram usadas as recomendações da OMS<sup>9</sup> e da Food and Nutrition Board<sup>10</sup> [Estimate Average Requirements (EAR) e Adequate Intake (AI)]. Assim, comparando a ingestão nutricional das crianças com as recomendações acima descritas, é possível determinar a percentagem de crianças que têm uma elevada prevalência de inadequação para os nutrientes estudados.

Para avaliar a existência de diferenças com significado estatístico, entre grandezas de natureza contínua, utilizou-se o teste de Mann-Whitney, em variáveis com distribuição não normal. Nas variáveis categóricas, utilizou-se o teste Qui-quadrado para determinar se existiam diferenças significativas. Sempre que a distribuição dos parâmetros estudados era normal, utilizou-se o teste *t* de Student para comparar médias. Assumiu-se que existiam diferenças significativas para um valor de  $p < 0,005$ .

## RESULTADOS

Relativamente à contribuição dos macronutrientes para o valor energético total (VET), detalhada no Quadro 1, salienta-se uma menor ingestão energética média nas raparigas do que nos rapazes (2319 kcal *versus* 2522 kcal,  $p < 0,001$ ), não se encontrando, contudo, diferenças significativas quanto ao contributo energético de cada um dos macronutrientes.

A análise da distribuição percentual das crianças pelas diferentes categorias de adequação/inadequação segundo as recomendações da OMS (Quadro 2), foi semelhante nos dois sexos, para todos os parâmetros estudados, com excepção do colesterol onde os valores mais altos foram encontrados para as raparigas ( $p < 0,001$ ).

Quanto aos desvios às recomendações da OMS regista-se, pelo aspecto negativo: a participação percentual energética elevada de proteínas em 65,9% das raparigas e

Quadro 1 – Contributo dos macronutrientes para o valor energético total (VET)

	Raparigas	Rapazes	<i>p</i>
Energia (kcal)	2319	2522	< 0,001
Energia (%)			
Proteína	16,70	16,70	0,721
Hidratos de carbono totais	49,00	49,10	0,418
Açúcares simples <sup>a</sup>	22,20	22,50	0,067
Gordura total	35,30	35,20	0,452
AG saturados	12,82	12,70	0,349
AGMI	14,60	14,60	0,913
AGPI	4,90	4,90	0,299
AGPI n-3	0,45	0,46	0,581
AGPI n-6	4,00	3,90	0,593
AG Trans	0,37	0,32	0,128

<sup>a</sup> Refere-se a todos os mono e dissacáridos adicionados aos alimentos e ainda os açúcares naturalmente presentes no mel, xaropes ou sumos de fruta

dos rapazes; de gordura total em 79,4% das raparigas e 78,3% dos rapazes; de AGS em 82,4% das raparigas e 80,4% dos rapazes; de açúcares simples em 97,3% das raparigas e 97,4% dos rapazes; e o contributo energético baixo de hidratos de carbono totais em 78,3% das raparigas e 77,4% dos rapazes.

Apresentam-se no Quadro 3 os resultados relativos à prevalência de inadequação, verificando-se que esta prevalência foi relativamente baixa para as vitaminas B1, B2, B6, B12, PP, A; e para os minerais magnésio, fósforo, e oligoelementos zinco, iodo, selénio e ferro. Salientam-se neste grupo uma baixa prevalência de inadequação do magnésio ( $p < 0,001$ ), zinco ( $p = 0,002$ ), iodo ( $p = 0,01$ ) e fósforo ( $p < 0,001$ ) por apresentarem diferenças estatisticamente significativas entre sexos. Apesar destes valores, outros nutrientes apresentaram elevadas prevalências de inadequação, como são os casos do folato, vitamina E, molibdénio, cálcio e fibra.

Nesta amostra de crianças não se encontrou nenhum caso de risco de toxicidade por ingestão elevada de vitaminas e/ou minerais, decorrente do consumo de alimentos.

No que diz respeito à avaliação antropométrica verificou-se que 30,8% das crianças (32,9% nas raparigas e 28,8% nos rapazes,  $p = 0,002$ ) apresentavam excesso de peso/obesidade.

Quadro 2 – Distribuição percentual após comparação com as recomendações da OMS

	Abaixo (%)	De acordo (%)	Acima (%)	p
<b>Proteína</b>				
Rapariga	2,1	31,9	65,9	0,110
Rapaz	3,1	31,1	65,9	
<b>Hidratos de carbono totais</b>				
Rapariga	78,3	21,5	0,2	0,519
Rapaz	77,4	22,5	0,1	
<b>Açúcares simples</b>				
Rapariga	2,7	—	97,3	0,828
Rapaz	2,6	—	97,4	
<b>Gordura total</b>				
Rapariga	0,1	20,5	79,4	0,375
Rapaz	0,0	21,7	78,3	
<b>AGS</b>				
Rapariga	17,6	—	82,4	0,720
Rapaz	19,6	—	80,4	
<b>AGPI</b>				
Rapariga	77,4	21,2	1,4	0,197
Rapaz	79,5	19,2	1,2	
<b>AGPI n-3</b>				
Rapariga	97,8	2,2	0,0	0,345
Rapaz	97,8	2,2	0,0	
<b>AGPI n-6</b>				
Rapariga	76,8	21,5	1,7	0,079
Rapaz	78,5	19,3	2,3	
<b>AG Trans</b>				
Rapariga	93,0	—	7,0	0,549
Rapaz	93,4	—	6,6	
<b>Colesterol</b>				
Rapariga	54,3	—	54,7	< 0,001
Rapaz	48,6	—	51,4	

Legenda: AGS – ácidos gordos saturados; AGPI - ácidos gordos poliinsaturados; AG trans – ácidos gordos trans.

Nota: Os açúcares simples, AG poliinsaturados e AG trans não apresentam intervalos de recomendações, pelo que só se apresentam os valores acima ou dentro do intervalo das recomendações da OMS.

Quadro 3 – Prevalência de ingestão insuficiente de fibra e micronutrientes segundo as Dietary Reference Intakes

	Rapariga (%)	Rapaz (%)	p
<b>Fibra*</b>	87,8	86,7	0,261
<b>Vitaminas</b>			
B1	0,7	0,9	0,330
B2	0,3	0,5	0,377
B12	1,2	1,1	0,784
B6	1,7	1,3	0,241
C	23	19,7	0,005
Folato	60,5	54,6	< 0,001
PP	2,2	1,8	0,356
A	3,9	5	0,078
E	63,9	59,5	0,002
<b>Minerais e oligoelementos</b>			
Cálcio*	45	40,7	0,002
Ferro	0,7	1,1	0,216
Fósforo	10,7	7,2	< 0,001
Iodo	10,5	8,2	0,011
Magnésio	10,3	6,8	< 0,001
Molibdénio	89,7	87,4	0,019
Selénio	9,7	8,3	0,104
Zinco	6,9	4,8	0,002

Nota: Percentagem de crianças com ingestão inferior à EAR.

\*Para cálcio e fibra foi utilizada a AI, por não estar estabelecida EAR para aqueles nutrientes

## DISCUSSÃO

Os valores muito elevados de prevalência de excesso de peso/obesidade foram já objecto de publicações anteriores<sup>6,11</sup>. Contudo este será o primeiro estudo português

que descreve numa elevada amostra de crianças, as prevalências de inadequação nutricional, o que poderá contribuir para a elaboração de programas de educação alimentar adequados à população infanto-juvenil portuguesa<sup>12</sup>.

Neste estudo, encontramos crianças com uma ingestão média elevada de gordura total (35% do VET) e proteína (17% do VET), e deficitária em glícidos (49% do VET), relativamente ao aconselhado pela OMS<sup>9</sup>. Relativamente à ingestão de gorduras, verifica-se que a ingestão de ácidos gordos polinsaturados (77,4% das raparigas e 79,5% dos rapazes), entre os quais ácidos gordos n-3 (cerca de 98% das crianças) e n-6 (76,8% das raparigas e 78,5% dos rapazes), se encontra abaixo das recomendações da OMS<sup>9</sup>. Seria aconselhável o aumento do contributo da ingestão dos ácidos gordos polinsaturados, em especial dos n-3, dada a sua implicação na prevenção de algumas doenças, com por exemplo as cardiovasculares<sup>13</sup>. Por outro lado, o contributo para o VET de gordura saturada foi superior ao recomendado<sup>9</sup>. Estes dados são semelhantes, a vários estudos internacionais<sup>14</sup>, onde a alimentação das crianças é especialmente rica em lípidos e proteína e pobre em hidratos de carbono. Neste aspecto, a OMS<sup>9</sup> é muito clara quanto aos problemas que podem advir deste tipo de alimentação, particularmente em situações de balanço energético positivo, salientando-se a obesidade e as doenças cardiovasculares, entre outras.

Para a avaliação da prevalência de inadequação da ingestão de micronutrientes, foram utilizadas neste estudo as EAR ou AI, consoante o nutriente. A utilização da EAR/AI constitui, segundo alguns autores<sup>15</sup>, um bom método de aproximação à prevalência de inadequação da ingestão, isto é, à percentagem da população que tem consumos de um determinado nutriente inferiores às EAR/AI. Assim, quanto menor for a percentagem de crianças abaixo das EAR/AI, menor vai ser o risco de, individualmente, estarem abaixo das suas necessidades específicas. Neste estudo, os casos mais preocupantes serão os do cálcio, fibra, molibdénio, folato e vitamina E. Dada a inexistência de EAR para o cálcio e fibra, foram usadas as AI, pelo que, num grupo que tenha uma ingestão igual ou superior àquela, pode afirmar-se que existe uma baixa prevalência de inadequação para o nutriente.

Relativamente à vitamina E, apesar de 61,7% das crianças estar abaixo da EAR, os sintomas por carência desta vitamina são raros, sendo que os casos mais comuns de deficiência derivam, geralmente, de uma má absorção lipídica<sup>16</sup>. Para melhorar o aprovisionamento deste nutriente, o aumento da ingestão de vitamina E poderá passar pelo incentivo ao consumo de alguns produtos hortícolas e leguminosas, frutos gordos e frescos.

Relativamente à ingestão de cálcio, ainda que os valo-

res médios encontrados sejam superiores aos descritos noutros países do Sul da Europa, como a Grécia<sup>17</sup>, França<sup>3</sup> e a Itália<sup>18</sup>, e Estados Unidos<sup>19</sup>, 72,9% das crianças tinha uma ingestão inferior ao recomendado, o que salienta a disparidade em termos da distribuição do consumo de produtos alimentares ricos neste nutriente. Além disso, o elevado contributo proteico encontrado poderá não favorecer o melhor balanço de cálcio no organismo<sup>20,21</sup>.

Dada a elevada ingestão proteica desta amostra (cerca de 17% do VET), será prudente controlar o seu contributo na ingestão, e promover a ingestão de fontes alimentares ricas em cálcio, tais como leite e seus equivalentes (considerando que estes são também bons fornecedores de proteína), couve-galega e outros, por exemplo.

Neste estudo verificou-se também que 87,8% das raparigas e 86,7% dos rapazes apresentavam ingestões de fibra inferiores ao recomendado. Para além dos benefícios já descritos de uma ingestão adequada de fibra, a OMS<sup>9</sup> salienta a importância de uma ingestão adequada de fibra na prevenção de obesidade, doenças cardiovasculares e cancro. A ingestão adequada de fibra torna-se assim num dos aspectos mais interessantes a considerar em futuros projectos centrados na educação alimentar para crianças portuguesas com excesso de peso/obesidade.

## CONCLUSÃO

A prevalência de excesso de peso foi muito elevada nas crianças de ambos os sexos. Quanto à ingestão de micronutrientes verificou-se que a prevalência de inadequação foi mais baixa para as vitaminas B1, B2, B6, B12, PP e A, e para magnésio, fósforo, zinco, iodo, selénio e ferro. Apresentaram elevadas prevalências de inadequação o folato, vitamina E, molibdénio, cálcio e fibra.

O conhecimento destes dados reveste-se de especial importância para o planeamento de programas de educação alimentar destinados à população infanto-juvenil portuguesa.

## AGRADECIMENTOS

O autor Hugo Valente agradece à Nestlé Portugal, SA a bolsa de estudo concedida para a obtenção do grau de Doutor.

Conflito de interesses:

Os autores declaram não ter nenhum conflito de interesses relativamente ao presente artigo.

Fontes de financiamento:

Este estudo foi financiado por uma bolsa da Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia POCTI/ESP/43238/2001.

## BIBLIOGRAFIA

1. HASLAM DW, JAMES WP: Obesity. *Lancet*. 2005;366:1197-209
2. RODRIGUEZ-ARTALEJO F, GARCES C, GORGOJO L et al: Dietary patterns among children aged 6-7 y in four Spanish cities with widely differing cardiovascular mortality. *Eur J Clin Nutr* 2002;56(2):141-8
3. ROVILLE-SAUSSE FN: Westernization of the nutritional pattern of Chinese children living in France. *Public Health* 2005;119(8):726-33
4. MESSINA F, SABA A, VOLLONO C, LECLERCQ C, PICCINELLI R: Beliefs and attitudes towards the consumption of sugar-free products in a sample of Italian adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2004;58(3):420-8
5. MANIOS Y, YIANNAKOURIS N, PAPOUTSAKIS C et al: Behavioral and physiological indices related to BMI in a cohort of primary schoolchildren in Greece. *Am J Hum Biol* 2004;16(6):639-647
6. PADEZ C, FERNANDES T, MOURAO I, MOREIRA P, ROSADO V: Prevalence of overweight and obesity in 7-9-year-old Portuguese children: trends in body mass index from 1970-2002. *Am J Hum Biol*. 2004;16(6):670-8
7. FERREIRA FG: Tabela de Composição dos Alimentos Portugueses. Lisboa 1985
8. LOPES C: Reproducibility and validation of a semi-quantitative food-frequency questionnaire. In: *Diet and acute myocardial infarction: a population-based case-control study*. [PhD thesis in Portuguese]. Porto: University of Porto 2000;p.79-115
9. WHO: Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2003;916:i-viii,1-149 backcover
10. Institute of Medicine (U.S.): Food and Nutrition Board Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Intakes, Institute OMFANB, Standing COTSEODRI: Dietary reference intakes applications in dietary assessment. Washington: National Academy Press 2000;p. xvii:285.
11. MOREIRA P, PADEZ C, MOURAO-CARVALHAL I, ROSADO V: Maternal weight gain during pregnancy and overweight in Portuguese children. *Int J Obes (Lond)* 2007;31(4):608-614
12. BESSA M, VALENTE H, CORDEIRO T et al: Ingestão de alimentos fluidos e risco de excesso de peso em crianças. *Acta Med Port* 2008;21(2):161-170
13. JARVINEN R, KNEKT P, RISSANEN H, REUNANEN A: Intake of fish and long-chain n-3 fatty acids and the risk of coronary heart mortality in men and women. *Brit J Nutrition* 2006; 95(4):824-9
14. ROYO-BORDONADA MA, GORGOJO L, MARTIN-MORENO JM et al: Spanish children's diet: compliance with nutrient and food intake guidelines. *Eur J Clin Nutr* 2003;57(8):930-9
15. CARRIQUIRY AL: Assessing the prevalence of nutrient inadequacy. *Public Health Nutr* 1999; 2(1):23-33
16. KAYDEN HJ, TRABER MG: Absorption, lipoprotein transport, and regulation of plasma concentrations of vitamin E in humans. *J Lipid Res* 1993;34(3):343-358
17. BABAROUTSI E, MAGKOS F, MANIOS Y, SIDOSSIS LS: Body mass index, calcium intake, and physical activity affect calcaneal ultrasound in healthy Greek males in an age-dependent and parameter-specific manner. *J Bone Miner Metab* 2005;23(2): 157-166
18. LECLERCQ C, PICCINELLI R, ARCELLA D, LE DONNE C: Food consumption and nutrient intake in a sample of Italian secondary school students: results from the INRAN-RM-2001 food survey. *Int J Food Sci Nutr* 2004;55(4):265-277
19. FIORITO LM, MITCHELL DC, SMICIKLAS-WRIGHT H, BIRCH LL: Dairy and dairy-related nutrient intake during middle childhood. *J Am Diet Assoc* 2006;106(4):534-542
20. WHITING SJ, ANDERSON DJ, WEEKS SJ: Calcic effects of protein and potassium bicarbonate but not of sodium chloride or phosphate can be detected acutely in adult women and men. *Am J Clin Nutr* 1997;65(5):1465-72
21. KERSTETTER JE, O'BRIEN KO, INSOGNA KL: Low protein intake: the impact on calcium and bone homeostasis in humans. *J Nutr* 2003;133(3):855S-861S