

# Infância e adolescência: alimentação suficiente em cálcio e fósforo?

## *Infancy and adolescence: is the feeding sufficient in calcium and phosphorus?*

Paula Lustosa Martins<sup>1</sup>, Ana Lúcia Starling Pimenta<sup>2</sup>, Daniel Lustosa Martins<sup>3</sup>

### RESUMO

A alimentação da criança tem sido sempre destacada, mas com maior ênfase na atualidade, em função dos padrões alimentares terem sofrido acentuadas mudanças nas últimas décadas. Sabe-se que a nutrição durante a infância e a adolescência interfere na saúde do adulto, principalmente por seu papel em doenças crônicas preveníveis como osteoporose e a hipertensão arterial. Sob a influência do modo de vida moderno, da mídia e das condições socioeconômicas, a dieta tem se mostrado deficiente em vários nutrientes, o que pode comprometer não só a saúde dessas crianças e adolescentes, mas também influenciar de modo negativo a saúde futura dos mesmos. Nesta revisão destacam-se os minerais, especialmente o cálcio e o fósforo, que são fundamentais para o alcance da saúde óssea plena.

**Palavras-chave:** Alimentação; Cálcio na Dieta; Fósforo na Dieta; Criança; Adolescente.

<sup>1</sup>Médica formada pela FM-UFMG, Pediatria, mestre em Ciências da Saúde – Área de concentração Ciências da Criança e do adolescente- FM- UFMG

<sup>2</sup>Médica Pediatra, Doutora, Professora do Departamento Pediatria da FM-UFMG

<sup>3</sup>Acadêmico do sexto ano da Faculdade de Medicina de Barbacena – MG

### ABSTRACT

*The feeding of the child has been always detached, but with bigger emphasis in the present time because of the alimentary standards, which had suffered great changes in the last few decades. It is known that the nutrition during infancy and adolescence intervenes with the health of the adult, mainly for its importance in preventing chronic illnesses such as osteoporosis and hypertension. Under the influence of the modern life, media and the socioeconomics conditions, the diet had been deficient in some nutrients and it can compromise the health of these children and adolescents. In this review the minerals that are especially distinguished are calcium and phosphorus, both are essential for the bone health.*

**Key words:** Feedings; Calcium, Dietary; Phosphorus, Dietary; Children; Adolescent.

O cálcio (Ca) e o fósforo (P) são minerais envolvidos em vários processos metabólicos no homem, com destaque na formação óssea, na excitabilidade, na transmissão neural, na coagulação sanguínea e na estabilização das membranas celulares.

O cálcio é o mineral em maior quantidade no organismo humano, responsável por 1 a 2% do peso corporal. Deste total, 98,9% estão nos ossos, 1% no interior das células e 0,1% no líquido extracelular. Assim, os ossos funcionam como grandes reservatórios, liberando cálcio quando há hipocalcemia e retendo-o no caso de hipercalcemia. Por esse mesmo motivo, a deficiência de cálcio pode passar despercebida por longos períodos até que se descubra a perda óssea.

*Endereço para correspondência:*

Paula Lustosa Martins  
Rua Ulhoa Cintra, 95 /1003 – Bairro: Sta Efigênia  
Belo Horizonte – MG  
CEP 30150-230  
E-mail: paulalust2004@yahoo.com.br

O fósforo é encontrado na forma de fosfato na natureza e, no organismo humano, representa 0,5 a 1,1% do peso corporal do recém-nascido e do adulto, respectivamente. Do total de fósforo orgânico no adulto, 89% estão armazenados nos ossos, 14 a 15% no interior das células e menos de 1% encontra-se no líquido extracelular.

Alterações das concentrações sanguíneas de cálcio e de fósforo podem causar danos ao organismo humano. Alterações das concentrações sanguíneas de fosfato de até duas a três vezes abaixo do normal não causam efeitos imediatos, mas, por outro lado, diminuição mínima nas concentrações do cálcio pode causar, no sistema nervoso, aumento na permeabilidade da membrana neuronal aos íons sódio, permitindo início fácil dos potenciais de ação.

Tanto a hipocalcemia quanto a hipofosfatemia crônicas levam à desmineralização óssea. Deficiência crônica de cálcio resultante de alimentação inadequada ou absorção intestinal diminuída acarreta elevação da produção do hormônio da paratireóide (PTH) e reabsorção óssea, provocando redução da massa óssea e osteoporose.

Aumentos dos níveis de cálcio causam depressão do sistema nervoso, diminuindo os reflexos; diminuição do intervalo QT no ECG; e constipação e perda do apetite, provavelmente por redução da contratilidade das paredes musculares. Quando a elevação é muito significativa, pode acarretar deposição de fosfato de cálcio em qualquer tecido corporal. A hiperfosfatemia ocasiona calcificações ectópicas e diminuição da absorção de Ca no intestino.

A vitamina D exerce importante efeito no metabolismo do cálcio e do fósforo, aumentando a absorção de cálcio pelo trato gastrointestinal, atuando também na deposição e reabsorção ósseas. É necessária para a ação do PTH nos ossos e intestinos.

O PTH, hormônio sintetizado pelas paratireóides em resposta à diminuição plasmática de cálcio, exerce ação no metabolismo do cálcio e do fósforo, promovendo controle das concentrações plasmáticas desses íons, participando da regulação da absorção intestinal, da excreção renal e da troca de íons entre o líquido extracelular e ossos.

A calcitonina, hormônio secretado pelas células parafoliculares ou células C da tireóide, tem efeitos contrários aos do paratormônio e o aumento de cálcio plasmático é estímulo para sua secreção.

A absorção de cálcio é controlada pela necessidade fisiológica que, por sua vez, é determinada pelo nível plasmático do mineral. A absorção do Ca é regulada pela presença de vitamina D. É feita por duas vias: passiva - paracelular - e ativa - transcelular - de maneira mais eficaz no intestino delgado, pela maior superfície de contato.<sup>1</sup> Todo esse processo é mediado pela fração ativa da vitamina D - 1,25- dihidroxivitamina -, conhecida como hormônio calcitriol, que tem como um dos fatores de controle os níveis sanguíneos do paratormônio.

A absorção intestinal de fosfato ocorre facilmente: quase todo o fosfato da dieta (cerca de 70%) é absorvido principalmente no jejuno, dependente da vitamina D e do pH intestinal baixo. Posteriormente, é excretado pela urina, por mecanismo de transbordamento, sendo que os rins atuam regulando a excreção baseada no fosfato plasmático.

Cerca de 30% do Ca dietético estão biodisponíveis nos alimentos. Essa biodisponibilidade refere-se à digestibilidade e absorção do elemento. A absorção do cálcio varia em alguns alimentos, chamando-se a atenção para os que contêm ácido oxálico (vegetais como espinafre, couve-flor, brócolis batata-doce e feijão), fosfatos, gorduras, fitatos, álcool, cafeína. Todos são fatores que podem diminuir a absorção do íon, tornando o cálcio menos disponível.<sup>2,3</sup> Contudo, este tema ainda é controverso e necessita de estudos. De maneira geral, os carboidratos melhoram a absorção de cálcio, principalmente a lactose, enquanto as gorduras parecem ter efeito contrário.

Já em relação ao fósforo, a maioria dos alimentos exibe boa biodisponibilidade, ocorrendo apenas diminuição da sua absorção naqueles alimentos com mais alto teor de ácido fítico, pois são difíceis de serem hidrolisados. É importante lembrar que o Ca também influi na absorção de fosfato, estimando-se que a absorção dos dois elementos é ótima quando a relação Ca/P é igual a 2,2/1,0 por peso. Tanto a ingestão excessiva de P como o baixo consumo de Ca podem alterar a proporção Ca/P. O excesso de fosfato em relação ao Ca estimula o PTH e, se esse padrão de consumo for crônico, segue-se a perda óssea.<sup>4</sup>

As referências de ingestão dietética (*Dietary Reference Intake*) (DRIs) foram publicadas em 1997 e avaliam a adequação da ingestão de nutrientes. Para o cálcio, determina níveis de ingestão adequada (IA), uma vez que não há dados suficientes para

a determinação da necessidade média estimada (*Estimated Average Requirement*) (EAR) e, conseqüentemente, da ingestão dietética recomendada (*Recommended Dietary Allowance*) (RDA).<sup>2</sup> Para as necessidades de fósforo, as DRIs estabelecem a EARs para crianças acima de um ano e adultos (Tabelas 1 e 2)

**Tabela 1** - Ingestão adequada (IA) de cálcio (mg/dia), por faixa etária, em ambos os sexos

Faixa Etária	Ingestão Adequada
< 6 meses	210
7 a 12 meses	270
1 a 3 anos	500
4 a 8 anos	800
9 a 13 anos	1300
14 a 18 anos	1300

Fonte: Institute of Medicine- Dietary reference intake, 1997.<sup>5</sup>

**Tabela 2** - Recomendação média estimada (EAR) para a ingestão de fósforo (mg/dia), por faixa etária, em ambos os sexos

Faixa Etária	Recomendação Média Estimada
1-3 anos	380
4-8 anos	405
9-13 anos	1055
14-18 anos	1055

Fonte: Institute of Medicine- Dietary reference intake, 1997.<sup>5</sup>

As principais fontes alimentares de cálcio e de fósforo são o leite e derivados seguidos por folhas verdes, ovos e carnes em geral e seus conteúdos de cálcio e de fósforo podem ser vistos nas Tabelas 3 e 4. Assim, por exemplo, um adolescente com 13 anos de idade, de acordo com as DRIs, deveria consumir em torno de um litro de leite ou de seus equivalentes ao dia.

Na fase de crescimento existe intensa formação óssea. O crescimento linear termina no final da puberdade, mas o pico de massa óssea continua aumentando até fases iniciais da vida adulta. A massa óssea final é dependente de fatores genéticos em 70% e, nos restantes 30%, de fatores ambientais, alimentares e estilo de vida, em particular. Aproximadamente 85-90% da massa óssea final do adulto é adquirida até os 18 anos em meninas e até os 20 anos em meninos.<sup>7</sup> Alcançado o pico

de massa óssea, este é mantido, com tendência à diminuição, que é mais intensa na mulher durante a menopausa. As taxas de perda óssea na mulher após a menopausa ficam em torno de 1-2% por ano nos ossos corticais e 2-3% por ano nos ossos trabeculares ou esponjosos.<sup>8</sup>

**Tabela 3** - Conteúdo de cálcio nas suas principais fontes alimentares por 100 gramas de parte comestível

Cereais e Derivados	Ca (mg)
Biscoito doce, maisena	54
Biscoito doce, recheado de chocolate	27
Bolo	59
Cereais, mingau milho, infantil	219
Cereais, matinal, milho	143
Farinha láctea	196
Verduras e Hortaliças	Ca (mg)
Brócolis, cru	86
Manjeriço, cru	211
Agrião, cru	133
Pescado	Ca (mg)
Bacalhau, salgado, cru	157
Sardinha, inteira, crua	167
Leite e Derivados	Ca (mg)
logurte, natural	143
Leite condensado	246
Leite desnatado	134
Leite integral	123
Leite de vaca em pó integral	890

Fonte: Adaptado da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO 2). Ministério da Saúde, 2006.<sup>6</sup>

Alguns autores têm estudado a associação entre baixa ingestão de cálcio e algumas doenças como osteoporose, hipertensão arterial e tumores. Na criança, a osteoporose primária é rara, ocorrendo, em geral, de forma secundária a doenças crônicas e tratamento prolongado com diversas drogas; apesar disso, existe hoje um consenso entre algumas organizações de saúde de que a prevenção da osteoporose deve ser iniciada precocemente, ainda na infância, em particular nas fases de maior crescimento pñdero-estatural.<sup>9,10</sup> A osteoporose que está associada a baixo aporte de cálcio é chamada também de “doença pediátrica com conseqüências geriátricas”<sup>11,12,13</sup>

**Tabela 4** - Conteúdo de fósforo em mg por 100 gramas de parte comestível de alguns alimentos

Alimento	Fósforo	Alimento	Fósforo
<b>Cereais e derivados</b>		<b>Leite e derivados</b>	
Arroz, cru	107	Bebida láctea, pêssego	63
Aveia	153	logurte, natural	119
Biscoito maisena	166	Leite condensado	187
Biscoito wafer	124	Leite, integral	82
Bolo, mistura para,	333	Leite, desnatado, pó	1673
Farinha láctea	296	Leite, integral, pó	1242
<b>Vegetais/hortaliças</b>		<b>Ovo</b>	
Alho, cru	149	Ovo de galinha inteiro cru	134
Brócolis, cru	78	<b>Alimentos açucarados</b>	
Couve-flor	57	Achocolatados	200
Salsa, crua	49	Açúcar refinado	<0,6
Seleta de legumes	49	Chocolate ao leite	212
<b>Frutas e derivados</b>		<b>Miscelânea</b>	
Coco	107	Café, pó torrado	169
Goiaba,doce pasta	54	Gelatina, sabor variado	2
Maracujá	51	<b>Leguminosas e derivados</b>	
<b>Pescados</b>		Ervilha, enlatada, drenada	<b>79</b>
Atum, fresco	254	Feijão carioca cru	385
Bacalhau, salgado cru	186	Feijão, preto cru	471
Corimba, cru	190	Lentilha crua	368
Pintado cru	174		
Porquinho, cru	207		
Sardinha, crua	294		
<b>Carne e derivados</b>			
Caldo de carne	123		
Carne, boi, cozida	164		
Carne, frango, asa	155		
Carne, frango inteiro, cru	174		

Fonte: Adaptado da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO 2). Ministério da Saúde, 2006. <sup>6</sup>

As mudanças de comportamento alimentar que estão ocorrendo na sociedade e que afetam também as crianças têm promovido grande impacto no panorama da saúde do povo brasileiro, provocando aumento representativo das doenças crônicas não-transmissíveis, associadas às causas mais comuns de morte na atualidade.<sup>14</sup>

Em razão desse incremento da mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis, que são diretamente ligadas a hábitos de vida nos países desenvolvidos, e também nos em desenvolvimento, a Organização Mundial de Saúde elaborou documento

intitulado “Estratégia Mundial sobre o regime alimentar, atividade física e saúde”. Nesse documento são propostas medidas, metas e cuidados a serem adotados pelos países, visando à melhoria do quadro atual das enfermidades. Os principais fatores de risco de doenças que atingem grande parte da população mundial estão resumidamente relacionados à má-alimentação, falta de atividade física e tabagismo. Estas são as principais causas de doenças cardiovasculares, diabetes tipo II, alguns tipos de câncer, osteoporose e outras tantas doenças crônicas e incapacitantes. Portanto, a alimentação

na infância e na adolescência é de fundamental importância quando se analisa o crescimento.

A dieta das crianças é controlada pelas famílias, pelas escolas e pela indústria alimentícia, que utiliza, principalmente, a mídia para chegar ao consumidor. Hill *et al.*<sup>13</sup> sugerem que a propaganda de alimentos pode ser “obesogênica”, uma vez que induz, principalmente crianças, ao consumo cada vez menor de uma dieta saudável. Documento da Organização Mundial da Saúde<sup>16</sup> preconiza normas, diretrizes e cuidados para propagandas sobre alimentos infantis em todos os níveis como televisão, escolas, internet e outros meios de comunicação.

Estudo de metanálise realizado em 88 estados nos EUA encontrou associação significativa entre a ingestão de refrigerantes, aumento do consumo energético e aumento de peso. O consumo de refrigerantes está associado, também, a menor consumo de leite e derivados e ao aumento do consumo de fosfato e de cafeína, encontrados em altas concentrações naqueles produtos. Em alguns países como Inglaterra e França, o uso de refrigerantes foi eliminado das escolas.<sup>17</sup>

Segundo Harnack<sup>18</sup>, é importante que profissionais que lidam com nutrição incluam nos questionários de avaliação das dietas de crianças e adolescentes investigação sobre consumo de refrigerantes, detalhando frequência e quantidades consumidas. Também conclui que são necessárias medidas que desestimulem o consumo desse tipo de bebidas.

Em nosso meio, Albuquerque e Monteiro<sup>19</sup> estudaram, em Maceió, a dieta de crianças no final da infância e sugeriram que o baixo ajuste encontrado nos requerimentos de energia, de minerais e de vitaminas é uma condição inadequada para enfrentar sua próxima fase de crescimento linear, o estirão da adolescência. Sanches<sup>20</sup> avaliou o consumo alimentar de 210 escolares da rede pública do município de Piracicaba – São Paulo e encontrou 90% de inadequação para cálcio.

Garcia *et al.*<sup>21</sup> avaliaram adolescentes de famílias de baixo nível socioeconômico em São Paulo, tendo encontrado ingestão de cálcio insuficiente (valor médio de 515 mg).

No estudo realizado em Osasco-SP<sup>22</sup>, a análise de 323 alunos de escolas públicas revelou que a dieta dos adolescentes deixa muito a desejar em relação à adequação de cálcio; 25% dos adolescentes não chegavam a consumir um quinto do recomendado.

Em estudos internacionais foram também encontradas alterações da ingestão de cálcio alimentar. Nos Estados Unidos, um estudo nacional mostrou que crianças, principalmente meninas, maiores de oito anos de idade não tinham ingestão adequada de cálcio, comprometendo assim o crescimento ósseo.<sup>23</sup>

Também em Israel<sup>24</sup>, um grupo de pré-escolares de 44 a 60 meses de idade, de um estrato de baixa condição socioeconômica, foi avaliado quanto ao consumo de cálcio e detectou-se o percentual de 44% de indivíduos com consumo menor que o recomendado pelo DRI. Em estudo recente realizado pelos autores deste trabalho encontrou-se alto índice de inadequação, chegando a 68% na faixa de nove a 12 anos de idade<sup>25</sup>

Desenvolver programas educacionais em todos os níveis da sociedade, estimular uma boa alimentação e a prática esportiva freqüente são tarefas de toda a sociedade. O envolvimento das escolas, empresas e instituições nesses programas certamente pode exercer determinante e vital papel nas mudanças de hábitos das comunidades.<sup>26</sup>

A existência de dados sobre consumo dietético estrutura - e dá suporte - a construção de políticas públicas de alimentação e de abastecimento. A sugestão é de um trabalho de conscientização a ser realizado com nossa população, tomando-se medidas com o objetivo de sanar as inadequações dietéticas, estimulando o consumo de uma alimentação variada, com quantidades adequadas de minerais.

## REFERÊNCIAS

1. Coronho V. Tratado de endocrinologia e cirurgia endócrina. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
2. Cozzolino SMF, Silva AGH. Cálcio. In: Cozzolino SMF, Silva AGH. Biodisponibilidade dos nutrientes. São Paulo: Manole; 2005. p. 421-58.
3. Nicklas TA. Calcium intake trends and health consequences from childhood through adulthood. J Am College Nutr. 2003; 22(5):340-56.
4. Buzinaro EF, Almeida RNA, Mazeto GMFS. Biodisponibilidade do cálcio dietético. Arq Bras Endocrinol Metab. 2006 out; 50(5):852-60.
5. Institute of Medicine Food and Nutrition Board. Calcium. Dietary Reference Intake: Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamina D, and Fluorid.

- Food and Nutrition Board Washington: National Academy Press;1997. p.71-145
6. Brasil. Ministério da Saúde. Tabela brasileira de composição dos alimentos – TACO –versão 2, Campinas, SP, 2006. [Citado em 2007 nov. 15]. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/>
  7. Heaney RP, Abrams S, Dawson-Hughes B, Looker A, Marcus R, Matkovic V. Peak bone mass. *Osteoporos Int*. 2000;11:985-1009.
  8. Prentice A. Process for the assessment of scientific support for claims on foods: Bone health and osteoporosis. *Eur J Nutr*. 2003; 42(suppl.1):128-49.
  9. National Institutes of Health (NIH). Consensus Conference-Optimal Calcium Intake. *JAMA*. 1994; 272:1942-8.
  10. Campos LMA. Osteoporose na infância e na adolescência. *J Pediatr*. 2003; 79(6): 481-8.
  11. Amschler DH. Calcium intake in adolescents: an issue revisited. *J Sch Health*. 1999;69:120-2.
  12. Ilich JZ, Kerstetter JE. Nutrition in bone health revisited: a story beyond calcium. *J Am Coll Nutr*. 2000;19:715 –37.
  13. Wosje KS, Specker BL. Role of calcium in bone health during childhood. *Nutr Rev*. 2000;58:253 –68.
  14. Moreira ACM. Educação nutricional na educação infantil: o papel da escola na formação dos hábitos alimentares das crianças, considerando a problemática da obesidade infantil [dissertação]. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie; 2006.
  15. Hill JO, Peters JC. Environmental contributions to the obesity epidemic. *Science*. 1998; 280:1371-4.
  16. Organização Mundial de Saúde. Estratégia global em alimentação saudável, atividade física e saúde. Geneva: OMS; 2004.
  17. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell, KD. Effects of Soft Drink Consumption on Nutrition and Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am. J. Public Health*. 2007 Apr.;97(4):667-75.
  18. Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents Nutritional consequences. *J Am Diet Assoc*. 1999;99:436-41.
  19. Albuquerque MFM, Monteiro AM. Ingestão de alimentos e adequação de nutrientes no final da infância. *Rev Nutr*. 2002 set/dez; 15(3):291-9.
  20. Sanches M. Hortaliças: consumo e preferências de escolares [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002.
  21. Garcia GCB, Gambardella AMP, Frutuoso MFP. Estado nutricional e consumo alimentar de um centro de juventude da cidade de São Paulo. *Rev Nutr*. 2003 jan/mar; 16(16):41-50.
  22. Lener BR, Lei DLM, Chaves SP, Freire RD. O cálcio consumido por adolescente de escola Pública de Osasco, São Paulo. *Nutr Campinas*. 2000 jan/abr; 13(1):57-63.
  23. Fiorito LM, Mitchell DC, Smiciklas-Wright. H, Birch LL. Dairy and Dairy-Related Nutrient Intake During Middle Childhood. *J Am Diet Assoc*. 2006 abr; 106(suppl. 4):534-42.
  24. Kalusk DN, Basch CE, Zybert P, Deckelbaum RJ, Shea S. Calcium intake in preschool children - A study of dietary patterns in a low socioeconomic community. *Public Health Rev*. 2001; 29(1):71-83.
  25. Martins PL, Starling ALP. Ingestão de cálcio e de fósforo em crianças de três a doze anos de idade de duas escolas, uma pública e particular, de Belo Horizonte, MG [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2008.
  26. Bronner YI, Hawkins AS, Holt ML, Hossain MB, Rowel RH, Sydnor KL, Divers SP. Models for nutrition education to increase consumption of calcium and dairy products among African Americans. *J Nutr*. 2006; 136(4): 1103-06.