

# Ingestão de cálcio e indicadores antropométricos entre adolescentes

## *Calcium intake and anthropometric indicators in adolescents*

Luana Caroline dos SANTOS<sup>1</sup>

Lígia Araújo MARTINI<sup>1</sup>

Sílvia Nascimento de FREITAS<sup>2</sup>

Isa de Pádua CINTRA<sup>3</sup>

### RESUMO

---

#### **Objetivo**

Este estudo teve como objetivo investigar a relação da ingestão de cálcio com indicadores antropométricos de adolescentes.

#### **Métodos**

Foram avaliados 507 alunos de duas escolas públicas e uma particular de Ouro Preto, Minas Gerais, por meio de questionário sobre condições socioeconômicas, avaliação da maturação sexual, antropometria, composição corporal e consumo alimentar.

#### **Resultados**

A ingestão média de cálcio foi 703,7 (396,0) mg/dia, sendo a maior ingestão verificada na escola de maior nível socioeconômico. Apenas 8% dos adolescentes apresentavam ingestão superior à ingestão adequada. Houve associação negativa do cálcio, ajustado para o índice de massa corporal ( $r=-0,203$ ,  $p=0,001$ ), na escola de médio nível socioeconômico e nos adolescentes com ingestão desse mineral entre 400 e 800mg/dia ( $r=-0,134$ ,  $p=0,044$ ).

#### **Conclusão**

Verificou-se ingestão insuficiente de cálcio entre os adolescentes de Ouro Preto, evidenciando a necessidade de estimular o consumo de alimentos fontes desse mineral nesta população.

**Termos de indexação:** adolescente; antropometria; cálcio; estudantes.

---

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Nutrição. Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César, 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: L.C. SANTOS. E-mail: <luanacs@usp.br>.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Nutrição, Departamento de Nutrição Clínica e Social. Ouro Preto, MG, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Paulo, Centro de Atendimento e Apoio ao Adolescente, Departamento de Pediatria. São Paulo, SP, Brasil.

## ABSTRACT

### Objective

This study was undertaken to determine the relationship between calcium intake and anthropometric indicators in adolescents.

### Methods

Students (n=507) from two public and one private schools of Ouro Preto, Minas Gerais, were assessed by means of a questionnaire on socioeconomic conditions, sexual maturity, anthropometry, body composition and food intake.

### Results

The mean calcium intake was 703.7 (396.0) mg/day and the school with the highest socioeconomic level presented the highest mean intake. Only 8% of the adolescents presented an intake above the recommended intake. Body mass index was inversely associated with calcium ( $r=-0.203$ ,  $p=0.001$ ) in the school of intermediate socioeconomic level and also in adolescents with dietary calcium intake between 400 and 800 mg/day ( $r=-0.134$ ,  $p=0.044$ ).

### Conclusion

These results showed that calcium intake was insufficient among the adolescents of Ouro Preto, indicating the need to stimulate the consumption of calcium-rich foods in this population.

**Indexing terms:** adolescent; anthropometry; calcium; students.

## INTRODUÇÃO

A ingestão adequada de cálcio na adolescência é de suma importância, tendo em vista que o acúmulo de massa óssea ocorre desde o início da puberdade até a segunda década de vida. Essa fase é crucial para a prevenção de problemas ósseos futuros, como osteoporose, atual problema de saúde pública no cenário mundial<sup>1</sup>. Além da importância do cálcio na manutenção da integridade do esqueleto, estudos recentes têm investigado um papel adicional desse mineral na prevenção de doenças crônicas, como a hipertensão e a obesidade<sup>2,3</sup>.

Na década de 80, estudos epidemiológicos verificaram uma associação negativa entre o consumo de cálcio e determinadas medidas antropométricas. McCarron<sup>4</sup> verificou, a partir dos dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES I), uma associação inversa entre ingestão de cálcio e peso corporal da população norte-americana. Zemel et al.<sup>3</sup> verificaram, entre os participantes do NHANES III (1991-1994), uma redução progressiva no risco de obesidade a cada aumento no quartil de ingestão de cálcio, após ajuste pela idade, sexo, raça e consumo energético. Entre aqueles cujo

consumo correspondia à recomendação de cálcio, o risco de estar no maior quartil de gordura corporal foi reduzido em 85%. Estudos clínicos também encontraram resultados similares<sup>5,6</sup>.

Sabe-se que um acréscimo da ingestão de cálcio contribui para um aumento na excreção fecal de ácidos graxos, tendo em vista a formação de sabões insolúveis no intestino<sup>7</sup>. Porém, embora esse efeito possa contribuir para um balanço energético negativo, ele é pouco significativo para explicar a redução da massa corporal observada nos diferentes estudos<sup>2,3,7</sup>.

O mecanismo provável para a associação do cálcio com a adiposidade resulta de estudos do mecanismo de ação do agouti, gene relacionado à obesidade, o qual é expresso nos adipócitos. Demonstrou-se que este estimula o influxo de cálcio em uma variedade de células e promove estoque de energia nos adipócitos, por meio do estímulo da expressão e da atividade da enzima ácido graxo sintase, chave na lipogênese *de novo*, ao mesmo tempo em que inibe a lipólise basal<sup>8</sup>. Esta acontece porque o aumento do cálcio intracelular é ligado à ativação direta da enzima fosfodiesterase-3B, que resulta em diminuição do AMPc (adenosina 3',5' monofosfato cíclico) e na

## MÉTODOS

consequente redução da habilidade dos agonistas em estimular a fosforilação e a ativação da enzima lipase hormônio-sensível<sup>9</sup>.

Zemel et al.<sup>3</sup> verificaram que a concentração do cálcio intracelular pode ser regulada pelos níveis de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  e do hormônio da paratireóide (PTH), ambos modulados pela ingestão de cálcio. Um consumo insuficiente desse mineral contribui para a elevação dos níveis de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  e PTH, promovendo o influxo de cálcio no adipócito e o consequente aumento da lipogênese e a redução da lipólise.

A maioria dos estudos que registraram a relação entre consumo de cálcio, peso e gordura corporal é realizada em adultos. Os dados em crianças e adolescentes são limitados e controversos. Chan et al.<sup>10</sup> não encontraram associação entre o consumo de produtos lácteos e a composição corporal de 48 meninas púberes, após 12 meses de intervenção dietética. Phillips et al.<sup>11</sup> observaram resultados similares em um estudo prospectivo (1990-1993) de avaliação do crescimento e desenvolvimento, com 178 meninas com idade entre 8 e 12 anos.

Carruth & Skinner<sup>12</sup>, no entanto, demonstraram o papel do cálcio dietético na predição da gordura corporal em crianças (24 a 60 meses). Nesse estudo, a maior média de ingestão de cálcio e a maior frequência de consumo de produtos lácteos foram associadas com a menor gordura corporal ( $p=0,0003$ ). Skinner et al.<sup>13</sup> mostraram, em um estudo prospectivo com a mesma população, aos 8 anos de idade, que 5% a 9% da variabilidade da gordura corporal eram explicados pelo teor de cálcio da dieta.

Análises retrospectivas dos estudos clínicos mostram que a ingestão de cálcio poderia explicar de 3% a 10% da variabilidade do peso corporal<sup>2,13</sup>. Essa parcela pequena, porém significativa, poderia ser mais um importante fator a ser considerado no difícil tratamento do excesso de peso, sobretudo entre adolescentes. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a relação da ingestão de cálcio com os indicadores antropométricos de adolescentes do município de Ouro Preto, Minas Gerais.

Participaram do estudo alunos do ensino fundamental e médio de três escolas do município de Ouro Preto, sendo duas públicas e uma particular. Todas as 29 escolas do município com estudantes na faixa etária do estudo foram convidadas a participar do estudo, sendo avaliadas apenas aquelas nas quais a diretoria e o corpo docente assinaram um termo de consentimento para a realização do mesmo. Uma das escolas foi sorteada para realização de um estudo piloto. A seleção dos adolescentes em cada escola foi aleatória, por meio de sorteio, e proporcional ao número total de alunos matriculados. A amostra foi pareada por idade e sexo e representou, aproximadamente, 30% dos adolescentes de cada escola. O total de adolescentes avaliados contemplou quase 9% dos adolescentes deste município, segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2000. Os critérios de inclusão foram: idade entre 10 e 19 anos, ser aluno regular da escola avaliada e apresentar o consentimento dos pais para a participação no estudo. Não foram incluídos adolescentes com membros amputados e gestantes.

As condições socioeconômicas (renda familiar, gastos com a alimentação, condições de moradia, ocupação e escolaridade dos pais) foram avaliadas por meio de um questionário previamente testado em um estudo piloto. Realizou-se também avaliação antropométrica e da composição corporal, avaliação do consumo alimentar, e avaliação dos estágios de maturação sexual, conforme o descrito a seguir.

A partir da análise das condições socioeconômicas (renda total da família, despesas com alimentação, moradia, número de moradores/dependentes, escolaridade e ocupação dos pais) as escolas foram classificadas como (1) escola particular - maior nível socioeconômico (maior média de renda mensal *per capita* e maior escolaridade dos pais), (2) escola pública de médio nível socioeconômico e (3) escola pública de baixo nível socioeconômico (menor média de renda mensal *per capita*, quando comparada às demais, e menor escolaridade dos pais).

Foram aferidos o peso, a estatura, as circunferências (cintura e quadril) e as dobras cutâneas (tricipital e subescapular), conforme as técnicas preconizadas por Frisancho<sup>14</sup>.

O peso foi obtido com o uso de balança eletrônica do tipo plataforma com capacidade para 150kg e escala em 100g (Tanita TFB-512®). A estatura foi verificada com uma fita métrica com 2 metros de extensão (dividida em centímetros e subdivida em milímetros), flexível e inextensível, devidamente afixada em uma superfície lisa e perpendicular ao chão. Esses dados foram utilizados para cálculo do índice de massa corporal (IMC), definido como massa corporal em quilos dividido pela estatura em metro elevada ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), e posterior classificação de acordo com os critérios propostos pela Organização Mundial de Saúde de 1995, a partir das curvas do *National Center for Health Statistics*, CDC 2000.

Para a aferição das circunferências utilizou-se uma fita métrica, flexível e inextensível. As dobras cutâneas foram aferidas por meio do equipamento *Lange Skinfold Caliper®* (Beta Technology Incorporated Cambridge, Maryland). O percentual de gordura corporal foi obtido a partir da fórmula proposta por Slaughter et al.<sup>15</sup>.

O consumo alimentar foi avaliado por meio do questionário de frequência alimentar semi-quantitativo<sup>16</sup>, com o auxílio de um registro fotográfico de utensílios e porções alimentares<sup>17</sup>. O questionário foi previamente testado, em um estudo piloto, e adaptado para a realização do presente trabalho.

Os dados obtidos na frequência alimentar foram convertidos em gramas e analisados com o auxílio do programa Virtual-Nutri 1.0. Os resultados foram avaliados segundo proposta das *Dietary Reference Intakes*<sup>18</sup> para esse estágio de vida.

Os estágios de maturação sexual foram determinados por meio de uma auto-avaliação, com o auxílio de planilhas com desenhos específicos para cada sexo, conforme proposto por Tanner<sup>19</sup>. A classificação dos estágios puberais (pré-púbere, púbere e pós-púbere) foi realizada conforme os critérios do mesmo autor<sup>19</sup>.

Para a análise estatística realizou-se o teste Kolmogorov-Smirnov, para avaliar a aderência das variáveis à distribuição normal. Verificou-se que as variáveis referentes ao consumo alimentar não apresentaram uma distribuição homogênea, assim como a idade, a circunferência da cintura e a gordura corporal. Aplicou-se a transformação logarítmica dessas variáveis visando à conversão da distribuição à normalidade, entretanto alguns, mesmo com a transformação, não aderiram à distribuição normal. Assim, foram utilizados testes não paramétricos (Mann-Whitney, Kruskal-Wallis e correlação de Spearman) e testes paramétricos. Foram aplicados, também, a análise de comparações múltiplas (ANOVA), o teste Tukey-HSD, além de modelos de regressão linear.

Para controlar o efeito do consumo de energia na relação cálcio e massa corporal, realizou-se o ajuste da ingestão de cálcio pela energia da dieta, por meio do método do nutriente residual, proposto por Willet & Stampfer<sup>20</sup>. Utilizou-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 12.0 e foi considerado um grau de significância de 5%.

Os participantes do estudo, bem como os seus responsáveis, receberam informações detalhadas sobre a avaliação e assinaram um termo de consentimento. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de ética da Universidade Federal de Ouro Preto.

Os resultados serão apresentados na forma de média e desvio padrão, além da mediana e intervalo de confiança de 95%, quando os dados não apresentarem distribuição normal.

## RESULTADOS

A população de estudo constituiu-se de 536 adolescentes, reduzida para 507 após análise de consistência do banco de dados. Foram excluídos aqueles com dados incompletos ( $n=15$ ) e aqueles com consumo energético discrepante ( $n=14$ ): inferior a 500Kcal e superior a 6000kcal<sup>21</sup>. Verificou-se um percentual de recusa à participação

inferior a 15% e não houve diferença significativa em relação às perdas e recusas entre as escolas.

As características dos participantes do estudo encontram-se na Tabela 1. A média de idade dos adolescentes foi 14,40 (2,25) anos (mediana: 14,42 anos), com idade mínima de 10 anos e máxima de 18,9 anos, sendo 52,70% do sexo feminino. A maioria dos participantes deste estudo (90,73%) foi classificada como púbere, enquanto 3,94% e 5,13% como pré e pós-púberes, respectivamente.

Verificou-se uma prevalência de 6,10% de baixo peso e 11,10% de excesso de peso nesta população, sem diferença entre os sexos (9,2% de sobrepeso nos meninos e 8,60% nas meninas e 1,30% e 3,00% de obesidade nos meninos e nas meninas, respectivamente,  $p=0,350$ ). Não houve diferença significativa entre o estado nutricional dos adolescentes e a mediana dos indicadores antropométricos entre as escolas. Entretanto, foi encontrada diferença entre o percentual de gordura corporal e os estágios de maturação sexual entre as meninas, sendo o maior percentual observado naquelas pós-púberes (35,77, desvio-padrão – DP=7,99%; mediana 36,50%;  $p<0,05$ ). A média e a mediana do percentual de gordura corporal verificadas nas meninas púberes e pré-púberes foram 29,09, DP=7,14% (mediana: 28,00%) e 21,83, DP=5,17 (mediana 20,00%), respectivamente.

A ingestão média de cálcio dos adolescentes foi 703,68, DP=396,04mg/dia, sem diferença estatisticamente significativa entre os sexos,  $p=0,145$  (Tabela 2). Os meninos apresentaram maior ingestão desse mineral, porém essa diferença pode estar associada ao maior consumo de energia verificado no sexo masculino (2759,93 DP=1206,35kcal: mediana: 2454,57kcal), quando comparado ao consumo do sexo feminino (2524,10 DP=1167,97kcal: mediana: 2280,54kcal;  $p=0,02$ ).

Em relação à ingestão de cálcio segundo os níveis socioeconômicos, verificou-se que a maior ingestão ocorreu na escola de maior nível (E1), sendo esta superior às demais escolas (Tabela 2).

A avaliação da ingestão de cálcio de cada escola, segundo os sexos, não constatou diferença significativa (Tabela 3).

Quanto à maturação sexual, verificou-se uma ingestão de cálcio inferior pelos pré-púberes (554,44, DP=335,09mg/dia), quando comparada aos púberes (700,01, DP=393,57mg/dia) e pós-púberes (883,63, DP=432,92mg/dia), sendo essa diferença estatisticamente significativa entre os estágios puberais.

**Tabela 1.** Características gerais dos adolescentes segundo o tipo de escola. Ouro Preto, MG, 2002.

	Escola 1 (n=100)	Escola 2 (n=156)	Escola 3 (n=251)
Idade (anos) <sup>1</sup>	15,0	14,0	15,0
Meninos (%)	42,0	48,0	49,0
Meninas (%)	58,0	51,9	51,0
Pré-púbere (%)	1,0	7,5	2,8
Púbere (%)	95,0	85,9	92,4
Pós-púbere (%)	4,0	6,4	4,8
Baixo peso (%)	6,0	6,4	5,9
Eutrofia (%)	82,0	82,7	83,3
Excesso de peso <sup>2</sup>	12,0	10,9	10,8

<sup>1</sup>Mediana ; <sup>2</sup>Sobrepeso/obesidade.

**Tabela 2.** Ingestão de cálcio entre adolescentes, segundo o sexo e o nível socioeconômico das escolas. Ouro Preto, MG, 2002.

População	Ingestão mediana de cálcio (mg/dia)*	log Ca ajustado**	
		M	DP
Total (n=507)	612,25 (669,12 – 738,24)	2,78	0,17
<i>Sexo</i>			
Meninos (n=240)	639,53 (681,56 – 779,71)	2,78	0,14
Meninas (n=267)	590,66 (630,76 – 728,14)	2,77	0,18
<i>Escola</i>			
1 (n=100)	782,04 (774,54 – 947,48)	2,83	0,15 <sup>1,2</sup>
2 (n=156)	643,66 (662,52 – 784,78)	2,78	0,19 <sup>1</sup>
3 (n=251)	563,20 (583,12 – 674,07)	2,76	0,16 <sup>2</sup>

\*Ingestão de cálcio em mediana e intervalo de confiança (95%); \*\* Ingestão de cálcio ajustada pela energia proveniente da dieta. <sup>1</sup>diferença entre a escola 1 e 2:  $p=0,029$ ; <sup>2</sup>diferença entre a escola 1 e 3:  $p=0,001$ ; Não houve diferença significativa entre os sexos nas escolas 2 e 3 ( $p>0,05$ ).

M: média; DP: desvio-padrão; Escolas: 1=maior nível socioeconômico, 2=médio nível socioeconômico, 3=baixo nível socioeconômico.

**Tabela 3.** Ingestão de cálcio entre adolescentes, segundo o sexo e a escola. Ouro Preto, MG, 2002.

Escolas	Ingestão mediana de Cálcio (mg/dia)*		log ca ajustado**			
	Meninos	Meninas	Meninas		Meninas	
			M	DP	M	DP
Escola 1 (n=100)	801,81 (769,84 - 1042,32)	760,04 (713,83 - 942,91)	2,82	0,14	2,84	0,16
Escola 2 (n=156)	675,68 (684,25 - 860,03)	568,00 (593,04 - 764,13)	2,77	0,16	2,78	0,21
Escola 3 (n=251)	582,46 (583,56 - 707,28)	518,22 (545,24 - 679,61)	2,77	0,13	2,74	0,18

\* Ingestão de cálcio em mediana e intervalo de confiança (95%); \*\* Ingestão de cálcio ajustada pela energia proveniente da dieta; Escolas: 1=maior nível socioeconômico; 2=médio nível socioeconômico; 3=baixo nível socioeconômico; M: média; DP: desvio-padrão.

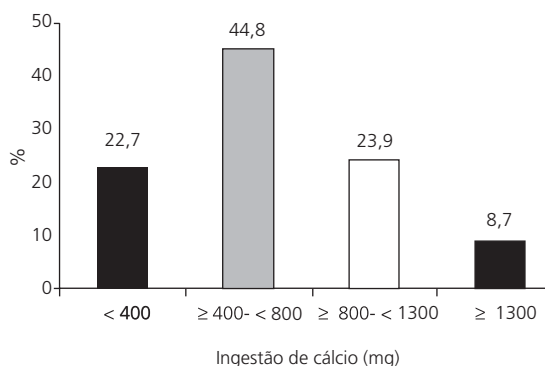
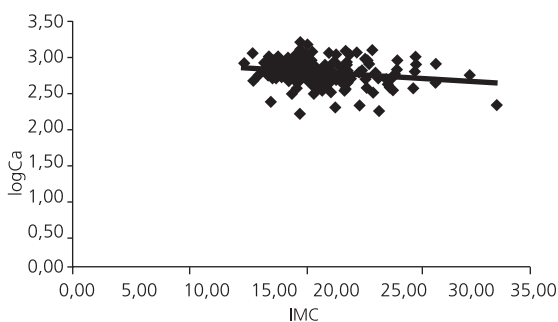
Com relação à adequação da ingestão de cálcio, verificou-se que apenas 8% dos adolescentes (n=44) apresentavam ingestão superior à Ingestão Adequada (AI), proposta pelas *Dietary Reference Intakes*<sup>18</sup> (Figura 1).

O estudo da relação do cálcio, ajustado para o IMC, com os indicadores antropométricos pelas escolas, mostrou correlação negativa na escola 2 ( $r=-0,208$ ,  $p=0,001$ ) (Figura 2). Já quando a análise foi realizada por níveis de ingestão, verificou-se associação inversa da ingestão de cálcio com o IMC ( $r=-0,134$ ,  $p=0,044$ ) entre os adolescentes com ingestão desse mineral entre 400 e 800mg/dia. Houve avaliação dos indicadores antropométricos entre os quartis e os quintis de ingestão de cálcio, porém sem diferenças significantes entre os mesmos.

Não foi identificada correlação entre a ingestão de cálcio ajustada pela circunferência da cintura e o percentual de gordura corporal, calculado a partir das dobras cutâneas.

Na análise de regressão linear verificou-se que, na escola 2, um aumento de 100mg na ingestão de cálcio, ajustado para energia da dieta, idade, sexo e maturação sexual, associa-se a uma redução de 0,2 unidades do IMC ( $r^2=0,24$ ;  $p<0,05$ ). O modelo, contudo, não foi significativo para o total de alunos da amostra.

Ao considerar as circunferências e o percentual de gordura corporal como variáveis dependentes, também não houve significância estatística com a ingestão de cálcio, segundo os modelos de regressão linear utilizados.

**Figura 1.** Distribuição percentual dos adolescentes segundo faixas de ingestão de cálcio. Ouro Preto, MG, 2002.**Figura 2.** Correlação entre a ingestão de cálcio, ajustada pela energia (logaritmo), e o Índice de Massa Corporal (kg/m<sup>2</sup>), em escola de médio nível socioeconômico (escola 2). Ouro Preto, MG, 2002.



## DISCUSSÃO

No Brasil, investigações relativas à ingestão de cálcio por adolescentes são escassas e, em sua maioria, se referem à região Sudeste. Neste estudo, as médias de ingestão de cálcio foram de 730,63mg/dia e 679,45mg/dia, entre os meninos e as meninas, respectivamente, semelhante a outros estudos realizados no estado de São Paulo. Albano & Souza<sup>22</sup> verificaram, em estudo transversal com 92 adolescentes de uma escola pública do município de São Paulo, uma ingestão de cálcio de 819,7, DP=397,9 mg, entre os meninos, e de 579,9 DP= 378,6mg entre as meninas.

O presente estudo avaliou a ingestão desse mineral em adolescentes de três níveis socioeconômicos em uma região de diferentes hábitos alimentares, comparada ao estado de São Paulo, segundo levantamento realizado pelo Instituto Nacional do Câncer<sup>23</sup>. Na região avaliada, apenas 8% dos adolescentes apresentaram ingestão de cálcio superior à recomendação das DRIs para esse estágio de vida. Tal resultado sugere ingestão insuficiente do mineral por 92% da população, podendo-se traduzir em riscos futuros para esse grupo.

Observou-se, também, que os adolescentes da escola pública de menor nível socioeconômico apresentaram ingestão de cálcio significativamente menor. Provavelmente, tal fato se deve ao elevado custo das principais fontes desse mineral (leite, iogurtes, queijos, vegetais verde-escuros etc.)<sup>24</sup>. Dados semelhantes foram demonstrados por Garcia et al.<sup>25</sup>, que, em um Centro de Juventude de São Paulo, instituição que abriga apenas adolescentes de baixo nível socioeconômico, verificaram uma ingestão de cálcio aproximada de 580mg entre os meninos e de 421mg entre as meninas.

A ingestão diminuída de cálcio torna-se preocupante, considerando a sua importância na adolescência. A menor ingestão desse mineral pelos adolescentes pré-púberes merece ainda maior destaque, tendo em vista a maior necessidade de cálcio nessa fase, para garantir o crescimento adequado. A reduzida ingestão desse

mineral nesta fase resulta em menor mineralização óssea, quando comparada a indivíduos da mesma faixa etária que tiveram ingestão adequada de cálcio<sup>26</sup>.

Deve-se destacar que, apesar da limitação da avaliação da maturação sexual por meio da auto-avaliação, esse método foi validado por Saito<sup>27</sup> e o torna confiável para utilização em um amplo número de avaliados, como no presente estudo. A análise das características sexuais por um profissional habilitado, certamente, garantiria maior segurança ao diagnóstico, porém tornaria maior a rejeição à participação no estudo por parte das escolas e avaliados.

Além disso, as investigações recentes sobre o papel do cálcio na adiposidade ressaltam a importância do consumo adequado desse mineral<sup>3,12,13</sup>. Considerando que, na adolescência, ocorre um incremento de 50% na massa corporal total, a manutenção do peso adequado nesse estágio de vida será fundamental para a prevenção do excesso de peso na vida adulta<sup>1</sup>.

Estudos realizados com indivíduos com excesso de peso demonstram correlações superiores ( $r=0,34$  a  $0,68$ ) entre a ingestão de cálcio e parâmetros antropométricos<sup>2,3</sup>. No presente estudo a prevalência de sobrepeso e obesidade foi de, aproximadamente, 11%, similar ao verificado por Ribeiro et al.<sup>28</sup> em crianças e adolescentes da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. Porém, inferior ao demonstrado em estudos nacionais, de 20%, independentemente da condição socioeconômica e do local de avaliação<sup>29</sup>.

Apesar disso, observou-se que a ingestão de cálcio apresentou correlação negativa com o IMC na escola 2 e na faixa de ingestão de cálcio de 400 a 800mg/dia. Tal resultado, provavelmente, foi associado ao maior número de adolescentes nessa faixa de ingestão. A gordura estimada pela equação de Slaughter et al.<sup>15</sup> a partir das dobras cutâneas não se associou à ingestão de cálcio.

Neste estudo verificaram-se correlações de baixa magnitude, porém significativas entre a ingestão de cálcio e a obesidade. No entanto, pesquisadores relatam que, mais importante que

o grau de correlação entre a ingestão de cálcio e os indicadores antropométricos, é a capacidade, mesmo que pequena, de prevenção e controle da obesidade<sup>2,30</sup>. Entre os inúmeros fatores envolvidos na etiologia desta doença, poucos são tão susceptíveis à intervenção quanto a ingestão de cálcio, que é um nutriente presente em diversos alimentos e de fácil incorporação na rotina alimentar dos indivíduos. E, como a adolescência é um estágio de vida privilegiado para a implementação e as modificações dos hábitos alimentares, deve-se considerar a oportunidade de incentivar a ingestão de cálcio nessa fase<sup>1</sup>.

## CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou uma ingestão insuficiente de cálcio entre os adolescentes de Ouro Preto. Considerando a importância desse mineral na aquisição de massa óssea e na prevenção de doenças como a hipertensão, o câncer de cólon e, possivelmente, a obesidade, torna-se necessário estimular o consumo de alimentos fontes desse mineral entre esta população.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa Especial de Treinamento (PET) - Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, pelo auxílio financeiro e pessoal à execução deste projeto.

## COLABORADORES

L.C. Santos participou na coleta de dados, análise estatística, discussão dos dados e redação do artigo. L.A. MARTINI participou na análise e discussão dos dados e redação do artigo. S.N. FREITAS e I.P. CINTRA participaram na elaboração do projeto, coordenação da coleta de dados e revisão do artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Eisenstein E, Coelho KS, Coelho SC, Coelho MA. Nutrição na adolescência. *J Pediatr.* 2000; 76(Supl 3):S263-74.
2. Davies KM, Heaney RP, Recker RR, Lappe JM, Barger-Lux MJ, Rafferty K, et al. Calcium intake and body weight. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000; 85(12): 4635-8.
3. Zemel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J.* 2000; 14(9):1132-8.
4. McCarron DA. Calcium and magnesium nutrition in human hypertension. *Ann Intern Med.* 1983; 98(5 Pt2):800-5.
5. Heaney RP, Davies MD, Barger-Lux MJ. Calcium and weight: clinical studies. *J Am Col Nutr.* 2002; 21(2):152S-5S.
6. Jacqmain M, Doucet E, Després J-P, Bouchard C, Tremblay A. Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentrations in adults. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(6):1448-52.
7. Welberg JW, Monkelbaan JF, de Vries EG, Muskiet FA, Oremus ET, Bousman-Van EKW. Effects of supplemental dietary calcium on quantitative and qualitative fecal fat excretion in man. *Ann Nutr Metab.* 1994; 38(4):185-91.
8. Zemel MB, Kim JH, Woychik RP, Michaud EJ, Kadwell SH, Patel IR, et al. Agouti intracellular calcium: role in the insulin resistance of viable yellow mice. *Proc Natl Acad Sci.* 1995; 92(11): 4733-7.
9. Shi H, Dirienzo D, Zemel MB. Effects of dietary calcium on adipocyte lipid metabolism and body weight regulation in energy-restricted aP2-agouti transgenic mice. *The FASEB J.* 2001; 15(2):291-3.
10. Chan GM, Hoffman K, McMurry M. Effects of dairy products on bone and body composition in pubertal girls. *J Pediatr.* 1995; 126(4):551-6.
11. Phillips SM, Bandini LG, Cyr H, Colclough-Douglas S, Naumova E, Must A. Dairy food consumption and body weight and fatness studied longitudinally over the adolescent period. *Int J Obes.* 2003; 27(9):1106-13.
12. Carruth BR, Skinner JD. The role of dietary calcium and other nutrients in moderating body fat in preschool children. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001; 25(4):559-66.
13. Skinner JD, Bounds W, Carruth BR, Ziegler P. Longitudinal calcium intake is negatively related to children's body fat indexes. *J Am Diet Assoc.* 2003; 103(12):1626-31.
14. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. The University of Michigan Press; 1993.
15. Slaughter M, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, van Loan MD, et al. *Hum Biol.* 1988; 60(5):709-23.



16. Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MR. Validation of a semi-quantitative adolescents food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57(5): 629-35.
17. Zabotto CB, Vianna RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Campinas: Unicamp; 1996.
18. Institute of Medicine. Dietary reference intakes. Calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington (DC): National Academy Press; 1997.
19. Tanner JM. Growth at adolescence. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1962.
20. Willett W, Stampfer M. Implications of total energy intake for epidemiological analyses. In: Willett W. *Nutritional epidemiology.* 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.
21. Andrade RG, Pereira RA, Sichieri R. Consumo alimentar de adolescentes com e sem sobrepeso do Município do Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública.* 2003; 19(5):1485-95.
22. Albano RD, Souza SB. Ingestão de energia e nutrientes por adolescentes de uma escola pública. *J Pediatr.* 2001; 77(6):512-6.
23. Brasil. Instituto Nacional de Câncer. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis. Rio de Janeiro: INCA/Ministério da Saúde; 2003.
24. Batcher OM, Nichols JM. Identifying important food sources of nutrients. *JNE.* 1984; 16(4): 177-81.
25. Garcia GCB, Gambardella AMD, Frutuoso MFP. Estado Nutricional e consumo alimentar de adolescentes de um centro de juventude de São Paulo. *Rev Nutr.* 2003; 16(1):45-50.
26. Jackman LA, Millane SS, Martin BR, Wood OB, McCabe GP, Peacock M, et al. Calcium retention in relation to calcium intake and postmenarcheal age in adolescent females. *Am J Clin Nutr.* 1997; 66(2): 327-33.
27. Saito MI. Maturação sexual: auto-avaliação do adolescente. *Pediatria (USP).* 1984; 6(1):111-5.
28. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes. O estudo do coração de Belo Horizonte. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86(6): 408-18.
29. Monteiro PO, Victora CG, Barros FC, Tomasi E. Diagnóstico de sobrepeso em adolescentes: estudo do desempenho de diferentes critérios para o índice de massa corporal. *Rev Saúde Pública.* 2000; 34(5):506-13.
30. Heaney RP. Normalizing calcium intakes: projected population effects for body weight. *J Nutr.* 2003; 133(1):268S-70S.

Recebido em: 21/11/2005  
 Versão final reapresentada em: 28/2/2007  
 Aprovado em: 8/3/2007

