

Ingestão dietética de cálcio e adiposidade em mulheres adultas

Dietary calcium intake and adiposity in adult women

Elizabete Adriana ESTEVES¹
Chrystiellen Ayana Aparecida RODRIGUES¹
Érika Júnia PAULINO¹

RESUMO

Objetivo

Avaliar a ingestão de cálcio dietético e sua correlação com parâmetros de adiposidade em mulheres adultas, residentes em Diamantina (MG).

Métodos

Foram determinados, em cinquenta mulheres adultas, o índice de massa corporal, a circunferência da cintura, a relação cintura-quadril e o percentual de gordura corporal. A ingestão dietética de cálcio foi avaliada por meio de recordatório de 24 horas e de um questionário de frequência de consumo. Os alimentos do questionário foram divididos em três grupos: 1) laticínios, 2) vegetais fontes de cálcio, 3) redutores da biodisponibilidade de cálcio. Foram calculados os escores I, II e III de frequência de consumo, correspondentes aos grupos 1, 2 e 3 de alimentos.

Resultados

Aproximadamente 42,0% das mulheres apresentou índice de massa corporal $\geq 25 \text{Kg/m}^2$, sendo 26,0% com algum grau de obesidade; 90,0% apresentou excesso de gordura corporal, sendo 42,0% com risco para doenças metabólicas. A ingestão média diária de cálcio representou 43,8% da Ingestão Adequada e não diferiu entre aquelas com índice de massa corporal $\leq 24,9$ e $\geq 25 \text{kg/m}^2$. Os escores I e II foram significativamente inferiores àquele dos alimentos que interferem na biodisponibilidade deste nutriente ($p < 0,05$). Não existiram correlações entre a ingestão de cálcio ou escores I, II e III e os parâmetros de adiposidade ($p > 0,05$).

Conclusão

A baixa ingestão de cálcio pode ter contribuído para a ausência de correlação entre as variáveis estudadas. Associações entre a ingestão de cálcio e parâmetros de adiposidade ainda permanecem pouco claras e devem ser objeto de pesquisas adicionais.

Termos de indexação: Adiposidade. Cálcio na dieta. Composto de cálcio. Ingestão alimentar.

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Curso de Nutrição, Departamento de Nutrição. R. Glória, 187, Centro, 39100-000, Diamantina, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: E.A. ESTEVES. E-mail: <eaesteves@yahoo.com.br>.

ABSTRACT

Objective

This study aimed to assess dietary calcium intake and its correlation with the adiposity parameters of adult women living in Diamantina (MG).

Methods

The body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio and percentage of body fat of 50 women were determined. Dietary calcium intake was assessed by the 24-hour recall and food frequency questionnaire. The foods in the questionnaire were divided into three groups: 1) dairy, 2) vegetable sources of calcium and 3) calcium absorption inhibitors. The food frequency scores I, II and III corresponding to the three food groups mentioned above were then calculated.

Results

Approximately 42.0% of the women had a body mass index $\geq 25 \text{Kg/m}^2$; 26.0% of them had some degree of obesity. Ninety percent of the women presented excess body fat and 42.0% were at risk of metabolic diseases. The mean calcium intake per day represented 43.8% of the Adequate Intake and did not differ between women whose body mass index was ≤ 24.9 and $\geq 25 \text{kg/m}^2$. Scores I and II were significantly lower than that of foods that impair calcium absorption ($p < 0.05$). There were no correlations between calcium intake or scores I, II and III and the adiposity parameters studied ($p > 0.05$).

Conclusion

Low calcium intake may have contributed to the absence of a correlation between the studied variables. Associations between calcium intake and adiposity parameters are still unclear and should be further investigated.

Indexing terms: Adiposity. Calcium, dietary. Calcium components. Dietary. Eating.

INTRODUÇÃO

A ingestão inadequada de cálcio é um problema mundial, sobretudo entre as populações idosas, e está associada com várias desordens médicas, como a osteoporose, cânceres de cólon e de mama e cálculos renais. Portanto, recomenda-se à população em geral, aumento na ingestão de cálcio dietético com o objetivo de diminuir os riscos dessas doenças crônicas¹.

O cálcio é o mineral mais abundante no organismo humano e a sua grande maioria (99%) está localizada nos ossos e dentes, sendo responsável por 1% a 2% do peso corporal. O restante encontra-se distribuído por todas as células e participa ativamente em vários processos como, por exemplo, na contração muscular, na coagulação sanguínea, no equilíbrio com o fósforo, dentre outros².

Estudos recentes têm investigado um papel adicional do cálcio na prevenção de doenças crônicas, como a hipertensão e a obesidade, além das funções fisiológicas conhecidas desempenhadas pelo mesmo^{3,4}.

Recentemente, vários estudos têm detectado associação inversa entre a ingestão deste nutriente e o peso ou a gordura corporais⁵⁻⁸. Adicionalmente, outros trabalhos apontam que a ingestão de cálcio poderia explicar de 3% a 10% da variabilidade do peso corporal^{3,9}. Essa parcela, embora pequena, poderia ser mais um importante fator a ser considerado no difícil tratamento do excesso de peso.

Em uma análise dos dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES I), McCarron¹⁰ verificou uma associação inversa entre ingestão de cálcio e peso corporal da população norte-americana. Zemel *et al.*⁴, ao avaliarem o banco de dados do NHANES III (1991-1994), encontraram uma forte associação inversa entre o risco relativo de obesidade e a ingestão de cálcio, ou seja, uma redução progressiva no risco de obesidade com o aumento da ingestão de cálcio, após ajuste pela idade, sexo, raça e consumo energético.

Heaney¹¹ avaliou dados da ingestão dietética de cálcio em 564 mulheres a partir de recor-

datório alimentar de sete dias. Os resultados mostraram que com a ingestão de cálcio no percentil 25, 15,0% das mulheres jovens apresentavam sobrepeso e este valor diminuiu para 4,0% quando a ingestão de cálcio esteve dentro do recomendado. Similarmente, a prevalência de obesidade, considerando esses mesmos padrões de ingestão de cálcio, caiu de 1,4 para 0,2%. Nas mulheres de meia idade que tinham ingestão de cálcio no percentil 25, o ganho médio de peso foi de 0,42kg/ano e este ganho diminuiu para - 0,011kg/ano, quando a ingestão de cálcio estava de acordo com as recomendações, sugerindo que esse mineral pode reduzir a prevalência de sobrepeso e obesidade de 60,0% a 80,0%.

Os trabalhos de Zemel *et al.*¹² e Zemel *et al.*¹³ com adultos obesos sugeriram que o aumento significativo na ingestão de cálcio dietético (de 500 para 1000mg/dia) em dietas hipoenergéticas promoveu perda de peso e gordura corporais significativas.

Santos *et al.*⁸ observaram que apenas 8% dos adolescentes de uma escola pública apresentavam ingestão de cálcio superior à ingestão adequada. Verificaram que houve associação negativa do cálcio, ajustado para o índice de massa corporal, nos adolescentes com ingestão desse mineral entre 400 e 800mg/dia.

Dentre os possíveis mecanismos pelos quais a ingestão de cálcio influencia no peso corporal, duas possíveis relações tem sido demonstradas: 1) o cálcio altera a absorção de gordura pelo organismo e 2) afeta o metabolismo dos adipócitos¹⁴.

A adequada ingestão deste mineral na adolescência e idade adulta, especialmente nas mulheres, é essencial para constituição da massa óssea, prevenção de osteoporose e redução do risco de fraturas. No tocante aos possíveis efeitos na adiposidade, é importante a realização de estudos que visem demonstrar tais relações, visto que a prevalência de obesidade está aumentando no país, especialmente nas mulheres adultas de baixa renda e esta condição é um fator de risco para doenças importantes¹⁵.

Considerando o exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a ingestão dietética de cálcio de mulheres adultas, residentes em Diamantina (MG), bem como buscar correlações entre esta e parâmetros antropométricos e de composição corporal.

MÉTODOS

Este estudo foi do tipo transversal e realizado com mulheres adultas, cadastradas nos registros de prontuários da clínica-escola de nutrição da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri em Diamantina (MG). Os critérios de inclusão foram: idade ≥ 25 e ≤ 44 anos, ausência de gravidez, sedentarismo à época do estudo e ausência de tratamento dietético e/ou farmacológico para redução de peso.

Com base nesses critérios, cinquenta mulheres foram selecionadas ao acaso nos prontuários da clínica e conforme a disponibilidade em participar da pesquisa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, protocolo nº 171/2007 em 20/11/2007 e todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes da sua inclusão na amostra. A coleta de dados antropométricos e dietéticos foi realizada por meio de visitas domiciliares, sendo a ingestão de cálcio avaliada quantitativa e qualitativamente.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi verificado mediante a tomada das medidas de peso e altura, aplicação da equação de Quetelet (IMC=Peso/Altura²) e interpretado conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS)¹⁶. A Circunferência da Cintura (CC) foi aferida utilizando-se uma fita antropométrica, a partir da medida de dois "dedos" acima da cicatriz umbilical, na menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca. A Circunferência do Quadril (CQ) foi aferida horizontalmente ao redor do quadril, na região de maior diâmetro. A CC e a Relação Cintura/Quadril (RCQ) foram interpretadas conforme a preconizada pela OMS¹⁶.

O percentual de gordura corporal foi determinado por bioimpedância elétrica, utilizando-se para tal a balança Tanita, sendo seguidos os mesmos critérios estabelecidos para a aferição do peso. As mulheres foram orientadas previamente em relação aos requisitos para a realização do teste conforme Lukaski *et al.*¹⁷. Os resultados para a estimativa de gordura corporal foram classificados conforme os critérios de Lohman *et al.*¹⁸.

Para a avaliação quantitativa da ingestão alimentar, foram utilizados três Recordatórios Alimentares de 24 horas, em aplicação seriada em dias alternados de uma mesma semana, sendo um dia no final de semana, conforme sugerido por Willet¹⁹. Os dados obtidos foram analisados com o auxílio do software DietPro, versão 4.0²⁰ sendo utilizados os valores de Energia (kcal), carboidratos, proteínas, lipídeos e cálcio (mg). Os macronutrientes foram avaliados em gramas e em percentual de calorias da dieta.

Para a estimativa das necessidades energéticas foram consideradas as equações específicas para a faixa etária do estudo, gênero e estado nutricional das mulheres - *Estimated Energy Requirement* (EER). Utilizou-se a categoria sedentária como fator de atividade física, como multiplicativo nas equações de estimativa de gasto de energia tendo em vista os critérios de inclusão²¹.

A adequação do consumo de calorias a longo prazo foi estabelecida com base no peso corporal, visto que este é um marcador biológico do equilíbrio ou do desequilíbrio entre ingestão e gasto de energia, conforme proposto pelo *Institute of Medicine*²¹. A adequação do consumo dos macronutrientes foi estabelecida com base nos intervalos de distribuição aceitáveis dos macronutrientes (*Acceptable Macronutrient Distribution Range* - AMDR), de acordo com o *Institute of Medicine* (IOM)²¹.

Para a avaliação do consumo de cálcio foram utilizados os valores estabelecidos pelas *Dietary Recommended Intake* (DRI) de Ingestão Adequada (AI) e do nível superior Tolerável de Ingestão (UL) para o estágio de vida em estudo²². Foi calculada a relação Ca/Proteína, segundo

descrito por Massey²³ e Heaney²⁴. O consumo de cálcio também foi avaliado para as mulheres com IMC $\leq 24,9$ e aquelas com IMC ≥ 25 kg/m².

Para a avaliação qualitativa da ingestão alimentar foi utilizado um Questionário de Frequência de Consumo (QFC), de acordo com Ribeiro & Cardoso²⁵, com adaptações para adequar às características do estudo. Foram, então, listados 58 alimentos, sendo enfocados aqueles usualmente consumidos pela população em geral. Os alimentos foram, então, divididos em três grupos. O Grupo 1 referiu-se a alimentos que contém cálcio proveniente do leite e derivados, tais como leite integral, leite desnatado, bebidas lácteas, queijos mussarela, branco, prato, ricota, iogurte integral, iogurte natural, requeijão, entre outros. O Grupo 2 foi composto de fontes alimentares de cálcio de origem vegetal, tais como feijão, espinafre, couve, mostarda, agrião, brócolis, ameixa seca, laranja, mamão, manga, entre outros. O Grupo 3, apresentou alimentos descritos na literatura como fontes significativas de fatores que interferem negativamente na biodisponibilidade do cálcio dietético, tais como café, chás, refrigerantes, achocolatados, produtos de soja, entre outros.

Para a interpretação do QFC adotou-se a metodologia proposta por Fornés *et al.*²⁶ com adaptações. Para tal, os alimentos registrados por meio do QFC consumo foram classificados em uma das sete categorias de frequência de consumo: f1) alimentos não consumidos; f2) alimentos consumidos uma ou menos de uma vez por mês; f3) alimentos consumidos duas a três vezes por mês; f4) alimentos consumidos uma ou duas vezes por semana; f5) alimentos consumidos três ou quatro vezes por semana; f6) alimentos consumidos cinco ou seis vezes por semana; e f7) alimentos consumidos diariamente. Para que a frequência de consumo de cada alimento durante o último ano pudesse ser tratada como variável quantitativa, foi atribuído um peso (Sf) a cada categoria de frequência de consumo (fi), baseado na frequência de consumo anual.

Foi definido como valor de peso máximo - $S7=1$ - para os alimentos consumidos diariamente. Os demais pesos foram obtidos de acordo com a seguinte equação: $Sn = (1/365) [(a + b)/2]$, sendo que a e b são o número de dias da frequência.

Assim, para cada indivíduo, foram calculados escores de frequência de consumo (pesos) correspondentes a cada alimento do QFC. Posteriormente, foram obtidos os escores médios de cada voluntária, para cada grupo de alimentos pré-definido (1, 2 e 3). Adicionalmente também foram calculados os escores I, II e III. O escore I representou a média dos escores médios para o Grupo 1; o escore II, a média dos escores médios para o Grupo 2 e o escore III, a média dos escores médios para o Grupo 3.

As variáveis antropométricas, de composição corporal e de ingestão alimentar das mulheres foram expressas em médias, medianas, desvios-padrão, mínimos e máximos.

Para a análise estatística realizaram-se os testes *Kolmogorov-Smirnov* e *Lilliefors*, para avaliar a aderência das variáveis à distribuição normal e, quando necessário, aplicou-se a transformação logarítmica, visando à conversão da distribuição à normalidade. As médias de ingestão de cálcio foram comparadas entre as mulheres com $IMC \leq 24,9$ e $IMC \geq 25$, pelo teste t de Student. Os escores I, II e III foram comparados por meio de Análise de Variância e Teste Tukey, *a posteriori*. As correlações entre os escores médios de frequência de consumo, para cada grupo de alimentos, e os valores de IMC, da CC, da RCQ e do %

de gordura corporal, foram avaliadas pelo coeficiente de correlação de Spearman. Para as análises estatísticas, adotou-se como nível de significância $p < 0,05$ e utilizou-se o *software Statistica* versão 6.0²⁷.

RESULTADOS

A amostra estudada constituiu-se de cinquenta mulheres adultas, com médias de idade de 33,1 anos, com idade mínima de 25 anos e máxima de 44 anos; 52% era casada (52%) e 38% possuía o ensino médio completo.

Em relação ao IMC (Tabela 1), 42% das mulheres apresentaram este índice maior que 25kg/m², sendo 14% com obesidade leve, 8% com obesidade moderada e duas (4%) mulheres com obesidade mórbida.

O excesso de gordura corporal (>24%) esteve presente em 90% das mulheres, sendo 56% acima da média e 34% com risco de doenças associadas à obesidade. Em relação à distribuição da gordura, a medida da circunferência da cintura mostrou que 42% apresentou risco para doenças metabólicas associadas à obesidade, sendo 10%, risco elevado e 32%, risco muito elevado. Já a RCQ apontou 24% das mulheres com risco de desenvolver doenças metabólicas associadas à obesidade (Tabela 1).

A necessidade média diária de calorias para o grupo, com base nas EER foi de 2 115kcal/dia, sendo que a ingestão média notificada de

Tabela 1. Distribuição das variáveis antropométricas e de composição corporal das mulheres avaliadas. Diamantina (MG), 2007.

Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Peso (Kg)	66,70	16,10	62,00	42,20	102,80
Estatura (cm)	1,60	0,10	1,60	1,50	1,80
Circunferência da cintura (cm)	80,80	13,60	76,50	62,00	109,00
Circunferência do quadril (cm)	103,90	12,90	100,00	86,00	140,00
IMC (kg/m ²)	26,30	6,20	23,70	17,20	42,00
% de gordura corporal	33,20	9,60	28,20	14,20	57,00
RCQ	0,80	0,10	0,80	0,70	0,90

IMC: índice de massa corporal; RCQ: relação cintura-quadril.

1 858,1kcal/dia representou 87,8% deste valor. No entanto, de acordo com a proposta do IOM²², 42,0% das mulheres apresentou perfil de IMC compatível com ingestão energética a longo prazo excessiva e apenas 2,0%, ingestão energética insuficiente. A ingestão média de energia provenientes dos carboidratos foi de 262,7g/dia e correspondeu a 57,0% do total energético diário. De acordo com as AMDR²¹ 4,0% das mulheres apresentou consumo de carboidratos abaixo do recomendado, enquanto que 12,0%, acima. Em relação à ingestão média de lipídeos (58,2g/dia), a contribuição energética foi de 27,5% do total energético ingerido, sendo que 10,0% mostrou consumo abaixo e 10,0%, acima do recomendado. Já para as proteínas (média de ingestão de

74,7g/dia) a contribuição energética foi de 16,4%, sendo que 98,0% apresentou consumo adequado e apenas 2,0%, abaixo da recomendação.

A ingestão média de cálcio do grupo foi de 438,7mg/dia (Tabela 2), o que representou 43,8% da AI (1 000mg/dia). A média de ingestão diária não variou significativamente (Tabela 2) tanto para as mulheres com $IMC \leq 24,9 \text{ kg/m}^2$ quanto para aquelas com $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$, o que refletiu em adequações aparentes similares. Não houve diferença entre a ingestão média de cálcio entre esses dois grupos ($p > 0,05$). Somente uma voluntária apresentou ingestão superior à AI e nenhuma ultrapassou o UL. A relação Ca/Proteínas foi de 6,4mg de cálcio para 1g de proteína.

Tabela 2. Distribuição da ingestão de cálcio (mg/dia) das mulheres avaliadas. Diamantina (MG), 2007.

Categorias	Ingestão de cálcio				
	Média	Desvio-Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Geral	438,70	226,00	352,58	161,04	1 063,40
Para $IMC \leq 24,9 \text{ kg/m}^2$	438,40	207,30	369,50	196,70	943,30
Para $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$	439,00	254,80	351,70	161,00	1 063,30

IMC: índice de massa corporal.

Tabela 3. Distribuição dos escores I, II e III de frequências de consumo das mulheres, por grupos de alimentos analisados. Diamantina (MG), 2007.

Escore*	Média	Mediana	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
I	0,13 ^b	0,13	0,09	0,01	0,40
II	0,17 ^b	0,13	0,10	0,06	0,45
III	0,38 ^a	0,31	0,14	0,19	0,80

* Escore I: Refere-se ao Grupo 1 (alimentos que contém cálcio proveniente do leite e derivados); Escore II: Refere-se ao Grupo 2 (fontes alimentares de cálcio de origem vegetal); Escore III: Refere-se ao Grupo 3 (alimentos que interferem negativamente na biodisponibilidade do cálcio dietético). Médias seguidas por letras diferentes, em uma mesma coluna, diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Tabela 4. Coeficientes de correlação de Spearman e valores de (p) entre os parâmetros de adiposidade e as variáveis dietéticas relacionadas à ingestão de cálcio. Diamantina (MG), 2007.

Parâmetros de adiposidade	Variáveis dietéticas			
	Ingestão diária de cálcio	Escore I	Escore II	Escore III
IMC	-0,150444 (0,297020)	0,038993 (0,788042)	0,134172 (0,352913)	0,046600 (0,747943)
% Gordura	-0,151898 (0,292324)	0,052422 (0,717688)	0,129744 (0,369170)	0,027488 (0,849708)
Circunferência da cintura	-0,164324 (0,254148)	0,037167 (0,797757)	0,185090 (0,198153)	0,097491 (0,500608)
Relação cintura-quadril	-0,233187 (0,103159)	-0,191274 (0,183311)	0,134172 (0,218540)	0,059177 (0,683112)

Valores de (p) são significativos quando $< 0,05$.

IMC: índice de massa corporal; RCQ: razão cintura-quadril.

Comparativamente às frequências de consumo do questionário, os escores I e II situaram-se entre as frequências de consumo “2 a 3x/mês” e “1 a 2x/semana”. Já o escore III situou-se entre “1 a 2x/semana” e “3 a 4x/semana”. Não houve diferença significativa entre escores I e II ($p>0,05$), sendo que ambos foram significativamente inferiores ao escore III ($p<0,05$) (Tabela 3).

Não existiram correlações significativas entre as variáveis de adiposidade (IMC, % de gordura corporal, CC e RCQ) e as variáveis dietéticas relacionadas à ingestão de cálcio (ingestão diária e escores I, II e III) ($p>0,05$) (Tabela 4).

DISCUSSÃO

O perfil nutricional das mulheres deste estudo apresentou-se compatível com a atual tendência para o Brasil, de aumento do excesso de peso/obesidade¹⁷. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)²⁸, cerca de 40% dos indivíduos adultos do país apresentam excesso de peso, ou seja, IMC igual ou maior do que 25kg/m². Ao se comparar com estudos anteriores Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF), 1975 e Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, 1989)²⁸, verificou-se que, para as mulheres adultas, a prevalência da obesidade continua aumentando somente para aquelas das classes de renda mais baixas e a faixa etária mais afetada encontra-se entre os 25 e 44 anos. Os dados de prevalência de excesso de gordura corporal encontrados, bem como de risco metabólico, corroboram os dados de IMC e alertam para o risco de comorbidades associadas ao excesso de peso no grupo avaliado.

É importante ressaltar que o fato de a maioria das mulheres (90%) terem apresentado percentual de gordura corporal em excesso deve ser analisado com cuidado. Sabe-se que a medida da composição corporal por bioimpedância pode ser afetada por fatores como a alimentação, o exercício físico, a ingestão de líquidos em períodos que antecedem a avaliação, estados de desidratação ou retenção hídrica, utilização de diuréticos

e ciclo menstrual. Portanto, para minimizar esses efeitos, as mulheres foram previamente orientadas quanto às condições ideais para realização do teste. Adicionalmente, é atribuída uma considerável vantagem ao método da bioimpedância elétrica, quando comparada a métodos antropométricos, devido à capacidade de mensuração da água corporal e por apresentar menor erro intra e interobservador¹⁷.

A ingestão energética média notificada pelas mulheres situou-se abaixo das necessidades para o grupo, o que não condiz com o IMC médio encontrado, nem tampouco com os valores médios de percentual de gordura corporal, circunferência da cintura e RCQ. Tal fato aponta, provavelmente, a subnotificação da ingestão energética. A avaliação da adequação do consumo energético a longo prazo, de acordo com o *Institute of Medicine*²² reforça esta hipótese, já que quase metade das mulheres apresentou perfil de IMC compatível com um consumo excessivo de calorias, o que não foi verificado por meio dos Recordatórios de 24 horas. No entanto, em relação à distribuição média de energia dos macronutrientes, não foram observadas inadequações para a maior parte das mulheres.

De acordo com Scagliusi & Lancha Júnior²⁹, a detecção de associações entre a ingestão alimentar e o risco de doenças em estudos populacionais é limitada pela dificuldade de se mensurar o consumo de forma acurada. Este problema é inerente a todos os métodos de avaliação da ingestão alimentar que dependem do relato individual. Mattes & Bormann³⁰ constataram, utilizando marcadores biológicos, que a ingestão energética relatada nas avaliações de consumo alimentar era, frequentemente, bem inferior a real. Embora uma parte deste erro se deva a deficiências das tabelas de composição de alimentos empregadas para converter o consumo de alimentos em nutrientes, a maior parte deste corresponde a distorções no autorrelato da ingestão alimentar³¹. Jonhansson *et al.*³² compararam a ingestão energética relatada por 35 mulheres de baixa renda em quatro recordatórios de 24 horas, com o gasto

energético medido pela água duplamente marcada. Os resultados mostraram uma diferença de aproximadamente 500 calorias a mais, quando se utilizou a água duplamente marcada na estimativa. Hirvonen *et al.*³³ relataram que, mesmo quando existe sub-relato, a porcentagem de energia proveniente de cada macronutriente não se altera.

Nesse estudo, procurou-se minimizar as formas de sub-relato por meio do estabelecimento, com cada voluntária, de uma relação cordial e respeitosa, além do esclarecimento sobre os objetivos da avaliação e importância da sua colaboração para a obtenção de informações pertinentes ao consumo dietético na população que ela representa. Além disso, os entrevistadores foram previamente treinados para evitar a indução de respostas e facilitar a determinação das medidas caseiras e porções dos alimentos relatados.

A ingestão média de cálcio das mulheres foi inferior à AI, representando menos de 50% desta recomendação. Esses resultados foram ainda inferiores aos obtidos por Galeazzi *et al.*³⁴ que encontraram um consumo médio de cálcio de 917mg em mulheres com idade de 45-65 anos, em cinco municípios brasileiros (Rio de Janeiro, Campinas, Curitiba, Goiânia e Ouro Preto). Nesse estudo a proporção de mulheres com consumo de cálcio adequado foi de 31,3%. De fato, alguns estudos sobre consumo alimentar^{34,35} mostram que dos nutrientes avaliados, o cálcio é o que apresenta maior inadequação. Segundo Silva & Cozzolino³⁶, no Brasil a ingestão desse mineral está muito abaixo dos valores considerados ideais, em média 300 a 500mg/dia, o que está de acordo com nossos resultados. Desta forma é provável que a ingestão deste nutriente pelas mulheres não seja suficiente para alcançar ou exceder a quantidade do nutriente necessária para manter um estado nutricional saudável, podendo acarretar danos futuros, sobretudo à saúde óssea.

Um outro ponto importante se refere à relação cálcio/proteínas da dieta. De acordo com Heaney²⁴, a relação recomendada para mulheres adultas é de 20/1. Parece bem estabelecido que as proteínas e o cálcio dietético agem sinergi-

camente para manutenção da saúde óssea, se estiverem presentes em quantidades adequadas na dieta. O consumo excessivo de proteínas pode ter efeito deletério, seja por estimular as perdas excessivas de cálcio ou por acelerar a diminuição da função renal vinculada à idade⁴. Zemel *et al.*¹³ observaram que a substituição de carnes por alimentos ricos em cálcio (laticínios) em dietas isocalóricas, reduziu a adiposidade e melhorou o perfil metabólico de 34 afro-americanos obesos, de ambos os gêneros, sem restrição de energia e melhorou a perda de peso e gordura corporais de forma secundária em dietas hipoenergéticas. A relação cálcio/proteína encontrada neste estudo foi de 6,4/1, o que também indica um consumo inadequado de cálcio.

Os resultados encontrados no QFC reforçam os resultados quantitativos encontrados. O escore de frequências de consumo de alimentos considerados fontes expressivas de cálcio foi significativamente inferior àquele encontrado para alimentos fontes de fatores que afetam a biodisponibilidade deste nutriente. Isto também foi observado para as fontes vegetais de cálcio. Além disso, as frequências de consumo para esses grupos de alimentos (laticínios e vegetais fontes de cálcio) foram ainda menores que para o grupo que potencialmente afeta a biodisponibilidade do cálcio. Então, pode-se inferir que a utilização do cálcio dietético pelas mulheres, de fato, seja menor ainda do que os valores encontrados. Desta forma, os resultados encontrados na avaliação da ingestão de cálcio contribuem para a ausência de correlações entre a ingestão deste nutriente e os parâmetros antropométricos e de composição corporal avaliados. A subnotificação da ingestão alimentar também é um fator que pode ter contribuído.

Os achados na literatura são conflitantes. Em relação às associações inversas entre ingestão de cálcio e adiposidade, valores de ingestão são muito variáveis (de 500 a 1 200mg/dia). Skinner *et al.*⁹, relataram quantidades superiores às recomendações existentes, ou seja, valores suplementares. Zemel *et al.*⁴ demonstraram que mulheres com ingestão de 1 300mg/dia de cálcio e três porções de leite e derivados, tiveram um menor risco,

na ordem de 80%, de estarem no maior quartil de adiposidade. Os autores demonstraram que a baixa ingestão de cálcio favorece uma eficiência aumentada no estoque de energia e que dietas elevadas em cálcio, favorecem a termogênese. Gunther *et al.*³¹ avaliaram se a ingestão aumentada de cálcio durante um ano seria capaz de reduzir o peso e a gordura corporais em mulheres jovens. Seus dados mostraram que não houve alteração no peso corporal e na massa gordurosa desses indivíduos.

Zemel *et al.*³⁷ compararam os efeitos da ingestão de níveis baixos e níveis recomendados de cálcio oriundo de laticínios na manutenção do peso e na composição corporal após terapia para perda de peso em indivíduos adultos de ambos os sexos. Esses autores concluíram que a manutenção do peso perdido foi similar em ambos os grupos. No entanto, o grupo que ingeriu cálcio em níveis adequados demonstrou maior capacidade de oxidação de gorduras e foi capaz de consumir mais energia sem aumentar o peso.

Desta forma, a baixa ingestão de cálcio pelas mulheres pode ter contribuído significativamente para a ausência de correlação entre a ingestão de cálcio e os parâmetros antropométricos e de composição corporal avaliados. É importante ressaltar que a associação entre a ingestão de cálcio e parâmetros de adiposidade ainda permanece pouco clara e deve ser objeto de estudos e pesquisas adicionais.

COLABORADORES

E.A. ESTEVES participou da concepção, do desenho, das análises estatísticas e da interpretação dos dados, da redação e revisão final do artigo. C.A.A. RODRIGUES e E.J. PAULINO participaram da coleta, da tabulação e da análise dos dados e da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Miller GD, Anderson JJ. The role of calcium in prevention of chronic diseases. *J Am Coll Nutr.* 1999; 18(5):371S-2S.
2. Schragr S. Dietary calcium intake and obesity. *J Am Board Fam Pract.* 2005; 18(3):205-10.
3. 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. doi:10.1210/jc.85.12.4635.
4. emel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J.* 2000; 14 (9):1132-8.
5. Lin YC, Lyle RM, McCabe LD, McCabe GP, Weaver CM, Teegarden D. Dairy calcium is related to changes in body composition during a two-year exercise intervention in young women. *J Am Coll Nutr.* 2000; 19(6):754-60.
6. Carruth BR, Skinner JD. The role of dietary calcium and other nutrients in moderating body fat in preschool children. *Int J Obes.* 2001; 25(4): 559-66.
7. Zemel MB, Thompson W, Zemel P, Nocton AM, Milstead, A, Morris K, *et al.* Dietary calcium and dairy products accelerate weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Am J Clin Nutr.* 2002; 75(Suppl):342.
8. Santos LC, Martini LA, Freitas SN, Cintra IP. Ingestão de cálcio e indicadores antropométricos entre adolescentes. *Rev Nutr.* 2007; 20(3):275-83. doi: 10.1590/S1415-52732007000300006.
9. 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. doi: 10.1016/j.jada.2003.09.018.
10. McCarron DA. Calcium and magnesium nutrition in human hypertension. *Ann Intern Med.* 1983; 98(5 Pt2):800-5.
11. Heaney RP. Normalizing calcium intake: projected population effects for body weight. *J Nutr.* 2003; 133(1):268-70.
12. Zemel MB, Warren T, Thompson A, Milstead KM, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res.* 2004; 12(4):582-90. doi:10.1038/oby.2004.67.
13. Zemel MB, Richards J, Milstead A, Campbell P. Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. *Obesity.* 2005; 13(7):1218-25. doi:10.1038/oby.2005.144.
14. Nicklas TA. Calcium intake trends and health consequences from childhood through adulthood. *J Am Col Nutr.* 2003; 22(5):340-56.
15. Parikh SJ, Yanovski JA. Calcium intake and adiposity. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(2):281-7.

16. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 1998. Report of a WHO Consultation on Obesity.
17. Lukaski HC, Bolonchuk WW, Hall CB, Siders WA. Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *J Appl Physiol.* 1986; 60(4):1327-32.
18. Lohman TG, Martorell R, Roche AF. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books; 1988.
19. 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.
20. Esteves EA, Bressan J. Sistema de suporte à avaliação nutricional e prescrição de dietas - DietPro. Versão 4.0. [CD-ROM]. Viçosa: Agromídia Software; 2003.
21. Institute of Medicine. Dietary reference intakes. energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington (DC): National Academy Press; 2002.
22. Institute of Medicine. Dietary reference intakes: calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington (DC): National Academy Press; 1997.
23. Massey LK. Does excess dietary protein adversely affect bone? Symposium Overview. *J Nutr.* 1998; 128(6):1048-50.
24. Heaney RP. Excess dietary protein may not adversely affect bone. *J Nutr.* 1998; 128(6):1054-7.
25. Ribeiro AB, Cardoso MA. Construção de um questionário de frequência alimentar como subsídio para programas de prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. *Rev Nutr.* 2002; 15(2):239-45. doi: 10.1590/S1415-52732002000200012.
26. Fornés NS, Martins IS, Velasquez-Meléndez G, Latorre MRO. Escores de consumo alimentar e níveis lipêmicos em população de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2002; 36(1):12-8. doi: 10.1590/S034-89102002000100003.
27. Statsoft. Statistica for Windows: computer program manual. Tulsa (OK): StatSoft Inc.; 2000.
28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil: análise dos resultados. [acesso 2004 maio 8]. Disponível em: <www.ibge.gov.br>.
29. Scagliusi FB, Lancha Júnior AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. *Rev Nutr.* 2003; 16(4):471-81. doi: 10.1590/S1415-52732003000400010.
30. Mattes RD, Bormann LA. Reduced dietary underreporting with concurrent tracking of hunger. *J Am Diet Assoc.* 2001; 101(5):578-9. doi:10.1016/S0002-8223(01)00144-4.
31. Gunther CW, Legowski PA, Lyle RM, McCabe GP, Eagan MS, Peacock M, *et al.* Dairy products do not lead to alterations in body weight or fat mass in young women in a 1-y intervention. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81(4):751-6.
32. Johansson G, Wikman A, Ahren AM, Hallmans G, Johansson I. Underreporting of energy intake in repeated 24-hour recalls related to gender, age, weight status, day of interview, educational level, reported food intake, smoky habits and area of living. *Public Health Nutr.* 2001; 4(4):919-27. doi:10.1079/PHN2001124.
33. Hirvonen T, Mannisto S, Roos E, Pietinen P. Increasing prevalence of underreporting does not necessarily distort dietary surveys. *Eur J Clin Nutr.* 1997; 51(5):297-301.
34. Galeazzi MAM, Domene SMA, Sichieri R. Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar. *Cad Deba-te.* 1997; (nº especial):1-62.
35. Montilla RNG, Marucci MFN, Aldrighi JM. Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de mulheres no climatério. *Rev Assoc Med Brás.* 2003; 49(1):91-5. doi: 10.1590/S0104-42302003000100040.
36. Silva AGH, Cozzolino SMF. Cálculo. *In: Cozzolino SM. Biodisponibilidade de nutrientes.* 2ª ed. São Paulo: Manole; 2007.
37. Zemel MB, Donnelly JE, Smith BK, Sullivan DK, Richards J, Morgan-Hanusa D, *et al.* Effects of dairy intake on weight maintenance. *Nutr Metab.* 2008; 28(5):1-13. doi:10.1186/1743-7075-5-28.

Recebido em: 28/7/2008
 Versão final reapresentada em: 30/10/2009
 Aprovado em: 18/3/2010