

O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura

The 24-hour recall for the assessment of dietary calcium, phosphorus and vitamin D intakes in stunted children and adolescents

Aline Lopes Bueno¹
Mauro Antônio Czepielewski^{1,2}

RESUMO

Objetivo

Verificar em que medida o Recordatório Alimentar de 24 horas como instrumento de avaliação do consumo alimentar contribui para a avaliação de parâmetros biológicos envolvidos no metabolismo de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura.

Métodos

Foram avaliados 59 crianças e adolescentes com baixa estatura do Ambulatório de Baixa Estatura do Serviço de Endocrinologia do Hospital das Clínicas de Porto Alegre. Causas orgânicas, genéticas e endócrinas de baixa estatura foram excluídas da avaliação. Foram dosados cálcio, fósforo, creatinina, vitamina D, paratormônio fosfatase alcalina no soro e cálcio, fósforo, creatinina e sódio em urina de Recordatório Alimentar de 24h foi empregado para estimar o consumo dietético.

Resultados

Foi constatada ingestão reduzida de cálcio e vitamina D, em relação ao recomendado para idade e sexo. Verificou-se correlação negativa entre paratormônio e vitamina D dietética ($r = -0,46$; $p < 0,01$), consumo de cálcio ($r = -0,41$; $p < 0,001$), calciúria ($r = -0,41$; $p < 0,001$) e o índice de excreção de cálcio na urina de 24 horas ($r = -0,36$; $p < 0,01$).

¹ Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Endocrinologia. R. Ramiro Barcelos, 2350, Prédio 12, 4º andar, 90035-003, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A.L. BUENO. E-mail: <aline.bueno@hotmail.com>.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciência Médicas: Endocrinologia Nutrição. Porto Alegre, RS, Brasil.

Conclusão

Quando comparados os resultados do Recordatório Alimentar de 24 horas com seus parâmetros bioquímicos, este instrumento pareceu adequado na estimativa do consumo dietético de micronutrientes de crianças e adolescentes.

Termos de indexação: Consumo de alimentos. Inquéritos nutricionais. Marcadores biológicos. Metabolismo. Nutrição.

ABSTRACT

Objective

The objective of this study was to verify the extent to which the 24 hour recall, used as a tool to assess dietary intake, contributes to the assessment of biological parameters involved in the metabolism of calcium, phosphorus and vitamin D in stunted children and adolescents.

Methods

A total of 59 stunted children and adolescents seen at the outpatient clinic that specializes in stunting of the Endocrinology Service of Hospital das Clínicas in Porto Alegre, were assessed. Organic, genetic and endocrine causes of stunting were excluded from the assessment. Serum calcium, phosphorus, creatinine, vitamin D, parathormone and alkaline phosphatase and urine calcium, phosphorus, creatinine and sodium were measured. The 24 hour recall was used to determine dietary intake of these nutrients.

Results

Calcium and vitamin D intakes were low according to the values recommended for the two genders and studied age groups. There was a negative correlation between parathormone and dietary vitamin D ($r = -0.46$; $p < 0.01$), calcium intake ($r = -0.41$; $p < 0.001$), urine calcium ($r = -0.41$; $p < 0.001$) and the calcium excretion index in the 24 hour urine ($r = -0.36$; $p < 0.01$).

Conclusion

When the 24-hour recall results were compared with their biochemical parameters, this instrument seemed to estimate the dietary micronutrient intakes of children and adolescents correctly.

Indexing terms: Food consumption. Nutrition surveys. Biological markers. Metabolism. Nutrition.

INTRODUÇÃO

Para uma efetiva avaliação nutricional, a verificação do padrão de consumo de alimentos de uma população é essencial em muitas pesquisas de nutrição humana, principalmente nos estudos epidemiológicos sobre dieta e saúde¹. Tais dados são de grande relevância, uma vez que são utilizados como base para recomendações nutricionais e políticas de saúde pública.

A detecção de associações entre a ingestão alimentar e o risco de doenças em estudos populacionais é limitada pela dificuldade de mensurar o consumo dietético de forma acurada. Este problema é inerente a todos os métodos de avaliação de ingestão alimentar que dependem do relato individual. Além disso, inquéritos dietéticos pos-

suem erros inerentes aos indivíduos, bem como ao método escolhido para a avaliação, sendo, portanto suscetíveis a sub ou superestimação^{1,2}.

Na literatura especializada são escassos estudos de análise quantitativa da alimentação^{3,4}. Além disso, fontes de composição alimentar e recomendações são incompletas para alguns nutrientes, justificando a realização de estudos de avaliação da ingestão alimentar que esclareçam informações sobre quantidades de nutrientes nos alimentos e sobre suas recomendações em cada faixa etária.

Frente às dificuldades metodológicas concernentes à avaliação do consumo alimentar, não existe um instrumento de inquérito dietético ideal, sendo que para a escolha do instrumento mais

adequado é necessário considerar os propósitos do estudo, bem como a população estudada.

A principal característica do consumo alimentar de indivíduos ou de populações saudáveis é a variabilidade da dieta, ou seja, a variação do consumo de alimentos existente entre os indivíduos (variabilidade interindividual) e em um mesmo indivíduo, em relação ao dia-a-dia (variabilidade intraindividual). Além da variabilidade da dieta, a estimativa do consumo alimentar também é influenciada pelas variações decorrentes do próprio processo de avaliação, desde a obtenção das informações relatadas pelos indivíduos até a compilação dos dados. Entre tais variações destacam-se: a padronização inadequada de medidas caseiras na aplicação de instrumentos de inquérito dietético, falta de treinamento dos entrevistadores, vies de memória referente ao entrevistado, estimativas errôneas do tamanho e da frequência das porções consumidas, tendência a superestimação e/ou subestimação do relato da ingestão de alimentos e má qualidade dos dados das tabelas de composição química de alimentos².

Embora, há muito tempo, já se soubesse que cada método de avaliação do consumo alimentar apresentava limitações, a quantificação dos erros e a validação dos métodos não eram factíveis até recentemente. Muitos estudos realizaram a validação relativa (ou calibração, como preferem alguns autores) dos métodos de inquérito alimentar, por meio da comparação com estimativas obtidas pelos diferentes métodos⁵.

Contudo, os métodos utilizados como referências nos estudos de calibração também estavam sujeitos aos mesmos erros sistemáticos do instrumento que estava sendo testado. Utilizando-se marcadores biológicos, constatou-se que a ingestão energética relatada nas avaliações de consumo alimentar era, frequentemente, bem inferior à 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 auto-relato da ingestão alimentar, fenômeno denominado sub-relato ou subnotificação da ingestão energética¹.

Devido ao alto custo conferido pela utilização de técnicas mais apuradas, ao elevado tempo de aplicação, à necessidade de profissionais especializados em todas as etapas da pesquisa, e à maior complexidade na fase de análise e divulgação dos resultados, a periodicidade e a agilidade de pesquisas de validação de inquéritos dietéticos são reduzidas^{4,6}, sendo necessário testar métodos de avaliação dietética de fácil aplicação como o Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h).

O R24h consiste na obtenção de informações verbais sobre a ingestão alimentar das últimas 24 horas anteriores às consultas, com dados sobre os alimentos e bebidas atualmente consumidos, inclusive o preparo, e informações sobre peso e tamanho das porções, em gramas, mililitros ou medidas caseiras^{3,7}.

A utilização do R24h em estudos apresenta muitas vantagens, principalmente porque é um instrumento rápido, relativamente barato e de fácil aplicação. Permite que a população estudada não seja alfabetizada e pouco altera o comportamento alimentar. Esse método avalia a dieta atual e estima valores absolutos ou relativos da ingestão de energia e nutrientes amplamente distribuídos no total de alimentos oferecidos ao indivíduo⁸.

De acordo com Willet⁹, por não existir um método que seja padrão-ouro em inquérito dietético para avaliar um novo método, uma das formas é realizar uma validação relativa, ou seja, compará-lo com outro método que seja considerado válido e de boa reprodutibilidade⁶. Além disso, é bem evidenciado que não existe um método que ofereça avaliação exata do consumo alimentar, já que todos são passíveis de erros⁹.

Embora se considere o R24h como parâmetro para validação relativa de outros inquéritos dietéticos, controvérsias e críticas ainda são feitas quanto à utilização deste na análise dietética em pesquisas clínicas.

Diante da falta de credibilidade e da insegurança quanto à utilização do Recordatório Alimentar de 24 horas entre estudiosos e pesquisadores da área da nutrição, o objetivo deste artigo

é verificar em que medida o R24h contribui para a realização de levantamento do consumo alimentar, em especial de cálcio, fósforo e vitamina D, em pesquisas com crianças e adolescentes de baixa estatura.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal, a partir de uma amostra de conveniência com seleção consecutiva de 59 sujeitos (26 crianças e 33 adolescentes) com baixa estatura, acompanhados no Ambulatório de Baixa Estatura do Serviço de Endocrinologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, no período de setembro de 2005 a fevereiro de 2007. Estes pacientes foram selecionados a partir de uma coorte de 851 pacientes com baixa estatura avaliados e acompanhados prospectivamente desde 1994.

Para a composição da amostra foram considerados os seguintes critérios de inclusão: a) idade superior a quatro anos; b) presença de baixa estatura (altura para idade, AVI , <-2 escore- Z)¹⁰. c) obtenção do consentimento dos pais, após terem sido esclarecidos quanto ao desenvolvimento e aos objetivos do estudo. Foram definidos os seguintes critérios de exclusão: a) crianças e adolescentes que estivessem ingerindo produtos farmacêuticos que influenciem no metabolismo ósseo, como corticóides, bisfosfonados, diuréticos, cálcio e vitamina D; b) acompanhamento nutricional externo ao ambulatório; c) diagnóstico de endocrinopatias, doenças crônicas ou síndromes genéticas que cursam com baixa estatura; d) abandono do tratamento clínico.

Assim, todos os pacientes submetidos ao protocolo atual tinham sido avaliados pelo protocolo prospectivo, que incluiu história e exame clínico padronizado e avaliação laboratorial composta de: hemograma, TSH e T4 livre, cálcio, fósforo, albumina e fosfatase alcalina, TGO e TGP, creatinina e exame comum de urina, bicarbonato e pH urinário, velocidade de hemossedimentação, exame parasitológico de fezes, esteatócrito fecal e outros exames específicos conforme suspeita

clínica. Em meninas cuja avaliação inicial era considerada dentro dos padrões de normalidade, realizou-se também cariótipo em sangue periférico. Para pacientes com dados auxológicos compatíveis, foi afastada ou confirmada a deficiência de hormônio de crescimento pelo exame fator de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-1) basal e por testes de estímulo do hormônio de crescimento com clonidina e a seguir hipoglicemia insulínica^{11,12}.

O Recordatório Alimentar de 24 horas foi escolhido como método para medir o consumo alimentar, pois é muito usado na avaliação dietética, especialmente quando o objetivo é analisar o consumo atual de alimentos. Este foi aplicado em três consultas distintas, com intervalo de, aproximadamente, três meses, para estabelecer o consumo médio de cada indivíduo e, além de avaliar o total da ingestão de alimentos e nutrientes, foi possível estimar a dieta habitual^{2,6,13}. As informações foram fornecidas concomitantemente pelo responsável e pelos indivíduos pesquisados. Para avaliação do consumo de sódio foram mensurados o sal adicionado nas preparações, o uso de sal e de temperos prontos e o sal utilizado em saladas.

Com base nas informações relativas às quantidades dos alimentos, foi possível elaborar cálculos para a avaliação da ingestão de cálcio, fósforo e vitamina D, entre outros nutrientes. Para tanto, foi utilizado o programa *Nutribase Clinical Nutrition Manager/2006* disponibilizado pelo Serviço de Endocrinologia do HCPA, que utiliza a Tabela Americana (*USDA Nutrient Data Laboratory, 2006*) para os cálculos da dieta. Foram considerados como referência para a adequação de consumo dietético os limites propostos pelas *Dietary Reference Intakes* (DRI) sugeridos pelo *Institute of Medicine* (IOM, 2002), adaptados à faixa etária e ao sexo¹⁴.

Foram medidos e analisados, segundo o protocolo do Laboratório de Patologia Clínica do HCPA, o cálcio total sérico e na urina de 24 horas pelo método O-crerolfaleína Colorimétrico, o fósforo sérico e na urina de 24 horas pelo método

UV Fosfomolibdato, a creatinina sérica e na urina de 24 horas pelo método Jaffé sem Desproteinização, o sódio na urina de 24 horas utilizando o método Eletrodo Íon Seletivo (ISE), a Fosfatase Alcalina total (FA) pelo método Cinético Colorimétrico (P-NPP-DGKC) e o Paratormônio (PTH) pelo método Eletroquimioluminescência. Também foram calculados a calciúria (mg de cálcio na urina de 24 horas/kg de peso) e o Índice de Excreção de Cálcio (IEC) [(cálcio urina 24h/creatinina urina 24h) x creatinina sérica].

Níveis de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) foram medidos utilizando a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) com leitura ultravioleta por precipitação eficiente de proteínas e extração de fase sólida, na qual os componentes interferentes são removidos. A análise foi feita no Laboratório Fleury (SP) utilizando o *kit* comercializado pela *Chromsystems*.

O projeto foi submetido à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) (protocolo número 04-443). Os pais receberam todas as explicações referentes à pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Informado, participando do estudo somente aqueles que livremente aceitaram sua inclusão.

Todas as informações obtidas compuseram um banco de dados no programa *Excel* e foram posteriormente exportados para o Programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 15.0 para análise dos dados. As variáveis quantitativas com distribuição simétrica foram descritas pelas medidas média e Desvio-Padrão (DP), e mediana e amplitude interquartil, quando a sua distribuição foi assimétrica. As variáveis categóricas foram descritas por frequência absoluta e frequência relativa percentual. Para a análise estatística da concentração de 25(OH)D em diferentes estações do ano foi utilizado o teste *t* de Student para amostras independentes e o qui-quadrado para adequação de ajustes. Foram utilizados os coeficientes de correlação de Pearson ou Spearman para comparação entre as variáveis bioquímicas e dietéticas. Foi considerado um nível de significância de 5%¹⁵.

A adequação do inquérito nutricional utilizado foi testada pela comparação dos resultados nutricionais encontrados com parâmetros bioquímicos de cálcio, fósforo, creatinina, fosfatase alcalina, paratormônio e vitamina D séricos; e cálcio, fósforo, creatinina e sódio urinários em amostra de 24 horas. Isso com a justificativa de que, se encontrados resultados bioquímicos que se correlacionassem à ingestão determinada no R24h, estaria dada a possibilidade de validar, de maneira indireta, o instrumento de pesquisa empregado.

RESULTADOS

No estudo foi observado consumo de fósforo (1 152,8; DP=365,8mg/d), acima das recomendações em, aproximadamente, metade dos indivíduos. Os consumos dietéticos diários de cálcio e vitamina D se apresentaram reduzidos (611,6; DP=263,1mg/d) e [71,6 (35,9; 145,5) UI/d], respectivamente. A quantidade ingerida foi de 51,9 % do consumo adequado (AI) para cálcio e 35,8% do AI para vitamina D. Além disso, foi encontrado consumo elevado de proteína (82,1; DP=31,2g/dia; 116% da recomendação por sexo e idade) e de sódio (2 214,2; DP=848,7mg/dia; 123% da recomendação) nos pacientes estudados. Segundo a (Tabela 1), a quantidade de fibra dietética ingerida pelos participantes do estudo estava adequada (99,8% da sua recomendação).

A vitamina D, o cálcio, o fósforo e a proteína dietéticas se mostraram inversamente relacionados com o PTH ($r=-0,40$; $-0,46$; $-0,27$; $-0,27$; $p<0,05$). Verificou-se baixa correlação entre o cálcio dietético e a 25(OH)D ($r=0,27$; $p<0,05$). Correlações também foram observadas entre proteína, fósforo, sódio e cafeína dietéticos e o cálcio excretado na urina de 24 horas ($r=0,31$; $0,41$; $0,51$; $0,50$; $p<0,05$), conforme a Tabela 2.

Além disso, a correlação entre o cálcio dietético e o seu marcador urinário, a calciúria, ($r=0,26$) aumentou quando corrigida pela excreção de sódio na urina ($r=0,35$), conforme a Tabela 2.

Foi verificada correlação entre o consumo de fósforo e seu marcador urinário, o fósforo na urina de 24h, ($r=0,37$), o que não aconteceu com

o fósforo sérico. O sódio e a cafeína dietéticos observados estavam mais fortemente correlacionados à excreção urinária de cálcio em 24h

Tabela 1. Características nutricionais das dietas de crianças e adolescentes de baixa estatura ($n=59$). Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre (RS), 2007.

Variáveis	Valores	Valores RDA ou AI		Percentual de indivíduos segundo consumo (RDA ou AI)
		M	DP	
Proteínas (g/d)*	82,1 - 31,2	116,1	47,9	Acima = 62,7
Fibra alimentar (g/d)*	20,2 - 10,5	99,8	39,7	Abaixo = 55,9
Cálcio (mg/d)*	611,6 - 263,1	51,9	24,1	Abaixo = 98,3
Vitamina D (ug/d)**	71,60 (35,9 - 145,5)***	35,8	(17,9 - 72,8)	Abaixo = 96,6
Fósforo (mg/d)*	1.152,8 - 365,8	119,3	52,4	Acima = 50,8
Sódio (mg/d)*	2.214,2 - 848,7	123,6	65,4	Acima = 66,1
Cafeína (mg/d)**	45,9 (17,7 - 73,7)	ND		ND

*M: média; DP: desvio-padrão; **Mediana (p25; p75); ***1UI: 0,025mg de vitamina D.

ND: não determinado por falta de dados na literatura; RDA: *recommended dietary allowances*; AI: *adequate intake*.

Tabela 2. Correlações entre consumo de nutrientes e marcadores bioquímicos em crianças e adolescentes com déficit de estatura. Porto Alegre, Porto Alegre (RS), 2007.

Variáveis dietéticas	Variáveis bioquímicas	r	p
Cálcio (mg/d)	PTH (pg/mL)	0,060	<0,001
	25(OH)D (ng/mL)	0,460	<0,050
	Calciúria	0,270	<0,050
	Calciúria/Natriúria	0,260	<0,010
	IEC	0,260	0,053
	Cálcio urina de 24h	0,260	0,054
	Cálcio sérico (mg/dL)	0,350	0,672
Vitamina D (UI/d)	PTH (pg/mL)	0,400	<0,010
	25(OH)D (ng/mL)	0,204	0,135
	Fosfatase Alcalina (UL)	0,014	0,914
Proteína (g/d)	PTH (pg/mL)	0,270	<0,010
	Sódio urina de 24h	0,310	<0,050
	IEC	0,340	<0,010
	Cálcio urina de 24h	0,490	<0,001
	Fósforo urina de 24h	0,380	<0,010
	Calciúria/Natriúria	0,350	<0,010
Fósforo (mg/d)	PTH (pg/mL)	0,270	<0,050
	IEC	0,320	<0,050
	Cálcio urina de 24h	0,410	<0,010
	Fósforo urina de 24h	0,370	<0,010
	Calciúria/Natriúria	0,420	<0,010
Sódio (mEq/d)	Cálcio urina de 24h	0,510	<0,001
	Fósforo urina de 24h	0,330	<0,050
	IEC	0,370	<0,010
	Calciúria/Natriúria	0,390	<0,010
Cafeína (mg/d)	Cálcio urina de 24h	0,500	<0,001
	Sódio urina de 24h	0,310	<0,050

PTH: paratormônio; IEC: índice de excreção de cálcio 25(OH)D = 25-hidroxivitamina-D.

Teste estatístico: Correlação de Pearson e Spearman (r); Estatisticamente significantes valores de $p<0,05$; Teste estatístico: t de Student e Qui-quadrado.

($r = 0,51; 0,50; p < 0,05$). Não foi observada correlação entre a estimativa dietética da vitamina D e seus marcadores bioquímicos, a 25(OH)D₃ e a fosfatase alcalina (Tabela 2).

Quando foram analisados os níveis de 25(OH)D de acordo com as estações do ano em que a amostra de sangue foi colhida, encontrou-se diferença estatística ($p < 0,05$) entre o inverno/primavera e verão/outono (25,45; DP=5,5 *versus* 32,05; DP=11,9ng/mL). Além disso, analisando os resíduos ajustados verificou-se que existe diferença entre as estações do ano (inverno/primavera e verão/outono) nos pacientes com níveis dentro da normalidade (>30ng/mL) de 25(OH)D sérica ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

O consumo elevado de proteína e sódio verificado na amostra pode ter colaborado com a alta excreção urinária de cálcio observada [calciúria, calculada por peso = 2,07 (1,0; 3,5)mg/24h/kg; IEC, corrigido pela creatinina sérica e urinária = 0,06 (0,35; 0,75); níveis urinários de cálcio em 24 horas = 57 (32; 110) mg/dL].

Outros estudos, como o de Gordon *et al.*¹⁶ e o de Rajakumar *et al.*¹⁷, verificaram que a 25(OH)D sérica estava indiretamente correlacionada ao PTH ($r = -0,29; p < 0,001$ e $r = -0,32; p < 0,05$). A correlação entre PTH e cálcio, fósforo e vitamina D dietéticos pode ser explicada pelo fato de, durante o pico de crescimento puberal e formação óssea, baixos níveis de 25(OH)D estarem associados ao aumento de PTH e, conseqüentemente, ao aumento de 1,25 dihidroxivitamina D (1,25-(OH)₂D) sérica, tendo como efeito final aumentar a absorção de cálcio¹⁸⁻²⁰. Isso sugere que uma rápida atividade de formação óssea durante a puberdade, juntamente com um estado baixo de cálcio e vitamina D contribuem para o aumento de PTH para alcançar as necessidades de cálcio. A julgar pelos resultados deste estudo, tal relação se estenderia à dieta, ou seja, esta função protetora do PTH poderia ser ativada

quando o cálcio e a vitamina D estivessem deficientes na alimentação, pois ambos se mostraram negativamente relacionados com o PTH.

A relação entre o cálcio dietético e sua excreção urinária se mostrou influenciada pelo consumo de proteína, fósforo, cafeína e, em especial, pelo sódio, como demonstrado na correção de calciúria/natriúria. Assim, os resultados de baixa ingestão e aumentada excreção de cálcio podem estar relacionados aos efeitos do excesso de sódio, de proteínas e de cafeína observados nestes indivíduos.

A correlação encontrada entre o cálcio dietético e a 25(OH)D pode ser explicada pelo fato de que em estado de adequada ingestão de cálcio, a conversão de 25(OH)D a 1,25-(OH)₂D está reduzida. Assim como as correlações observadas entre fósforo, sódio e cafeína dietéticos e o cálcio excretado na urina de 24 horas refletem o prejuízo destes na reabsorção renal do cálcio dietético²¹⁻²³. A 25(OH)D não apresentou correlação significativa à sua ingestão apurada pelo R24h. Este fato pode ter ocorrido em decorrência da produção endógena de vitamina D associada à exposição solar²⁴⁻²⁶.

Em face da variação sazonal da 25(OH)D₃ observada, na qual os níveis séricos de vitamina D se mostraram mais altos em meses de maior incidência solar (verão), assim como nos meses consequentes (outono), pode-se constatar a influência das estações do ano sobre a absorção de vitamina D^{20, 27, 28}, sugerindo, também, que os níveis de vitamina D se mantêm algum tempo depois da exposição ao sol. Assim, os resultados do inquérito alimentar, mesmo considerando a baixa ingestão de vitamina D, podem refletir os níveis séricos desta vitamina.

Os resultados de baixos níveis urinários de cálcio demonstram que neste grupo de indivíduos com baixa estatura, o baixo consumo de cálcio e vitamina D também foi um determinante na absorção de cálcio, com repercussões bioquímicas, como aumento de PTH.

CONCLUSÃO

As correlações observadas entre os resultados do inquérito utilizado e os valores bioquímicos analisados, propõem que o R24h, repetido por três dias, seja um inquérito dietético adequado para avaliar o consumo dos micronutrientes estudados em crianças e adolescentes de baixa estatura. Embora os resultados possam sugerir que a metodologia desenvolvida apresenta boa reprodutibilidade para uso em pesquisa de nutrição clínica, o desenho do estudo limita a extrapolação dos mesmos, para o quê seriam necessários estudos de base populacional.

COLABORADORES

A.L. BUENO e M.A. CZEPIELEWSKI participaram de todas as etapas da pesquisa e da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Scagliusi FB, Lancha AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. *Rev Nutr.* 2003; 16(4):471-81. doi: 10.1590/S1415-52732003000400010.
2. Barbosa KBF, Rosado LEFPL, Franceschini SCC, Priore SE. Instrumentos de inquérito dietético utilizados na avaliação do consumo alimentar em adolescentes: comparação entre métodos. *ALAN.* 2007; 57(1):43-50. doi: S0004-06222007000100006.
3. Silva MV. Alimentação na escola como forma de atender as recomendações de alunos dos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPS). *Cad Saúde Pública.* 1998; 14(1):171-80. doi: 10.1590/S0102-311X1998000100025.
4. Ribeiro AC, Sávio KEO, Rodrigues MCF, Costa THM, Schmitz BAS. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. *Rev Nutr.* 2006; 19(5):553-62. doi: 10.1590/S1415-52732006000500003.
5. Crispim SP, Ribeiro RCL, Panato E, Silva MMS, Rosado LEFP, Rosado GP. Validade relativede um questionário de frequência alimentar para utilização em adultos. *Rev Nutr.* 2009; 22(1):81-95. doi: 10.1590/S1415-52732009000100008.
6. Sales RL, Silva MMS, Costa NMB, Euclides MP, Eckhardt VF, Rodrigues CMA, *et al.* Desenvolvimento de um inquérito para avaliação da ingestão alimentar de grupos populacionais. *Rev Nutr.* 2006; 19(5):539-52. doi: 10.1590/S1415-52732006000500002.
7. Gibson SG. Principles of nutrition assessment. Oxford: Oxford University Press;1990. Chapter 4.
8. World Health Organization. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull World Health Organ.* 1986; 64:929-41.
9. Willett W. Nutrition epidemiology. Oxford: Oxford University Press; 1998. Chapter 4; p.50-73.
10. Cowell, CT. Short Stature. *In: Brook CGD, editor. Clinical pediatric endocrinology.* 3th ed. Cambridge: Blackwell Science; 1996. p.136-72.
11. Gross JL, Silveiro SP. Rotinas diagnósticas em endocrinologia. Porto Alegre: Artmed; 2004. parte 8, p.229-49.
12. De Paula LP, Zen V, Moraes RB, Moser C, Fernandes CZ, Riera N, *et al.* Baixa estatura: investigação diagnóstica e detecção da deficiência de hormônio do crescimento. *Rev HCPA.* 2003; 23 (1/2):106-12.
13. Fisberg RA, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos. Barueri: Manole; 2005. capítulo 1, p.2-7.
14. Food and Nutrition Board. Institute of Medicine. Dietary reference intakes. Washington (DC): National Academy Press; 2002 [cited 2007 Dec]. Available from: <<http://www.nap.edu>>.
15. Callegari-Jacques SM. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Arthmed; 2003.
16. Gordon CM, DePeter KC, Feldman HA, Grace E, Emans J. Prevalence of vitamin D deficiency among healthy adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2004; 158:531-7.
17. Rajakumar K, Fernstrom JD, Janosky JE, Greenspan SL. Vitamin D insufficiency in preadolescent african-american children. *Clin Pediatr.* 2005; 44:683-92. doi: 10.1177/000992280504400806.
18. Yanoff LB, Parikh SJ, Spitalnik A, Denkinger B, Sebring NG, Slaughter P, *et al.* The prevalence of hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in obese Black Americans. *Clin Endocrinol.* 2006; 64:523-9. doi: 10.1111/j.1365-2265.2006.02502.x.
19. Weng FL, Shults J, Leonard MB, Stallings Va, Zemel BS. Risk factors for low serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in otherwise healthy children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2007; 86:150-8.
20. Holick MF. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *J Clin Inv.* 2006. 116(8):2062-72. doi: 10.1172/JCI29449.
21. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Calcium. 2nd ed. Bangkok: FAO; 1998. p.59-93. Joint FAO/WHO Expert Consultation on

- Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition.
22. Dawson-Hughes B. Interaction of dietary calcium and protein in bone health in humans: new perspectives on dietary protein and bone health. *J Nutr.* 2003; 133: 852S-4S.
23. Leiba A, Vald A, Peleg E, Shamiss A, Grossman E. Does dietary recall adequately assess sodium, potassium, and calcium intake in hypertensive patients? *Nutrition.* 2005; 21(4):462-6. doi:10.1016/j.nut.2004.08.021.
24. Molgaard C, Michaelsen KF. Vitamin D and bone health in early life. *Nutr Soc.* 2003; 62:823-8. doi:10.1079/PNS2003298.
25. Premaor MO e Furlanetto TW. Hipovitaminose D em adultos: entendendo melhor a apresentação de uma velha doença. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2006; 50(1):25-37. doi: 10.1590/S0004-27302006000100005.
26. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med.* 2007; 357:266-281.
27. Yanoff LB, Parikh SJ, Spitalnik A, Denkinger B, Sebring NG, Slaughter P, *et al.* The prevalence of hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in obese Black Americans. *Clin Endocrinol.* 2006; 64:523-9. doi: 10.1111/j.1365-2265.2006.02502.x.
28. Weng FL, Shults J, Leonard MB, Stallings VA, Zemel BS. Risk factors for low serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in otherwise healthy children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2007; 86:150-8.

Recebido em: 6/3/2008
 Versão final reapresentada em: 22/7/2009
 Aprovado em: 11/9/2009

