



ARTIGO ORIGINAL

Prevalence and factors associated with vitamin A deficiency in children and adolescents[☆]



Rita de Cássia Ribeiro-Silva^{*}, Itaciara L. Nunes e Ana Marlúcia Oliveira Assis

Escola de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição, Departamento Ciência da Nutrição, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil

Recebido em 15 de outubro de 2013; aceito em 8 de janeiro de 2014

KEYWORDS

Vitamin A deficiency;
Risk factors;
Children;
Adolescents

Abstract

Objective: To identify the prevalence and factors associated with vitamin A deficiency (VAD) in children and adolescents.

Methods: This was a cross-sectional study involving 546 schoolchildren, aged between 7 and 14 years, of both genders, enrolled in public elementary schools. Blood was collected for measurement of serum retinol. The retinol concentration in the samples was determined by high performance liquid chromatography (HPLC). Data were collected on anthropometrics, dietary, demographic, and socioeconomic factors. Polytomous logistic regression was used to evaluate the associations of interest.

Results: Approximately 27.5% of the students had retinol values < 30 µg/dL. The multivariate analysis showed, after the appropriate adjustments, a positive and statistically significant association of moderate/severe VAD (OR = 2.19; 95% CI 1.17 to 4.10) and marginal VAD (OR = 2.34; 95% CI 1.47 to 3.73) with age < 10 years. There was also association of VAD moderate/severe (OR = 2.01; 95% CI 1.01 to 5.05) and borderline VAD (OR = 2.14; 95% CI: 1.08 to 4.21) with the anthropometric status of underweight. Lower intake of retinol was detected among those with severe VAD.

Conclusion: VAD is a health concern among children and adolescents. Lower weight and younger schoolchildren had greater vulnerability to VAD.

© 2014 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.01.014>

[☆] Como citar este artigo: de Cássia Ribeiro-Silva R, Nunes IL, Assis AM. Prevalence and factors associated with vitamin A deficiency in children and adolescents. J Pediatr (Rio J). 2014;90:486–92.

^{*} Autor para correspondência.

E-mail: rcrsilva@ufba.br (R. de Cássia Ribeiro-Silva).

PALAVRAS-CHAVE

Deficiência de vitamina A;
Fatores de risco;
Crianças;
Adolescentes

Prevalência e fatores associados à deficiência de vitamina A em crianças e adolescentes**Resumo**

Objetivo: Identificar prevalência e fatores associados à deficiência de vitamina A (DVA) entre crianças e adolescentes.

Métodos: Estudo transversal envolvendo 546 escolares, com idade entre 7 e 14 anos, de ambos os sexos, matriculadas na rede pública do ensino fundamental. O sangue foi coletado para dosagem dos níveis séricos de retinol. A concentração de retinol das amostras foi determinada pelo método da cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Coletaram-se dados antropométricos, alimentares, demográficos e socioeconômicos. Utilizou-se da regressão logística polinômica para avaliar as associações de interesse.

Resultados: Aproximadamente 27,5% dos estudantes apresentaram valores de retinol < 30 µg/dL. Em análise multivariada, verificou-se, após devidos ajustes, associação positiva e estatisticamente significativa da DVA moderada/grave (OR = 2,19; IC 95%: 1,17-4,10) e da DVA marginal (OR = 2,34; IC 95%: 1,47-3,73) com a idade < 10 anos. Verificou-se, igualmente, associação da DVA moderada/grave (OR = 2,01; IC 95%: 1,01-5,05) e DVA marginal (OR = 2,14; IC 95%: 1,08-4,21) com o estado antropométrico magreza. Menor consumo de retinol foi detectado entre aqueles com DVA grave.

Conclusão: A deficiência de vitamina A configura-se como um problema de saúde preocupante entre os escolares e adolescentes. Constatou-se maior vulnerabilidade dos escolares de baixo peso e mais jovens à DVA.

© 2014 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Introdução

A deficiência de vitamina A (DVA) é uma carência nutricional de elevada magnitude, que pode ser causada pela ingestão insuficiente de alimentos que são fontes de vitamina A ou por problemas em sua absorção, transporte ou utilização.¹ A importância do adequado estado nutricional de vitamina A é incontestável, uma vez que ela possui papel fisiológico muito diversificado, atuando no funcionamento do processo visual, na integridade do tecido epitelial, no sistema imunológico e em outras funções metabólicas.¹

A DVA acomete especialmente os grupos populacionais submetidos a precárias condições de vida, além de outros fatores ligados à condição de morbidade que contribuem, também, para a depleção dos níveis de retinol sérico. Entre eles, destacam-se as infecções, que aumentam o requerimento ou estimulam a perda endógena desse micronutriente, e a desnutrição energética proteica, que afeta a síntese da proteína de enlace de retinol (*Retinol Binding Protein* – RBP), diminuindo assim a disponibilidade de retinol.²

As crianças em idade pré-escolar, mulheres grávidas e nutrízes são consideradas como o grupo clássico de risco. Contudo, estudos apontam outros possíveis grupos de risco para a carência, dentre eles, os escolares e adolescentes. Por estar envolvida no crescimento e desenvolvimento físico, a vitamina A torna-se essencial também nesse ciclo de vida.^{1,3} Os resultados dos poucos estudos disponíveis na literatura nacional indicam, de modo geral, que a prevalência DVA varia de 6,8% a 34,0% nesta população.³

Por não serem considerados classicamente como de risco, não se dispõe de muitos estudos sobre o estado nutricional

de vitamina A entre os escolares (incluindo os adolescentes), o que tem impedido uma avaliação adequada da real magnitude da DVA nesse segmento, no Brasil. Assim, pretende-se com o presente estudo estimar a prevalência de DVA e os fatores associados em crianças e adolescentes matriculadas na rede pública de ensino na cidade de Salvador-BA.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal em que participaram estudantes, de ambos os sexos, de 7 a 14 anos de idade. Os participantes foram identificados a partir de uma investigação mais ampla, que teve por objetivo identificar os fatores associados à anemia ferropriva em crianças e adolescentes matriculados na rede pública de ensino da cidade de Salvador-BA.⁴ O processo de amostragem no estudo original envolveu desenho complexo, valendo-se da estratificação das escolas em dois níveis (estadual e municipal), seguido pelo procedimento de amostragem por conglomerado em três estágios, conforme descrito a seguir: o primeiro estágio representado pelos distritos sanitários; o segundo, pelas escolas; o terceiro, pelos alunos. Em virtude de questões logísticas de campo, as informações dos estudantes selecionados foram extraídas de seis dos 12 distritos existentes em Salvador, cidade em que se observaram 117 escolas estaduais e 173 municipais. As escolas estaduais comportavam 58.059 alunos; as municipais, 56.555. Para atender ao número amostral previamente definido, verificou-se a necessidade de selecionar dez alunos de cada uma das 58 escolas municipais e 23 alunos de cada uma das 27 escolas estaduais, contabilizando 1.200 estudantes.

Para o presente estudo, foram selecionados aleatoriamente 600 estudantes, correspondendo a 50% da amostra original. Considerando que esta amostra não foi estimada para investigar o objeto adotado neste estudo, optou-se por calcular o erro amostral *a posteriori*. Nessas circunstâncias e com base na prevalência de DVA inadequada identificada neste estudo (27,5%), o número amostral previamente adotado permitiu determinar os fatores associados ao desfecho estudado com erro de até 2,75%, considerando o nível de confiança de 95%.

Variável resposta

Dosagem de retinol sérico

Amostras de sangue (5 mL) foram colhidas no início da manhã, com a criança em jejum, e obtidas por punção venosa periférica, utilizando-se agulha e seringa descartáveis. As amostras foram armazenadas em tubos secos, transparentes, envolvidos em papel-alumínio, para amenizar perdas em decorrência da exposição à luz. Após retração do coágulo e separação por centrifugação (1.500 rpm por 10 minutos), as amostras de soro foram acondicionadas e enviadas para o Laboratório da Escola de Nutrição da UFBA, para determinação dos níveis de retinol sérico. Os procedimentos foram padronizados com referências nacionais e internacionais. Adotou-se a rotina de controle de qualidade conforme recomendado pelo International Vitamin A Consultative Group (IVACG).⁵ Toda a manipulação do sangue, desde a coleta até a dosagem laboratorial, foi realizada em ambiente com pouca luminosidade.

A extração do retinol no soro foi realizada segundo proposto pelo IVACG.⁵ A concentração de retinol das amostras foi determinada pelo método da cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Foi utilizado um sistema de fase reversa, seguido por detecção em PDA em 325 nm. Empregou-se um cromatógrafo Waters Modelo Alliance 2695 (Waters Technologies do Brasil, SP), acoplado ao detector de arranjo de photodi-iodo (PDA), modelo 2998 marca Waters (Waters Technologies do Brasil, São Paulo). A análise foi desenvolvida usando coluna X-Terra MS C 18 (Waters Technologies do Brasil, São Paulo) e poros de 5 µm (150 mm x 3,9 mm), protegida por uma coluna de guarda C 18. O cromatógrafo evoluiu em eluição isocrática com fase móvel 100% metanol (1 mL/min). O tempo de retenção do retinol foi 2,4 min. A identificação e quantificação do retinol nas amostras de soro foram estabelecidas por comparação com o tempo de retenção e a área do respectivo padrão, em comprimento de onda de 325 nm. A exatidão do método foi avaliada por meio do teste de recuperação da extração, obtendo-se 95% de recuperação do retinol acetato (padrão interno) adicionado às amostras. A precisão foi avaliada pelo teste de reprodutibilidade, em que triplicatas de uma mesma amostra foram aferidas para retinol durante três dias alternados. Os valores encontrados apresentaram variação inferior a um desvio-padrão. A curva-padrão foi realizada com padrão referência retinol todo *trans* (Sigma) em diferentes concentrações. Os limites de detecção e quantificação foram baseados na linearidade da curva-padrão, obtendo-se valores de 0,82 µg/dL e 2,74 µg/dL, respectivamente.

Os valores de retinol sérico foram categorizados em três níveis: deficiente grave/moderado (<20 µg/dl), marginal (≥20 µg/dl e <30 µg/dl) e adequado (≥ 30 µg/dl) (categoria de referência).⁶

Estado antropométrico

Os dados antropométricos foram coletados no ambiente escolar por antropometristas e entrevistadoras qualificadas e previamente treinadas para a coleta dos dados. O peso foi obtido com o auxílio de balança microeletrônica, marca Marte (Marte Balanças e Aparelhos de Precisão Ltda., São Paulo), modelo PP 200-50, com capacidade para 199,95 kg e precisão de 50 gramas. Para a obtenção da estatura, utilizou-se estadiômetro marca Leicester (Height Measure, Londres, Inglaterra), graduado em décimos de centímetros. Todas as medições foram realizadas seguindo os procedimentos preconizados pelo *Anthropometric standartization reference manual*.⁷

Para avaliar o estado antropométrico, foram utilizadas como padrão de referência as tabelas da WHO,⁸ baseadas em valores percentílicos do índice de massa corporal [IMC = peso (kg)/estatura(m)²] para sexo e idade. E para classificação, utilizou-se a proposta da WHO:⁹ magreza ou baixo peso (< percentil 3), peso normal (≥ percentil 3 e < percentil 85), sobrepeso (≥ percentil 85 e < percentil 97) e obesidade (percentil ≥ 97).

A idade do aluno foi originária da base de dados das Secretarias Estadual e Municipal de Educação e confirmada pela data de nascimento presente no registro de nascimento ou na carteira de identidade.

Consumo alimentar

O método recordatório de 24 horas foi utilizado para avaliar o consumo alimentar. O cálculo da composição centesimal da dieta foi efetuado utilizando-se o Programa do Virtual Nutri, versão 1.0, desenvolvido pelo Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (São Paulo).¹⁰ O consumo de retinol foi estratificado segundo tercís: o 1º tercil foi categorizado por consumo mais baixo, e os demais por consumo mais elevado (categoria de referência).

Variáveis demográficas e socioeconômicas

As variáveis demográficas foram: sexo [masculino(categoria de referência), feminino]; e faixa etária [< 10 anos e > 10 anos (categoria de referência)].

As características das condições ambientais e de moradia, socioeconômicas e maternas foram coletadas mediante questionários aplicados aos responsáveis pelos estudantes por entrevistadores treinados e qualificados. Os responsáveis foram convidados a comparecer na escola para as entrevistas. Foram obtidos dados acerca das características do domicílio (condições de posse do domicílio, tipo de construção, material predominante de piso, material predominante na cobertura e parte do domicílio, número de habitantes por dormitórios etc.) e de saneamento básico (abastecimento de água, coleta de lixo, esgotamento sanitário) para a construção de um índice adaptado do modelo proposto por Issler & Giugliani.¹¹ A cada situação, foi atribuída pontuação; a mais favorável recebeu o valor 0; a mais desfavorável, a pontuação 1. O somatório desses

valores caracterizou o indicador das condições ambientais e de moradia. O índice foi classificado em dois estratos, tendo como ponto de corte a mediana: adequado (escore ≤ 4 – categoria de referência) e inadequado (escore > 4).

Foram coletados, ainda, dados de escolaridade materna. Foram considerados dois níveis, conforme a série escolar cursada: I $< 5^{\text{a}}$ série e II $\geq 5^{\text{a}}$ série (categoria de referência).

Análise estatística

Para o processamento e construção do banco de dados, foi utilizado o Epi Info versão 6.04 (Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Estados Unidos), adotando-se a digitação dupla dos dados após a revisão dos questionários e a correção dos erros decorrentes da codificação realizada inicialmente em campo.

As características da população foram identificadas por meio da análise descritiva, utilizando-se a prevalência para os dados categorizados e a média e o respectivo desvio-padrão para variáveis contínuas.

Os valores de retinol sérico categorizados em três níveis foram adotados como o desfecho: nível de retinol deficiente grave/moderado ($< 20 \mu\text{g/dL}$), marginal ($\geq 20 \mu\text{g/dL}$ e $< 30 \mu\text{g/dL}$) e adequado ($\geq 30 \mu\text{g/dL}$) (categoria de comparação). Empregou-se a técnica de regressão logística politômica para avaliar os fatores associados à DVA. A força das associações foi expressa em *odds ratio* (OR) e os respectivos intervalos de confiança (IC95%).

Iniciou-se o processamento das análises realizando a regressão logística politômica univariada para investigar a associação de cada uma das covariáveis na ocorrência dos desfechos. As variáveis associadas com DVA de 20% foram selecionadas para inclusão na análise multivariada. Para a seleção das variáveis no modelo final, adotou-se o procedimento de eliminação progressiva (*backward*). Permaneceram no modelo ajustado apenas aquelas com valor de $p < 0,05$.

As análises estatísticas foram corrigidas pelo delineamento complexo da amostra, por meio da utilização do conjunto de comandos *svy* do Stata, versão 9.0 (Stata Corp, College Station, Estados Unidos).

Questões éticas

O protocolo de estudo foi submetido ao Comitê de Ética do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, que avaliou e emitiu parecer favorável à sua realização.

Resultados

Do número total de alunos selecionados inicialmente (600), 54 não participaram do estudo (devido à recusa, mudança familiar para outra cidade ou à transferência do aluno para outra escola), resultando 546 estudantes na faixa etária de 7 a 14 anos, havendo percentual discretamente mais elevado de indivíduos do sexo feminino (50,2%). As demais características estão dispostas na [tabela 1](#). Embora a população deste estudo seja originária de outra investigação, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as características sociodemográficas da amostra original e as

Tabela 1 Características da população estudada. Salvador/BA, 2009

Variáveis	n	%
<i>Idade</i>		
< 10 anos	148	27,1
≥ 10 anos	398	72,9
<i>Sexo</i>		
Masculino	272	49,8
Feminino	274	50,2
<i>Escolaridade materna^a</i>		
I $< 5^{\text{a}}$ série	185	34,8
II $\geq 5^{\text{a}}$ série	347	65,2
<i>Indicador das condições de moradia^a</i>		
Inadequadas	213	39,0
Adequadas	333	61,0
<i>Estado nutricional</i>		
Magreza	51	9,3
Eutrófico	430	78,8
Excesso de peso (sobrepeso/obesidade)	65	11,9
<i>Dosagem sérica de Vitamina A</i>		
I $< 10 \mu\text{g/dL}$	22	4,0
II 10-20 $\mu\text{g/dL}$	27	4,9
III 20-30 $\mu\text{g/dL}$	103	18,9
IV $\geq 30 \mu\text{g/dL}$	394	72,2
<i>Retinol (μg)^b</i>		
Percentil 25 (175,79)	136	24,9
Mediana (333,03)	137	25,1
Percentil 75 (671,90)	273	50,0

DP, desvio-padrão.

^a Dados faltantes.

^b Média de retinol (μg) ($\pm\text{DP}$) = 960,06 ($\pm 2418,89$).

da subamostra utilizada neste trabalho (dados não apresentados).

A distribuição das frequências dos valores médios de retinol sérico apresentou algum grau de assimetria; o desvio foi mais pronunciado para a esquerda, sugerindo um percentual elevado de crianças e adolescentes com valores médios baixos de retinol sérico (média = $39,6 \pm 19,25 \mu\text{g/dL}$). Observou-se prevalência de 27,8% da deficiência de vitamina A ($< 30 \mu\text{g/dL}$) entre os estudantes e, desta, 4,0% foi caracterizada por deficiência grave ($< 10 \mu\text{g/dL}$), e 4,9% por moderada ($\geq 10 \mu\text{g/dL}$ e $< 20 \mu\text{g/dL}$).

Foi evidenciada, por meio de análise univariada, associação positiva e estatisticamente significativa da DVA moderada/grave com a idade < 10 anos (OR = 2,20; IC95%: 1,18-4,10) e estado antropométrico *magreza* (OR = 2,09; IC95%: 1,02-5,08). Também a DVA marginal esteve associada com a idade < 10 anos (OR=2,29; IC95%: 1,45-3,64) e estado antropométrico *magreza* (OR = 2,14; IC95%: 1,10-4,17). Em relação às demais variáveis, não foi observada distribuição diferenciada segundo os níveis séricos de retinol ([tabela 2](#)).

Em análise multivariada, confirmou-se, após devidos ajustes, associação positiva e estatisticamente significativa da DVA moderada/grave (OR = 2,19; IC95%: 1,17-4,10) e da DVA marginal (OR = 2,34; IC95%: 1,47-3,73) com a idade < 10 anos. Verificou-se, igualmente, associação

Tabela 2 OR bruto e respectivos intervalos de confiança 95% (IC 95%) da associação entre deficiência de vitamina A (DVA) e variáveis selecionadas em crianças e adolescentes da rede pública de ensino do município de Salvador, BA, 2009

Variáveis	Modelo univariado (DVA moderada/grave) ^a		Modelo univariado (DVA marginal) ^a	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%
<i>Idade</i>				
< 10 anos	2,20	1,18-4,10	2,29	1,45-3,64
≥ 10 anos	Referência		Referência	
<i>Sexo</i>				
Masculino	0,93	0,54-1,68	0,91	0,59-1,41
Feminino	Referência		Referência	
<i>Escolaridade materna</i>				
< 5ª Série	0,91	0,48-1,73	1,09	0,69-1,72
≥ 5ª Série	Referência		Referência	
<i>Indicador das condições de moradia</i>				
Inadequadas	1,14	0,79-1,65	1,07	0,81-1,40
Adequadas	Referência		Referência	
<i>Estado nutricional</i>				
Magreza	2,09	1,02-5,08	2,14	1,10-4,17
Eutrófico + excesso de peso	Referência		Referência	
<i>Retinol A (µg)</i>				
< 1º tercil de consumo (231,94)	0,97	0,35-1,33	0,89	0,56-1,41
≥ 1º tercil de consumo	Referência		Referência	

OR, odds ratio.

^a Níveis adequados de vitamina A = níveis de retinol ≥ 30 µg/dL (grupo de comparação).

da DVA moderada/grave (OR = 2,01; IC95%: 1,01-5,05) e DVA marginal (OR = 2,14; IC95%: 1,08-4,21) com o estado antropométrico magreza (tabela 3).

Menor valor de consumo de retinol foi detectado entre aqueles com DVA grave (nível de retinol sérico < 10 µg/dL) (fig. 1).

Discussão

A prevalência de níveis baixos de retinol sérico (< 20 µg/dL) foi aproximadamente de 9,0% (IC 95%, 6,5-11,3), caracterizando a DVA como problema de saúde pública do tipo leve, segundo critérios da Organização Mundial de Saúde.¹

Esse resultado é compatível com aquele encontrado por Gonçalves-Carvalho et al.¹² (10,7%) em Capinas, SP; e menor do que aquele identificado por Graebner et al.¹³ (33,55%) em Brasília, DF. Por outro lado, 18,5% (IC 95% 15,23-21,19) das crianças e adolescentes apresentaram níveis marginais (20-30 µg/dL) de retinol sérico. Assim, 27,5% dos escolares matriculados na rede pública de ensino de Salvador, estado da Bahia, apareceram com níveis inadequados de retinol (<30 µg/dL), percentual acima do encontrado por de Souza Valente da Silva et al.¹⁴ (10,0%) em estudo realizado no Rio de Janeiro, RJ. Esse é um ponto de corte (<30 µg/dL) utilizado com frequência crescente para definir a deficiência da vitamina A em escolares, incluindo adolescentes.^{3,6} Ressalta-se que esse ponto de corte já foi intervalado

Tabela 3 OR ajustado e respectivos intervalos de confiança 95% (IC 95%) da associação entre deficiência de vitamina A (DVA) e variáveis selecionadas em crianças e adolescentes da rede pública de ensino do município de Salvador, BA, 2009

Variáveis	Modelo multivariado (DVA moderada/grave) ^a		Modelo multivariado (DVA marginal) ^a	
	OR ajustado	IC 95%	OR ajustado	IC 95%
<i>Idade</i>				
< 10 anos	2,19	1,17-4,10	2,34	1,47-3,73
≥ 10 anos	1		1	
<i>Estado nutricional</i>				
Magreza	2,01	1,01-5,05	2,14	1,08-4,21
Eutrófico + excesso de peso	1		1	

OR, odds ratio.

^a Níveis adequados de Vitamina A = níveis de retinol ≥ 30 µg/dL (grupo de comparação).

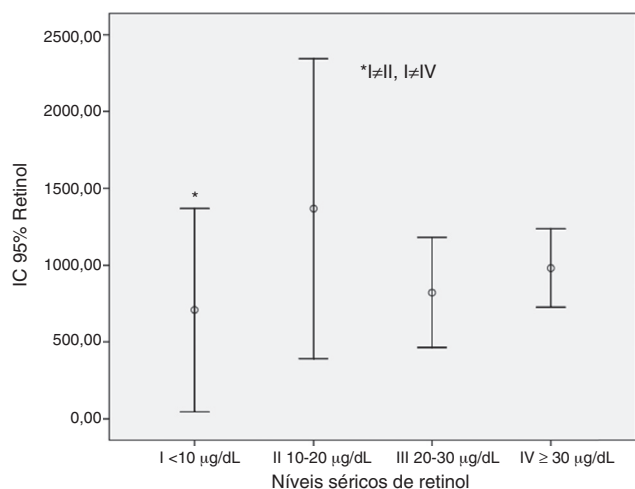


Fig. 1 Valores médios de consumo de retinol segundo níveis séricos de retinol em crianças e adolescentes da rede pública de ensino do município de Salvador, BA, 2009. IC 95% Retinol, intervalo de confiança para o nível médio de retinol.

com o teste terapêutico (+S30DR) e com o RDR,¹⁵ além de apresentar associação com alterações funcionais da visão.¹⁶

O presente estudo foi realizado para investigar os fatores associados à ocorrência de DVA. Verificou-se que a magreza imprimiu chance 2,01 (IC95%: 1,01-5,05) vezes maior de os escolares apresentarem DVA moderada/grave e 2,14 (IC95%: 1,08-4,21) vezes de eles apresentarem DVA marginal. Esses resultados corroboram aqueles descritos em outros estudos,^{13,17,18} e essa relação se justifica, dado que a desnutrição torna o indivíduo vulnerável a múltiplas deficiências nutricionais. Há que considerar que, embora a prevalência da desnutrição na infância tenha declinado globalmente ao longo das últimas décadas, essa redução tem ocorrido de forma desigual. Em alguns países, inclusive, o problema tem persistido.¹⁹ Estima-se que no Brasil, entre aqueles em idade escolar, as prevalências descritas de desnutrição, avaliadas pelo indicador altura/idade, oscilam em torno de 6,8%, e entre os adolescentes, avaliados pelo índice de massa corporal (IMC) para a idade, em torno de 3,4%, variando de acordo com o estrato de renda.²⁰

Igualmente, observou-se que a idade abaixo de 10 anos imprimiu uma chance 2,19 vezes maior de os escolares apresentarem DVA moderada/grave (IC95%: 1,17- 4,10) e 2,34 (IC95%: 1,47- 3,73) vezes de eles apresentarem DVA marginal. Esses resultados estão de acordo com aqueles observados em outras investigações,^{21,22} sugerindo uma maior vulnerabilidade dos escolares mais jovens. É possível que esta tendência decorra do crescimento físico, efeito adverso de infecções por vírus e bactérias e das infestações parasitárias comuns nessa faixa etária, ou ainda de uma maior diversificação do padrão dietético observado em crianças mais velhas. Concordando com Ramalho et al.,²² ainda que a frequência de baixos níveis séricos de retinol tenda a cair com a idade, como visto no presente estudo, ela ainda é alta o suficiente para justificar atenção a esse segmento populacional.

Embora o baixo consumo de alimentos fontes de vitamina A não tenha sido um dado complementar no modelo explicativo da DVA, verificou-se baixo consumo de retinol

entre os portadores de DVA grave, quando o consumo foi comparado aos demais níveis de deficiência. A percepção da influência do consumo de vitamina A sobre os níveis de retinol sérico tem sido compartilhada por alguns estudos.^{17,23} Os hábitos alimentares inadequados podem exercer grande influência no aparecimento das carências nutricionais,²⁴ sobretudo nas crianças e adolescentes. Assim, em tempos em que emerge uma epidemia de sobrepeso/obesidade, persistem ainda carências nutricionais endêmicas, a exemplo da hipovitaminose A e da anemia, em vários espaços do território nacional.²⁵ Esse quadro é explicado, em parte, pela adoção de padrões alimentares pouco saudáveis, especialmente entre os jovens, o que denota a necessidade de se aplicar estratégias públicas, a fim de deter o avanço dos distúrbios nutricionais e suas complicações nesse ciclo de vida.

É importante salientar que a principal limitação desta investigação está no fato de se tratar de um estudo transversal, o que afeta a interpretação dos resultados. O desenho adotado permite apenas observar associações entre os eventos estudados, não sendo possível demonstrar uma relação de causa e efeito entre tais eventos. Este estudo, embora coerente com seu objetivo e tendo utilizado amostra probabilística com tamanho adequado e técnicas de laboratório internacionalmente recomendadas, apresenta como limitação a falta de informações referentes às infecções gastrointestinais e respiratórias, que reduzem a absorção e elevam consideravelmente a utilização biológica e a excreção desse micronutriente, independentemente da reserva hepática.¹ Também não foram obtidos dados de sinais clínicos de DVA.²⁶ Ademais, o método recordatório de 24 horas, utilizado neste estudo para investigar o consumo alimentar, também apresenta algumas limitações. O inquérito de consumo alimentar, além de se limitar apenas a dados do consumo de vitamina A, sem informações sobre absorção e utilização biológica, tem recebido pesadas críticas em virtude da extrema variabilidade da determinação do teor de vitamina A dos alimentos fontes, bem como da multiplicidade de tabelas, muitas vezes sem uma adequada informação do conteúdo dos alimentos regionais consumidos pela população-alvo. No entanto, esse método fornece informações da estimativa do consumo médio das populações, inclusive quando aplicado uma única vez, quando os pressupostos metodológicos são observados e os recursos analíticos adequados.²⁷ Assim, os estudos de consumo alimentar podem fornecer, precocemente, importantes informações sobre os riscos de deficiência nutricional, antes que a forma clínica se instale.

A deficiência de vitamina A configura-se como um problema de saúde preocupante entre os escolares e adolescentes. Verificou-se maior vulnerabilidade dos escolares de baixo peso e mais jovens à DVA. A escola tem um papel importante na prevenção da deficiência da vitamina A, promovendo educação nutricional dirigida especialmente a grupos de risco.

Financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb) [processo n. 1431040053551] e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) [processo n. 402462/2005-0].

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- World Health Organization (WHO). Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005. WHO Global Database on Vitamin A Deficiency. Geneva: WHO; 2009.
- Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment. London: WCB McGraw Hill; 1993.
- Ramalho A, Padilha P, Saunders C. Critical analysis of Brazilian studies about vitamin A deficiency in maternal-child group. *Rev Paul Pediatr.* 2008;26:392-9.
- Borges CQ, Silva R de C, Assis AM, Pinto E de J, Fiaccone RL, Pinheiro SM. Factors associated with anemia in children and adolescents in public schools in Salvador, Bahia State. *Brazil Cad Saude Publica.* 2009;25:877-88.
- International Vitamin A Consultative Group (IVACG). The Anney Accords to assess and control vitamin A deficiency: summary of recommendations and clarifications. Washington, DC: IVACG; 2003.
- World Health Organization (WHO). Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes: micronutrient series. Geneva: WHO; 1996.
- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books; 1988. p. 1-124.
- de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85:660-7.
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: WHO; 2006.
- Philippi ST, Szarfarc SC, Laterza CR. Virtual Nutri - v.1 for Windows. In: Sistema de Análise Nutricional. São Paulo: Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1996.
- Issler RM, Giugliani ER. Identificação de grupos mais vulneráveis à desnutrição infantil pela medição do nível de pobreza. *J Pediatr (Rio J).* 1997;73:101-5.
- Gonçalves-Carvalho CM, Amaya-Farfan J, Wilke BC, Vencovsky R. Prevalence of hypovitaminosis A in children of peripheral districts of Campinas, São Paulo. *Brazil Cad Saude Publica.* 1995;11:85-96.
- Graebner IT, Saito CH, de Souza EM. Biochemical assessment of vitamin A in schoolchildren from a rural community. *J Pediatr (Rio J).* 2007;83:247-52.
- de Souza Valente da Silva L, Valeria da Veiga G, Ramalho RA. Association of serum concentrations of retinol and carotenoids with overweight in children and adolescents. *Nutrition.* 2007;23:392-7.
- Flores H, Azevedo MN, Campos FA, Barreto-Lins MC, Cavalcanti AA, Salzano AC, et al. Serum vitamin A distribution curve for children aged 2-6 y known to have adequate vitamin A status: a reference population. *Am J Clin Nutr.* 1991;54:707-11.
- Saunders C, do Carmo Leal M, Gomes MM, Campos LF, dos Santos Silva BA, Thiapó de Lima AP, et al. Gestational night blindness among women attending a public maternity hospital in Rio de Janeiro. *Brazil J Health Popul Nutr.* 2004;22:348-56.
- Cao J, Wei X, Tang X, Jiang H, Fan Z, Yu Q, et al. Effects of egg and vitamin A supplementation on hemoglobin, retinol status and physical growth levels of primary and middle school students in Chongqing, China. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2013;22:214-21.
- Sommer A. Vitamin a deficiency and clinical disease: an historical overview. *J Nutr.* 2008;138:1835-9.
- World Health Organization (WHO). World Health Statistics 2010. Geneva: WHO; 2010.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009. In: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
- Breidenassel C, Valtueña J, González-Gross M, Benser J, Spinnerker A, Moreno LA, et al. Antioxidant vitamin status (A, E, C, and beta-carotene) in European adolescents - the HELENA Study. *Int J Vitam Nutr Res.* 2011;81:245-55.
- Ramalho RA, Saunders C, Natalizi DA, Cardoso LO, Accioly E. Serum retinol levels in school children, 7 to 17 years old in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Nutr.* 2004;17:461-8.
- Ahmed F, Rahman A, Noor AN, Akhtaruzzaman M, Hughes R. Anaemia and vitamin A status among adolescent schoolboys in Dhaka City, Bangladesh. *Public Health Nutr.* 2006;9:345-50.
- Davison KK, Birch LL. Childhood overweight: a contextual model and recommendations for future research. *Obes Rev.* 2001;2:159-71.
- Batista Filho M, Rissin A. Nutritional transition in Brazil: geographic and temporal trends. *Cad Saude Publica.* 2003;19:S181-91.
- Diniz AS, Santos LM. Hipovitaminose A e xerofthalmia. *J Pediatr (Rio J).* 2000;76:S311-22.
- Willett W. Nutritional epidemiology. New York: Oxford University Press; 1990.