

# Estado nutricional de vitamina A e fatores associados em lactentes atendidos em Unidades Básicas de Saúde de Goiânia, Goiás, Brasil

## *Vitamin A status and associated factors in infants attending at Primary Health Care in Goiânia, Goiás, Brazil*

Lara Livia Santos da Silva<sup>I</sup>, Maria do Rosário Gondim Peixoto<sup>II</sup>,  
Maria Claret Costa Monteiro Hadler<sup>III</sup>, Sara Araújo da Silva<sup>III</sup>, Fernanda Cobayashi<sup>IV</sup>,  
Marly Augusto Cardoso<sup>V</sup>

**RESUMO:** *Objetivo:* Este estudo teve por objetivo avaliar o estado nutricional de vitamina A e fatores associados em crianças atendidas em Unidades Básicas de Saúde de Goiânia, Goiás. *Métodos:* Trata-se de estudo transversal com amostra composta por 228 crianças de 12 a 16 meses de idade. O estado nutricional de vitamina A foi avaliado pela concentração sérica de retinol, determinada por cromatografia líquida de alta resolução. Modelos de regressão linear múltiplos com seleção hierárquica de variáveis independentes foram utilizados para avaliar a correlação com a concentração sérica de retinol como variável dependente. *Resultados:* A deficiência de vitamina A (retinol < 0,7 µmol/L) foi observada em 14,0% das crianças. A escolaridade materna e a concentração de hemoglobina apresentaram correlação positiva com a concentração sérica de retinol, enquanto a proteína C-reativa apresentou correlação negativa ( $R^2 = 0,1648$ ). *Conclusão:* A deficiência de vitamina A em crianças de um ano atendidas em Unidades Básicas de Saúde de Goiânia configura-se como um problema de saúde pública moderado. Medidas de incentivo à maior escolaridade materna, controle de morbidades e prevenção de carências de outros micronutrientes são importantes para prevenção e controle da deficiência de vitamina A nessa população.

**Palavras-chave:** Vitamina A. Micronutrientes. Lactente. Saúde da criança. Estado nutricional. Atenção primária à saúde.

<sup>I</sup>Programa de Pós-graduação em Nutrição e Saúde, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás – Goiânia (GO), Brasil.

<sup>II</sup>Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás – Goiânia (GO), Brasil.

<sup>III</sup>Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição, Ministério da Saúde – Brasília (DF), Brasil.

<sup>IV</sup>Programa de Pós-graduação em Nutrição em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>V</sup>Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil

**Autor correspondente:** Maria do Rosário Gondim Peixoto. Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás. Rua 227, quadra 68, s/n, Setor Leste Universitário, CEP 74605-080, Goiânia, GO, Brasil. E-mail: mrg.peixoto@uol.com.br

**Conflito de interesses:** nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Pesquisa financiada pelo Ministério da Saúde, Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição, com gerência administrativo-financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo nº 552747/2011-4). Bolsa de mestrado de Lara Livia Santos da Silva pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Membros do Estudo Nacional da Fortificação Caseira da Alimentação Complementar (ENFAC Working Group): Marly Augusto Cardoso, Rosângela Aparecida Augusto, Fernanda Cobayashi (Departamento de Nutrição, Universidade de São Paulo); Maria Claret C. M. Hadler, Maria do Rosário G. Peixoto (Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás), Pedro Israel C. Lira, Leopoldina Augusta S. Sequeira (Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco), Pascoal Torres Muniz, Cristiéli Sérgio de Menezes Oliveira (Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Acre), Márcia Regina Vitolo, Daniela Cardoso Tietzmann (Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre), Márcia Maria Tavares Machado (Departamento de Medicina Preventiva, Universidade Federal do Ceará), Patrícia Constante Jaime, Eduardo Augusto Fernandes Nilson, Gisele Ane Bortolini, Sara Araújo da Silva (Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição, Ministério da Saúde do Brasil).

**ABSTRACT:** *Objective:* This study aimed to assess the nutritional status of vitamin A and associated factors in children assisted in Primary Care Health in Goiânia, Goiás, Brazil. *Methods:* This is a cross-sectional study with a sample of 228 children 12 to 16 months of age. The nutritional status of vitamin A was assessed by serum retinol concentration, determined by high performance liquid chromatography. Multiple linear regression models with hierarchical selection of independent variables were used to evaluate the correlation with serum retinol as the dependent variable. *Results:* The vitamin A deficiency (retinol  $< 0,7 \mu\text{mol/L}$ ) was observed in 14,0% of the children. Maternal schooling and hemoglobin concentration were positively correlated with serum retinol concentration, while C-reactive protein showed a negative correlation ( $R^2 = 0,1648$ ). *Conclusion:* The vitamin A deficiency in one-year-old children attended in Basic Health Units in Goiânia configures itself as a moderate public health problem. Actions to promote maternal education, morbidity control and prevention of other micronutrient deficiencies are important for prevention and control of the vitamin A deficiency in this population.

**Keywords:** Vitamin A. Micronutrients. Infant. Child health. Nutritional status. Primary health care.

## INTRODUÇÃO

A deficiência de vitamina A (DVA) é uma das principais carências nutricionais na infância e afeta aproximadamente 190 milhões de pré-escolares em todo o mundo<sup>1</sup>. No Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde realizada em 2006, 17,4% das crianças menores de 5 anos apresentavam DVA, sendo a prevalência na região Centro-Oeste de 11,8%<sup>2</sup>, o que, segundo a classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS), representa um problema moderado de saúde pública nessa região<sup>1</sup>.

Estudo realizado em creches municipais de Goiânia, Goiás, com crianças de 6 a 24 meses de idade, encontrou prevalência de DVA de 21,7%<sup>3</sup>. Outros estudos realizados em outras cidades do país com crianças menores de 2 anos de idade encontraram prevalências que variaram de 9,6 a 39,6%<sup>4,7</sup>.

A DVA é a principal causa de cegueira prevenível na infância e contribui para o aumento das mortes e doenças infecciosas em crianças pela diminuição da resistência imunológica a doenças como diarreia e sarampo<sup>1</sup>. As baixas concentrações de vitamina A em crianças menores de dois anos pode ser causada por alimentação complementar inadequada, caracterizada pela não oferta do leite materno, introdução da alimentação complementar em tempo inoportuno ou quando esta não contempla alimentos fonte de vitamina A<sup>8</sup>. Além disso, quadros de infecções frequentes estão associados às baixas concentrações séricas de retinol devido a baixa ingestão alimentar, má absorção e aumento do catabolismo dessa vitamina<sup>8,9</sup>.

Outros fatores podem estar associados à concentração de retinol na infância, como as condições socioeconômicas e ambientais<sup>10-13</sup>, características maternas como idade materna e número de consultas de pré-natal<sup>14</sup> e características antropométricas da criança, como o peso ao nascer<sup>15</sup> e índices antropométricos<sup>11,16</sup>. Porém, esses fatores ainda são controversos na literatura<sup>17,18</sup>.

As principais ações de alimentação e nutrição voltadas para a prevenção e controle da deficiência de vitamina A são a suplementação periódica com megadoses de vitamina A, a fortificação de alimentos e a modificação e diversificação dietética<sup>1</sup>. No Brasil, a principal ação é realizada por meio do Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A, criado em 1983, que distribui megadoses de vitamina A para crianças de 6 a 59 meses de idade<sup>19</sup>. Inicialmente esse programa atendia somente as regiões de maior prevalência da DVA no país, porém em 2012 foi ampliado e a partir de dezembro de 2012 passou a atender crianças usuárias das Unidades Básicas de Saúde (UBS) de Goiânia, Goiás.

Conhecer o estado nutricional de vitamina A e seus fatores associados em crianças atendidas em UBS é pertinente para elucidar os fatores associados a essa deficiência na infância, assim como para nortear a implantação de políticas públicas que venham se somar ao Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A recém-implantado na cidade de Goiânia, tornando-o ainda mais eficiente na resolução desse problema. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o estado nutricional de vitamina A e seus fatores associados em crianças de um ano atendidas em UBS em Goiânia, Goiás.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal que faz parte de um ensaio clínico pragmático intitulado “Efetividade da fortificação caseira com vitaminas e minerais na prevenção da deficiência de ferro e anemia em crianças menores de um ano: estudo multicêntrico em cidades brasileiras”.

A amostra do estudo foi constituída por participantes do grupo controle, composta por crianças de 12 a 16 meses de idade, de ambos os sexos, atendidas na rotina de puericultura de 12 UBS da cidade de Goiânia, Goiás, no período de junho de 2012 a fevereiro de 2013. Foram excluídas do estudo crianças prematuras, nascidas de parto gemelar, com malária, portadoras de HIV, tuberculose, hemoglobinopatias e as que estavam em tratamento para anemia no momento da pesquisa.

O cálculo do tamanho amostral foi realizado para o estudo matriz. Considerou-se como desfecho principal o aumento na concentração média de hemoglobina sanguínea. Para um poder de teste de 95% e nível de significância de 5% (bicaudal) foram necessárias 105 crianças em cada grupo para detectar diferença de 6 g/L entre médias de hemoglobina, estimando-se desvio padrão de 12 g/L<sup>20</sup>. A amostra prevista para cidade de Goiânia contemplou o dobro da amostra. Para o grupo controle foram necessárias 210 crianças que, acrescido de 30% para cobrir eventuais perdas e recusas, resultou numa amostra de 270 crianças. Foram inscritas no estudo 303 crianças, porém 70 não realizaram a coleta de sangue. Os motivos da não realização da coleta de sangue foram a desistência dos pais (n = 62), perda de contato com a criança (n = 5) e crianças que passaram da faixa etária estudada (n = 3). Cinco crianças não tiveram amostra de sangue suficiente para avaliação do retinol sérico, resultando numa amostra final de 228 crianças. Esse tamanho amostral permitiu detectar uma correlação de 0,20 com poder de 80% e nível de significância de 0,05<sup>20</sup>.

A equipe de trabalho de campo foi composta por nutricionistas e alunos de graduação da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás e da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Após a capacitação da equipe, os entrevistadores foram alocados nas UBS participantes do estudo e, após identificação e explicação dos objetivos do estudo, as mães ou responsáveis pelas crianças eram convidados a participar voluntariamente da pesquisa, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Um questionário estruturado foi utilizado para coletar os dados referentes às condições socioeconômicas, demográficas, maternas, condição de saúde, aleitamento materno e uso de suplemento de vitamina A e D pela criança.

Medidas de peso e comprimento das crianças foram obtidas em duplicatas e de modo sequencial utilizando procedimentos padronizados<sup>21</sup>. Foram consideradas medidas satisfatórias aquelas cuja variação máxima de peso foi de 100 gramas e comprimento de 0,5 cm. O valor médio das duas medições foi considerado para análise. Para medida de peso foi utilizada balança eletrônica da marca WISO, modelo W-835, capacidade 180 kg, graduação de 100 g. As crianças foram pesadas e medidas despidas, na presença da mãe ou do responsável. A medida do peso foi obtida com a criança no colo da mãe e posteriormente foi descontado o peso da mãe. O comprimento foi avaliado por meio de infantômetro portátil da marca Sanny, modelo ES-2000, com extensão de 1 m e precisão de 1 mm. As crianças foram medidas em decúbito dorsal em superfície lisa e o valor registrado em centímetros. Os escores Z dos índices de massa corporal/idade e estatura/idade foram obtidos utilizando o programa WHO Anthro versão 3.2.2. Foram excluídos da análise valores de escore  $Z \geq 4$  e  $\leq -4$  nos dois índices antropométricos estudados.

A coleta de sangue foi realizada por profissionais devidamente treinados e era agendada no período de até uma semana após a entrevista e realizada no domicílio, laboratório ou UBS, de acordo com a preferência dos responsáveis pela criança. Foram coletadas amostras de até 10 mL de sangue venoso das crianças, no início da manhã, com jejum mínimo de três horas. A determinação de hemoglobina sanguínea foi realizada no momento da coleta de sangue por hemoglobímetro portátil da marca Hemocue. O volume de sangue obtido foi acondicionado em um tubo de ensaio seco para obtenção do soro, com proteção da luz, e em um tubo com EDTA para obtenção do plasma. Após a retração do coágulo, o sangue foi centrifugado a 3.000 rotações por minuto e as amostras de sangue foram separadas em microtubos e congeladas a  $-20^{\circ}\text{C}$  até o transporte para o laboratório de Nutrição Humana do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, onde ficaram armazenados a  $-70^{\circ}\text{C}$  até a realização das análises bioquímicas. Para a determinação do retinol sérico, alíquota de cerca de 1,5 ml de soro foi mantida em microtubo âmbar e para análise da proteína C-reativa (PCR) 500  $\mu\text{L}$  de plasma foram colocados em um microtubo transparente.

A análise do retinol sérico foi realizada por cromatografia líquida de alta resolução (HPLC-110, Hewlett-Packard, Estados Unidos)<sup>22</sup> e a determinação plasmática de proteína C reativa (PCR) foi realizada por método ultrasensível (quimioluminescência). Crianças com concentração sérica de retinol inferior a 1,05  $\mu\text{mol/L}$  e 0,7  $\mu\text{mol/L}$  foram consideradas

com insuficiência e deficiência de vitamina A, respectivamente<sup>23</sup>. A presença de infecção subclínica foi avaliada pelos valores de PCR > 5 mg/L<sup>24</sup>.

Os dados foram duplamente digitados utilizando o software Epi info 5.3.1 para Windows. Após a digitação, o banco foi convertido para o software Stata versão 12.0 para processamento e análise dos dados. A normalidade das variáveis contínuas foi analisada pelo teste de Shapiro Wilk. Para a caracterização da amostra foram calculadas as frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas, média e desvio padrão para as variáveis contínuas com distribuição normal, e mediana e intervalo interquartil para as variáveis sem distribuição normal. Diferenças na prevalência da DVA foram analisadas pelo teste  $\chi^2$  de Pearson.

As variáveis independentes selecionadas para este estudo foram sexo (masculino/feminino), idade da criança em meses, renda *per capita* em reais, escolaridade materna em anos completos de estudo, tratamento de água para beber categorizado em inadequado (não tratada ou clorada) e adequado (filtrada, fervida ou mineral), esgotamento sanitário (sem rede pública/com rede pública), número de crianças menores de cinco anos na casa (1 criança/mais que 1 criança), idade materna em anos completos, número de consultas de pré-natal, peso ao nascer em quilogramas, índice de massa corporal por idade (IMC/idade) e estatura por idade em escore Z, idade do desmame em dias, uso de suplementos de vitamina A e D (nunca usou/já usou ou usa), diarreia nos últimos 15 dias (sim/não), hemoglobina em g/dL e PCR em mg/L. Como variável dependente foi considerada a concentração sérica de retinol em  $\mu\text{mol/L}$ , na base logarítmica, para atender ao pressuposto de distribuição normal.

Para estimar o efeito das variáveis independentes sobre o desfecho de interesse, modelos de regressão linear múltiplos com seleção hierárquica de variáveis foram utilizados, conforme proposto por Victora et al.<sup>25</sup>. Um modelo teórico de determinação da DVA foi previamente elaborado: as variáveis independentes selecionadas foram agrupadas em três blocos, ordenadas de acordo com a influência sobre o desfecho, sendo o bloco mais distal composto por variáveis sociodemográficas (idade, sexo, renda *per capita* e escolaridade materna), o bloco intermediário por variáveis ambientais (tratamento de água para beber, esgotamento sanitário e número de crianças menores de cinco anos na casa) e maternas (idade materna e número de consultas pré-natal) e o bloco proximal por variáveis relacionadas à criança, como variáveis antropométricas (peso ao nascer, IMC/idade e estatura/idade), relacionadas à amamentação/suplementação (idade do desmame e suplementação de vitamina A e D) e presença de morbidades (diarreia nos últimos 15 dias, hemoglobina e PCR).

Inicialmente, modelos de regressão linear, ajustados por idade e sexo, foram analisados para seleção de variáveis a serem testadas em modelos múltiplos ( $p \leq 0,20$ ). Em seguida, em cada bloco de determinação, iniciando do distal para o proximal, as variáveis que apresentaram valores de  $p < 0,10$  no teste de Wald permaneceram nos modelos subsequentes e as variáveis cujo  $p > 0,10$  foram retiradas do modelo e testadas uma a uma para verificar se a inserção delas no modelo melhoraria o coeficiente de determinação ou alteraria em

mais de 10% a magnitude do coeficiente beta das variáveis pertencentes do bloco testado. Foram considerados fatores associados à concentração sérica de retinol aquelas variáveis que, após ajuste para os potenciais fatores de mesmo bloco e dos blocos hierárquicos superiores, apresentaram valor de  $p < 0,05$  no modelo final.

O protocolo da pesquisa foi submetido e aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal de Goiás, sob o protocolo 2291/2013 e 065/12, respectivamente. A coleta de dados foi precedida da anuência da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia, Goiás.

## RESULTADOS

A descrição da população estudada está apresentada na Tabela 1. Participaram do estudo 228 crianças, sendo 115 crianças do sexo masculino (50,4%). A idade das crianças variou de 12 a 16 meses, sendo a mediana 14 meses.

A mediana da renda *per capita* foi R\$ 300,00 e da escolaridade materna foi 11 anos de estudo. Em relação às características ambientais, 56,4% do esgotamento sanitário advinha da rede pública e para 79% das crianças o tratamento de água para beber era adequado. Em 77,6% dos domicílios residia apenas 1 criança menor de 5 anos. Em relação aos dados maternos, a mediana da idade das mães foi 27 anos e a mediana do número de consultas de pré-natal realizadas durante a gestação da criança foi 8 consultas.

Quanto aos dados relacionados à criança, a média de peso ao nascer foi  $3,2 \pm 0,5$  kg e as médias dos índices IMC/idade e estatura/idade estavam dentro da normalidade ( $0,3 \pm 1,2$  e  $0,1 \pm 1,2$  escore Z, respectivamente). A mediana da idade do desmame foi 180 dias e aproximadamente 85% das crianças nunca haviam tomado suplemento de vitamina A e D. Em relação aos indicadores de morbidades, 23,7% das crianças tiveram episódio de diarreia nos últimos 15 dias que antecederam a coleta de dados, a média de hemoglobina foi  $12,5 \pm 0,9$  g/dL e a mediana do PCR foi 0,5 (0,2 – 1,7) mg/L.

A mediana da concentração sérica de retinol foi 1,3 (0,9 – 1,8)  $\mu\text{mol/L}$ . A insuficiência de vitamina A (retinol  $< 1,05$   $\mu\text{mol/L}$ ) estava presente em 34,2% das crianças (dados não apresentados) e a DVA (retinol  $< 0,7$   $\mu\text{mol/L}$ ) em 14,0% (Tabela 2). Observou-se maior prevalência de DVA entre as crianças com mães de menor escolaridade ( $p = 0,027$ ) e entre aquelas com PCR  $> 5$  mg/L ( $p < 0,001$ ). A prevalência de infecção subclínica (PCR  $> 5$  mg/L) foi 13,9%. Se excluir as crianças com infecção subclínica da análise, a prevalência de DVA se reduz para 9,9%, representando uma superestimação de 4,1% na prevalência geral de DVA (Tabela 2).

A Tabela 3 apresenta os resultados das análises de regressão linear ajustadas por idade e sexo entre as variáveis independentes e a concentração sérica de retinol. Para os fatores socioeconômicos, observou-se correlação positiva e significativa somente para a variável escolaridade materna. Para os fatores ambientais e maternos não foi encontrada correlação significativa e em relação aos fatores relacionados à criança, a variável hemoglobina se mostrou correlacionada positivamente com a concentração sérica de retinol ao contrário do PCR, que

se mostrou correlacionada negativamente a esse desfecho. As variáveis que foram testadas em modelos múltiplos foram renda *per capita*, escolaridade materna, tratamento de água para beber, número de crianças menores de 5 anos na casa, idade materna, hemoglobina e PCR por apresentarem valor de  $p \leq 0,20$ .

As variáveis que foram mantidas no modelo múltiplo final foram a escolaridade materna, hemoglobina e PCR (Tabela 4). Para cada ano na escolaridade materna e cada unidade de hemoglobina há um incremento de 0,018  $\mu\text{mol/L}$  e 0,049  $\mu\text{mol/L}$ ,

Tabela 1. Caracterização da amostra de crianças atendidas em Unidades Básicas de Saúde de Goiânia, Goiás, 2013 (n = 228).

Variáveis	n (%)*
	Mediana (p25 – p75)
	Média $\pm$ DP
Sexo (n = 228)	
Masculino	115 (50,4)
Feminino	113 (49,6)
Idade (meses) (n = 228)	14 (13 – 14)
Renda per capita (R\$) (n = 225)	300 (200 – 441,7)
Escolaridade materna (anos de estudo) (n = 225)	11 (8 – 11)
Tratamento de água para beber (n = 228)	
Inadequado	48 (21,0)
Adequado	180 (79,0)
Esgotamento sanitário (n = 227)	
Sem rede pública	99 (43,6)
Com rede pública	128 (56,4)
Crianças com < 5 anos na casa (n = 228)	
1 criança	177 (77,6)
> 1 criança	51 (22,4)
Idade materna (anos) (n = 228)	27 (23 – 32)
Nº de consultas de pré-natal (n = 214)	8 (6 – 10)
Peso ao nascer (kg) (n = 227)	3,2 $\pm$ 0,5
Índice de massa corporal/idade (escore Z) (n = 222)	0,3 $\pm$ 1,2
Índice estatura/idade (escore Z) (n = 225)	0,1 $\pm$ 1,2
Idade do desmame (dias) (n = 105)	180 (90 – 240)
Suplemento de vitamina A e D (n = 226)	
Nunca usou	193 (85,4)
Já usou ou usa	33 (14,6)
Diarreia nos últimos 15 dias (n = 228)	
Não	174 (76,3)
Sim	54 (23,7)
Hemoglobina (g/dL) (n = 227)	12,5 $\pm$ 0,9
Proteína C reativa (mg/L) (n = 223)	0,5 (0,2 – 1,7)

\*As diferenças nas frequências absolutas correspondem aos valores faltantes.

Tabela 2. Prevalência de deficiência de vitamina A nas crianças estudadas segundo sexo, escolaridade materna e proteína C reativa. Goiânia, Goiás, 2013 (n = 228).

Variáveis	Total n (%)	Deficiência de vitamina A*	
		n (%)	Valor p**
Total	228 (100,0)	32 (14,0)	–
Sexo			0,414
Masculino	115 (50,4)	14 (12,2)	
Feminino	113 (49,6)	18 (15,9)	
Escolaridade materna (n = 225)			0,027
< 9 anos de estudo	68 (30,2)	15 (22,1)	
≥ 9 anos de estudo	157 (69,8)	17 (10,8)	
PCR (mg/L) (n = 223)			< 0,001
≤ 5	192 (86,1)	19 (9,9)	
> 5	31 (13,9)	12 (38,7)	

\*Retinol sérico < 0,7 µmol/L; \*\*Teste  $\chi^2$  de Pearson; PCR: proteína C reativa.

Tabela 3. Fatores associados à concentração sérica de retinol em crianças atendidas em Unidades Básicas de Saúde de Goiânia, Goiás, 2013.

Variáveis	$\beta^*$	IC95%	Valor p
Renda <i>per capita</i>	0,000	-0,000 – 0,000	0,083
Escolaridade materna	0,021	0,007 – 0,035	0,003
Tratamento de água para beber			
Inadequado	1		
Adequado	0,091	-0,008 – 0,190	0,070
Esgotamento sanitário			
Sem rede pública	1		
Com rede pública	0,030	-0,052 – 0,112	0,468
Crianças com < 5 anos na casa			
1 criança	1		
> 1 criança	-0,083	-0,180 – 0,013	0,091
Idade materna	0,005	-0,001 – 0,010	0,095
Nº de consultas de pré-natal	-0,001	-0,016 – 0,014	0,907
Peso ao nascer	-0,000	-0,000 – 0,000	0,473
Índice de massa corpora/idade	0,012	-0,022 – 0,046	0,496
Índice estatura/idade	0,004	-0,031 – 0,039	0,820
Idade do desmame	0,000	-0,000 – 0,001	0,500
Suplementação de vitamina A e D			
Nunca usou	1		
Já usou ou usa	0,0558	-0,059 – 0,171	0,340
Diarreia nos últimos 15 dias			
Não	1		
Sim	-0,038	-0,133 – 0,057	0,436
Hemoglobina	0,092	0,049 – 0,134	< 0,001
Proteína C reativa	-0,020	-0,027 – -0,013	< 0,001

\*Ajustado por sexo e idade; IC95%: intervalo de confiança de 95%.



respectivamente, no log de retinol sérico das crianças estudadas. Já para o PCR observa-se correlação negativa com as concentrações séricas de retinol, sendo que para cada unidade de PCR há diminuição de 0,017  $\mu\text{mol/L}$  no log de retinol. Aproximadamente 16,5% da variabilidade das concentrações séricas de retinol nessas crianças pode ser explicada por essas três variáveis, sendo o PCR o fator que mais contribuiu para a determinação da concentração sérica de retinol nessa amostra, mesmo após a exclusão das crianças com PCR > 10 mg/L (dados não apresentados).

## DISCUSSÃO

A prevalência de DVA encontrada no presente estudo foi de 14,0%, o que representa um problema de saúde pública moderado segundo critérios adotados pela OMS<sup>1</sup>. A mediana de retinol sérico estava dentro da faixa de normalidade e maiores concentrações de retinol foram observadas nas crianças cujas mães apresentavam maior escolaridade, naquelas com maior concentração de hemoglobina e menor concentração de PCR.

A prevalência de DVA observada é semelhante à de estudos realizados com crianças menores de dois anos de outras regiões do país<sup>4-6</sup>. Em Belo Horizonte, Minas Gerais, estudo realizado em UBS com crianças de 6 a 24 meses de idade encontrou prevalência de 17,7%<sup>4</sup>. Estudo transversal de base populacional realizado em Acrelândia, Acre, com crianças de 6 a 24 meses, encontrou prevalência de 14,9%<sup>6</sup> e em Viçosa, Minas Gerais, a

Tabela 4. Modelos de regressão linear múltiplos para concentração sérica de retinol de crianças atendidas em Unidades Básicas de Saúde de Goiânia, Goiás, 2013.

Variáveis	$\beta$ ajustado*	IC95%	Valor p	R <sup>2</sup>	$\beta$ padronizado**
Bloco I				0,0232	
Renda <i>per capita</i>	0,000	-0,000 – 0,000	0,385		
Escolaridade materna	0,018	0,003 – 0,032	0,017		0,158
Bloco II				0,0360	
Tratamento de água para beber					
Inadequado	1				
Adequado	0,041	-0,061 – 0,143	0,434		
Crianças com < 5 anos					
1 criança	1				
> 1 criança	-0,058	-0,154 – 0,038	0,235		
Idade materna	0,003	-0,002 – 0,009	0,249		
Bloco III				0,1648	
Hemoglobina	0,049	0,007 – 0,090	0,022		0,151
Proteína C reativa	-0,017	-0,024 – -0,010	< 0,001		-0,300

\*Ajustado por idade, sexo e pelas variáveis dos blocos anteriores; IC95%: intervalo de confiança de 95%; \*\*Representa a medida padronizada do efeito do parâmetro sobre o desfecho (apresentado para as variáveis que permaneceram no modelo múltiplo final).

prevalência foi de 9,6%<sup>5</sup> nas crianças de 12 a 20 meses de idade. Entretanto, a prevalência de DVA encontrada no presente estudo foi inferior à encontrada em creches municipais da cidade de Goiânia, Goiás, cuja prevalência foi de 21,7%<sup>3</sup>. Essa diferença pode ser atribuída à prevalência de infecção subclínica encontrada em cada estudo, sendo 13,9% no presente estudo e 41,4% do estudo supracitado.

Embora a prevalência geral de DVA no presente estudo seja de 14,0%, observou-se que essa prevalência estava superestimada em 4,1% quando se excluiu as crianças com infecção subclínica (PCR > 5 mg/L). Superestimações semelhantes na prevalência real de DVA foram encontradas nos estudos de Queiroz et al.<sup>13</sup> (2,0%) e Danneskiold-Samsøe et al.<sup>26</sup> (5,5%), que utilizaram como pontos de corte para infecção valores de PCR  $\geq$  6 mg/L e PCR > 5mg/L, respectivamente.

Apesar de ser o indicador mais utilizado para avaliação do estado nutricional de vitamina A, a concentração sérica de retinol pode estar reduzida nos processos infecciosos, mesmo se os estoques dessa vitamina no fígado estiverem em níveis normais. E essa redução ocorre devido à proteína transportadora de retinol (RBP) ser de fase aguda negativa. Esse fato gera menor mobilização da vitamina A, não refletindo necessariamente sua deficiência<sup>23,24</sup>.

Por este motivo, Thurnham et al.<sup>24</sup> propuseram uma correção dos efeitos da infecção subclínica quando se deseja estimar a prevalência de DVA em uma população. Para tanto, sugerem a exclusão dos indivíduos com elevados valores de proteínas de fase aguda e crônica, como PCR > 5 mg/L e a alfa-1-glicoproteína ácida > 1,0 g/L.

A escolaridade materna se correlacionou positivamente à concentração sérica de retinol neste estudo. Na literatura, inúmeras pesquisas têm mostrado que existe forte ligação entre a escolaridade materna e a saúde da criança, principalmente no que concerne aos cuidados preventivos (higiene, imunizações e alimentação) e curativos (manejo doméstico das doenças e busca precoce do atendimento)<sup>27,28</sup>. Segundo Glewwe<sup>29</sup>, a escolaridade materna tem influência na saúde da criança em três aspectos:

1. a educação formal transfere conhecimentos básicos de saúde para as futuras mães na escola;
2. as habilidades de leitura e matemática que as mulheres adquirem na escola melhoram sua capacidade em identificar as doenças e procurar tratamento para seus filhos, assim como melhora a compreensão das orientações passadas pelos profissionais de saúde; e
3. torna a mulher mais receptiva à medicina moderna.

Além disso, a educação materna pode operar nas condições de saúde da criança simplesmente por elevar o status socioeconômico da casa. Isso acontece porque mulheres com maior grau de instrução conseguem trabalhos com melhor remuneração, se casam com homens também de maior escolaridade e com maior renda e residem em bairros com melhores condições sanitárias, fatores esses que influenciam diretamente na saúde da criança e, conseqüentemente, nas deficiências nutricionais<sup>27,28</sup>.

Este achado corrobora com Rohner et al.<sup>30</sup>, que em estudo transversal realizado nas Filipinas encontraram associação positiva entre o nível de escolaridade materna e a DVA, e com estudo de Yang et al.<sup>31</sup>, realizado na China, que encontrou associação negativa entre

escolaridade dos pais e o risco de desenvolver a DVA. Apesar de ser um forte determinante da redução da concentração sérica de retinol em estudos internacionais<sup>31</sup>, grande parte dos estudos brasileiros que analisaram a associação entre escolaridade materna e a DVA não encontraram tal associação<sup>13-15,18</sup>.

Os níveis de hemoglobina também foram correlacionados positivamente com a concentração sérica de retinol no presente estudo. E essa estreita associação entre a DVA e a anemia é mostrada em estudos epidemiológicos realizados em alguns países<sup>32-34</sup>. Segundo Semba e Bloem<sup>32</sup>, a vitamina A parece estar envolvida na origem da anemia por diversos mecanismos biológicos. Essa vitamina afeta diretamente a hematopoiese por agir sobre a diferenciação do eritrócito e na mobilização das reservas de ferro, e aumenta a resistência às infecções, o que poderia influenciar na hematopoiese. Kan et al.<sup>33</sup> mostraram em seu estudo que a concentração sérica de retinol estava positivamente correlacionada com a concentração de hemoglobina em crianças do Vietnã, e estudo de Jafari et al.<sup>34</sup> também mostrou que essa variável teve associação significativa com a concentração de hemoglobina, independente da homeostase do ferro.

No presente estudo, a concentração de PCR foi negativamente correlacionada à concentração sérica de retinol. E essa relação entre a DVA e os processos infecciosos é bem esclarecida na literatura<sup>8,9</sup>. Quadros de infecções frequentes, principalmente os que causam diarreia e problemas respiratórios, podem precipitar ou agravar a DVA na infância tanto pela redução da ingestão alimentar e absorção de nutrientes, como pela depleção dos estoques corporais dessa vitamina pelo aumento do catabolismo e excreção urinária<sup>8,9</sup>. Além disso, a DVA é um fator de risco para o desenvolvimento de doenças infecciosas pela diminuição da resistência imunológica a essas doenças, gerando um ciclo vicioso entre a DVA e as infecções em crianças<sup>9</sup>.

Resultados semelhantes a esse puderam ser verificados em outros estudos<sup>13,30,35</sup>. Pasricha et al.<sup>35</sup> encontraram correlação negativa entre a concentração sérica de proteína transportadora de retinol e o PCR; Rohner et al.<sup>30</sup> observaram que crianças com inflamação (avaliada por elevadas concentrações de PCR e alfa-1-glicoproteína ácida) tiveram aumento significativo no risco de ter DVA; e Hotz et al.<sup>36</sup> encontraram correlação inversa entre o retinol plasmático e o PCR.

Algumas limitações no presente estudo devem ser consideradas, como a não disponibilidade de dados sobre o consumo habitual de alimentos fonte de vitamina A; o uso de amostra de usuários do serviço de saúde, o que não possibilita a extrapolação dos resultados para a população infantil em geral de Goiânia; e, por fim, o delineamento transversal do estudo, que não permite suposições de causalidade, devendo ter os resultados interpretados com cautela. Apesar disso, é importante destacar que os resultados deste estudo refletem a situação dos lactentes atendidos em algumas UBS de Goiânia, Goiás, poucos meses antes da distribuição da megadose de Vitamina A, informação essa importante para o monitoramento da efetividade do Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A nesse município.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a DVA em crianças de um ano atendidas em UBS de Goiânia é um problema de saúde pública moderado. A concentração de retinol sérico foi positivamente correlacionada com a escolaridade materna e a concentração de hemoglobina, observando-se, por outro lado, correlação negativa entre o PCR e a concentração de retinol sérico. Ações de prevenção e controle para a DVA que incidem sobre os determinantes sociais em saúde e prevenção de outras carências nutricionais na infância são essenciais para a redução dessa deficiência nutricional nessa população.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005: WHO Global Database on Vitamin A Deficiency. Geneva; 2009.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise Planejamento. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da criança e da mulher PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Série G. Estatística e Informação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. Disponível em: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/pnds\\_crianca\\_mulher.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf) (Acessado em 15 de maio de 2013).
3. Lobo LMC. Fatores relacionados aos níveis de retinol sérico em crianças de seis a 24 meses de creches municipais de Goiânia-Goiás [Dissertação de mestrado]. Goiânia: Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás; 2013.
4. Barros ALA, Soares ADN, Pessoa MC, Teixeira RA, Beinner MA. Deficiência de vitamina a em crianças residentes na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. REME Rev Min Enferm 2010; 14(3):386-93.
5. Netto MP, Rocha DS, Franceschini SCC, Lamounier JA. Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso. Rev Assoc Med Bras 2011; 57(5): 550-8.
6. Garcia MT, Granado FS, Cardoso MA. Alimentação complementar e estado nutricional de crianças menores de dois anos atendidas no Programa Saúde da Família em Acrelândia, Acre, Amazônia Ocidental Brasileira. Cad Saúde Pública 2011; 27(2): 305-16.
7. Netto MP, Priore SE, Sant'ana HMP, Peluzio MCG, Sabarense CM, Franceschini SCC. Fatores associados à concentração de retinol sérico em lactentes. Rev Paul Pediatr 2012; 30(1): 27-34.
8. Miller M, Humphrey J, Johnson E, Marinda E, Brookmeyer R, Katz J. Why do children become vitamin A deficient? J Nutr 2002; 132(9 Suppl): 2867S-80S.
9. Stephensen CB. Vitamin A infection, and immune function. Annu Rev Nutr 2001; 21: 167–92.
10. Jiang JX, Lin LM, Lian GL, Greiner T. Vitamin A deficiency and child feeding in Beijing and Cuizhou, China. World J Pediatr 2008; 4(1): 20-5.
11. Martins MC, Santos LM, Assis AM. Prevalence of hypovitaminosis A among preschool children from northeastern Brazil, 1998. Rev Saúde Pública 2004; 38(4): 537-42.
12. Oliveira JS, Lira PIC, Osório MM, Sequeira LAS, Costa EC, Gonçalves FCLSP, et al. Anemia, hipovitaminose A e insegurança alimentar em crianças de municípios de Baixo Índice de Desenvolvimento Humano do Nordeste do Brasil. Rev Bras Epidemiol 2010; 13(4): 651-64.
13. Queiroz D, Paiva AA, Pedraza DF, Cunha MAL, Esteves GH, Luna JG, et al. Deficiência de vitamina A e fatores associados em crianças de áreas urbanas. Rev Saúde Pública 2013; 47(2): 248-56.
14. Miglioli TC, Fonseca VM, Gomes Junior SC, Lira PIC, Batista Filho M. Deficiência de Vitamina A em mães e filhos no Estado de Pernambuco. Ciênc Saúde Coletiva 2013; 18(5): 1427-40.
15. Ferraz IS, Daneluzzi JC, Vannucchi H. Vitamin A deficiency in children aged 6 to 24 months in Sao Paulo State, Brazil. Nut Res 2000; 20: 757-68.

16. Midyat L, Kurugöl N, Aksit S, Tanrıverdi M, Yagcı RV. Dietary vitamin A intake and serum retinol concentrations of preschool children from different socio-economical levels in Izmir, Turkey. *Acta Pædiatr* 2011; 100(7): e24-7.
17. Tansuğ N, Polat M, Çeşme S, Taneli F, Gözmen S, Tokuşoğlu O, et al. Vitamin A status of healthy children in Manisa, Turkey. *Nutr J* 2010; 9: 34.
18. Ramalho RA, Flores H, Accioly E, Saunders C. Associação entre deficiência de vitamina A e situação sociodemográfica de mães e recém-nascidos. *Rev Assoc Med Bras* 2006; 52(3): 170-5.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Manual de Condutas Gerais do Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
20. Hulley SB, Cummings SR. *Designing Clinical Research: an epidemiologic approach*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1988.
21. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Illinois: Human Kinetics Books; 1988.
22. Gomes LF, Alves AF, Sevanian A, Peres CA, Cendoroglo MS, de Mello-Almada C, et al. Role of beta2-glycoprotein I, LDL-, and antioxidant concentrations in hypercholesterolemic elderly subjects. *Antioxid Redox Signal* 2004; 6(2): 237-44.
23. World Health Organization (WHO). *Indicators for assessing Vitamin A Deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes*. Geneva; 1996.
24. Thurnham DI, McCabe GP, Northrop-Clewes CA, Nestel P. Effects of subclinical infection on plasma retinol concentrations and assessment of prevalence of vitamin A deficiency: meta-analysis. *Lancet* 2003; 362(9401): 2052-8.
25. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MT. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol* 1997; 26(1): 224-7.
26. Dannekiold-Samsøe N, Fisker AB, Jørgensen MJ, Ravn H, Andersen A, Balde ID, et al. Determinants of vitamin A deficiency in children between 6 months and 2 years of age in Guinea-Bissau. *BMC Public Health* 2013; 13: 172.
27. Burchi F. Child nutrition in Mozambique in 2003: the role of mother's schooling and nutrition knowledge. *Econ Hum Biol* 2010; 8(3): 331-45.
28. Abuya BA, Ciera J, Kimani-Murage E. Effect of mother's education on child's nutritional status in the slums of Nairobi. *BMC Pediatr* 2012; 12: 80.
29. Glewwe P. Why does mother's schooling raise child health in developing countries? Evidence from Morocco. *J Hum Resour* 1999, 34(1): 124-59.
30. Rohner F, Woodruff BA, Aaron GJ, Yakes EA, Lebanon MA, Rayco-Solon P, et al. Infant and young child feeding practices in urban Philippines and their associations with stunting, anemia, and deficiencies of iron and vitamin A. *Food Nutr Bull* 2013; 34(2 Suppl): S17-34.
31. Yang R, Li R, Mao S, Sun L, Huang X, Ji C, et al. The survey of serum retinol of the children aged 0~4 years in Zhejiang Province, China. *BMC Public Health* 2007; 7: 264.
32. Semba RD, Bloem MW. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(4): 271-81.
33. Khan NC, Huan PV, Nhien NV, Tuyen LD, Pee S, Semba RD. Relationship of serum carotenoids and retinol with anaemia among pre-school children in the northern mountainous region of Vietnam. *Public Health Nutr* 2010, 13(11): 1863-9.
34. Jafari SM, Heidari G, Nabipoura I, Amirinejad R, Assadi M, Bargahi A, et al. Serum retinol levels are positively correlated with hemoglobin concentrations, independent of iron homeostasis: a population-based study. *Nutr Res* 2013, 33(4): 279-85.
35. Pasricha SR, Shet AS, Black JF, Sudarshan H, Prashanth NS, Biggs BA. Vitamin B-12, folate, iron, and vitamin A concentrations in rural Indian children are associated with continued breastfeeding, complementary diet, and maternal nutrition. *Am J Clin Nutr* 2011; 94(5): 1358-70.
36. Hotz C, Chileshe J, Siamusantu W, Palaniappan U, Kafwembe E. Vitamin A intake and infection are associated with plasma retinol among pre-school children in rural Zambia. *Public Health Nutr* 2012; 15(9): 1688-96.

Recebido em: 17/04/2014

Versão final apresentada em: 20/08/2014

Aceito em: 01/10/2014