



ARTIGO ORIGINAL

## Vitamin A nutritional status in high- and low-income postpartum women and its effect on colostrum and the requirements of the term newborn<sup>☆,☆☆</sup>



Cristiane Santos Sânzio Gurgel<sup>a,\*</sup>, Evellyn C. Grilo<sup>a</sup>, Larissa Q. Lira<sup>a</sup>,  
Débora G.F. Assunção<sup>b</sup>, Priscila G. Oliveira<sup>b</sup>, Larisse R.M. de Melo<sup>b</sup>,  
Sílvia V. de Medeiros<sup>b</sup>, Luanna C. Pessanha<sup>b</sup>, Roberto Dimenstein<sup>a</sup> e Clélia O. Lyra<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Biologia Molecular, Natal, RN, Brasil

<sup>b</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Curso de Nutrição, Natal, RN, Brasil

Recebido em 29 de novembro de 2016; aceito em 12 de abril de 2017

### KEYWORDS

Vitamin A;  
Colostrum;  
Postpartum women;  
High-income;  
Low-income;  
Newborn

### Abstract

**Objective:** To evaluate the vitamin A status in serum and colostrum of postpartum women with different socioeconomic status, comparing the colostrum retinol supply with the vitamin A requirement of the newborn.

**Methods:** Cross-sectional study conducted with 424 postpartum women. Vitamin A maternal dietary intake was estimated using a food frequency questionnaire. Colostrum and serum retinol levels were measured by high performance liquid chromatography (HPLC). Serum retinol concentrations <20 µg/dL were indicative of vitamin A deficiency (VAD). Vitamin A levels provided by colostrum <400 µgRAE/day were considered as insufficient for term newborns.

**Results:** The mean maternal vitamin A intake during pregnancy was 872.2 ± 639.2 µgRAE/day in low-income women and 1169.2 ± 695.2 µgRAE/day for high-income women ( $p < 0.005$ ). The prevalence of vitamin A deficiency was 6.9% ( $n = 18$ ) in the low-income group and 3.7% ( $n = 6$ ) in the high-income group. The estimated mean retinol intake by infants of the high- and low-income mothers were 343.3 µgRAE/day (85.8% AI) and 427.2 µgRAE/day (106.8% AI), respectively.

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.08.003>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Gurgel CS, Grilo EC, Lira LQ, Assunção DG, Oliveira PG, Melo LR, et al. Vitamin A nutritional status in high- and low-income postpartum women and its effect on colostrum and the requirements of the term newborn. J Pediatr (Rio J). 2018;94:207–215.

<sup>☆☆</sup> Estudo feito na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [cristianesanzio.gurgel@gmail.com](mailto:cristianesanzio.gurgel@gmail.com) (C.S. Gurgel).

**PALAVRAS-CHAVE**

Vitamina A;  
Colostro;  
Pós-parto;  
Alta renda;  
Baixa renda;  
Recém-nascido

**Conclusions:** Serum vitamin A deficiency was considered a mild public health problem in both populations; however, newborns of low-income women were more likely to receive lower retinol levels through colostrum when compared with newborns of high-income mothers.

© 2017 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Estado nutricional de vitamina A de puérperas de alta e baixa renda e seu efeito sobre o colostro e a necessidade do recém-nascido a termo

**Resumo**

**Objetivo:** Avaliar o estado nutricional de vitamina A no soro e colostro de puérperas com diferentes condições de renda, comparando os níveis de retinol fornecido através do colostro com a necessidade de vitamina A do recém-nascido.

**Métodos:** Estudo transversal com 424 mulheres pós-parto. A ingestão de vitamina A dietética pelas mães foi estimada através de um questionário de frequência do consumo alimentar. Os níveis de retinol no soro e colostro foram quantificados por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Concentrações de retinol <20 µg/dL no soro foram indicativas de vitamina A deficiency. Os níveis de vitamina A fornecidas pelo colostro < 400 µg/RAE/dia foram considerados insuficientes para os recém-nascidos a termo.

**Resultados:** A ingestão média de vitamina A das mães durante a gravidez foi de 872,2 ± 639,2 µgRAE/dia em mulheres de baixa renda e 1169,2 ± 695,2 µgRAE/dia em mulheres de alta renda (p < 0,005). A prevalência de vitamina A deficiency foi de 6,9% (n = 18) no grupo de baixa renda e de 3,7% (n = 6) no grupo de alta renda. A estimativa dos valores médios de ingestão de retinol por lactentes de mães de baixa e alta renda foi de 343,3 µg/RAE/dia (85,8%AI) e 427,2 µg/RAE/dia (106,8% AI), respectivamente.

**Conclusões:** A vitamina A deficiency no soro foi prevalente em ambas as populações, entretanto, recém-nascidos de mães de baixa renda foram mais propensos a receberem níveis inferiores de retinol no colostro em comparação com recém-nascidos de mães de alta renda.

© 2017 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introdução**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define deficiência de vitamina A (DVA) como concentrações teciduais de vitamina A baixas ou suficientes para ter consequências adversas à saúde. As concentrações de retinol sérico abaixo de 0,70 µmol/L<sup>-1</sup> indicam deficiência especialmente quando os sinais clínicos estão presentes, variam de nictalopia a cegueira.<sup>1,2</sup> Em todo o mundo, 19 milhões de mulheres grávidas têm baixo nível de retinol sérico, principalmente em regiões de risco, como o Brasil, onde 15,3% da população foram diagnosticados com deficiência de vitamina A.<sup>3</sup> Os principais fatores de risco atribuídos a essa deficiência nutricional são baixa renda e falta de acesso a fontes alimentares de vitamina A.<sup>4-6</sup> A DVA afeta a integridade anatômica e funcional das mucosas gastrointestinais e respiratórias, aumenta significativamente a morbidez e mortalidade maternas por doenças infecciosas.<sup>7</sup> Devido à diminuição nas reservas corporais de vitamina A no nascimento, o leite materno é responsável por fornecer quantidades adequadas de retinoides para garantir crescimento e desenvolvimento normais.<sup>8</sup> O leite materno é a fonte ideal de vitamina A, favorece crescimento rápido e age como antioxidante e barreira imune; muitos fatores modulam a composição desse nutriente no leite materno,

como dieta, situação econômica e estado nutricional materno.<sup>9,10</sup>

Por décadas, estudos indicaram a importância de saúde pública da DVA em grávidas e no pós-parto de países em desenvolvimento,<sup>3,11,12</sup> nos quais a extensão do problema é evidente em mulheres de baixa renda. Contudo, pouca pesquisa foi feita com relação a essa deficiência em mulheres de alta renda.

No Brasil, as mulheres de baixa renda normalmente frequentam hospitais públicos, que rotineiramente distribuem suplementos de sais de ferro e ácido fólico a mulheres grávidas durante o acompanhamento pré-natal, conforme exigido pela Portaria nº 730 emitida em 13 de maio de 2005.<sup>13</sup> Com relação à vitamina A, as mulheres recebem uma única dose de 200.000 IU de palmitato de retinila no hospital logo após o parto. Essa estratégia aplica-se a todos os municípios das regiões Nordeste e Norte do Brasil, bem como à Amazônia Legal, aos Distritos Sanitários Especiais Indígenas e aos municípios abrangidos pelo plano Brasil Sem Miséria nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste.<sup>14</sup>

Em contraste, as mulheres de alta renda que frequentam hospitais privados não recebem os suplementos fornecidos pelo Ministério da Saúde, então as obstetras prescrevem rotineiramente suplementos diários de vitamina A durante a gravidez.

Assim, vemos que as estratégias para prevenir a DVA na população brasileira são diferentes e que os fatores determinantes para DVA nessa população precisam de esclarecimento adicional. A hipótese estabelecida para este estudo é que as mães de alta renda em uso de suplementação durante a gravidez apresentariam um estado adequado de vitamina A, assim ofereceriam quantidades suficientes dessa vitamina por meio do colostro para atender às necessidades nutricionais do recém-nascido, em comparação com mulheres economicamente desfavorecidas no Brasil. Assim, este estudo representou uma nova investigação que visou a avaliar o estado nutricional de vitamina A em mulheres de alta e baixa renda no pós-parto, com base em concentrações de retinol no soro e colostro, e comparar os níveis de retinol fornecidos pelo colostro com a necessidade de vitamina A do recém-nascido.

## Material e métodos

Para que a amostra selecionada seja representativa, optou-se por um estudo de probabilidade com amostragem aleatória estratificada e alocação proporcional de mulheres por estrato (hospitais públicos e privados). O tamanho mínimo da amostra deve consistir em 400 mulheres em todo o grupo, representar a cidade do estudo em número de partos com nascidos vivos, considerar um nível de confiança de 95% ( $1 - \alpha$ ) e assumir um erro de amostragem de 0,05. O tamanho da amostra foi calculado pelo pacote estatístico G\*Power (G Power, versão V.3.1.7, Dusseldorf, Alemanha).<sup>15</sup>

A amostra foi calculada com base na proporção de nascimentos/nascidos vivos entre 2008 e 2011 registrados pela Vigilância Epidemiológica do Rio Grande do Norte/Brasil, 17.775 nascimentos. O estudo incluiu hospitais públicos e privados, com um número significativo de nascimentos de quatro regiões (Norte, Sul, Leste e Oeste) ( $n=424$ ). Os hospitais públicos apresentaram 61,8% de representatividade ( $n=262$ ) e os hospitais privados apresentaram 38,2% ( $n=162$ ). Os participantes foram recrutados na maternidade por amostragem aleatória.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil, sob o número de protocolo CAAE: 09775312.5.0000.5537. As mulheres inscritas no estudo foram informadas sobre os objetivos da pesquisa e assinaram um consentimento informado antes de participar do estudo.

A amostra incluiu mulheres adolescentes e adultas saudáveis, que usaram ou não suplementos que contêm vitamina A durante a gravidez, gestação única e parto a termo ( $\geq 37$  semanas de gestação) sem malformações. Foram excluídas as mulheres com quadros clínicos de câncer, doença cardíaca, diabetes, doenças gastrointestinais, hepáticas e renais, doenças infecciosas e submetidas a cirurgia, gravidez múltipla e parto prematuro.

As mulheres selecionadas para cada estrato populacional foram recrutadas em 24-48 horas após o parto por meio de uma amostragem simples aleatória com o uso dos registros hospitalares, para que cada mulher após o parto em cada estrato tivesse probabilidade igual de ser selecionada. Os dados socioeconômicos foram coletados por entrevista. O instrumento de coleta de dados foi um questionário criado para este estudo.

Com base nas informações de renda familiar relatadas pelas participantes e no número de residentes em suas casas, a renda familiar *per capita* foi calculada como um indicador composto padrão das condições de vida e dividida em duas categorias: ( $< 1$  salário mínimo) e ( $> 2$  salários mínimos), representou os grupos de “baixa renda” e “alta renda”, respectivamente, conforme recomendado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.<sup>16</sup> As mães também responderam perguntas sobre idade, anos de escolaridade, uso de suplementos que contêm vitamina A e se elas receberam orientação nutricional profissional durante a gravidez. Além disso, foi perguntado se elas sabiam quais alimentos eram boas fontes de vitamina A e, em caso positivo, elas foram imediatamente avaliadas por um entrevistador treinado para avaliar o conhecimento da mãe sobre o assunto. Os dados antropométricos de mulheres e crianças foram coletados do Cartão de Proteção Mãe-Filho e dos registros hospitalares.

Foi usado um questionário de frequência alimentar (QFA), de acordo com o último trimestre de gravidez.<sup>17</sup> Os dados do QFA foram analisados pelo *software* Avanutri (Avanutri®, modelo 4.0, RJ, Brasil).<sup>18</sup> Os dados do questionário foram transformados em quantidade de consumo diário com a multiplicação da parte padrão do questionário pelo número de porções consumidas e, assim, o resultado foi dividido pelo número de dias incluído no intervalo de tempo registrado (semanal, mensal, semestral e anual). O Avanutri apresenta o conteúdo de vitamina A em alimentos como micrograma de equivalente de retinol ( $\mu\text{gRE}$ ); além disso, apresenta o conteúdo de provitamina A em fontes vegetais como equivalentes de atividade de retinol (RAE) e o converte em  $\mu\text{gRE}$  dividindo-o por 2, de acordo com as recomendações do Instituto de Medicina (IOM) (1 Atividade de equivalente de retinol = 1  $\mu\text{g}$  de retinol todo-trans).<sup>19</sup>

Os valores de vitamina A foram comparados com a Necessidade Média Estimada (EAR) para mulheres adultas grávidas, mais recomendados para estudos populacionais. A ingestão média diária para grávidas entre 19 e 50 anos é equivalente a 550  $\mu\text{g}$  ERA/dia e para aquelas com  $\leq 18$  anos o valor é equivalente a 530  $\mu\text{gRAE}$ /dia. A ingestão dietética de vitamina A inferior a esses valores foi considerada baixa ingestão.<sup>19</sup>

Amostras pareadas de soro e leite materno foram coletadas no hospital após jejum noturno, logo antes da administração de alta dose de vitamina A (mulheres de baixa renda que comparecem a hospitais públicos). As amostras de leite de colostro (500  $\mu\text{L}$ ) foram coletadas por meio da expressão manual de um único seio, no início e no término da amamentação. As amostras de sangue (5 mL) foram coletadas por flebotomia. As amostras foram armazenadas em tubos de polipropileno à prova de luz e imediatamente transportadas em refrigeração para o Laboratório de Pesquisa em Bioquímica e Nutrição.

As amostras de sangue foram centrifugadas por 10 minutos (500 x g) para colear 1000  $\mu\text{L}$  de soro de cada amostra. O soro foi protegido de luz direta e armazenado a  $-20^\circ\text{C}$  até que o retinol pudesse ser extraído conforme recomendado por Ortega et al.<sup>20</sup> O retinol foi extraído das amostras de colostro de acordo com o método adaptado de Giuliano et al.<sup>21</sup> Os extratos foram dissolvidos em 500  $\mu\text{L}$  de etanol absoluto (Vetec, RJ, Brasil) e 60  $\mu\text{L}$  foram analisados no equipamento de CLAE.

Para estimar a prevalência de DVA, as concentrações de retinol sérico resultantes foram comparadas com o ponto de corte de  $< 0,70 \mu\text{mol L}^{-1}$ .<sup>3</sup> A prevalência de DVA foi classificada de acordo com as categorias de importância para a saúde pública estabelecida pela OMS (2009): prevalência  $< 2\%$  (inexistência de problema de saúde pública);  $2\%$  prevalência  $< 10\%$  (problema de saúde pública leve);  $10\%$   $<$  prevalência  $< 20\%$  (problema de saúde pública moderado); e prevalência  $> 20\%$  (problema de saúde pública grave).<sup>3</sup>

Para avaliar o fornecimento de vitamina A pelo colostro, em comparação com necessidade nutricional do recém-nascido, considerou-se ingestão diária de 396 mL de leite<sup>22</sup> pelos lactantes recém-nascidos e os valores resultantes foram comparados com Ingestão Adequada (IA) de vitamina A –  $400 \mu\text{gRAE}/\text{dia}$  para crianças entre 0-6 meses.<sup>19</sup>

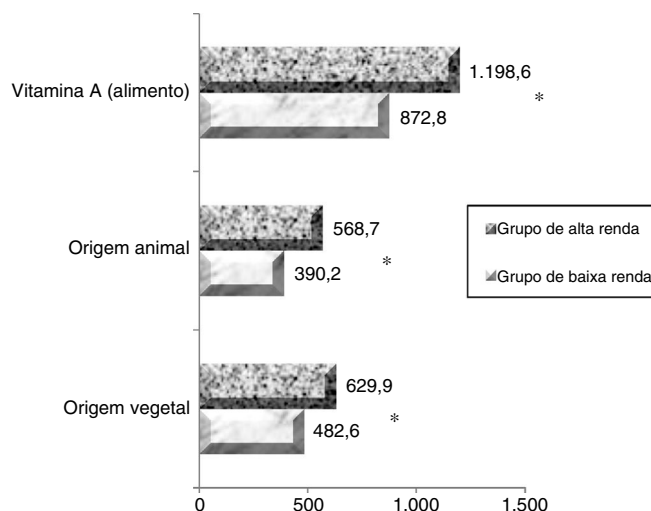
As análises estatísticas foram feitas com o pacote estatístico SPSS (SPSS para Windows, versão 20.0. IL, EUA). O teste de Kolmogorov-Smirnov aliado à curva de Gauss foi usado para avaliar a normalidade dos valores de retinol. A análise descritiva foi feita com a média, o desvio-padrão e o percentual de variáveis contínuas. As variáveis categóricas foram analisadas pelo teste qui-quadrado. As comparações médias foram feitas com o teste *t* e a análise de variância (Anova). Para a associação entre a prevalência de deficiência nos níveis de vitamina A no soro e leite e renda familiar, usamos a prevalência de risco (PR). Foi usado um modelo logístico bivariado e a variável de resposta foi a concentração de retinol ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ ), ao passo que as variáveis explicativas foram: idade, estado civil, anos de escolaridade da mãe, suplementação de vitamina A durante a gravidez e peso da antes da gravidez. Em todos os casos, foram feitas as análises bicaudais e consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$ .

## Resultados

A seleção aleatória de mães resultou em 424 mulheres no pós-parto inscritas para participar do estudo. Outras 82 mulheres atenderam aos critérios do estudo, porém não foram incluídas na amostra devido à recusa de participação ou coleta insuficiente/prejudicada de material biológico. As características maternas de cada estrato de amostra (mães de alta e baixa renda) são apresentadas na [tabela 1](#).

A média de ingestão materna de vitamina A durante a gravidez foi de  $872,2 \pm 639,2 \mu\text{gRAE}/\text{dia}$  no grupo de baixa renda e de  $1.169,2 \pm 695,2 \mu\text{gRAE}/\text{dia}$  no grupo de alta renda ( $p < 0,005$ ). Ao avaliar a população individualmente, constatamos que 38,4% ( $n = 100$ ) e 17,3% ( $n = 28$ ) das mulheres nos grupos de baixa e alta renda, respectivamente, apresentaram ingestão dietética de vitamina A abaixo da quantidade ideal para esse estágio da vida ( $< \text{EAR} = 530 \mu\text{g}/\text{dia}$  para indivíduos de  $\leq 18$  anos e  $< \text{EAR} = 550 \mu\text{g}/\text{dia}$  para adultos), comprovou que o grupo de baixa renda foi mais propenso a desenvolver DVA, em comparação com o grupo de alta renda. Com relação às fontes alimentares de vitamina A, as fontes vegetais (provitamina A) contribuíram com mais de 52% para o consumo médio no grupo de baixa renda e mais de 55,2% no grupo de alta renda. Os valores de ingestão de vitamina A são apresentados na [figura 1](#).

Ao avaliar as concentrações de retinol sérico em mães de baixa e alta renda, os grupos apresentaram



**Figura 1** Estimativa de consumo de vitamina A pelas mulheres nos grupos de alta e baixa renda. \* Diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

médias de  $39,8 \pm 12,7 \mu\text{g}/\text{dL}$  e  $45,4 \pm 13,4 \mu\text{g}/\text{dL}$  respectivamente, apresentaram diferença altamente significativa ( $p < 0,0001$ ). A prevalência de DVA no grupo de baixa renda foi de 6,9% ( $n = 18$ ) e de 3,7% ( $n = 6$ ) no grupo de alta renda (PR 1,9; IC de 95%: 0,7 a 4,9).

Os grupos de baixa e alta renda apresentaram níveis médios de retinol no colostro de  $86,7 \pm 40,0 \mu\text{g}/\text{dL}$  e  $107,9 \pm 58,6 \mu\text{g}/\text{dL}$ , respectivamente, apresentaram diferença altamente significativa ( $p < 0,0001$ ). Ao comparar os níveis de retinol fornecidos por meio do colostro com as necessidades nutricionais do recém-nascido – Ingestão Adequada (IA) de  $400 \mu\text{g}/\text{ERA}/\text{dia}$  – e considerando um consumo diário de 396 mL de leite/dia por meio de aleitamento materno exclusivo (de 0 a 6 meses), apenas os neonatos no grupo de alta renda receberam níveis de retinol acima da IA. As estimativas de ingestão de retinol por neonatos no grupo de alta e baixa renda foram de  $343,3 \mu\text{g}/\text{RAE}/\text{dia}$  (IA de 85,8%) e de  $427,2 \mu\text{g}/\text{RAE}/\text{dia}$  (IA de 106,8%), respectivamente.

Ao fazer a análise logística bivariada para estimar a influência das variáveis sociais e de saúde sobre o estado de vitamina A, foram incluídas as seguintes variáveis: estado civil, anos de escolaridade, uso de multivitaminas durante a gravidez e estado nutricional antes da gravidez. No modelo final, foi encontrada associação estatisticamente significativa apenas entre a variável uso de multivitaminas durante a gravidez e níveis adequados de vitamina A no soro (PR de 0,09; IC de 95%: 0,01 a 0,7) e colostro (PR de 0,8; IC de 95%: 0,9 a 0,9), revelou essa variável como um fator de proteção presente no grupo de alta renda. Não foi encontrada associação entre as outras variáveis e os níveis de vitamina A no soro e colostro ([tabelas 2 e 3](#)).

## Discussão

No Brasil, a população de baixa renda usa o sistema público de saúde, ao passo que o sistema privado é, na maior parte do tempo, usado por indivíduos de alta renda. Ao dividir a população estudada em dois grupos de acordo com a renda

**Tabela 1** Características gerais das mulheres de baixa e alta renda inscritas no estudo que frequentam maternidades públicas e privadas em Natal/RN

Características	Grupo de baixa renda (n = 262) [n (%)]	Grupo de alta renda (n = (n = 162) [n (%)]	Total (n = 424) [n (%)]
<i>Idade materna (anos)</i> [M ± DP]	22,5 ± 5,5	29,4 ± 4,6	25,5 ± 6,9
<i>Estado civil</i>			
Solteira/Divorciada	90 (34,4)	21 (13)	111 (26,2)
Casada/Parceira	170 (64,9)	141 (87)	311 (73,3)
Doméstica	2 (0,8)	-	2 (0,5)
<i>Anos de escolaridade</i>			
Até 5 anos	97 (37,0)	3 (1,9)	100 (23,6)
Até 9 anos	30 (11,5)	2 (1,2)	32 (7,5)
Até 12 anos	64 (24,4)	6 (3,7)	70 (16,5)
Até 16 anos	66 (25,2)	52 (32,1)	118 (27,8)
> 16 anos	5 (1,9)	99 (61,1)	104 (24,5)
<i>Profissão</i>			
Empregada	84 (32,1)	129 (79,6)	213 (50,2)
Dona de casa	140 (53,4)	24 (14,8)	164 (38,7)
Desempregada	37 (14,1)	9 (5,6)	46 (10,8)
Não informado	9 (0,4)	-	9 (1,2)
<i>Beneficiária de auxílio financeiro</i>			
Sim	97 (37)	3 (1,9)	100 (23,6)
Não	261 (99,6)	156 (96,3)	320 (75,5)
Não informado	1 (0,4)	3 (1,9)	9 (1,2)
<i>Uso de multivitaminas que contêm vitamina A durante a gravidez</i>			
Sim	19 (7,3)	113 (69,8)	132 (31,1)
Não	242 (92,4)	48 (29,6)	290 (68,4)
Não informado	1(0,4)	1(0,4)	
<i>Amamentação de outra criança durante a gravidez</i>			
Sim	40 (15,3)	14 (8,6)	54 (12,7)
Não	220 (84)	146 (90,1)	366 (86,3)
Não informado	-	2 (1,2)	2 (0,5)
<i>Orientação nutricional profissional durante a gravidez</i>			
Sim	128 (48,9)	112 (69,1)	240 (56,6)
Não	132 (50,4)	50 (30,9)	180 (42,9)
Não informado	2 (0,8)	-	2 (0,5)
<i>Conhecimento de fontes dietéticas de vitamina A</i>			
Sim	20 (7,6)	37 (22,8)	57 (13,4)
Não	239 (91,2)	124 (76,5)	363 (85,6)
Não informado	3 (1,1)	1 (0,6)	4 (0,9)
<i>Estado nutricional materno antes da gravidez</i>			
Peso abaixo da média	23 (8,8)	15 (9,3)	38 (9,0)
Normal	93 (35,5)	80 (49,4)	173 (40,8)
Sobrepeso	38 (14,5)	23 (14,2)	61 (14,4)
Obesidade	41 (15,6)	20 (12,3)	61 (14,4)
Não Informado	67 (25,6)	24 (14,8)	91 (21,5)
<i>Tipo de parto</i>			
Parto normal	162 (61,8)	15 (9,3)	177 (41,7)
Cesariana	91 (34,7)	146 (90,1)	237 (55,9)
Não informado	9 (3,4)	1 (0,6)	10 (2,4)
<i>Estado nutricional do recém-nascido</i>			
Peso abaixo da média	27 (10,3)	6 (3,7)	33 (7,8)
Peso adequado	202 (7,1)	148 (91,4)	350 (82,5)
Macrossomia	15 (5,7)	5 (3,1)	20 (4,7)
Não informado	18 (6,9)	3 (1,9)	21 (5,0)

NI, não informado; -, dados da primeira consulta de acompanhamento pré-natal.

**Tabela 2** Possíveis fatores associados à deficiência ou adequação do estado de vitamina A no soro de mães de baixa e alta renda

Fatores	Grupo de baixa renda				Grupo de alta renda			
	DVA [n (%)] < 20 µg/dL	RP (IC de 95%)	Normal [n (%)] ≥20 µg/dL	RP (IC de 95%)	DVA [n (%)] < 20 µg/dL	RP (IC de 95%)	Normal [n (%)] ≥20 µg/dL	RP (IC95%)
<i>Estado civil</i>								
Solteira/Divorciada	6 (33,3)	0,9	84 (34,7)	1,0	1 (16,7)	1,3	20 (12,8)	1,0
Casada/Parceira Doméstica	12 (66,7)	0,4 a 2,4	158 (65,3)	0,9 a 1,1	5 (83,3)	0,2 a 10,9	136 (87,2)	0,0 a 1,1
<i>Anos de escolaridade</i>								
Até 12	14 (77,8)	1,3	191 (72,59)	0,9	1 (16,7)	2,7	11 (6,8)	0,9
≥ 13	4 (22,2)	0,4 a 3,8	71 (27,1)	0,9 a 1,0	5 (72,5)	0,4 a 21,5	151 (83,3)	0,8 a 1,1
<i>Ingestão de multivitaminas durante a gravidez</i>								
Sim	1 (5,6)	0,7	8 (7,4)	1,0	1 (16,7)	0,09 <sup>a</sup>	112 (72,3)	1,1
Não	17 (94,4)	0,1 a 5,3	225 (92,6)	0,9 a 1,1	5 (83,3)	0,01 a 0,7	43 (27,7)	1,0 a 1,2
<i>Sobrepeso antes da gravidez</i>								
Sim	5 (33,3)	0,7	74 (41,0)	1,0	0 (0,0)	-	43 (32,1)	1,0
Não	10 (66,7)	0,2 a 2,2	106 (58,9)	0,9 a 1,1	4 (100,0)	-	95 (67,9)	0,9 a 1,1

%, percentual de mães que apresentam baixos níveis ou níveis adequados de retinol de acordo com as características mencionadas para cada grupo; (95%), intervalo de confiança de 95%; -, não apresentou número suficiente em uma das características para fazer a análise estatística; DVA, deficiência de vitamina A; n, número de mães que apresentam baixos níveis ou níveis adequados de retinol de acordo com as características mencionadas para cada grupo; PR, prevalência de risco.

<sup>a</sup> Estatisticamente significativo.

**Tabela 3** Possíveis fatores associados à deficiência ou adequação do estado de vitamina A no colostro das mães de baixa e alta renda

Fatores	Grupo de baixa renda				Grupo de alta renda			
	Baixos níveis [n (%)] < 60 µg/dL	PR (IC de 95%)	Níveis normais [n (%)] ≥60 µg/dL	PR (IC de 95%)	Baixos níveis [n (%)] < 60 µg/dL	PR (IC de 95%)	Níveis normais [n (%)] ≥60 µg/dL	PR (IC de 95%)
<i>Estado civil</i>								
Solteira/Divorciada	27 (36,0)	1,1	63 (34,1)	0,9	3 (8,6)	0,6	18 (14,2)	1,1
Casada/Parceira Doméstica	48 (64,0)	0,7 a 1,6	122 (65,9)	0,8 a 1,2	32 (91,4)	0,2 a 1,9	109 (85,8)	0,9 a 1,3
<i>Anos de escolaridade</i>								
Até 12	58 (77,3)	1,3	133 (71,1)	0,9	3 (8,6)	1,3	8 (6,3)	0,9
≥ 13	17 (22,7)	0,8 a 2,0	54 (28,9)	0,8 a 1,1	32 (91,4)	0,5 a 3,5	119 (93,7)	0,6 a 1,3
<i>Uso de multivitaminas durante a gravidez</i>								
Sim	2 (12,0)	1,7	10 (5,4)	0,7	28 (80,0)	1,7	85 (67,5)	0,8 <sup>a</sup>
Não	66 (88,0)	1,0 a 2,9	176 (94,6)	0,5 a 1,1	7 (20,0)	0,8 a 3,6	41 (32,5)	0,8 a 0,9
<i>Baixo peso antes da gravidez</i>								
Sim	4 (8,3)	0,7	19 (12,9)	1,1	5 (15,6)	1,5	10 (9,4)	0,8
Não	44 (91,7)	0,3 a 1,7	128 (87,1)	0,9 a 1,4	27 (84,4)	0,7 a 1,4	96 (90,6)	0,6 a 1,2
<i>Peso antes da gravidez</i>								
Adequado	19 (39,6)	1,0	60 (40,8)	1,0	13 (40,6)	1,5	30 (28,3)	0,9
Excessivo	29 (60,4)	0,6 a 1,6	87 (59,2)	0,9 a 1,2	19 (59,4)	0,9 a 2,8	76 (71,6)	0,7 a 1,1

%, percentual de mães que apresentam baixos níveis ou níveis adequados de retinol de acordo com as características mencionadas para cada grupo; (95%), intervalo de confiança de 95%; -, não apresentou número suficiente em uma das características para fazer a análise estatística; n, número de mães que apresentam baixos níveis ou níveis adequados de retinol de acordo com as características mencionadas para cada grupo; PR, prevalência de risco.

<sup>a</sup> Estatisticamente significativo.

*per capita*, as concentrações médias de retinol entre as mulheres de baixa e alta renda apresentaram diferenças altamente significativas.

Os grupos de baixa e alta renda comprovaram um problema de saúde leve com relação à DVA. Esse resultado foi esperado em mulheres de baixa renda, de acordo com outros estudos com a mesma população no Brasil e em todo o mundo, principalmente onde esse problema de saúde pública ainda é presente, como os países da África e América Latina.<sup>6,23,24</sup>

Os estudos que avaliam a prevalência de DVA em mulheres de alta renda são escassos e não esperamos encontrar um problema de saúde pública com relação à DVA nesse grupo, pois a ingestão de vitamina A apresentou 82,7% de adequação nessa população. Contudo, ao avaliar as fontes alimentares de vitamina A nesse grupo, percebemos que 55,2% do consumo de vitamina foram decorrentes de fontes vegetais (vitamina A pré-formada), que depende da oxidação enzimática para produzir retinol ativo, além de vários fatores intestinais e genéticos que podem influenciar a eficiência da bioconversão da vitamina A pré-formada na forma ativa.<sup>25</sup> Além disso, 29,6% dessas mulheres não fizeram uso de multivitaminas durante a gravidez (tabela 1), o que pode explicar uma ocorrência de 3,6% da DVA nesse grupo. Em um estudo que avaliou o efeito dos diferentes tipos de multivitaminas (que contêm vitamina A) sobre os níveis de retinol sérico durante a gravidez, foi constatado que o grupo que tomou suplementação não apresentou casos de deficiência, ao passo que o grupo de controle apresentou 12% dos casos de deficiência.<sup>26</sup> Assim, isso mostra que as mulheres no pós-parto que não tomam suplementação durante a gravidez são mais propensas a desenvolver DVA.

Com relação aos níveis de retinol no colostro, foi observada uma diferença significativa entre os grupos de estudo e níveis mais baixos foram encontrados no grupo de renda baixa, consequentemente resultaram em um menor fornecimento de retinol por meio do colostro, em comparação com a recomendação mínima para recém-nascidos. Esses achados destacam a importância clínica da suplementação nessa população durante o período de amamentação, para atender à necessidade extra de vitamina A durante toda a amamentação e evitar DVA extrema na diade mãe-filho. A DVA durante a amamentação pode afetar a diferenciação celular, os vários mecanismos de imunidade inata, a hematopoiese e a coagulação. Essas anomalias podem agravar infecções e anemia ou comprometer a recuperação pós-cirúrgica da cesárea, levar a morbidez e mortalidade.<sup>24</sup> Em recém-nascidos, a DVA aumenta o risco de óbito de doenças infecciosas e respiratórias.<sup>27</sup>

Para mulheres de baixa renda que frequentam maternidades públicas no Brasil, a medida de intervenção consiste em dar uma alta dose oral que contém 60 mg (200.000 IU) de palmitato de retinila às mulheres imediatamente após o parto, como uma intervenção para controlar a DVA.<sup>13</sup> Considerando que as participantes do estudo foram recrutados 24 a 48 horas após o parto e que suas amostras de sangue foram coletadas exatamente antes da administração da alta dose de vitamina A, provavelmente houve casos de deficiência durante a gravidez. Assim, a suplementação pós-natal é feita para minimizar o dano reversível aos recém-nascidos e para parcialmente recuperar a estado de vitamina A da

mãe antes da amamentação, pois é também durante a amamentação que a necessidade de vitamina A aumenta para promover crescimento e maturação ideais dos tecidos e órgãos.<sup>28</sup> Vale observar que a suplementação após o parto é uma medida de emergência e não resolve a raiz do problema.<sup>9</sup>

A diferença encontrada nos níveis de retinol do colostro entre os grupos de estudo pode ser justificada com base na ingestão alimentar das mães. A lipoproteína lipase (LPL) é essencial para a absorção de retinol pós-prandial pela glândula mamária por meio de um mecanismo dinâmico. A LPL hidrolisa os ésteres de retinol obtidos de quilomicrons, possibilita a transferência de retinol para os alvéolos ou ela os liga aos quilomicrons e favorece sua internalização por meio de receptores de reconhecimento na superfície celular. Ou seja, na ausência de retinol suficiente fornecido por meio de dieta ou suplementação, a LPL é prejudicada pelo processamento da vitamina A para o leite ou mesmo para formar reservas.<sup>29</sup> Assim, os resultados deste estudo sugerem que a diferença significativa na concentração média de retinol de colostro entre os grupos de alta e baixa renda provém da suplementação com multivitaminas que contêm vitamina A administradas em 69,8% das mulheres no grupo de alta renda durante a gravidez.

Vale observar que os resultados encontrados nos níveis de retinol fornecidos pelo colostro no grupo de baixa renda não diminuem a importância do colostro nem do leite materno, pois os calculamos com o uso da ingestão média de leite (mL) sugerida pela literatura.<sup>22</sup> Contudo, se um recém-nascido ingerir um volume consideravelmente maior do que o sugerido, é provável que a necessidade de vitamina A seja atendida, salvo em casos de deficiência materna extrema.

As mulheres que frequentam hospitais privados não recebem a alta dose fornecida pelo Ministério da Saúde. As mulheres estudadas que frequentam hospitais privadas relataram que foram orientadas a tomar suplementos multivitamínicos e multiminerais que contêm a Ingestão Diária Recomendada (IDR) (770 µg/dia) de vitamina A durante a gravidez e iniciar as doses diárias de vitaminas A na 16ª semana de gestação. Em 2011, a OMS sugeriu suplementação de vitamina A para mulheres grávidas que moram em áreas endêmicas de deficiência, porém enfatizou que a dose diária ou semanal não deve ultrapassar 10.000 IU/dia e deve ser iniciada somente após 60 dias de gestação.<sup>30</sup>

Neste estudo, encontramos uma associação significativa entre a suplementação com multivitaminas e o estado normal de vitamina A no soro e colostro, sugeriu que a intervenção prescrita a mulheres de alta renda que frequentam maternidades privadas no Brasil é mais efetiva no aumento dos níveis de retinol no rolo e leite de colostro. Essa associação foi esperada, pois a suplementação com micronutrientes é uma estratégia óbvia para superar os efeitos negativos das deficiências sobre a saúde de e melhorar o estado nutricional das mulheres para amamentação. Em vista dos fatos acima, sugere-se que as medidas de intervenção atuais contra a DVA em grávidas brasileiras devem ser repensadas, pois o estudo atual confirma que a suplementação com multivitaminas que contêm vitamina A pode ser necessária, principalmente para mulheres de baixa renda geralmente atendidas no sistema público de saúde.



## Financiamento

Bolsas concedidas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Agradecimentos

À cooperação das maternidades pelo fornecimento dos dados para esta pesquisa. A todas as mulheres que concordaram em participar e forneceram seus materiais biológicos e dados pessoais para este estudo.

## Referências

- World Health Organization. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Vitamin and mineral requirements in human nutrition: vitamin A. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2004.
- Gebreselassie SG, Gase FE, Deressa UM. Prevalence and correlates of prenatal vitamin A deficiency in rural Sidama, Southern Ethiopia. *J Health Popul Nutr.* 2013;31:185–94.
- World Health Organization. Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005: WHO global database on vitamin A deficiency. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2009.
- World Health Organization. Preventing and controlling micronutrient deficiencies in populations affected by an emergency: multiple vitamin and mineral supplements for pregnant and lactating women, and for children aged 6 to 59 months. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2007.
- Alam DS, Joop MA, Van Raaij JG, Joseph GA, Hautvast M, Yunus MA, et al. Effect of dietary fat supplementation during late pregnancy and first six months of lactation on maternal and infant vitamin A status in rural Bangladesh. *Health Popul Nutr.* 2010;28:333–42.
- Samba C, Tchibindat F, Gourmel B, Houzé P, Malvy D. Prevalence of vitamin A deficiency in pregnant and lactating women in the Republic of Congo. *J Health Popul Nutr.* 2013;31:28–36.
- Caminha MF, Batista Filho M, Fernandes TF, Arruda IK, Diniz AS. Vitamin A supplementation during puerperium: systematic review. *Rev Saude Publica.* 2009;43:699–706.
- Debier C, Larondelle Y. Vitamins A and E: metabolism, roles and transfer to offspring. *Brit J Nutr.* 2005;93:153–74.
- Souza G, Saunders C, Dolinsky M, Queiroz J, Campos A, Ramalho A. Vitamin A concentration in mature human milk. *J Pediatr (Rio J).* 2012;88:496–502.
- Yang C, Chen Jing, Liu Z, Yun C, Piao J, Yang X. Prevalence and influence factors of vitamin A deficiency of Chinese pregnant women. *Nutr J.* 2016;15:12.
- Miglioli TC, Fonseca VM, Gomes Junior SC, Lira PI, Batista Filho M. Vitamin A deficiency in mothers and children in the State of Pernambuco. *Cien Saude Colet.* 2013;18:1427–40.
- Horton DK, Olorunfemi A, Aguilar-Villalobos M, Cassidy BE, Pfeiffer CM, Schleiche RL, et al. Changes in the concentrations of biochemical indicators of diet and nutritional status of pregnant women across pregnancy trimesters in Trujillo, Peru, 2004–2005. *Nutr J.* 2005;12:80.
- Ministério da Saúde. Portaria n° 730 GM, de 13 de maio de 2005. Institui o Programa Nacional de Suplementação de Ferro, destinado a prevenir a anemia ferropriva e dá outras providências. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde; 2005.
- Secretaria de Atenção a Saúde. Vitamina A mais: programa nacional de suplementação de vitamina A – condutas gerais. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde; 2004.
- Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods.* 2007;39:175–91.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese dos indicadores sociais. Brasil: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2013.
- Nascimento MB, Issler H. Breastfeeding: making the difference in the development, health nutrition of term and preterm newborns. *Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo.* 2003;58:49–60.
- Santana RI. Avanutri: software de avaliação nutricional, versão 4.0. Três Rios, Rio de Janeiro; 2009.
- Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Nova York: National Academy Press; 2001.
- Ortega RM, Andrés P, Martínez RM, López-Sobaler AM. Vitamin A status during the third trimester of pregnancy in Spanish women: influence on concentrations of vitamin A in breast milk. *Am J Clin Nutr.* 1998;66:564–8.
- Giuliano AR, Neilson EM, Kelly BE, Canfield LM. Simultaneous quantitation and separation of carotenoids and retinol in human milk by highperformance liquid chromatography. *Method Enzymol.* 1992;213:391–9.
- Bauer J, Gerss J. Longitudinal analysis of macronutrients and minerals in human milk produced by mothers of preterms. *Clin Nutr.* 2011;30:215–20.
- Dantas JC, Medeiros AC, Rodrigues RK, Dimenstein R. Serum retinol and prevalence of vitamin A deficiency in postpartum women. *BJHP.* 2011;24:40–5.
- West KP, Christian P, Labrique AB, Rashid M, Shamim AA, Klemm RD, et al. Effects of vitamin A or beta carotene supplementation on pregnancy-related mortality and infant mortality in rural Bangladesh: a cluster randomized trial. *JAMA.* 2011;305:1986–95.
- Von Lintig J. Colors with functions: elucidating the biochemical and molecular basis of carotenoid metabolism. *Annu Rev Nutr.* 2010;30:35–56.
- Sânzio Gurgel CS, Alves de Araújo Pereira L, de Assis Costa A, Adja da Silva Souza M, Araújo de Brito P, Miranda de Melo LR, et al. Effect of routine prenatal supplementation on vitamin concentrations in maternal serum and breast milk. *Nutrition.* 2017;33:261–5.
- Thorne-Lyman AL, Fawzi WW. Vitamin A and carotenoids during pregnancy and maternal, neonatal and infant health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2012;26:536–54.
- Bezerra DS, Araújo KF, Azevêdo GM, Dimenstein R. A randomized trial evaluating the effect of 2 regimens of maternal vitamin A supplementation on breast milk retinol levels. *J Hum Lact.* 2010;26:148–56.
- Ross AC, Passatiempo AM, Green MH. Chylomicron margination, lipolysis and vitamin A uptake in the lactating rat mammary gland: implications for milk retinoid content. *Exp Biol Med.* 2004;229:46–55.
- McGuire S. WHO Guideline: vitamin A supplementation in pregnant women. Geneva: WHO; 2011. *Adv Nutr* 2012;3:215–6.