

# VITAMINA A: NÍVEL SÉRICO E INGESTÃO DIETÉTICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DÉFICIT ESTATURAL DE CAUSA NÃO HORMONAL

ROSELI S. SARNI\*, CRISTIANE KOCHI, REJANE A. RAMALHO, DENISE O. SCHOEPS, KAZUÊ SATO, LILIAN C.Q. MATTOSO, CRISTIANE F. XIMENES, FABIOLA I.S. SOUZA, FLÁVIA M. DAMIANI

Trabalho realizado no Núcleo de Nutrição Alimentação e Desenvolvimento Infantil (NUNADI) do Centro de Referência da Saúde da Mulher e Núcleo de Alimentação e Desenvolvimento Infantil da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo (CRSMNADI-SP); Disciplina de Pediatria e Puericultura do Departamento de Saúde Materno Infantil da Faculdade de Medicina da Fundação do ABC; Instituto de Nutrição/Grupo de Pesquisa em Vitamina A da Universidade Federal do Rio de Janeiro

**RESUMO – OBJETIVO.** Determinar a ingestão dietética de vitamina A e os níveis séricos de carotenóides e retinol em crianças e adolescentes com déficit estatural sem causa hormonal, atendidos no Ambulatório de Endocrinopediatria do Núcleo de Nutrição (NUNADI) da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo.

**MÉTODOS.** Foram avaliados de maneira prospectiva 47 pacientes pré-púberes, entre 4 e 14 anos, com relação a: antropometria, idade óssea, inquérito alimentar, bioimpedanciometria e nível sérico de retinol e carotenóides.

**RESULTADOS.** A média do escore Z da estatura foi de -2,4; 20% dos pacientes eram desnutridos, 25,5% tinham inadequação da massa gorda e maior atraso da idade óssea. Os níveis séricos de retinol e carotenóides foram inadequados em 21% dos pacientes,

sendo que foi maior o percentual de inadequação dos carotenóides nos pacientes que apresentavam déficit estatural mais acentuado. Não houve relação dos níveis séricos de retinol e carotenóides com a velocidade de crescimento. Em 82,9% dos inquéritos alimentares realizados, houve ingestão de vitamina A inferior a 50% do estabelecido na Pirâmide de Alimentos.

**CONCLUSÃO.** Baseados nestes resultados, concluímos que há uma elevada prevalência de desnutrição, comprometimento da idade óssea, inadequação no nível sérico de carotenóides e ingestão de vitamina A em crianças com comprometimento estatural.

**UNITERMOS:** Vitamina A. Retinol. Baixa estatura. Desnutrição.

## INTRODUÇÃO

A hipovitaminose A é ainda a principal causa de cegueira evitável no mundo, estando também associada a 23% das mortes por doença diarreica em crianças. A preocupação com a carência desta vitamina é tão importante que consta como uma das prioridades de intervenção na Política Nacional de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde - Área Técnica de Alimentação e Nutrição para o ano 2000<sup>1</sup>.

Tal deficiência constitui problema en-

dêmico em grandes espaços das regiões Norte, Nordeste e Sudeste. A despeito da escassez de informações, é possível identificar a população infantil do Nordeste como a mais vulnerável ao problema, uma vez que entre 16% a 55% das crianças apresentaram níveis séricos de retinol abaixo de 20 µg/dl, caracterizando situações carenciais endêmicas<sup>1</sup>. Vale ressaltar que em outras regiões fora do eixo tradicional de miséria do país também foram encontradas cifras de prevalência indicativas de um preocupante problema de saúde pública, como no Rio de Janeiro<sup>2,3</sup> e em algumas localidades de São Paulo<sup>4-6</sup>. Nessas áreas, mais de 15% das amostras analisadas comprovaram níveis de retinol abaixo do limite da normalidade<sup>1</sup>.

A relevância da hipovitaminose A na po-

pulação infantil diz respeito não só a seu papel no comprometimento da visão, como também na morbi-mortalidade por doenças infecciosas, tendo em vista sua participação no sistema imunológico<sup>7-9</sup>.

O crescimento é resultado da interação de inúmeros fatores, nos quais se inserem as deficiências nutricionais. Em animais de experimentação, onde é possível isolar-se o efeito da vitamina A, observou-se parada no ganho ponderal e estatural quando o depósito hepático deste nutriente estava comprometido. A reintrodução de ração suplementada com vitamina A promoveu a recuperação do crescimento nestes animais<sup>10</sup>. Outro envolvimento importante desta vitamina é na secreção noturna do hormônio de crescimento<sup>11-13</sup>.

### \*Correspondência:

Roseli S. Sarni

R. Rene Zamlutti, 94 - Ap. 52 - Cep: 04116-260  
São Paulo - SP - Tel.: 5571-9589 - rssarni@uol.com.br

Os trabalhos de literatura são conflitantes e não permitem estabelecer uma relação causal entre estado nutricional de vitamina A e crescimento<sup>14-19</sup>. Em publicação recente com pré-escolares da Indonésia, observou-se impacto significativo no crescimento linear após suplementação medicamentosa com 200.000 UI de vitamina A em crianças com níveis séricos reduzidos<sup>20</sup>.

São escassos os estudos na literatura avaliando a deficiência de ingestão de vitamina A em crianças e adolescentes com comprometimento estatural. Levando-se em conta a alta prevalência de hipovitaminose A em nosso meio, bem como de crianças com comprometimento de estatura<sup>21</sup>, acreditamos ser de extrema importância tal abordagem.

O presente trabalho foi idealizado com os seguintes objetivos: avaliar o nível sérico de carotenóides e retinol em crianças e adolescentes com déficit estatural de causa não hormonal e relacionar estes níveis com a antropometria, idade óssea, velocidade de crescimento, massa gorda e ingestão dietética de vitamina A nesta população.

## MÉTODOS

### Casuística

Foram avaliadas de maneira prospectiva, em estudo transversal, 47 crianças e adolescentes, entre 4 e 14 anos de idade com déficit estatural, que são acompanhados no Ambulatório de Endocrinologia do NUNADI. Os dados do presente estudo foram coletados no período de janeiro a maio de 2000.

Para a composição da casuística foram considerados os seguintes critérios de inclusão:

- idade superior a 4 anos;
- déficit estatural (vigilância do crescimento ou baixa estatura);
- obtenção do consentimento dos pais;

Foram definidos os seguintes critérios de exclusão:

- desenvolvimento puberal;
- ingestão de produtos farmacêuticos contendo vitamina A;
- endocrinopatias ou síndromes genéticas que cursam com baixa estatura;
- doenças crônicas como SIDA, anemia, neuropatias, diabetes ou cardiopatias.

### Métodos

1. Operacionalização das variáveis: foram considerados os fatores sociais (tipo de habitação, saneamento básico, número de pessoas no domicílio, renda familiar em salários mínimos e renda per capita), antecedentes obstétricos (número de gestações, tipo de parto, realização ou não de pré-natal), antecedentes pessoais (peso e comprimento de nascimento, internações no primeiro ano de vida, amamentação exclusiva, doenças anteriores) e os antecedentes familiares (heredograma, consangüinidade, história de déficit de crescimento em parentes próximos, doenças familiares e estatura dos pais).

2. Avaliação antropométrica: para a avaliação antropométrica foram utilizadas as medidas de peso (as crianças e adolescentes foram pesados com o mínimo de roupas e sem sapatos em balança tipo plataforma, aferida antes de cada pesagem) e estatura (aferida em estadiômetro vertical de madeira). Estas medidas foram realizadas por nutricionistas treinadas, sendo obtidas segundo as recomendações de Jelliffe<sup>22</sup>.

3. Classificação do estado nutricional: a partir dos dados de peso e estatura, foram calculados os índices de peso/estatura e estatura/idade em termos de escore z, sendo este procedimento estatístico utilizado para posicionar cada criança em relação à distribuição das relações antropométricas de um grupo de crianças do mesmo sexo e idade de uma população de referência<sup>23</sup>. Baixa estatura e/ou desnutrição foram consideradas quando a criança apresentava dois desvios-padrões

negativos em relação à média da população, segundo padrão do NCHS (z escore  $\leq -2$ ). Para os adolescentes foi utilizado o Índice de Massa Corpórea<sup>23</sup>, que apresenta distribuição em percentis de acordo com cor, idade e sexo (desnutrição energético protéica se o adolescente estiver abaixo do percentil 5).

4. Velocidade de crescimento e estatura-alvo: a velocidade de crescimento é definida como o incremento de estatura em centímetros ocorrido no intervalo de um ano<sup>24</sup> e foi expressa no presente estudo em números de desvios padrão (z escore VC) em relação à velocidade média de crescimento para a idade e o sexo em relação a população de referência. A estatura-alvo (TH), por sua vez, reflete o potencial genético familiar herdado e foi obtida por fórmulas que consideram uma diferença de 13 cm na estatura final entre os percentis feminino e masculino<sup>24</sup>. Para facilitar sua análise, tais valores também foram expressos na forma de z escore<sup>23</sup>.

5. Avaliação da composição corporal: foi realizada com base na bioimpedanciometria utilizando-se aparelho BIA-QUANTUM-RJL Systems. Estes dados foram processados com a utilização de software contendo equações pediátricas que permitem estimar o conteúdo de massa gorda e massa magra individualmente<sup>25</sup>.

6. Inquérito alimentar: foi utilizado instrumento semiquantitativo, aplicado por nutricionista treinada, para análise da frequência e consumo de retinol e carotenóides<sup>26</sup>. Utilizou-se como padrão para comparação dos resultados a Pirâmide de Alimentos proposta pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos.

7. Avaliação laboratorial: a coleta de sangue foi realizada após 8 horas de jejum em sala com baixa luminosidade, sendo os frascos de coleta também fotoprotetidos<sup>27</sup>. Após a coleta, as amostras (5 ml) foram submetidas à centrifugação (3000 rpm) por 10 minutos para separação do soro, processo este também realizado com proteção de luz. As

amostras de soro foram imediatamente congeladas em tubos tipo Eppendorf foto-protegidos a temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  no banco de sangue. Utilizou-se para determinação espectrofotométrica dos níveis séricos de retinol e carotenóides o método Bessey-Lowry modificado<sup>28</sup>.

Os níveis de retinol foram agrupados por classes intervalares de  $0,35\mu\text{mol/l}$  ( $10\mu\text{g/dl}$ ) para permitir sua classificação de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde<sup>27</sup>.

No presente estudo, o ponto de corte de  $<1,05\mu\text{mol/l}$  ( $<30\mu\text{g/dl}$ ) foi utilizado para indicar hipovitaminose e em relação aos carotenóides  $40\mu\text{g/dl}$ .

8. Avaliação da idade óssea (IO): o método utilizado para a determinação da IO foi o de Greulich-Pyle, 1959<sup>29</sup>. No trabalho foi determinada a idade óssea do carpo e da falange e estes resultados foram estratificados na forma de z escore.

9. Aprovação: este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina da FUABC (Protocolo 033/99).

10. Estudo estatístico: com base nas variáveis estudadas, foram realizados os seguintes testes estatísticos, utilizando os software EpiInfo (CDC) 6.0 e Estatística para Windows.

- Qui quadrado, para avaliar possíveis associações entre variáveis categóricas
- Análise da variância por postos de Kruskal-Wallis
- Teste de Mann-Whitney

Fixou-se em 0,05 ou 5% o nível de rejeição para a hipótese de nulidade, assinalando-se com asteriscos os valores significantes.

## RESULTADOS

As características gerais da população e das variáveis estudadas estão dispostas nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Encontramos 19,14% de desnutridos e 25,25% de indivíduos com massa gorda

**Tabela 1 – Características gerais das 47 crianças e adolescentes com déficit estatural acompanhados no Ambulatório de Endocrinopediatria do NUNADI**

		N	%
<b>Sexo</b>	Masculino	36	76,60
	Feminino	11	23,41
<b>Faixa etária</b>	Pré-escolar	5	10,63
	Escolar	20	42,55
	Adolescente	22	46,80
<b>Peso de nascimento (g)</b>	$\leq 2500$	6	12,76
	2500–3000	17	36,17
	$> 3000$	21	44,68
<b>Estatura de nascimento (cm)</b>	$\leq 47,5$	15	31,91
	47,5–49	12	25,53
	$> 49$	10	21,27
<b>Estado nutricional ZPE e IMC</b>	Eutróficos	38	80,85
	Desnutridos	9	19,14
<b>Doenças anteriores</b>	Anemia	18	38,29
	Desnutrição	8	17,02
	Bronquite	7	14,89
	Diarreia	14	29,78
<b>Renda per capita SM*</b>	0,2–0,5	11	23,40
	0,5–1	34	72,34
	$> 1$	2	4,25

\*SM: salário mínimo

inadequada (avaliada pelo bioimpedanciômetro) na amostra estudada. A média do escore z da idade óssea do carpo e falanges foi de  $-2,86$  e  $-2,75$ , respectivamente.

Em relação aos níveis séricos de retinol e carotenóides, foram observados valores médios de  $2,02\mu\text{mol/l}$  e  $71,44\mu\text{g/dl}$ . A frequência de níveis baixos de retinol foi de 1/47 (2,1%) e de carotenóides de 9/45 (20%). Em termos de porções 39/47 (82,9%) das crianças e adolescentes avaliados pelo inquérito mostraram ingestão inferior a 50% do recomendado na Pirâmide de Alimentos (Tabela3).

Em relação ao estudo estatístico, o estado nutricional avaliado pela antropometria mostrou ter relação significativa com o z escore da idade óssea do carpo ( $p=0,024$ )

e com a massa gorda, avaliada pela bioimpedanciometria ( $p=0,02$ ). Entretanto, não se encontrou significância em relação ao nível sérico de carotenóides.

O z escore de E/I (variável que indica a gravidade do comprometimento estatural) foi relacionado com a massa gorda, velocidade de crescimento e nível sérico de carotenóides (Tabela 4), porém somente o último cruzamento indicou significância estatística ( $p=0,041$ ), traduzindo um maior comprometimento dos níveis de carotenóides nas crianças e adolescentes com maiores déficits estaturais.

## DISCUSSÃO

O comprometimento estatural é hoje a principal forma de se avaliar a desnutrição<sup>21</sup>,

**Tabela 2 – Características das variáveis estudadas**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
ZPE	47	-2,45	1,89	-0,12	1,01
ZEI	47	-5,88	-1,15	-2,38	0,80
ZVC	44	-4,79	3,65	-0,82	2,15
ZIOc	43	-5,80	0,00	-2,86	1,52
ZIOf	43	-5,80	0,00	-2,75	1,51
Retinol	47	0,929	8,68	2,02	1,08
Carotenóide	45	21,18	147,59	71,14	31,88
ING.T%	45	77,00	88,00	34,68	16,13

1. ZPE (z escore do P/E)
2. ZEI (z escore do E/I)
3. ZVC (z escore da velocidade de crescimento)
4. ZIOc (z escore da idade óssea do carpo)
5. ZIOf (z escore da idade óssea da falange)
6. Nível sérico de retinol
7. Nível sérico de carotenóides
8. ING.T % (adequação da ingestão diária de vitamina A por meio de inquérito semiquantitativo, em comparação com as porções estabelecidas pelo padrão do Departamento de Agricultura dos EUA – Pirâmide dos Alimentos)
9. DP (desvio-padrão)

sendo esta um dos principais fatores de risco de seqüela estatural na vida adulta.

No grupo avaliado pudemos observar que a maioria das crianças e adolescentes (76,6%) eram do sexo masculino. Este fato ressalta a maior preocupação de pais e profissionais de saúde com o comprometimento estatural de meninos, fato este já evidenciado em outros estudos da literatura<sup>30</sup>.

A prevalência de baixo peso ao nascer foi de 12,8%, semelhante ao encontrado em estudos com população infantil em geral<sup>30</sup>. Entretanto, foi mais evidente o comprometimento de estatura ao nascimento sendo verificado que 31,9% apresentavam estatura inferior a 47,5 cm. Esse dado é importante, pois se sabe que o retardo de crescimento intra-uterino está relacionado à menor estatura final.

A associação entre o nível socioeconômico comprometido com renda per capita inferior a 0,5 salário mínimo (23,4%) e antecedentes pessoais, ressaltando a

ocorrência de carências nutricionais como anemia e desnutrição (55,3%), coloca esta população avaliada como de risco para outras deficiências nutricionais, tais como a hipovitaminose A, que pode contribuir para o comprometimento definitivo da estatura (Tabela 1).

A antropometria é aceita para fins práticos como o modo mais simples de avaliar o estado nutricional<sup>23</sup>. Em nossa amostra, observamos que cerca de 20% das crianças e adolescentes eram desnutridos pela avaliação antropométrica e apresentaram também comprometimento da massa gorda (25,5%) quando avaliados pela bioimpedanciometria (Tabelas 3 e 4), enfatizando a importância da desnutrição como causa de déficits estaturais, além do fato da massa gorda ser um importante fator na preservação do crescimento normal.

Não houve influência do estado nutricional no nível de carotenóides, fato este também observado em estudos da literatura que

avaliaram crianças de faixa etária semelhante ao grupo estudo<sup>20</sup>. O papel dos carotenóides no sistema de defesa antioxidante é de extrema importância, entretanto, sua função no crescimento ainda não está completamente estabelecida.

O estudo evidenciou também de maneira significativa a influência do estado nutricional no comprometimento da idade óssea, estando as crianças desnutridas com maior atraso. Não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre o comprometimento estatural e a adequação de massa gorda, possivelmente por se tratar de crianças e adolescentes pré-púberes<sup>33</sup>.

A frequência de níveis baixos de retinol encontrada no grupo foi de 2,12% e de carotenóides de 20% (Tabela 4). Estes dados reforçam a importância da avaliação deste micronutriente em populações de risco como a estudada, embora os valores encontrados em crianças e adolescentes tenham sido inferiores aos referidos na literatura. Vale a pena ressaltar que, de acordo com os dados obtidos pela aplicação do inquérito semiquantitativo de ingestão de vitamina A, houve uma evidente inadequação entre as quantidades ingeridas pelas crianças e adolescentes estudados e o preconizado, em termos de porções, pela Pirâmide de Alimentos, 82,9% das crianças e adolescentes avaliados pelo inquérito mostraram ingestão inferior a 50% do recomendado na Pirâmide de Alimentos. O nível sérico de retinol não reflete os estoques hepáticos que podem estar reduzidos na população estudada, tendo em vista a baixa ingestão observada.

As crianças e adolescentes com menor comprometimento estatural apresentaram percentual significativamente maior de adequação nos níveis séricos de carotenóides (Tabela 4) conforme observado em outros estudos da literatura<sup>20</sup>.

Todas as crianças apresentaram velocidade de crescimento normal, afastando

assim as causas hormonais do déficit estatural. Não constatamos também influência significativa do nível sérico de carotenóides na referida velocidade. Vários trabalhos na literatura têm demonstrado a importância dos carotenóides no sistema de defesa antioxidante em nosso organismo, entretanto não existem estudos enfocando alguma relação entre carotenóides e crescimento estatural.

Em 75% das crianças não houve quadro patológico associado à baixa estatura, ficando, então, com o diagnóstico de retardo constitucional do crescimento ou de causa familiar. As crianças que são agrupadas com esse diagnóstico geralmente apresentam recuperação estatural, atingindo a estatura final prevista de acordo com o padrão familiar, apesar de algumas ainda persistirem com algum déficit. O mecanismo fisiopatológico dessas diferentes evoluções não é completamente conhecido<sup>34</sup>.

Sabe-se que a vitamina A aumenta a amplitude e a frequência da secreção noturna do hormônio de crescimento<sup>11-13</sup>, portanto, como pudemos observar baixa ingestão desse micronutriente no grupo estudado, talvez sua reposição poderia melhorar o prognóstico estatural dessas crianças. Estudos realizados em crianças com baixa estatura descrevem menor ingestão de vitamina A nesse grupo de pacientes quando comparados com crianças normais<sup>20</sup>.

Apesar do crescente interesse da literatura acerca da deficiência de micronutrientes, na qual se inclui a hipovitaminose A, encontramos poucos estudos visando determinar esta deficiência em crianças e adolescentes com déficit estatural<sup>11-13</sup>. Acreditamos que, em decorrência dos resultados obtidos, tais pesquisas devam ser implementadas, uma vez que os déficits estaturais são extremamente prevalentes em nosso meio e seu tratamento inadequado pode levar a seqüelas definitivas, comprometendo a qualidade de vida destas crianças na vida adulta.

**Tabela 3 – Adequação do nível sérico de retinol, carotenóides e massa gorda (Handbook of Nutritional Support – Alan L. Buchman<sup>31</sup>), em crianças e adolescentes com déficit estatural**

	Adequado		Inadequado		Total
Massa gorda	N	35	12		47
	%	74,46	25,5		100
Retinol	N	46	1		47
	%	97,87	2,12		100
Carotenóides	N	36	9		45
	%	80	20		100

-Retinol adequado quando  $\geq 1,05 \mu\text{mol/l}$

-Carotenóide adequado quando  $> 40 \mu\text{g/dl}$

-Massa Gorda (bioimpedanciometria)

**Tabela 4 – Relação do z escore z EI com o nível sérico de carotenóides (Carot.) em crianças e adolescentes com déficit estatural**

z E/I Carot.	3		2		1		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Inadequado</b>	4	50	3	12	3	25	10	100
<b>Adequado</b>	4	50	22*	88	9	75	35	100
<b>Total</b>	8	100	25	100	12	100	45	

1. Estatura normal (z escore EI  $> -1$ )

2. Déficit estatural (z escore ZEI -1 a -2)

3. Baixa estatura (z escore EI  $\leq -2$ )

\*Teste exato de Fisher  $p=0,041$  (Baixa estatura x estatura adequada + déficit estatural)

A orientação nutricional por profissional especializado deve ser lembrada como parte do procedimento terapêutico em crianças e adolescentes com déficit estatural.

#### SUMMARY

#### VITAMIN A: BLOOD LEVEL AND DIETETICS INTAKE IN STUNTED CHILDREN AND ADOLESCENTS WITHOUT HORMONAL DISEASE

*Objectives.* To determine the vitamin A intake and the blood levels of carotenoids and retinol in stunted children and adolescents without hormonal disease, assisted in the Clinic of Pediatric Endocrinology of the

Center for Nutrition and Child Development – Department of Health, State of São Paulo, Brazil.

*Methods.* We evaluated, in a prospective and randomized trial, 47 prepubertal patients between 4 and 14 years old. All patients were submitted to anthropometric evaluation, bone age, bioelectric impedance and serum retinol and carotenoid levels.

*Results.* The average of the stature z score was  $-2.4$ ; 20% of the patients were undernourished, 25.5% they had inadequacy of the fat mass as well as larger delay of the bone age. The more stunted the patients the lower were the carotenoid

*levels. There was no relationship between the levels of retinol and carotenoids and the growth velocity. In 82.9% of the recall record of food intake, the vitamin A intake was lower than 50% of the established one in the Food Guide Pyramid.*

*Conclusion. There is a high prevalence of malnutrition, bone age delay and inadequacy of the levels of carotenoids and vitamin A intake in stunted children and adolescents. [Rev Assoc Med Bras 2002; 48(1): 48-53]*

KEY WORDS: Vitamin A. Retinol. Stunted children. Malnutrition.

#### REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília; 2000.
2. Ramalho RA, Anjos LA, Flores H. Estado nutricional de vitamina A e teste terapêutico em pré-escolares no Rio de Janeiro. Rev Nutr PUC-Camp 2000; 14:2328.
3. Ramalho RA, Anjos LA, Flores H. Hipovitaminose A em recém nascidos de duas maternidades públicas no Rio de Janeiro. Cad Saude Publica 1998; 14:821-7.
4. Roncada MJ, Wilson D, Okani TE, Amino S. Prevalência de hipovitaminose A em pré-escolares de Município da área metropolitana de São Paulo, Brasil. Rev Saude Publica 1984; 18:218-24.
5. Wilson D, Roncada MJ, Mazzilli RN, Cavalcanti MLF, Patoli DBG. Nutritional status of children, inmates of a small institution for homeless children in the capital of the state of S. Paulo, Brazil. Rev Saude Publica 1980; 14:300-9.
6. Gonçalves-Carvalho CMR, Amaya-Farfan J, Wike BC, Vencovsky R. Prevalência de hipovitaminose A em crianças da periferia do município de Campinas. Cad Saúde Publica (RJ) 1995; 11: 85-96.
7. Sivakumar B, Reddy V. Absorption of labelled vitamin A in children during infection. Br J Nutr 1972; 27:299-304.
8. Arroyave G, Calcaño M. Descenso de los niveles sericos de retinol y su proteína de enlace (RPB) durante las infecciones. Arch Latinoam Nutr 1979; 29:223-60.
9. Ross CA, Hämmerling UG. Retinoids and the immune system. In: Sporn MB, Roberts MB, Goodman, editors. The retinoids: biology, chemistry and medicine. 2<sup>nd</sup> edition. New York: Raven Press; 1994. p.521-43.
10. Gil A, Briggs GM, Typpo J, Mackinney G. Vitamin A requeriment of the guivece pig. J Nutri 1968; 96:359-62.
11. Greneche MO, François L, Paulsen A, Evain-Brion D. Évaluation de l'apport alimentaire in vitamin A chez l'enfant avec et sans retard statural. Arch Pediatr 1996; 3:847-853.
12. Evain-Brion D, Porquet D, Therond P, Paulsen A, Czernichow P. Vitamin A deficiency and nocturnal GH secretion in short children. Lancet 1994; 343: 87-8.
13. Djakouke C, Guibourdenche J, Porquet D, Pagesy P, Peillon F, Li JY et al. Vitamin A and retinoic acid stimulate within minutes CAMP Release and growth hormone secretion in human pituitary cells. J Clin Endocrinol Metab 1996; 81:3123-6.
14. West KP, Leclercq SC, Shrestha SR, Wu LSF, Pradhan EK, Khatri SK et al. Effects of vitamin A on growth of vitamin A - deficient children: field studies in Nepal. J Nutr 1997; 127:1957-65.
15. Bhal R, Bhandari N, Taneja S, Bhan MK. The impact of vitamin A supplementation on physycal growth of children is dependent on season. Eur J Clin Nutr 1997; 51:26-9.
16. Underwood BA. The Role of Vitamin A in child growth, development and Survival. WHO (Nutrient Regulation during Pregnancyy, Lactation, and Infant Growth); 1994. p.201-8.
17. Ramakrishnan U, Martorell R. The role of vitamin A in reducing child mortality and morbidity and improving growth. Salud Públ México 1998; 40:189-98.
18. Kiekwood BR, Ross DA, Arthur P, Morris SS, Dollimore N, Binka FN et al. Effect of Vitamin A supplementation on the growth children in Northern Ghana. Am J Clin Nutr 1996; 63:773-81.
19. Humprey JH, Agoestina T, Juliana A, Septiana S, Widjaja H, Cerreto HW et al. Neonatal vitamin A supplementation: effect on development and growth at 3 y of age. Am J Clin Nutr 1998; 68:109-17.
20. Hadi H, Stolzrus RJ, Dibley MJ, Moulton LH, West KP, Kjolhede CL et al. Vitamin A supplementation selectively improves the linear growth of Indonesian preschool children: results from a randomized controlled trial. Am J Clin Nutr 2000; 71:507-13.
21. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de políticas de Saúde. Política Nacional de Alimentação e Nutrição – Pesquisa Nacional sobre demografia e saúde (PNDS-1996).
22. Jelliffe DB. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Organizacion Mundial de la Salud 1968. 291p. (Série de Monografias, 53).
23. Who Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. Bull WHO 1986; 64:929-41.
24. Longui CA. Crescimento Normal. In: Monte O, Longui CA, Calliari LEP. Endocrinologia para o pediatra. São Paulo: Atheneu 1998. p.3-10.
25. Elia M. Body composition analysis: an evaluation of two component models and bedside techniques. Clin Nutr 1992;11:114-27.
26. Coelho CSP. Inquérito dietético na avaliação do estado nutricional de vitamina A em gestantes. Rio de Janeiro, 1995. [Dissertação]. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
27. Underwood BA. Methods for assessment of vitamin A status. J Nutr 1990; 120:1495-63.
28. Araujo CRC, Flores H. Improved spectrophotometric vitamin A. Assay Clin Chem 1978; 24:386-92.
29. Greulich WW, Pyle SA. Radiograph atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2<sup>nd</sup> ed. Stanford: Stanford University Press; 1959.
30. Lopes LA, Nóbrega FJ, Brasil ALD, Vítolo MR, Lopez FA. Estudo da influencia do peso ao nascimento, de variáveis maternas e sócio-econômicas na determinação da estatura em crianças. J Pediatr 1991;67:1111-8.
31. Buchman AL. Handbook of nutritional support. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1997. 186p.
32. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO Expert Committee, 1995. (Technical Report Series, 854).
33. Must A, Dallal E, Dietz WH. Reference data of obesity: 85<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles of body mass index - a correction. Am J Clin Nutr 1991; 54:773.
34. Brande JL, Rappaport R. Normal and abnormal growth. In: Bertrand J, Rappaport R, Sizonenko PC. Pediatric endocrinology. 2<sup>nd</sup> ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1993. p.185-219.

Artigo recebido: 15/12/2000

Aceito para publicação: 19/06/2001