

# Vitamina A: importância na nutrição humana

## *Vitamin A: significance for human nutrition*

### ABSTRACT

GERMANO, R. M. A.; CANNIATTI BRAZACA, S. G. Vitamin A – significance for human nutrition. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 27, p. 55-68, jun. 2004.

*Vitamin A has been widely studied on account of its significance for human nutrition. It is essential in several vital processes, such as maintenance of vision, integrity of the immune system, formation and maintenance of epithelial tissue, bone and teeth, cellular differentiation and proliferation and in reproduction and growth. Vitamin A deficiency is an endemic problem in many parts of North, Northeast regions and poor areas of the Southeast in Brazil. Therefore, the present review pulls together many papers that have shown the importance of vitamin A in human nutrition. Moreover, some aspects of Vitamin A, such as its main functions and consequences of its deficiency, carotenoids and  $\beta$ -carotene are approached.*

**Keywords: vitamin A;  
 $\beta$ -carotene; nutritional status;  
nutrition.**

**ROMILDA MARIA DE  
ARRUDA GERMANO<sup>1</sup>;  
SOLANGE GUIDOLIN  
CANNIATTI BRAZACA<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Departamento de  
Agroindústria, Alimentos e  
Nutrição da Escola  
Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz" -  
ESALQ/USP.

**Endereço para  
correspondência:**  
Av. Pádua Dias, 11CP 9  
Piracicaba, São Paulo, SP  
CEP 13418-900  
Tel (19) 3429-4118  
e-mail:  
sgcbraza@esalq.usp.br

## RESUMEN

*La vitamina A ha sido muy estudiada debido a su importancia en la nutrición humana. Participa de diversos procesos vitales: el sistema visual, la integridad del sistema inmunitario, en la formación y manutención del tejido epitelial y estructura de huesos y dientes, en la diferenciación y proliferación celular, en la reproducción y en el crecimiento. Su deficiencia es un problema endémico en grandes áreas de la región Norte, Nordeste y Sudeste de Brasil. Este trabajo reúne varios estudios que abordan la importancia de la vitamina A y sus principales funciones en la nutrición humana. Los carotenoides y la deficiencia de vitamina A también son examinados.*

**Palabras clave: vitamina A;  $\beta$ -caroteno; estado nutricional; nutrición.**

## RESUMO

*A vitamina A tem sido muito estudada devido a sua importância na nutrição humana. Ela participa de diversos processos vitais, atuando na manutenção da visão, na integridade do sistema imunológico, na formação e manutenção do tecido epitelial, e das estruturas ósseas e dentes; na diferenciação e proliferação celular; na reprodução e no crescimento. Sua deficiência é um problema endêmico em grandes áreas das regiões Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil. Assim, a presente revisão procura reunir diversos estudos que abordam a importância da vitamina A na nutrição humana. Além disso, alguns aspectos como as principais funções, os carotenóides, o  $\beta$ -caroteno e a deficiência de vitamina A são abordados.*

**Palavras-chave: vitamina A;  $\beta$ -caroteno; estado nutricional; nutrição.**

## INTRODUÇÃO

A primeira vitamina lipossolúvel a ser reconhecida foi a vitamina A. Dois grupos de pesquisadores Mc Collum & Davis na Universidade de Wisconsin e Osborne & Mendel na Universidade de Yale, fizeram a descoberta quase que simultaneamente em 1913 (RONCADA, 1998), e desde então sua importância na nutrição humana vem crescendo, uma vez que sua deficiência pode se transformar em um sério problema de saúde pública.

Pode ser observada a importância desta vitamina nas mais diversas funções do organismo humano, pois é nutriente essencial, desempenhando importante papel em diversos processos vitais, atuando na manutenção da visão, na integridade do sistema imunológico (vitamina anti-infecciosa), na formação e manutenção do tecido epitelial e das estruturas ósseas e dentes; na diferenciação e proliferação celular, na reprodução e no crescimento. Participa das transformações no metabolismo da corticosterona, do colesterol e dos hormônios sexuais. Além disso, tem sido sugerido que a vitamina A é também essencial para a eritropoiese (GARCÍA-CASAL et al., 1998; LAYRISSE et al., 2000; RAMALHO; AN-JOS; FLORES, 2001; VILLAR; RONCADA, 2002).

Sabe-se que condições temporárias ou prolongadas de consumo deficiente de vitamina A podem conduzir à xeroftalmia, que é a manifestação clínica da hipovitaminose.

Em 2000, 23% das mortes por diarreia em crianças, estava associada com a hipovitaminose A e essa carência nutricional era a principal causa de cegueira evitável no mundo (BRASIL, 2000).

No Brasil, a hipovitaminose A surge como um problema de Saúde Pública entre outras endemias nutricionais, porém as informações disponíveis não proporcionam um conhecimento fidedigno da magnitude e características do problema no País como um todo (VILLAR; RONCADA, 2002).

O objetivo deste trabalho é o de abordar a importância da vitamina A na alimentação humana enfatizando alguns aspectos como as principais funções, os carotenóides, o  $\beta$ -caroteno e a deficiência.

## VITAMINA A E CAROTENÓIDES

O termo vitamina A é genérico e refere-se a todos os retinóides com atividade biológica de vitamina A (retinol, retinal e ácido retinóico), incluindo uma ampla variedade de compostos naturais e sintéticos. O retinol se oxida reversivelmente a retinal no organismo e este a ácido retinóico (oxidação irreversível). O primeiro composto é responsável pelo transporte e armazenamento da vitamina e o segundo no ciclo visual, sendo ambos, na função reprodutora. O ácido retinóico possui atividade parcial de vitamina A, não atuando na visão e na reprodução, sendo-lhe atribuída uma atividade quimiopreventiva sobre a expressão de genes envolvidos com a diferenciação e proliferação celular, pois é a forma ativa na diferenciação celular (OLSON, 1999; SILVA; NAVES, 2001; SOUZA; BOAS, 2002).

A vitamina A é fundamental para o ciclo visual. Na retina há dois tipos de fotorreceptores: (1) os bastonetes, responsáveis pela visão em luz escassa e que contém um pigmento fotossensível, a rodopsina ou púrpura visual; e, (2) os cones, responsáveis pela visão em cores e com luz brilhante, depositários do pigmento iodopsina. Os dois pigmentos contém 11-cis-retinaldeído como cromóforo ligado a proteínas diferentes. A deficiência de vitamina A no sangue leva à lentidão na regeneração da rodopsina após um estímulo luminoso, resultando na dificuldade de enxergar na obscuridade, o que é conhecido como cegueira noturna, o primeiro sintoma clínico específico da deficiência (AZAÏS-BRAESCO; PASCAL, 2000; CHRISTIAN et al., 2001).

O termo carotenóide refere-se a um grupo de pigmentos lipossolúveis e poliinsaturados de cor variável entre o amarelo e o vermelho escuro. As principais fontes de carotenóides são as hortaliças e as frutas.

Quimicamente, os carotenóides são substâncias isoprenóides, formadas por oito unidades de isopreno; a ligação isoprênica é invertida na parte central da molécula de forma que os dois grupos metílicos ficam separados por três carbonos (LEHNINGER; NELSON; COX, 2000).

A vitamina A pré-formada (retinol) é encontrada somente em alimentos de origem animal (carnes, principalmente fígado, peixes, ovos, leite integral e derivados). Nos vegetais, se apresenta sob a forma de precursores da vitamina. Em geral, frutas e legumes amarelos e alaranjados (como cenoura, moranga, abóbora madura, manga ou mamão) e vegetais verde-escuros (como mostarda, couve, agrião e almeirão) são ricos em carotenóides (GARCÍA-CASAL; LAYRISSE, 1998).

Vale ressaltar que, somente a coloração de vegetais não garante a atividade de vitamina A, como é o caso, por exemplo de tomate ou beterraba, cuja coloração se origina de pigmentos como xantofilas ou licopeno (sem atividade vitamínica A). Além disso, alimentos não tidos como “boas fontes”, mas consumidos com certa frequência e quantidade podem contribuir com maiores porcentagens de vitamina A que as fontes tradicionais, por exemplo, numa dada população.

Em populações de baixa renda, o consumo de vitamina A é, via de regra, predominantemente de fontes de origem vegetal, podendo representar 80% ou mais do total de vitamina A ingerida (SAUNDERS et al., 2000).

Interessante observar, que, as fontes de origem vegetal, substituem com vantagens, pela frequência de consumo e pelo preço, a vitamina A pré-formada, menos acessível para a população de baixa renda.

## **β-CAROTENO**

O β-caroteno é a mais abundante fonte de pró-vitamina A presente nos alimentos. Cerca de 10 a 50% do total de β-caroteno consumido é absorvido pelo trato gastrointestinal, e, dentro da parede do intestino, é parcialmente convertido em vitamina A (LAYRISSE et al., 2000).

De todos os carotenóides conhecidos, o  $\beta$ -caroteno, além de ser o mais comum entre os alimentos, é o que possui maior atividade de pró-vitamina A, pois possui 2 anéis  $\beta$ -ionona ligados por uma cadeia poliênica de 22 carbonos com 100% de atividade vitamínica. Ao lado de sua função como precursor de vitamina A, o  $\beta$ -caroteno atua como antioxidante protegendo o organismo da ação dos radicais livres, os quais são potencialmente perigosos à saúde humana (KURILICH et al., 1999).

Estudos epidemiológicos têm relatado que o consumo de frutas e vegetais ricos em carotenóides apresenta uma relação inversa com a incidência de certos tipos de câncer e doenças cardiovasculares (COOPER; ELDRIDGE; PETER, 1999; GARRETT et al., 1999a; GARRETT; FAILLA; SARAMA, 2000; KRITCHEVSKY, 1999). O mecanismo dessa associação ainda não está totalmente elucidado, mas, possivelmente esteja relacionado ao papel essencial da vitamina A na diferenciação celular.

Carotenóides pró-vitamina A, particularmente o  $\beta$ -caroteno, proveniente de plantas, são importantes fontes de vitamina A para muitas populações, principalmente em países onde a deficiência de vitamina A é prevalente, e, onde fontes pré-formadas de vitamina A são consumidas ocasionalmente. Nestes casos, a contribuição dos precursores de vitamina A é ainda mais significativa (EDWARDS et al., 2001; EDWARDS et al., 2002).

## **ABSORÇÃO, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO**

A vitamina A é necessária aos seres humanos em quantidade inferior a 1mg/dia. Fatores dietéticos que afetam a absorção de carotenóides incluem o nível e origem de gordura na dieta, a quantidade de carotenóides e a digestibilidade de alimentos (HOF et al., 2000).

Nas folhas verdes, os carotenóides se apresentam nos cloroplastos como complexos de pigmento-proteína e para sua liberação requerem a desintegração do carotenóide. Em outras hortaliças e frutas, os carotenóides, às vezes, se encontram em gotículas de gordura, das quais podem liberar-se facilmente (SAUNDERS et al., 2000).

Os carotenóides são absorvidos no intestino com a ajuda da gordura da dieta e incorporados a quilomícrons para transporte no soro (EDWARDS et al., 2001).

A quantidade de gordura na dieta para assegurar a absorção de carotenóides parece ser baixa (3-5g por refeição), entretanto, isto depende das características físico-químicas dos carotenóides consumidos (HOF et al., 2000).

As dietas de perda de peso com redução na quantidade de gorduras e o consumo de alimentos com baixos teores de gordura podem levar a menor disponibilidade de vitamina.

Nas células da mucosa intestinal o  $\beta$ -caroteno, proveniente da dieta, é fracionado em duas moléculas de retinal que são reduzidas e esterificadas para formar ésteres de retinil. A vitamina A proveniente de fontes de origem animal é ingerida sob a forma de ésteres de retinil. No intestino delgado os ésteres de retinil, provenientes da dieta, são

hidrolisados a retinol, que é a principal forma de transporte e armazenamento e, que conjuntamente com os carotenóides dietéticos, são absorvidos pela mucosa intestinal e transportados pela circulação entero-hepática para seu armazenamento no fígado. O retinol armazenado no fígado é liberado para a circulação através de sua ligação com a proteína fixadora de retinol ou RBP (“Retinol Binding Protein”), ou seja, o retinol é acoplado à RBP e é transportado a determinados tecidos num complexo com as pré-albuminas séricas. As RBPs transportam vitamina A na circulação até atingir as células-alvo: retinal (olhos) - responsável pela atividade da visão e, ácido retinóico (tecido epitelial) - na diferenciação celular (ALLEN; HASKELL, 2002; OLSON, 1999; SOUZA; BOAS, 2002).

A biodisponibilidade dos carotenóides é incerta, devido à variabilidade da absorção e conversão em retinol. A conversão de  $\beta$ -caroteno em vitamina A é regulada para que quantidades excessivas de vitamina A não sejam absorvidas das fontes de caroteno (GARCÍA-CASAL et al., 1998).

## **BIODISPONIBILIDADE DE VITAMINA A**

Biodisponibilidade de vitamina A pode ser definida, de modo bastante simplificado, como a quantidade de vitamina A ingerida e realmente absorvida pelo organismo.

O tipo e a espécie de carotenóide, a quantidade de carotenóides ingerida, a união molecular, a matriz na qual se encontram incorporados, os fatores genéticos, os estados de nutrição do indivíduo, os modificadores da absorção, a preparação culinária, o conteúdo de lipídios, a quantidade de fibras na refeição, e, as interações variadas, são alguns fatores que influenciam na biodisponibilidade de carotenóides e na bioconversão em retinol (GARRETT; FAILLA; SARAMA, 1999b; PÉREZ, 1999).

Manipulação e processamentos, como a homogeneização e tratamento térmico, têm o potencial de aumentar a biodisponibilidade de carotenóides de vegetais, possivelmente devido ao aumento da extratibilidade de carotenóides da matriz do vegetal. Isto pode ser aplicado no desenvolvimento de alimentos com o intuito de terem a biodisponibilidade de carotenóides aumentada, entretanto, no caso do  $\beta$ -caroteno, isto não resulta em uma biodisponibilidade semelhante à observada para o composto puro (formas purificadas de  $\beta$ -caroteno) (HOF et al., 2000).

A composição de carotenóides em alimentos processados dependerá da composição do alimento *in natura* e da condição de processamento, que poderá levar a graus variados de instabilidade. Deve ser levado em conta que é possível que ocorra um efeito negativo relacionado ao conteúdo de outros micronutrientes, mais vulneráveis. Então, o nível de carotenóides em alimentos processados é, com frequência, menor que no alimento *in natura*, a menos que a concentração seja parte do processo, como no caso de purê ou pasta de tomates, onde, para uma melhor retenção de carotenóides, deve ser feito um controle efetivo do material, do processamento e das condições de estocagem (HOF et al., 2000; RODRIGUEZ-AMAYA, 1999).

Vale ressaltar que a utilização de carotenóides pelo organismo sofre influência de outros componentes dietéticos, tais como proteínas, lipídios, vitamina E e zinco (quadro 1), além de terem sua biodisponibilidade reduzida, se a ingestão de fibras, clorofila e carotenóides sem atividade vitamínica A for alta.

NUTRIENTE QUE INTERAGE	EFEITOS
Proteínas	Sua deficiência diminui a absorção de vitamina A e a capacidade de liberar retinol das reservas hepáticas
Lipídios	Aumentos no conteúdo estimulam a absorção de carotenos
Vitamina E	Sua suplementação aumenta o armazenamento hepático de vitamina A e melhora os níveis plasmáticos em crianças
Zinco	Sua suplementação melhora problemas de adaptação ao escuro

Fonte: CABALLERO, 1988.

### Quadro 1 - Interações dietéticas que alteram a biodisponibilidade de vitamina A

Huang et al. (2000) verificaram, através da medida da resposta sérica de indivíduos que consumiram vegetais fritos, que a biodisponibilidade do  $\beta$ -caroteno foi maior que as reportadas previamente na literatura.

De Pee et al. (1998) demonstraram que o  $\beta$ -caroteno é menos disponível em vegetais folhosos verde-escuros que em frutas, num estudo realizado na Indonésia.

Outro estudo indicou que o  $\beta$ -caroteno de vegetais crus é menos disponível que de vegetais processados ou que sofreram cocção, além disso, a resposta plasmática de  $\beta$ -caroteno foi maior após o consumo de vegetais processados quando comparados aos crus (cerca de duas vezes maior) (ROCK et al., 1998).

A América Latina tem naturalmente enorme variedade de vegetais folhosos, bem como, comercialmente produzidos. A biodisponibilidade dos carotenóides de folhas é considerada menor que a de frutas. Por um lado, o conteúdo de carotenóides de frutas supera o presente nas folhas, mas, por outro, as folhas estão disponíveis durante o ano todo, são facilmente produzidas em hortas e jardins, e são a mais larga e acessível fonte disponível de carotenóides ao redor do mundo (RODRIGUEZ-AMAYA, 1999).

Portanto, sendo o Brasil um país com vasta variedade de fontes pró-vitamínicas A, o consumo de vegetais folhosos e frutas deve ser estimulado para promover a saúde da população. A educação nutricional poderia ser o início de uma luta contra as deficiências nutricionais, no caso, vitamínicas, e, se realizado com sucesso, seria certamente compensador. Além da pró-vitamina A, ainda teríamos os benefícios de outros nutrientes fornecidos por estes vegetais folhosos.

## UNIDADES PARA QUANTIFICAÇÃO DE VITAMINA A

A vitamina A foi originalmente definida em termos de Unidade Internacional (UI), que continua amplamente usada. Porém, a unidade de mensuração preferível expressa a atividade de vitamina A em termos químicos como microgramas ( $\mu\text{g}$ ) de álcool de vitamina A (retinol),  $\beta$ -caroteno ou carotenóides mistos.

Equivalentes de retinol (RE) são úteis no cálculo de valores de vitamina A na dieta, pois eles permitem a somatória de vitamina A pré-formada e carotenóides que ocorrem em diferentes proporções nos alimentos e têm diferentes níveis de atividade biológica (SAUNDERS et al., 2000).

Para transformar teores de provitamina A em valores de vitamina A, são recomendadas as seguintes equivalências (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1989):

- 1 equivalente de retinol =  $1\mu\text{g}$  de retinol
- =  $6\mu\text{g}$  de  $\beta$ -caroteno
- =  $12\mu\text{g}$  de outros carotenóides pró-vitamina A
- = 3,33UI de atividade de vitamina A a partir do retinol
- = 10UI de atividade de vitamina A a partir de  $\beta$ -caroteno

## RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

A vitamina A é considerada constituinte essencial na alimentação animal, em virtude de não ser armazenada em grandes quantidades e, nem biossintetizada pelo organismo. Sua suplementação contínua é, então, necessária para satisfazer as exigências diárias.

As recomendações conhecidas como RDA (Recommended Dietary Allowances ou Recomendações de Doses ou Cotas Alimentares) se tornaram o principal guia das necessidades nutricionais dos Estados Unidos e, na ausência de padrões nacionais, no Brasil também.

As RDAs referem-se à necessidade essencial do nutriente e apresentam as quantidades médias necessárias de nutrientes que devem ser consumidas diariamente pela população saudável dos Estados Unidos, prevenindo sua deficiência.

Por definição, é o nível de consumo alimentar de cada nutriente, suficiente para satisfazer os requerimentos de um indivíduo saudável (entre 97 e 98%), compreendido num determinado grupo, por gênero, faixa etária e estágio de vida.

Em sua revisão, Amaya-Farfán, Domene e Padovani (2001) comentaram as novas propostas sobre recomendações nutricionais para antioxidantes e afirmaram que não foram emitidos valores para  $\beta$ -caroteno. Desse modo, os autores afirmaram que as RDAs, da 10ª edição, devem ainda ser consideradas e que o termo RDA continua em uso, e é reservado para a recomendação mais apurada de um determinado nutriente da qual se tenha informação.

Para a vitamina A, as últimas recomendações do “National Research Council” (NRC) dos Estados Unidos, datam, portanto, de 1989 (10ª edição) e encontram-se na tabela 1.

**Tabela 1 - Recomendações nutricionais de vitamina A em equivalentes de retinol**

Idade (anos)	RDA* (em µg RE**)
<b>Lactentes</b>	
0,0 – 0,5	375
0,5 – 1,0	375
<b>Crianças</b>	
1 – 3	400
4 – 6	500
7 – 10	700
<b>Homens</b>	
11 – 14	1.000
15 – 18	1.000
19 – 24	1.000
25 – 50	1.000
51 +	1.000
<b>Mulheres</b>	
11 – 14	800
15 – 18	800
19 – 24	800
25 – 50	800
51 +	800
Gravidez	800
Lactação Primeiros 6 meses	1.300
Lactação Segundos 6 meses	1.200

\* RDA = Recomendações Nutricionais

\*\* RE = Equivalentes de Retinol

Fonte: NRC, 1989.

## TOXICIDADE

Quando a quantidade consumida de vitamina A é muito maior do que a necessária, podem ocorrer os sintomas de toxicidade. Em adultos, incluem cefaléia, por aumento da pressão craniana, cansaço, sonolência, náuseas, fadiga, perda do apetite, descamação da pele, queda de cabelos, entre outros. Em lactentes e crianças pré-escolares, o aumento da pressão craniana se manifesta pelo abaulamento das fontanelas (Síndrome de Marie-See). A resposta ao excesso crônico é altamente variável entre os indivíduos (ALLEN; HASKELL, 2002; AZAÏS-BRAESCO; PASCAL, 2000; RUSSELL, 2000). Os sintomas desaparecem em semanas ou meses quando o suplemento vitamínico é suspenso.

Alimentos ricos em  $\beta$ -caroteno podem ser consumidos em grandes quantidades sem dano, exceto pela coloração amarela da pele que se segue à deposição de caroteno nos tecidos. Sabe-se que diferentemente da icterícia, na hiperqueratose, a esclera

permanece clara e quando o excesso na ingestão é suspenso, a pele clareia normalmente num curto período de tempo.

A eficiência da absorção do  $\beta$ -caroteno decresce à medida que aumenta a quantidade ingerida e a conversão em vitamina A é regulada pelo *status* do indivíduo. O acúmulo de  $\beta$ -caroteno não é tóxico, por isso o  $\beta$ -caroteno é considerado uma “fonte segura” de vitamina A (LAYRISSE et al., 2000).

## DEFICIÊNCIA

A hipovitaminose A é a deficiência de vitamina A em nível dietético, bioquímico ou clínico, com repercussões sistêmicas que afetam as estruturas epiteliais de diferentes órgãos, sendo, nos olhos, os efeitos mais evidentes. O termo mais atual, usado em substituição a hipovitaminose A, é deficiência de vitamina A. No Brasil, a deficiência de vitamina A é um problema endêmico em grandes áreas das regiões Norte, Nordeste e Sudeste. Na verdade, estes dados não estão bem estabelecidos ainda, pois existe uma falta de informações sobre a carência de vitamina A em outras regiões do país (BRASIL, 2002; RAMALHO; ANJOS; FLORES, 2001; VILLAR; RONCADA, 2002).

A deficiência desta vitamina provoca modificações nas células epiteliais, alterando as membranas mucosas que revestem o nariz, a garganta, a traquéia e o trato gastrointestinal. Sempre que ocorrem estas alterações de tecidos, o mecanismo natural de proteção contra a invasão bacteriana fica comprometido e o tecido pode tornar-se facilmente infectado. Infecções frequentes podem indicar carência, pois a falta de vitamina A reduz a capacidade do organismo de se defender das doenças (virais ou parasitárias), devido ao seu papel na manutenção da integridade das membranas mucosas. Sem um nível adequado de vitamina A, o “sistema de barreira” contra infecções está perdido. O número de linfócitos T circulantes, bem como sua resposta a mitógenos, é reduzido pela deficiência de vitamina A. Deficiência prolongada de vitamina A pode causar alterações cutâneas características tal como hiperqueratose folicular (frinodermia), no qual o entupimento dos folículos pilosos com rolhas de ceratina causa a “pele de ganso” ou “pele de sapo”. A pele se torna seca, escamosa e áspera. Inicialmente os antebraços e coxas – porém em estágios avançados, o corpo todo – podem estar envolvidos. A mesma alteração pode ser causada por deficiência essencial de ácidos graxos, deficiência de vitamina B, exposição à luz solar e falta de asseio, portanto, o diagnóstico da deficiência de vitamina A só pode ser confirmado por profissionais de saúde, pois muitos dos sinais (como pele seca e fadiga) são comuns a outras doenças. Aplicações tópicas de ácido retinóico têm sido usadas para tratamento de rugas, acne vulgar, ictiose, psoríase, ceratose e outras doenças dermatológicas. O uso externo produz alterações citológicas que levam a uma inflamação e a uma melhora nas condições da pele sem efeitos sistêmicos ou toxicidade. Outros sinais mais característicos e precoces da deficiência de vitamina A são: nictalopia (cegueira noturna), que é a dificuldade do indivíduo em enxergar à noite ou em ambientes de pouca luminosidade, xeroftalmia (conjuntivas secas, sem brilho) e a Mancha de Bitot. Nos estágios clínicos mais avançados ocorrem ulcerações e até perfuração da córnea com

conseqüente perda de visão. Em casos de deficiência extrema, as membranas mucosas dos tratos respiratório, gastrointestinal e geniturinário são afetadas. Outros sintomas de deficiência de vitamina A são perda de apetite, inibição do crescimento, anormalidades ósseas, ceratinização das papilas gustativas e perda do paladar. Deficiência primária de vitamina A resulta da inadequação na dieta. Deficiências secundárias podem ser devido às doenças hepáticas, desnutrição protéico-calórica, abetalipoproteinemia ou malabsorção devido à insuficiência de ácidos biliares. A deficiência aguda de vitamina A é tratada com grandes doses orais da mesma e correção da desnutrição protéico-calórica, concomitantemente. A deficiência de vitamina A resulta em anemia em humanos e animais, a qual é somente revertida com a suplementação de vitamina A. Os sintomas de deficiência respondem à dieta e suplementação vitamínica na mesma ordem em que eles aparecem. Por exemplo, a cegueira noturna responde rapidamente, enquanto as anormalidades cutâneas podem levar diversas semanas para desaparecer (GARCÍA-CASAL; LAYRISSE, 1998; LAYRISSE et al., 2000; RAMALHO; ANJOS; FLORES, 2001; ROSS, 2002; SAUNDERS et al., 2000; VILLAR; RONCADA, 2002).

Até a segunda metade da década de 1980, a deficiência de vitamina A causava preocupação apenas em relação a seus sinais clínicos. Na segunda metade dessa década surgiram evidências de que a carência sub-clínica da vitamina A, sem sinais como xeroftalmia, mancha de Bitot e ceratomalacia, também pode contribuir para a morbidade e mortalidade em crianças, recém-nascidos e mulheres em idade fértil, puérperas e nutrizes, os grupos tradicionalmente considerados de risco. Atualmente, sabe-se que, em função de sua atuação no olho e no ciclo visual, a deficiência de vitamina A pode tornar mortais doenças, como o sarampo, considerada parte do histórico de saúde de crianças normais (RAMALHO; FLORES; SAUNDERS, 2002). De fato, a deficiência de vitamina A pode provocar quadros de imunodeficiência de origem exclusivamente nutricional:

- falta de amamentação ou desmame precoce: o leite materno é rico em vitamina A e é o alimento ideal para crianças até seis meses de idade. Se a criança não é amamentada ao peito ou deixa de receber o leite materno antes dos quatro meses de vida pode apresentar deficiência de vitamina A;
- ingestão insuficiente de alimentos ricos em vitamina A: os indivíduos podem ingerir alimentos em quantidades insuficientes, levando a uma ingestão também insuficiente de vitamina A. Isso ocorre porque as pessoas/famílias não dispõem de recursos financeiros para adquirirem os alimentos necessários à sua sobrevivência e, também porque podem desconhecer os alimentos que são as fontes mais ricas de vitamina A;
- ingestão insuficiente de alimentos que contêm gordura: o organismo humano necessita de uma quantidade de gordura proveniente dos alimentos para manter diversas funções essenciais ao seu bom funcionamento. Uma delas é permitir a absorção de algumas vitaminas, chamadas lipossolúveis (Vitaminas A, D, E e K). Se a alimentação é isenta de gordura, pode vir a ocorrer deficiência de vitamina A. As gorduras em excesso devem ser evitadas porque podem ocasionar diversos problemas de saúde.

– infecções frequentes: as infecções que acometem as crianças, principalmente, levam a diminuição do apetite, fazendo com que a criança passe a ingerir menos alimentos quando está doente podendo levar a uma deficiência de vitamina A. Além disso, a infecção faz com que as necessidades orgânicas de vitamina A sejam mais altas, ocasionando uma redução nos estoques da vitamina no organismo e desencadeando ou agravando a deficiência.

Apesar da escassez de informações, é possível identificar a população infantil do Nordeste como a mais vulnerável ao problema, uma vez que 16% a 55% das crianças apresentaram dosagem de vitamina “A” abaixo de 20µg/dl, caracterizando situações carenciais endêmicas. Existem igualmente indicações da ocorrência da hipovitaminose A em bolsões de pobreza de Minas Gerais e São Paulo, além de áreas da Região Norte. Nestas áreas, mais de 15% das amostras de sangue examinadas comprovaram que a dosagem de vitamina A estava abaixo do limite de normalidade (BRASIL, 2002).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hipovitaminose A é considerada uma carência nutricional de grande importância em saúde pública, podendo levar a outras carências, tal como menor disponibilização do ferro no organismo.

Afetando em sua maior parte, crianças e gestantes, a falta de vitamina A provoca a morte prematura e é a principal responsável pela cegueira infantil.

Se, por um lado, grande número de pessoas já está consciente sobre a relação direta entre a saúde e a dieta, por outro lado, centenas ou milhares desconhecem ou, por falta de condições não se alimentam nas proporções mínimas adequadas e/ou desejáveis.

Há necessidade da população ter acesso aos alimentos e, principalmente à educação nutricional, a qual, poderia esclarecer que é possível suprir as necessidades orgânicas de vitamina A através do consumo de fontes alimentares de vitamina A ou, ainda, de alimentos ricos em β-caroteno, os quais estão mais disponíveis do que as fontes de vitamina A pré-formada e são economicamente mais acessíveis.

## REFERÊNCIAS/REFERENCES

ALLEN, L. H.; HASKELL, M. Estimating the potential for vitamin A toxicity in women and young children. *J. Nutr.*, v. 132, n. 9, p. 2907S-2919S, 2002.

AMAYA-FARFÁN, J.; DOMENE, S. M. A.; PADOVANI, R. M. DRI: síntese comentada das novas propostas sobre recomendações nutricionais para antioxidantes. *Rev. Nutr.*, v. 14, n. 1, p. 71-78, 2001.

AZAÏS-BRAESCO, V.; PASCAL, G. Vitamin A in pregnancy: requirements and safety limits. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 71, n. 5, p. 1325S-1333S, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Área técnica de alimentação e nutrição. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/sps/areastecnicas/carencias/index/html>>. Acesso em: 3 fev. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. *Política nacional de alimentação e nutrição*. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.

CABALLERO, B. Interacciones entre los componentes de la dieta. *Arch. Latinoam. Nutr.*, v. 38, n. 3, p. 656-684, 1988.

COOPER, D. A.; ELDRIDGE, A. L.; PETER, J. Dietary carotenoids and certain cancers, heart disease and age-related macular degeneration: a review of recent research. *Nutr. Rev.*, v. 57, n. 7, p. 201-214, 1999.

CHRISTIAN, P. et al. Zinc supplementation might potentiate the effect of vitamin A in restoring night vision in pregnant Nepalese women. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 73, n. 6, p. 1045-1051, 2001.

DE PEE, S. et al. Orange fruit is more effective than are dark-green, leafy vegetables in increasing serum concentration of retinol and b-carotene in schoolchildren in Indonesia. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 68, n. 5, p. 1058-1067, 1998.

EDWARDS, A. J. et al.  $\alpha$ - and  $\beta$ -carotene from a commercial carrot puree are more bioavailable to human than from boiled-mashed carrots, as determined using an extrinsic stable isotope reference method. *J. Nutr.*, v. 132, n. 2, p. 159-167, 2002.

EDWARDS, A. J. et al. A novel extrinsic reference method for assessing the vitamin A value of plant foods. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 74, n. 3, p. 348-355, 2001.

GARCÍA-CASAL, M. N.; LAYRISSE, M. Absorción del hierro de los alimentos. Papel de la vitamina A. *Arch. Latinoam. Nutr.*, v. 48, n. 3, p. 191-196, 1998.

GARCÍA-CASAL, M. N. et al. Vitamin A and  $\beta$ -carotene can improve nonheme iron absorption from rice, wheat and corn by humans. *J. Nutr.*, v. 128, n. 3, p. 646-650, 1998.

GARRETT, D. A.; FAILLA, M. L.; SARAMA, R. J. Development an *in vitro* digestion method to assess carotenoid bioavailability from meals. *J. Agric. Food Chem.*, v. 47, n. 10, p. 4301-4309, 1999b.

GARRETT, D. A.; FAILLA, M. L.; SARAMA, R. J. Estimation of carotenoid bioavailability from fresh stir-fried vegetables using an in vitro digestion/Caco-2 cells culture model. *J. Nutr. Biochem.*, v. 11, n. 11-12, p. 574-580, 2000.

GARRETT, D. A. et al. Accumulation and retention of micelar  $\beta$ -carotene and lutein by Caco-2 human intestinal cells. *J. Nutr. Biochem.*, v. 10, n. 10, p. 573-581, 1999a.

HOF, K. H. et al. Dietary factors that affect the bioavailability of carotenoids. *J. Nutr.*, v. 130, n. 3, p. 503-506, 2000.

HUANG, C. J. et al. The bioavailability of  $\beta$ -carotene in stir-or deep-fried vegetables in men determined by measuring the serum response to a single digestion. *J. Nutr.*, v. 130, n. 3, p. 534-540, 2000.

KRITCHEVSKY, S. B. Beta-carotene, carotenoids and the prevention of coronary heart disease. *J. Nutr.*, v. 129, n. 1, p. 5-8, 1999.

KURILICH, A. C. et al. Carotene, tocopherol and ascorbate contentes in subspecies of *Brassica oleracea*. *J. Agric. Food Chem.*, v. 47, n. 4, p. 1576-1581, 1999.

LAYRISSE, M. et al. New property of vitamin A and  $\beta$ -carotene an human iron absorption: effect on phytate and polyphenols as inhibitors of iron absorption. *Arch. Latinoam. Nutr.*, v. 50, n. 3, p. 243-248, 2000.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. *Princípios de bioquímica*. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 2000. 839 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Food and nutrition board*. Recommended dietary allowances. 10th. rev. ed. Washington, DC: National Academy of Sciences, 1989.

OLSON, J. A. Bioavailability of carotenoids. *Arch. Latinoam. Nutr.*, v. 49, n. 1S, p. 21S-25S, 1999.

PÉREZ, J. F. C. Prioridades de investigaciones en el campo de carotenoides en Venezuela. *Arch. Latinoam. Nutr.*, v. 49, n. 3, p. 103S-107S, 1999.

RAMALHO, R. A.; ANJOS, L. A.; FLORES, H. Valores séricos de vitamina A e teste terapêutico em pré-escolares atendidos em uma unidade de Saúde do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Nutr.*, v. 14, n. 1, p. 5-12, 2001.

RAMALHO, R. A.; FLORES, H.; SAUNDERS, C. Hipovitaminose A no Brasil: um problema de saúde pública. *Rev. Panam. Salud Pública*, v. 12, n. 2, p. 117-122, 2002

ROCK, C. L. et al. Bioavailability of  $\beta$ -carotene is lower in raw than in processed carrots and spinach in women. *J. Nutr.*, v. 128, n. 5, p. 913-916, 1998.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Latin american food sources of carotenoids. *Arch. Latinoam. Nutr.*, v. 49, n. 3, p. 74S-84S, 1999.

RONCADA, M. J. Vitaminas lipossolúveis. In: DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, J. S. *Ciências nutricionais*. São Paulo: Sarvier, 1998. p. 167-177.

ROSS, D. A. Recommendations for vitamin A supplementation. *J. Nutr.*, v. 132, n. 9, p. 2902S-2906S, 2002.

RUSSELL, R. M. The vitamin A spectrum: from deficiency to toxicity. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 71, n. 4, p. 878-884, 2000.

SAUNDERS, C. et al. Utilização de tabelas de composição de alimentos na avaliação do risco de hipovitaminose A. *Arch. Latinoam. Nutr.*, v. 50, n. 3, p. 237-242, 2000.

SILVA, C. R. M.; NAVES, M. M. V. Suplementação de vitaminas na prevenção de câncer. *Rev. Nutr.*, v. 14, n. 2, p. 135-143, 2001.

SOUZA, W. A.; BOAS, O. M. G. da C. A deficiência de vitamina A no Brasil: um panorama. *Rev. Panam. Salud Pública*, v. 12, n. 3, p. 173-179, 2002.

VILLAR, B. S.; RONCADA, M. J. Determinação do consumo de alimentos fontes de vitamina A por gestantes, utilizando o formulário dietético simplificado (FDS). *Arch. Latinoam. Nutr.*, v. 52, n. 1, p. 48-54, 2002.

Recebido para publicação em 9/3/03.  
Aprovado em 3/2/04.