

O PAPEL DA VITAMINA C SOBRE AS ALTERAÇÕES ORGÂNICAS NO IDOSO¹

THE ROLE OF VITAMIN C IN ORGANIC CHANGES IN AGED PEOPLE

Flávia Queiroga ARANHA²
Zianne Farias BARROS²
Luiza Sonia Ascittti MOURA³
Mária da Conceição Rodrigues GONÇALVES³
Jefferson Carneiro de BARROS⁴
Juliana Cavalcanti METRI⁴
Milane Sales de SOUZA⁴

RESUMO

Este estudo é uma revisão sobre as mudanças orgânicas que ocorrem na terceira idade e as alterações nutricionais decorrentes. Relata as funções e propriedades da vitamina C, e discute o uso de suplementação como estratégia de intervenção para a prevenção da hipovitaminose C. O envelhecimento populacional no Brasil vem despertando interesse de alguns estudiosos para essa faixa etária. O rápido crescimento previsto para a população idosa, nas próximas décadas, indica a necessidade de se estimular o estudo das alterações orgânicas na terceira idade, no contexto dos países em desenvolvimento.

Termos de indexação: idoso, ácido ascórbico, nutrição.

ABSTRACT

This study is a review concerning organic changes after 60 years of age, especially alterations in nutritional demands. The functions and properties of vitamin C are explored, and its use as a supplement to prevent hypovitaminosis is discussed. The aging of the population in Brazil has given rise to an interest in this age group, by certain research workers. The rapid growth of this sector expected in the next few decades suggests the need to stimulate the study of organic changes in such individuals, in the context of the developing countries.

Index terms: aged, ascorbic acid, nutrition.

INTRODUÇÃO

As mudanças no perfil epidemiológico e na estrutura etária da população continuarão aceleradas no primeiro

quartil do século XXI, período em que as projeções têm indicado que o segmento populacional que compõe a terceira idade será bastante substancial. No ano 2 025, a população com idade ≥ 60 anos terá crescido

⁽¹⁾ Baseado na dissertação de mestrado *Investigação do tempo de suplementação com vitamina C, do suco de acerola e do fármaco necessário para normalizar os níveis séricos de ácido ascórbico em idosos institucionalizados de João Pessoa, PB*, apresentada no Centro de Tecnologia, Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, 1997.

⁽²⁾ Nutricionistas, Universidade Federal da Paraíba. Correspondência para/Correspondence to: F.Q. ARANHA. E-mail: aranha@unicamp.br

⁽³⁾ Departamento de Nutrição, Universidade Federal da Paraíba, Av. Augusto F. Maia, 206, Campus I, Cidade Universitária, 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil.

⁽⁴⁾ Bolsistas de Iniciação Científica, Universidade Federal da Paraíba.

drasticamente, tanto em países desenvolvidos, quanto naqueles em desenvolvimento, impondo a criação ou adaptação de modelos assistenciais integrados para atender às demandas que o envelhecimento populacional requer (Sayeg, 1996).

De acordo com Goldman & Cohen (1983), a idade e a nutrição têm uma forte correlação com a prevalência e gravidade da doença. O paciente idoso, em razão de uma maior exposição ao longo do tempo a traumas diversos, apresenta diminuição funcional no sistema imunológico. Com o transcorrer da idade, nota-se uma redução geral na reprodução celular e na renovação normal da substância tecidual - substância fundamental amorfa.

Considerando que no idoso as alterações estruturais e funcionais estão sempre presentes, e as recomendações nutricionais não se encontram solidamente estabelecidas, reproduzindo-se os valores indicados para o adulto, se faz necessário estudos mais profundos que venham a defini-las, buscando um envelhecimento saudável (Olson, 1987; Suter & Russel, 1987; Horwitz, 1989; Russell & Suter, 1993; Halfeld, 1994; Hesecker & Schneider, 1994).

ENVELHECIMENTO

A Associação Internacional de Gerontologia (Pauling, 1988) considera idosa a pessoa com mais de 65 anos de idade; enquanto no Brasil, conforme a Lei n.8.842, de 4 de janeiro de 1994 (Brasil..., 1994), regulamentada pelo decreto n. 1948, de 3 de Julho 1996 (Brasil..., 1996), idosa é toda pessoa de 60 anos de idade ou mais.

Sendo o envelhecimento um fenômeno bio-psico-social, reveste-se na atualidade, não só de características biopsíquicas, como também sociais e culturais. O envelhecimento possui um aspecto existencial específico, como no tocante a toda situação ou condição humana. A velhice modifica a relação entre os homens e, notadamente, a relação entre o homem com o tempo, com o mundo e com a sua própria história (Brasileiro, 1988).

Atualmente, baseado na teoria do envelhecimento por radicais livres, proposta desde 1954, acredita-se que existe uma causa básica simples e que o processo de envelhecimento pode ser a simples soma das reações prejudiciais dos radicais livres avançando constantemente através das células e dos tecidos. Esta teoria possibilita a determinação da longevidade pela velocidade de envelhecimento da mitocôndria (Harman, 1994).

O envelhecimento consiste na perda paulatina da capacidade de adaptação do organismo devido à interação de fatores intrínsecos (genéticos) e extrínsecos (ambientais). A perda da habilidade tem como consequência a apresentação de quadros patológicos com diversas características próprias, entre as quais a manifestação inespecífica das enfermidades, a deterioração acelerada com ausência de tratamento, a incidência elevada de

complicações da enfermidade e do tratamento e a maior necessidade de reabilitação (La Salud..., 1989).

O idoso tem uma fisiologia diferente da do adulto, perde uma parte das suas reservas nutricionais e da sua capacidade de adaptação, é mais vulnerável à agressão do meio, e a diminuição da sua plasticidade torna-o frágil (Miquel *et al.*, 1985).

Por razões fisiológicas, socioeconômicas, e doenças, problemas dentários, diminuição da percepção sensorial (gosto, cheiro, visão, audição e tato), depressão ou problemas mentais, além de outras doenças que possam reduzir o apetite, diminuir a absorção e utilização dos nutrientes ou, ainda, aumentar a necessidade de nutrientes, o uso de drogas que afetam a ingestão, a absorção e utilização, ou a excreção de nutrientes, alcoolismo e outras (Andrade *et al.*, 1995); o idoso está exposto a modificações do seu equilíbrio nutricional. Trata-se de carências de vitaminas e minerais de deficiências energéticas ou protéicas suscetíveis de evoluir em nível subclínico. Por isso, é conveniente que o idoso tenha uma alimentação rica e variada, tanto do ponto de vista energético como da composição dos alimentos, para evitar desequilíbrios nutricionais que possam influenciar de maneira direta o prognóstico de afecções clínicas ou cirúrgicas (Miquel *et al.*, 1985).

O idoso tem alteração na composição tecidual corpórea, com redução da massa magra, a qual tem maior atividade metabólica, simultaneamente ao aumento da quantidade de tecido adiposo, metabolicamente menos ativo (Alencar, 1992).

Alguns autores têm evidenciado uma diminuição dos teores plasmáticos de vitamina C com a idade (Russel & Suter, 1993; Guiland & Lequeu, 1995; Mahan & Arlin, 1995), resultado, na maioria dos casos, de uma reduzida ingestão de alimentos decorrente de causas variadas (Asciutti-Moura *et al.*, 1993; Guiland & Lequeu, 1995).

FUNÇÕES E PROPRIEDADES DA VITAMINA C

As vitaminas são substâncias orgânicas de pequeno peso molecular, que agem em pequenas doses, sem qualquer valor energético intrínseco; devem ser fornecidas ao organismo que é incapaz de assegurar sua biossíntese, a fim de promover o crescimento, manter a vida e a capacidade de reprodução dos animais superiores e do homem (Guiland & Lequeu, 1995).

Desde as experiências fundamentais de Lavoiser, no século XVIII, até os estudos de Funk, um período de hipóteses, de investigações experimentais e observações clínicas imperou por etapas, até chegar ao ano de 1920, encerrando-se assim, o que se poderia denominar o primeiro ciclo das investigações vitaminológicas (Franco, 1992). A descoberta do ácido ascórbico (Vitamina C, ácido Cevitâmico) foi originada dos estudos realizados para detectar a substância existente nas frutas e verduras, que impedia a proliferação do escorbuto entre os

marinheiros em longas viagens. Durante as aventuras transoceânicas, os homens do mar alimentavam-se de carne de charque bovina ou de porco, com pão e rum. Não havia em sua dieta frutas e verduras. Dentro deste contexto surgia o escorbuto comprometendo as articulações e provocando inflamações das gengivas, perdas dos dentes e hemorragias causadas pelo rompimento das paredes dos vasos sanguíneos, o sistema imunológico deteriorava-se e o indivíduo morria (Pauling, 1988).

Durante vários anos tentou-se isolar a vitamina C na sua forma pura. Foi o médico Albert Szentgyorgyi que, em 1928, conseguiu isolar esta vitamina, dando-lhe o nome de ácido hexurônico. Ele descobriu ainda que sua fórmula era $C_6H_8O_6$. Em 1932, o isolamento da vitamina C em forma cristalina pura foi conseguido independentemente por dois grupos de pesquisadores. A estrutura química foi identificada e o produto sintetizado sob a forma fisiologicamente ativa pouco depois; em 1938 o ácido ascórbico foi oficialmente aceito como nome químico da vitamina C. Ele ocorre naturalmente em alimentos sob duas formas: a forma reduzida (geralmente designada como ácido ascórbico) e a forma oxidada (ácido desidroascórbico) (Figuras 1 e 2). Ambos são fisiologicamente ativos e são encontrados nos tecidos orgânicos. Uma nova oxidação do ácido desidroascórbico para o ácido dicetogulônico produz uma inativação irreversível da vitamina (Anderson *et al.*, 1988).

A denominação de ácido ascórbico foi atribuída para referir-se à sua função na prevenção do escorbuto. O termo vitamina C deve ser utilizado como descrição genérica para todos os compostos que exibem atividade biológica qualitativa de ácido ascórbico (Marcus & Coulston, 1991).

A vitamina C funciona no interior do corpo humano, encaixando-se em ambos os lados da reação de oxido-redução, que acrescenta ou retira átomos de hidrogênio de uma molécula. Quando se oxida forma o ácido desidroascórbico pela retirada, por agentes oxidantes, de dois átomos de hidrogênio. Reduz-se pelo acréscimo de dois átomos de hidrogênio, formando novamente o ácido ascórbico (Pauling, 1988).

A vitamina C é uma substância quiral. Ela é freqüentemente chamada de L-ácido ascórbico, para identificar suas moléculas como levóginas ao invés de D destróginas. O átomo de carbono na parte inferior esquerda do anel pentagonal tem, ligados a ele, um átomo de hidrogênio, um átomo de carbono e outro de oxigênio dentro da estrutura anelar, e um grupo lateral de nove átomos, sendo cinco de hidrogênio, dois de carbono e dois de oxigênio. Esses quatro elementos unidos ao átomo de carbono, dão ao mesmo a propriedade quiral (Figura 1) (Pauling, 1988).

As propriedades físico-químicas do ácido ascórbico, estabelecidas por Kutsky citado por Oliveira (1994), são as seguintes: solubilidade aquosa = 0,3 g/ml, ponto de fusão = 190-192°C, potencial redox-Eo = 0,166V em pH 4,0, pKa = 4,17, pKa₂ = 11,57, absorção máxima = 245 nm (pH ácido)-265 nm (pH neutro).

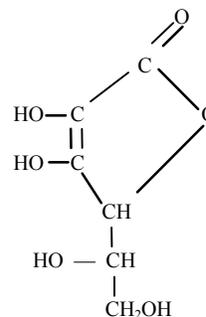


Figura 1. Fórmula estrutural do ácido L-ascórbico.

Fonte: Bobbio & Bobbio (1992).

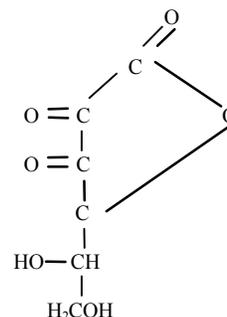


Figura 2. Fórmula estrutural do ácido L-desidroascórbico.

Fonte: Bobbio & Bobbio (1992).

A vitamina C é uma substância cristalina, com sabor ácido. É insolúvel na maior parte dos solventes orgânicos. Na água, é solúvel na proporção de 1 g em 3 ml. O calor, a exposição ao ar e o meio alcalino aceleram a oxidação desta vitamina, especialmente quando o alimento está em contato com o cobre, o ferro ou enzimas oxidativas (Guilland & Lequeu, 1995).

O homem e outros primatas, bem como as cobaias e alguns morcegos, são os únicos mamíferos conhecidos, incapazes de sintetizar o ácido ascórbico devido à ausência da enzima hepática L-gulonolactona-oxidase, que cataliza a conversão da L-gulonolactona em ácido ascórbico, em consequência disto, necessitam de vitamina C dietética para prevenção do escorbuto (Marcus & Coulston, 1991).

A absorção do ácido ascórbico ocorre no jejuno e no íleo, que são porções distais do intestino delgado, sendo para isto necessária a presença de sódio na luz intestinal. Gugliel Mucci, Soto e Lowenstein citado por Soto (1992), afirmam que o uso crônico de aspirinas e barbitúricos afetam a absorção de vitamina C.

A capacidade que o intestino tem de absorver o ácido ascórbico é de aproximadamente 1 200 mg/24h. Quando o suprimento em ácido ascórbico aumenta muito, a absorção diminui, passando de 49,5% para uma dose oral igual a 1,5 g, a 16,1% para dose igual a 12 g (Guilland & Lequeu, 1995).

A vitamina C é transportada no plasma sob a forma de um ânion livre, sendo transferida por difusão simples no interior dos leucócitos e dos eritrócitos. Quando a oferta de ácido ascórbico aumenta, a ascorbemia também aumenta, para se conseguir um nível da vitamina compreendido entre 1,2 e 1,5 mg/dl (68-85 μ mol/l). No ser humano adulto sadio, a reserva de ácido ascórbico é de aproximadamente 1500 mg com uma ingestão média diária de 45 a 75 mg. Ingestões maiores que 220 mg/dia elevam a reserva orgânica total para um nível compreendido entre 2 300 e 2 800 mg. Quando não ocorre a ingestão desta vitamina, aproximadamente 3% das reservas são diminuídas diariamente e os sintomas clínicos do escorbuto aparecem em 30 a 45 dias, quando a reserva orgânica cai abaixo de 300 mg (Guilland & Lequeu, 1995).

O ácido ascórbico distribui-se amplamente em todos os tecidos do organismo. Alguns tecidos, como a glândula supra-renal, a hipófise e a retina, são ricos em ácido ascórbico (1 a 2 mg/g); outros como o fígado, os pulmões, o pâncreas e os leucócitos têm teores médios (0,1 a 1 mg/g). Ainda outros, como os rins, os músculos e os eritrócitos, têm pequenos teores de ácido ascórbico. As reservas corporais totais variam no homem de aproximadamente zero a 3 000 mg; um estoque de 3 000 mg só pode ser mantido com elevados níveis de ingestão, ou seja maiores que 1 g/dia (Guilland & Lequeu, 1995).

Segundo Franco (1992), as mais altas concentrações encontram-se no córtex supra-renal e na hipófise e em menor teor nos músculos e tecido adiposo.

O ácido ascórbico administrado em altas doses, após atingir concentração máxima nos tecidos, sofre eliminação do excesso pelos rins, os principais metabólitos do ácido ascórbico excretados na urina, além do ácido ascórbico inalterado, são o ácido desidroascórbico, o ácido oxálico e o ácido 2,3-dicetogulônico, sendo que seus teores na urina acham-se relacionados com as espécies animais, e também com o teor de ácido ascórbico administrado (Franco, 1992).

O ácido ascórbico plasmático filtrado é quase totalmente reabsorvido, sendo a taxa de reabsorção de 97 a 99,5% nos tubos renais quando a ascorbemia é menor do que 0,8 mg/dl. A seguir, até uma ascorbemia igual a 1,5 mg/dl, a taxa de reabsorção diminui, com o limiar de reabsorção igual a 1,8 mg/min sendo ultrapassado. O mecanismo de reabsorção tubular começa a saturar a partir de uma oferta de 60 mg/dia (Guilland & Lequeu, 1995).

A vitamina C (ácido ascórbico) participa de diversos processos metabólicos, dentre eles a formação do colágeno e síntese de epinefrina, corticoesteróides e ácidos biliares. Além de co-fator enzimático, participa dos processos de oxido-redução, aumentando a absorção de ferro e a inativação de radicais livres (Padh, 1991).

Tem-se concordado que o ácido ascórbico desempenha funções em muitas reações e processos

celulares e ainda está envolvido em muitas etapas bioquímicas (Padh, 1991). Esta vitamina é necessária também no metabolismo de vários outros aminoácidos, além de ser um co-fator muito importante nas reações de hidroxilação, onde o cobre e o ferro devem permanecer reduzidos (Carvalho, 1988). A presença da vitamina C aumenta a absorção do ferro não-heme mesmo na presença de fatores inibidores (fitatos, polifenóis, fosfatos, carbonatos e taninos) nas refeições (Anderson *et al.*, 1988; Tudisco, 1988). A deficiência de vitamina C exerce ação sobre a mobilização das reservas de ferro do baço, mas não sobre suas reservas hepáticas. A suplementação de vitamina C acelera a mobilização do ferro. As propriedades dessa vitamina são importantes na prevenção da anemia (Guilland & Lequeu, 1995). No osso nota-se que, na ausência desta vitamina, a porção orgânica da matriz óssea ou osteóide não é produzida ou quando produzida é escassa e imperfeita, e embora continue a haver deposição cálcica, as alterações do osteóide impedem o processo de ossificação normal (Santos *et al.*, 1989).

A vitamina C é essencial para seres humanos, age como antioxidante, varredor de radicais livres e nutre as células, protegendo-as de danos causados pelos oxidantes, da mesma forma que o α -tocoferol e o β -caroteno (Padh, 1991). Em humanos, vários fatores podem regular a biodisponibilidade do ácido ascórbico para os tecidos: o consumo dietético, sua ligação a uma proteína no soro ou no plasma, e a forma em que este se encontra (Dhariwal *et al.*, 1991).

A vitamina C participa na hidroxilação da prolina para formar hidroxiprolina na síntese do colágeno e para a integridade do tecido conjuntivo, das cartilagens, da matriz óssea, da dentina, da pele e dos tendões. Está também envolvida na cicatrização, fraturas, contusões, hemorragias puntiformes e sangramentos gengivais. Também reduz a suscetibilidade às infecções (Jacob, 1988).

O ácido ascórbico acelera a absorção intestinal dos íons de ferro e sua mobilização, e influenciando sua distribuição dentro do organismo (Guilland & Lequeu, 1995).

Tem sido demonstrado experimentalmente que a vitamina C pode inibir a síntese de *Desoxyribonucleic Acid* (DNA) e *Ribonucleic Acid* (RNA) de tumores e reduzir a produção de vírus por interferir na interação célula/vírus. No aspecto clínico, parece desenvolver um papel protetor durante a resposta imune, e a hipótese de que ela pode evitar algumas doenças virais (resfriado) e outras doenças infecciosas têm sido discutida. Outros pesquisadores têm relatado ainda que a vitamina C pode contribuir para alguma melhoria imunológica em pessoas infectadas com HIV (Leon-S & Zaninovic, 1993).

Alguns processos requerem vitamina C como: 1) degradação da tirosina e oxidação de p-hidroxifenilpiruvato a homogentisato, que pode manter o estado reduzido do cobre para atividade máxima, 2) o passo subsequente é catalisado pela homogentisatodioxigenase, uma enzima

contendo ferro ferroso que também requer ácido ascórbico; 3) o córtex adrenal contém grandes quantidades de vitamina C que se esgotam rapidamente quando a glândula é estimulada pelo hormônio adrenocorticotrófico. A razão para o evento é obscura, porém sabe-se que a esteroidogênese envolve várias sínteses redutivas; 4) o ácido ascórbico pode atuar também como antioxidante hidrossolúvel geral e pode inibir a formação de nitrosaminas durante a digestão (Mayes, 1994).

Vários autores evidenciaram uma diminuição dos teores circulantes de vitaminas com a idade. Assim, é normal observarem teores séricos de ácido ascórbico muito baixos em pessoas idosas, sem manifestação clínica. Essa diminuição da ascorbemia foi observada em idosos institucionalizados, apesar da ingestão de vitamina C, parecer satisfatória (Asciutti-Moura, 1987).

Schorah *et al.* (1996) observaram que as concentrações plasmáticas de ácido ascórbico e ácido desidroascórbico de pacientes idosos em Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) foram 25% inferiores aos valores encontrados nos indivíduos saudáveis e nos indivíduos com diabetes e gastrite, nos quais as concentrações de espécies reativas de oxigênio eram elevadas. A vitamina C foi menos estável nas amostras de sangue dos pacientes da UTI do que nas amostras de sangue dos outros grupos, levando a crer que as defesas antioxidantes poderiam estar consideravelmente comprometidas nesses pacientes graves.

Na edição de 1989 das Recomendações Dietéticas, o *Food and Nutrition Board* aumentou a ingestão recomendada para adultos com idade igual ou maior a 51 anos de 45 mg, em 1974, para 60 mg por dia. Esse nível de ingestão foi calculado para manter uma reserva orgânica média de ascorbato de 1500 mg num índice catabólico diário de 3% a 4% e 85% de eficiência de absorção (Anderson *et al.*, 1988).

Segundo Blumberg (1994), as recomendações dietéticas baseadas na idade podem ser falhas. Assim uma alternativa seria a especificação segundo os indivíduos das recomendações para cada nutriente, incluindo para tal fatores como: idade, sexo, doença, uso de drogas, estado bioquímico e nutricional e atividade física.

No entanto, Chandra *et al.* (1991), em estudo realizado em pessoas idosas do Canadá, observaram que os problemas exclusivamente nutricionais no idoso podem ser duvidosos, uma vez que existem vários outros fatores de alto risco interferentes como, por exemplo: vida solitária, incapacidade física ou mental, perda recente de cônjuge ou amigo, perda de peso, uso de medicações múltiplas, pobreza e alto consumo de bebida alcoólica.

Efeitos de uma hipervitaminose C têm sido relatados. O mais notável é a diarreia, provavelmente determinada pelo carreamento de grande quantidade de água para o interior do intestino. Podem acontecer ainda, náuseas, vômitos, um aumento da absorção do ferro e um problema potencial do rim e da bexiga, em razão do aumento de suas excreções, porque o ácido ascórbico é

parcialmente convertido em ácido oxálico, podendo com isso induzir à litíase oxálica (Guilland, 1992).

O excesso de ácido ascórbico excretado na urina leva a um teste falso positivo para glicosúria. Tem sido relatado ainda que este excesso pode causar formação de cálculos de urato, cisteína ou de oxalato, mas evidências atuais mostram que a ingestão maciça de vitamina C (9 g/dia) produz somente um pequeno aumento na excreção urinária de oxalato e nenhuma alteração no urato ou fosfato inorgânico (Mahan & Arlin, 1995).

Quanto a sua carência, os primeiros sinais de hipovitaminose C podem iniciar-se durante o primeiro mês de privação, dependendo da taxa de catabolismo. A deficiência grave surge após os níveis séricos terem caído abaixo de 0,2 mg por 100 ml (Mahan & Arlin, 1995).

Na hipovitaminose C, o paciente apresenta anemia, astenia, dificuldade na cicatrização de feridas, baixa resistência às infecções, queratose folicular, levando a hemorragias perifoliculares com equimoses nas zonas de pressão ou irritação. A pele dos membros inferiores apresenta um aspecto que lembra as nervuras da superfície da madeira, que evolui para ulceração cutânea. Hemorragias gengivais, gengivite hiperplásica também estão presentes (Guilland & Lequeu, 1995).

Em trabalho realizado por Blanchard (1991), envolvendo jovens e idosos do sexo masculino, mostrando o perfil de Depleção/Repleção da vitamina C através da sua determinação no plasma, foi observado que muitos aspectos da farmacocinética da vitamina C foram muito semelhantes entre os dois grupos que ingeriram 500 mg da vitamina durante 3 semanas.

A concentração de ácido ascórbico no plasma está geralmente correlacionada com a ingestão alimentar de vitamina C e com a concentração de ácido ascórbico nos leucócitos (Guilland & Lequeu, 1995).

Atualmente, novas visões sobre as funções das vitaminas e seus efeitos sobre a saúde têm sido evidenciadas. Alguns pesquisadores têm sugerido que a suplementação de vitamina pode servir para promover resposta imune, para evitar câncer, doença cardíaca e para retardar a formação de catarata (Armstrong & Maresh, 1996). De acordo com Bendich & Langseth (1995), a partir de uma revisão da literatura, populações que consomem a longo prazo níveis de vitamina C maiores que os recomendados seja na alimentação e/ou em suplementos, têm reduzido os riscos de vários tipos de cânceres, doenças cardiovasculares e catarata.

As principais fontes de ácido ascórbico são: camu-camu, acerola, cabeludinha, caju, goiaba, manga, mamão, morango, laranja, limão e tangerina (Craveiro, 1994), folhas vegetais cruas e tomates (Mahan & Arlin, 1995).

Russel (1992) mostra que os indivíduos idosos que consomem menos de 125 mg/dia de vitamina C têm um aumento quadruplicado no risco para o desenvolvimento de catarata comparado com os que consomem acima de

500 mg/dia de vitamina C. O ácido ascórbico é o antioxidante mais eficaz no sangue humano e pode ser importante na proteção como oxidante em doenças relacionadas de estresse e degeneração (Cândido & Campos, 1995).

Asciutti-Moura *et al.* (1993), em estudo realizado na França com idosos institucionalizados, verificaram que a terapia com vitamina por um mês corrigiu prontamente reservas de vitamina C e E no organismo. Torna-se importante enfatizar que as conseqüências clínicas a partir do aumento das reservas de vitamina no organismo permanecem desconhecidas. Os autores observaram que a deficiência de vitaminas nos idosos institucionalizados não é apenas um problema dietético; o efeito de doença crônica e uso de medicação precisa ser tratado em outras pesquisas.

Clydesdale (1994) relatou que as percepções sensoriais dos idosos diferem significativamente daquelas de uma população mais jovem. Este estudo demonstrou que os idosos conservavam melhor a percepção visual para avaliar os alimentos, uma vez que foram menos sensíveis a mudanças de sabores.

Várias pesquisas sobre os hábitos alimentares dos idosos indicaram que as suas dietas não são deficientes em micronutrientes e contêm aproximadamente as quantidades recomendadas de todos eles. Portanto, parece que para obter respostas imunes positivas as pessoas idosas saudáveis podem precisar de quantidades mais altas de certos micronutrientes essenciais do que a recomendação (National Research..., 1989), e mais altas do que as quantidades necessárias para adultos mais jovens (Kelley & Bendich *et al.*, 1996).

NECESSIDADE E TIPOS DE SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA C

As pesquisas sobre a relação entre dieta e doença têm aumentado o interesse científico sobre ingestão de nutrientes e saúde, e se essa ingestão pode ser adequadamente fornecida pela dieta. Estudos epidemiológicos sugerindo que o alto consumo de frutas e hortaliças reduz o risco de câncer, com hipóteses científicas sobre o dano molecular e do tecido pelos mecanismos biológicos de oxidação, têm aumentado o interesse em nutrientes antioxidantes e os possíveis benefícios da suplementação alimentar de β -caroteno, vitamina C e vitamina E (Russel & Suter, 1993; Hunt, 1996).

Entre os vários fatores que participam do processo de envelhecimento, a nutrição intervêm de forma importante. Nesta idade os riscos de ingestão deficiente de nutrientes essenciais são elevados e, como conseqüência há insuficiente concentração dos mesmos na circulação e para a reserva corporal (Fariñas *et al.*, 1988).

Estudo realizado por Penn *et al.* (1991) demonstrou que a suplementação durante 28 dias com as

vitaminas A, C e E em 30 idosos hospitalizados melhora a função imunológica.

Schwartz & Weiss (1994) referem uma relação estatisticamente significativa entre uma dieta suplementada com vitamina C e a baixa incidência de infecções respiratórias. Esta vitamina desempenha um efeito protetor no desenvolvimento dos sintomas respiratórios crônicos, embora não se tenha comprovado sua relação com a diminuição de infecções pulmonares.

Schorah *et al.* (1979) relataram uma fraca mas significativa melhora clínica em pacientes idosos que receberam 1g de ácido ascórbico diariamente por um período de 28 dias comparado com um placebo no grupo controle. A este alto nível de suplementação, todavia, os resultados da melhora, provavelmente se devem ao efeito farmacológico do ácido ascórbico utilizado no experimento.

Simões (1997) observou que os níveis séricos de ácido ascórbico normalizaram-se nos idosos institucionalizados, independente de sexo e faixa etária, após a suplementação de 30 dias com 500 mg de vitamina C sintética e natural (suco de acerola). Não houve diferença significativa entre os tipos de suplementação em relação ao efeito desta sobre os níveis de ácido ascórbico, portanto estas alternativas de suplementação poderão ser empregadas de acordo com as necessidades de cada idoso.

Uma pesquisa realizada para avaliar as dietas oferecidas em instituições para idosos, no município de São Paulo, constatou que nenhuma das instituições apresenta dieta adequada em energia e nutrientes, sendo a vitamina C deficiente em 45% das 20 instituições estudadas. Foi recomendado às instituições, incluir maior quantidade de alimentos ricos em cálcio, vitaminas e fibras nas dietas oferecidas (Marucci, 1985).

Segundo Barros (1999), o consumo de vitamina C em idosos institucionalizados do município de João Pessoa foi deficiente, ou seja, menor que 50% das recomendações (National Research..., 1989) em 20,4% dos 114 idosos estudados de ambos os sexos. Este resultado alerta para a questão do atendimento das necessidades nutricionais de vitamina C para o grupo.

Estudos realizados nos idosos de classe média têm mostrado que 57% de homens e 67% de mulheres saudáveis, tomam grandes quantidades de suplementos vitamínicos. Considera-se como grande quantidade a suplementação maior que 1g/dia, podendo resultar em deficiência dessa vitamina quando a suplementação é interrompida (Campbell *et al.*, 1987).

Aranha (1997) investigou o tempo necessário de suplementação com vitamina C, comparando a vitamina natural do suco de acerola com a vitamina sob a forma de fármaco, para a normalização dos níveis séricos de ácido ascórbico, em idosos institucionalizados do município de

João Pessoa, PB, que apresentavam níveis séricos de ácido ascórbico abaixo do normal. Observou-se que no vigésimo dia o efeito da suplementação foi satisfatório, esse tempo poderia ser utilizado para idosos em geral e em especial para aqueles que vivem em instituições carentes, sendo o suco de acerola o suplemento indicado por ser um produto natural e de fácil aquisição.

Doses grandes (>1g/dia) de vitamina C são consumidas diariamente por via oral, devido às virtudes que certos autores atribuem a essa vitamina no tratamento e na prevenção de doenças tão diversas quanto o resfriado comum e o câncer (Guilland & Lequeu, 1995).

Com as perspectivas do aumento significativo da longevidade funcional, pessoas idosas têm consumido indiscriminadamente altas doses de vitaminas para manter a saúde e o bem-estar e sobretudo, para retardar os sintomas do envelhecimento, sem se preocuparem com os riscos de toxicidade que estas altas doses podem causar (Halfeld, 1994).

Quando a concentração de uma vitamina ou mais no organismo está abaixo do normal, devido à ingestão insuficiente, absorção prejudicada ou necessidades aumentadas, é comum usar vitamina na forma quimicamente pura. Neste caso, a vitamina deve ser considerada medicamento e o conhecimento de suas propriedades farmacológicas torna-se necessário (Zanini & Seize, 1994).

Vinson & Bose (1988) realizaram um estudo para determinar qual a forma mais biodisponível, se o ácido ascórbico (AA) puro, sintético ou num extrato cítrico natural contendo bioflavonóides, proteínas e carboidratos. Em 8 pessoas em jejum, uma dose única de 500 mg de ascorbato, nas duas formas, mostrou que o AA do extrato cítrico foi mais absorvido ($p < 0,001$) e absorvido mais lentamente ($p < 0,001$) do que o AA puro. Em 6 homens que apresentavam saturação orgânica desta vitamina, quando a vitamina C era ingerida no extrato cítrico produziu uma excreção de ascorbato na urina em 24 horas maior do que com a ingestão de AA puro ($p < 0,005$), enquanto que em 12 pessoas não saturadas o extrato cítrico de ascorbato foi menos excretado do que o AA puro ($p < 0,005$). Finalmente, o ascorbato no extrato cítrico foi absorvido mais lentamente e mostrou-se mais biodisponível do que o AA puro, sendo essa forma indicada pelos autores como a melhor para suplementação.

A eficiência terapêutica e a toxicidade dos medicamentos estão diretamente relacionados à sua interação com os alimentos e/ou nutrientes. Por exemplo, os barbitúricos aumentam a excreção do ascorbato (Reis, 1996).

Portanto, o elevado consumo de drogas pode afetar diretamente a nutrição, alterando a ingestão dietética, ou indiretamente, alterando o metabolismo de nutrientes, via interações droga-droga e droga-nutriente (Dwyer, 1994).

CONCLUSÃO

É de grande importância pesquisar e analisar as alterações orgânicas no envelhecimento e, garantir boa nutrição durante toda a vida para que ele seja sadio. É indiscutível o fato de que, em termos de exigências nutricionais em vitaminas, por exemplo, as pessoas idosas constituem uma população de risco, considerando-se as particularidades de seus hábitos alimentares, a maior parte das vezes inadequadas, contribuindo sobremodo para os freqüentes achados de anorexia no idoso e déficit do estado nutricional e alterações das funções digestivas, absorptivas e de utilização dos nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, Y.M.G. Polivitamínicos em geriatria. *Revista Brasileira Médica*, São Paulo, v.49, n.6, p.359-362, 1992.
- ANDERSON, L., DIBBLE, M.V., TURKKI, P.R., MITCHELL, H.S. *Nutrição*. 17.ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1988. p.119-123.
- ANDRADE, J., ALMEIDA, M.H., GONZALES, M.E.V., MEDEIROS, S.L., ALMEYDA, V.A.G. Relações entre envelhecimento e nutrição. *Revista Brasileira Médica*, São Paulo, v.52, n.6, p.592-600, 1995.
- ARANHA, F.Q. *Investigação do tempo de suplementação com vitamina C, do suco de acerola e do fármaco, necessário para normalizar os níveis séricos de ácido ascórbico em idosos institucionalizados de João Pessoa*, PB. João Pessoa, 1997. 94p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia dos Alimentos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, 1997.
- ARMSTRONG, L.E., MARESH, C.M. Vitamin and mineral supplements as nutritional aids to exercise performance and health. *Nutrition Reviews*, New York, v.54, n.4, p.149S-158S, 1996. Supplement.
- ASCIUTTI-MOURA, L.S. *Evaluation du statut nutritionnel vitaminique B₁, B₂, B₆, C, A et E chez des personnes âgées en hospitalisation de longue durée*. Dijon, 1987. 175p. Thèse (Doctorat en Gériatrie) - Université de Bourgogne, 1987.
- ASCIUTTI-MOURA, L.S., GUILLAND, J.C., FUCHS, F., RICHARD, D. Vitamins E, C, thiamin, riboflavin and vitamin B₆ status of institutionalized elderly including the effects of supplementation. *Nutrition Research*, New York, v.13, n.9, p.1379-1392, 1993.
- BARROS, Z.F. Avaliação nutricional vitamínica C em idosos institucionalizados de João Pessoa, PB. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO HUMANA, 1., 1999, Gramado. *Resumo...*, Gramado, 1999. p.18.
- BENDICH, A., LANGSETH, L. The health effects of vitamin C supplementation: a review. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.14, n.2, p.124-136, 1995.
- BLANCHARD, J. Vitamins: depletion and repletion kinetics of vitamin C in humans. *American Institute of Nutrition*, Hampshire, v.121, n.7, p.170-176, 1991.

- BLUMBERG, J. Nutrient requirements of the healthy elderly: should there be specific RDAs? *Nutrition Reviews*, New York, v.52, n.8, p.155-185, 1994. Supplement.
- BOBBIO F.O., BOBBIO, P.A. *Introdução à química de alimentos*. 2.ed. São Paulo : Varela, 1992. p.163-190: Vitaminas.
- BRASIL. Lei n.8.842 de 4 de Janeiro de 1994. Dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, v.132, n.3, p.77, 5 jan. 1994. Seção 1.
- BRASIL. Decreto n.1.948 de 4 de julho de 1996. Regulamenta a Lei n.8.842, de 4 de janeiro, que dispõe sobre a política nacional do idoso, e dá outras providências. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, v.128, p.12277-12279, 4 jul. de 1996. Seção 1.
- BRASILEIRO, M.C.E. *A velhice e suas representações sociais: análise do caso de mulheres idosas do nordeste brasileiro*. Campina Grande, 1988. 168p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal da Paraíba, 1988.
- CAMPBELL, V.S., PATTERSON, A.W., SINH, D.P. Nutrition for the elderly. *Cajanus*, Jamaica, v.20, n.1, p.5-18, 1987.
- CÂNDIDO, L.M.B., CAMPOS, A.M. Alimentos funcionais: uma revisão. *Boletim da Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, São Paulo, v.29, n.2, p.193-203, 1995.
- CARVALHO, P.R.N. *Manual técnico: análises de vitaminas em alimentos*. Campinas : ITAL, 1988. p.30-37.
- CHANDRA, R.K., IMBACH, A., MOORE, C., SKELTON, D., WOOLCOTT, D. Nutrition of the elderly. *Canadian Medical Association Journal*, Ottawa, v.145, n.11, p.1475-1487, 1991.
- CRAVEIRO, A. Vitamina C dá em árvore. *Globo Ciência*, Rio de Janeiro, n.12, p.39-42, 1994.
- CLYDESDALE, F.M. Changes in color and flavor and their effect on sensory perception in the elderly. *Nutrition Reviews*, New York, v.52, n.8, p.195-205, 1994. Supplement.
- DHARIWAL, R.K., HARTZELL, W.O., LEVINE, M. Ascorbic acid and dehydroascorbic acid measurements in human plasma and serum. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.54, n.4, p.712-716, 1991.
- DWYER, J. Nutritional problems of elderly minorities. *Nutrition Reviews*, New York, v.52, n.8, p.245-275, 1994. Supplement.
- FARIÑAS, M.S., RODRIGUES, M.S.M., BETANCOURT, N.C., FERNANDEZ, M.M. Niveles sericos de algunas vitaminas en sujetos de 65 a 75 años. *Revista Cubana Medica*, Havana, v.27, n.5, p.61-67, 1988.
- FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9.ed. São Paulo : Atheneu, 1992. 307p.
- GOLDMAN, H.M., COHEN, D.W. *Periodontia*. 6.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1983. p.157-159.
- GUILLAND, J.C. Vieillesse et vitamines. *La Revue de Gériatrie*, v.17, n.10, p.545-553, 1992.
- GUILLAND, J.C., LEQUEU, B. *As vitaminas do nutriente ao medicamento*. São Paulo : Santos, 1995. 375p.
- HALFELD, G. Normas sobre doses de vitaminas, sais minerais e oligoelementos em medicamentos e suplementos nutricionais. *Anual Acadêmico Nacional Médico*, Rio de Janeiro, v.154, n.3, p.128-133, 1994.
- HARMAN, D. Teoria do envelhecimento pelos radicais livres, melhoria da saúde, da produtividade e aumento da longevidade. *Revista Brasileira de Medicina Ortomolecular*, Curitiba, v.2, n.3-4, p.65-103, 1994.
- HESEKER, H., SCHNEIDER, R. Requirement and supply of vitamin C, E and β -carotene for elderly men and women. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.48, n.9, p.118-127, 1994.
- HORWITZ, A. Guias alimentarias y metas nutricionales en el envejecimiento. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, v.38, n.3, p.723-749, 1989.
- HUNT, J.R. Position of the American Dietetic Association: vitamin and mineral supplementation. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v.96, n.1, p.73-77, 1996.
- JACOB, R.A. Vitamin C status and nutrient interactions in a healthy elderly population. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.48, n.2, p.1436-1442, 1988.
- KELLEY, D.S., BENDICH, A. Essential nutrients and immunologic functions. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.63, n.6, p.994-996, 1996.
- LEON-S, F.E., ZANINOVIC, V. Vitamin C (Ascorbic Acid): new roles, new requirements? *Nutrition Reviews*, New York, v.52, n.5, p.188, 1993.
- MAHAN, L.K., ARLIN, M.T. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 8.ed. São Paulo : Roca, 1995. p.71-111: Vitaminas.
- MARCUS, R., COULSTON, A.M. Vitaminas hidrossolúveis. In: GILMAN, A.G., ROLL, T.W., NIES, A.S. *As bases farmacológicas da terapêutica*. 8.ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1991. p.1017-1032.
- MARUCCI, M.F.N. *Avaliação das dietas oferecidas em instituições para idosos, localizadas no município de São Paulo*. São Paulo, 1985, 78p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, 1985.
- MAYES, P.A. Estrutura e função das vitaminas hidrossolúveis. In: MURRAY, R.K., GRANNER, D.K., MAYES, P.A. *Harper bioquímica*. 7.ed. São Paulo : Atheneu, 1994. p.582-596.
- MIQUEL, J.L., MANCIET, G., MONSALVE, E.R., FERRAN, P., MICHELET, F.X. Nutrición del anciano y protesis dentales. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington DC, v.98, n.3, p.228-235, 1985.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (USA). *Recommended Dietary Allowances*. 10.ed. Washington DC : National Academy Press, 1989. 284p.
- OLIVEIRA, J.C.C. *Estudo clínico das alterações mais freqüentes da mucosa e sua correlação com a hipovitaminose C em participantes dos núcleos de idosos da Prefeitura Municipal de João Pessoa*. João Pessoa, 1994. 113p. Dissertação (Mestrado em Diagnóstico Bucal) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, 1994.
- OLSON, J.A. Recommended Dietary Intakes (RDI) of vitamin A in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.45, n.4, p.704-716, 1987.
- PADH, H. Vitamin C: never insights into its biochemical functions. *Nutrition Reviews*, New York, v.49, n.3, p.65-70, 1991.
- PAULING, L. *Como viver mais e melhor: o que os médicos não dizem sobre sua saúde*. 4.ed. São Paulo : Best Seller, 1988. 400p.

- PENN, N.D., PURKINS, L., KELLEHER, J., HEATLEY, R.V., MASCIE-TAYLOR, B.H., BELFIELD, P.W. The effect of dietary supplementation with vitamins A, C e E on cell-mediated immune function in elderly long-stay patients: a randomized controlled trial. *Age and Ageing*, Oxford, v.20, n.3, p.169-174, 1991.
- REIS, N.T. Interação drogas/nutrientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, 14., 1996, Belo Horizonte. Belo Horizonte, 1996. p.18.
- RUSSELL, R. M. Micronutrient requirements of the elderly. *Nutrition Reviews*, New York, v.50, n.12, p.463-466, 1992.
- RUSSELL, R.M., SUTER, P.M. Vitamin requirements of elderly people: an update. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.58, n.1, p.4-14, 1993.
- LA SALUD en la tercera edad: resultados preliminares de la encuesta de necesidades de los ancianos en América Latina y el Caribe. *Boletín de La Oficina Sanitaria Panamericana*, Washington DC, v.107, n.4, p.347-355, 1989.
- SANTOS, E.P., SAPUCAHY, M.V., BATISTA, M.S. Escorbuto infantil: relato de dois casos e revisão de literatura. *Revista Ciência, Cultura e Saúde - CCS*, João Pessoa, v.11, n.2, p.127-146, 1989.
- SAYEG, M.A. A vida após os 80 anos de idade. *Arquivos de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v.0, p.5-8, 1996.
- SCHORAH, C.J., SCOTT, D.L., NEWIL, A. Clinical effects of vitamin C in elderly in patients with low blood – vitamin – C levels. *Lancet*, London, v.1, n.8113, p.403-405, 1979.
- SCHORAH, C.J., DOWNING, C., PIRIPITSI, A., GALLIVAN, L., AL-HAZAA, A.H., SANDERSON, M.J., BODENHAN, A. Total vitamin C ascorbic acid and dehydroascorbic acid concentrations in plasma of critically ill patients. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.63, n.5, p.760-765, 1996.
- SCHWARTZ, J., WEIS, S.T. Relationship between dietary vitamin C intake and pulmonary function in the First National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.59, n.2, p.110-114, 1994.
- SIMÕES, M.O.S. *Efeitos da suplementação em vitamina C, da acerola e do fármaco sobre os níveis séricos de ácido ascórbico em idosos institucionalizados do Município de João Pessoa*, PB. João Pessoa, 1997. 66p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia dos Alimentos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, 1997.
- SOTO, A.D. Nutrición en el anciano: necesidades nutricionales. In: CONGRESO LATINO AMERICANO DE NUTRICIONISTAS DIETISTAS, 9., 1992, La Paz, Bolívia. *Libro de Resúmenes*. La Paz, Bolívia, 1992. p.88-94.
- SUTER, P.M., RUSSEL, R.M. Vitamin requirements of the elderly. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.45, n.3, p.501-512, 1987.
- TUDISCO, E.S. O papel da dieta na profilaxia da anemia ferropriva. *Boletim – Revista da Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, São Paulo, v.10, n.149, p.129-133, 1988.
- VINSON, J.A., BOSE, P. Comparative bioavailability to humans of ascorbic acid alone or in a citrus extract. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.48, n.3, p.601-604, 1988.
- ZANINI, A.C., SEIZE, O. *Farmacologia aplicada*. 5.ed. Rio de Janeiro : Atheneu, 1994. 739p.

Recebido para publicação em 30 de novembro de 1998 e aceito em 30 de novembro de 1999.