

AÇÃO DAS VITAMINAS ANTIOXIDANTES NA PREVENÇÃO DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO¹

THE ROLE OF ANTIOXIDANT VITAMINS IN SKIN AGING PREVENTION

Mirelli Papalia dos Santos² e Nádia Rosana Fernandes de Oliveira³

RESUMO

A pele é uma barreira de proteção contra o meio externo e exerce diversas funções fisiológicas importantes. O envelhecimento da pele se dá por dois processos diferentes, um chamado envelhecimento intrínseco e o outro chamado envelhecimento extrínseco. O excesso de radicais livres é um fator positivo ao envelhecimento, esses são produzidos continuamente no organismo e neutralizados pelos antioxidantes. Neste trabalho, objetivo-se estudar a ação das vitaminas antioxidantes no envelhecimento cutâneo. Trata-se de uma revisão de literatura, realizada com base em livros, monografias e periódicos indexados na base de dados *SciElo*. As vitaminas mais citadas na literatura, por possuírem ação antioxidante, são retinol, ácido ascórbico e tocoferol. Tais vitaminas combatem o excesso de radicais livres e auxiliam na manutenção da integridade das células, atuando positivamente na prevenção do envelhecimento cutâneo. A literatura sinaliza a importância do consumo alimentar adequado como fator para a prevenção do envelhecimento da pele. Entretanto, a esta não sinaliza doses estabelecidas e recomendadas para esta finalidade.

Palavras-chave: nutrição, pele, radicais livres.

ABSTRACT

Skin is a protective barrier against external environment and it plays several important physiological functions. Skin aging is done by two different processes. One is called intrinsic aging and the other is called extrinsic aging. The excess of free radicals is a positive factor for aging. They are continually produced by the body and neutralized by antioxidants. This paper aims at studying the action of antioxidant vitamins in skin aging. This literature review was carried out based on books, monographs and journals indexed in the SciElo database. The most cited Vitamins in literature, because they have antioxidant, are retinol, ascorbic acid and tocopherol. Such vitamins combat free radicals and aid in maintaining the integrity of the cells, acting positively on the prevention of skin aging. The literature indicates the importance of proper food consumption as a factor for the prevention of skin aging. However, it does not signal established and recommended doses for this purpose.

Keywords: nutrition, skin, free radicals.

¹ Trabalho de Conclusão de Curso - TCC.

² Acadêmica do Curso de Nutrição - UNIJUÍ. E-mail: mirelli.santos@unijui.edu.br

³ Orientadora - UNIJUÍ. E-mail: nadia.oliveira@unijui.edu.com.br

INTRODUÇÃO

O prolongamento da vida é um desejo de qualquer sociedade. No entanto, ele só pode ser considerado uma conquista na medida em que se agregue qualidade aos anos de vida adicionais (LIMA-COSTA; VERAS, 2003; VERAS, 2009). O envelhecimento é um processo que todo ser vivo está sujeito com o avançar da idade, tendo como consequências diversas alterações que podem ser perceptíveis ou não (MORIGUTI; LUCI; FERRIOLI, 1998; PESSINI, 2002; SCOTTI; VELASCO, 2003).

Na pele, o envelhecimento ocorre por acúmulo de danos moleculares nas células epiteliais, existindo dois processos que podem ocasioná-lo: o envelhecimento intrínseco e o envelhecimento extrínseco. O primeiro de natureza genética, tendo como exemplo mudanças hormonais associadas à menopausa. O segundo ocorre por acúmulos de danos ao DNA, causados por exposições excessivas aos raios solares ultravioletas e fatores ambientais como poluição, fumo, consumo excessivo de álcool e estresse (BARROS; BOCK, 2012).

Várias teorias foram propostas para um melhor entendimento do processo de envelhecimento cutâneo. Contudo, pode-se destacar a teoria mais conhecida: a formação dos radicais livres. Os radicais livres são moléculas instáveis, que perdem um elétron nas interações com outras moléculas que estão ao seu redor. Tais moléculas são reconhecidas como uma das principais causas do envelhecimento e das doenças degenerativas associadas a ele (SCOTTI; VELASCO, 2003; NEDEL, 2005). A produção contínua de radicais livres, durante os processos metabólicos, levou o organismo a desenvolver mecanismos de defesa para limitar os níveis intracelulares e impedir a indução de danos. Os antioxidantes são agentes responsáveis pela inibição e redução das lesões causadas pelos radicais livres nas células. Algumas vitaminas atuam como antioxidantes, sendo as mais citadas na literatura o retinol, ácido ascórbico e tocoferol. Tais vitaminas são, respectivamente, conhecidas pela nomenclatura como vitamina A, vitamina C e vitamina E (STEINER, 2002).

A pele tem papel importante na autoestima, nas relações sociais e na qualidade de vida do ser humano (SCOTTI; VELASCO, 2003). Em razão do crescente interesse da população por cosméticos, plásticas e demais tratamentos estéticos rejuvenescedores, bem como o aumento da demanda por uma alimentação saudável e rica em vitaminas antioxidantes, neste trabalho, objetivou-se estudar a ação das vitaminas antioxidantes no envelhecimento cutâneo precoce.

METODOLOGIA

Foi realizada revisão de literatura em livros, monografias e periódicos indexados na base de dados *Scientific Electronic Library Online (SciElo)*, observando referências em que fosse descrita a ação das vitaminas antioxidantes e sua influência no envelhecimento cutâneo. Os descritores estabelecidos para a pesquisa foram envelhecimento e nutrição, envelhecimento e pele, envelhecimento

e antioxidantes, vitaminas antioxidantes. Da pesquisa na base de dados, foram encontrados quinze artigos bem como foi realizada consulta nas listas de referência de cada artigo selecionado.

ENVELHECIMENTO CUTÂNEO

A pele é o maior sistema orgânico do corpo humano e constitui uma barreira protetora do organismo contra agressões do meio externo. Aproximadamente, 70% de sua composição ocorrem na forma de água, sendo o restante formado por sais minerais, proteínas, lipídeos e glicídios (HERNANDEZ; MERCIER-FRESNEL, 1999; SCOTTI; VELASCO, 2003; PERSSONELLE, 2004).

Algumas funções são atribuídas à pele, como: proteção, sensibilidade, termorregulação, absorção, respiração, reserva de lipídeos, produção de vitamina D, cicatrização e função imunitária. Por ser um órgão imediatamente visualizado, sua integridade tem grande importância psicológica, fisiológica e social. A pele influencia na aparência e na autoestima, podendo até interferir no convívio do indivíduo com o grupo social (HERNANDEZ; MERCIER-FRESNEL, 1999; SCOTTI; VELASCO, 2003; PERSSONELLE, 2004; STRUTZEL et al., 2007).

A pele é um órgão especial e peculiar, que apresenta leve desgaste natural com o tempo, sendo muito afetada pela exposição à radiação ultravioleta. A prevenção do envelhecimento pode ser feita por meio da proteção da pele contra os raios solares. Essa proteção pode ser dada com a utilização de filtros solares (agente externo), como também pela captação dos radicais livres através da atuação celular das vitaminas antioxidantes (agente interno) (STEINER, 2002; BAUMANN, 2004; SAMPAIO, 2008).

O envelhecimento é um conjunto de alterações fisiológicas inevitáveis e irreversíveis. Neste processo, há perda progressiva da capacidade de adaptação do organismo em decorrência do tempo vivido. O envelhecimento pode ser acelerado e intensificado por fatores que podem ser controlados, como o sol, fumo, álcool, poluentes e má nutrição. À medida que os indivíduos envelhecem, há perda da elasticidade, uma das grandes propriedades da pele. Ocorre também perda de colágeno e hidratação, tornando a pele seca por menor capacidade funcional das glândulas sudoríparas e sebáceas. Consequentemente, a derme torna-se fina, facilitando o surgimento de rugas (SCOTTI; VELASCO, 2003; KEDE; SABATOVICH, 2004; REBELLO, 2004; STRUTZEL et al., 2007).

Além dos reflexos da idade fisiológica, o envelhecimento cutâneo é regulado pela genética do indivíduo, alterações hormonais, fatores ambientais, deficiências nutricionais e, principalmente, pela exposição aos efeitos dos raios ultravioletas e de outros ataques físicos, químicos e biológicos. Fatores esses responsáveis por acelerar o processo de envelhecimento (STRUTZEL et al., 2007). Porém, o que realmente importa é que se agregue qualidade de vida aos anos adicionais de cada indivíduo. A fim de que tal resultado seja alcançado, uma boa nutrição durante a vida é fator claro na determinação da qualidade de vida que uma pessoa pode esperar anos mais tarde (SCOTTI; VELASCO, 2003; KEDE; SABATOVICH, 2004; MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2010).

Existem teorias, propostas para compreender o processo do envelhecimento, as quais abordam pontos em comum que devem causar e acelerar os danos resultantes do avanço da idade. A teoria mais conhecida é a dos radicais livres, eles vêm sendo muito associados às principais causas do envelhecimento (HIRATA; SATO; SANTOS, 2004).

Existem dois tipos de processos de envelhecimento. O primeiro, sendo de natureza genética, é chamado envelhecimento intrínseco. O outro é o envelhecimento extrínseco ou fotoenvelhecimento, causado por exposições repetitivas aos raios ultravioletas (BAUMANN, 2004; SAMPAIO, 2008). O envelhecimento intrínseco é um processo de envelhecimento natural, caracterizado pelo decaimento das funções vitais do corpo, índice reduzido de renovação celular, respostas imunológicas ineficientes e demais comprometimentos do funcionamento normal do corpo. Em decorrência a essas alterações em toda estrutura celular, o organismo torna-se mais vulnerável. Há mudança na transcrição genética de diversas proteínas, enzimas, moléculas de DNA, ficando deficientes em suas funções. Trata-se de um envelhecimento natural, previsível e inevitável, sendo caracterizado por ser mais lento e gradual. As alterações dependem diretamente do tempo vivido e não causam danos tão pronunciados quanto o envelhecimento extrínseco (BAUMANN, 2004; KEDE; SABATOVICH, 2004; REBELLO, 2004; SAMPAIO, 2008).

O envelhecimento extrínseco é caracterizado por agressões externas ao organismo. É mais danoso e agressivo do que o envelhecimento intrínseco, além de causar inúmeros efeitos prejudiciais à saúde. A causa está relacionada às exposições excessivas aos raios ultravioletas, os quais são estimulantes da formação de radicais livres e provocam danos à estrutura da pele, causando enrugamento e envelhecimento precoce. Outros fatores externos como os alimentos ricos em gordura, a poluição, o fumo, o estresse e o álcool também estimulam a pele a alterar sua aparência precocemente (BAUMANN, 2004; KEDE; SABATOVICH, 2004; REBELLO, 2004).

Entre outros efeitos lesivos das radiações ultravioletas estão: a depleção da vitamina C da pele, um dos maiores estimulantes de colágeno; a alteração da síntese de DNA epidérmico; a redução irreversível dos melanócitos, reduzindo assim a melanina, que é a proteção natural contra os raios ultravioletas. Esses danos provocam a formação de rugas e manchas na pele (HERNANDEZ; MERCIER-FRESNEL, 1999; NEDEL, 2005).

RADICAIS LIVRES

Os radicais livres são reconhecidos como uma das principais causas do envelhecimento. Os primeiros estudos sobre eles surgiram por volta de 1924, mas só a partir dos anos 1970 trabalhos passaram a relatar a importância dos radicais livres para os seres humanos (VANUCCHI et al., 1998; SCOTTI; VELASCO, 2003; SHAMI; MOREIRA, 2004).

O termo radical livre é usado para caracterizar qualquer átomo ou molécula que contém um ou mais elétrons não pareados em sua última camada eletrônica. Essa configuração faz dos radicais livres moléculas bastante instáveis, com grande capacidade reativa (VANUCCHI et al., 1998; DOLINSKY, 2009).

Os radicais livres podem ser gerados no citoplasma, nas mitocôndrias ou na membrana. Seu alvo celular (proteínas, lipídeos, carboidratos e DNA) está relacionado com o seu sítio de formação. A geração de radicais livres é um processo contínuo e fisiológico, cumprindo funções biologicamente relevantes (VANUCCHI et al., 1998; BIANCHI; ANTUNES, 1999; BARBOSA et al., 2010).

Quando não encontram nenhum outro radical livre para se ligar na tentativa de obter estabilidade, captam elétrons de outras moléculas saudáveis. A molécula que perdeu o elétron se transforma em outro radical livre, iniciando uma reação em cadeia que danificará muitas células. Tal reação poderá ter caráter ilimitado, caso não houver a intervenção dos antioxidantes. Este processo, chamado oxidação, provoca morte celular (NEDEL, 2005).

Algumas espécies de radicais livres são: oxigênio singlete, radical superóxido, radical hidroxila, óxido nítrico, peroxinitrito e radical semiquinona. Entre essas formas reativas de oxigênio, a que apresenta baixa capacidade de oxidação é o radical superóxido (DOLINSKY, 2009).

A peroxidação lipídica, causada pelos radicais livres, acarreta alterações na estrutura e na permeabilidade das membranas celulares. Essa lipoperoxidação pode estar relacionada aos mecanismos de envelhecimento, câncer e ao aumento da toxicidade de xenobióticos (FERREIRA; MATSUBARA, 1997).

Conforme aponta Penteado (2003), estudos em sistemas biológicos demonstraram os efeitos prejudiciais dos radicais livres. Tais efeitos são, frequentemente, associados ao desenvolvimento de doenças degenerativas como câncer, doença de *Alzheimer*, artrite e catarata. Tal associação deve-se ao fato desses compostos serem altamente reativos e produzidos em diferentes processos no organismo. Além disso, indivíduos expostos à radiação, poluentes, herbicidas e pesticidas estão sujeitos à ação de uma quantidade adicional desses radicais. Apesar dos efeitos apresentados, a presença desses radicais é essencial para a manutenção de várias funções fisiológicas normais. Eles são necessários no processo de respiração celular, que ocorre nas mitocôndrias, a fim de gerar ATP; e os radicais produzidos pelos macrófagos e neutrófilos também são usados contra bactérias e fungos invasores do organismo, produzindo ação lesiva a esses microrganismos (DOLINSKY, 2009; BARBOSA et al., 2010).

A origem do envelhecimento é atribuída aos radicais livres, uma vez que existe incapacidade do organismo de eliminar adequadamente a energia produzida pelos mesmos. Todavia, independentemente de ser esta a causa, sabe-se que estas espécies reativas estão fortemente ligadas ao envelhecimento e suas alterações, sendo que cerca de 80% dos sinais visíveis causados no envelhecimento são originados pelos raios ultravioletas (SCOTTI; VELASCO, 2003; KEDE; SABATOVICH, 2004).

O desequilíbrio entre moléculas oxidantes e antioxidantes, que resulta na indução de danos celulares pelos radicais livres, tem sido chamado de estresse oxidativo. Esse desequilíbrio pode provocar doenças na pele e danos às estruturas nela presentes como lipídeos, proteínas e DNA,

causados pela presença de quantidades excessivas de radicais livres (BIANCHI; ANTUNES, 1999; CAYE et al., 2008).

O estresse oxidativo é definido como uma perturbação no equilíbrio de sistemas pró-oxidantes e antioxidantes em células intactas. Quando os sistemas pró-oxidantes excedem aos sistemas antioxidantes, pode ocorrer acúmulo de danos oxidativos em lipídeos, proteínas, carboidratos e ácidos nucleicos, causando morte celular em casos graves de estresse oxidativo (SHILS et al., 2009).

Devido a uma produção contínua de radicais livres e outras espécies reativas de oxigênio, os organismos desenvolvem sistemas antioxidantes de defesa, visando à proteção, como também sistemas de reparação, que previnem o acúmulo de moléculas alteradas por oxidação (VANUCCHI et al., 1998).

Ao longo dos anos, a concentração de radicais livres aumenta e nossas defesas naturais antioxidantes falham, com isso o uso de compostos antioxidantes encontrados na dieta é um importante mecanismo de defesa contra os radicais livres (BIANCHI; ANTUNES, 1999; SCOTTI; VELASCO, 2003).

Para evitar que ocorra o estresse oxidativo, é imprescindível que haja um equilíbrio entre radicais livres e antioxidantes no nosso organismo. Por isso é de extrema importância o consumo de alimentos que contenham vitaminas antioxidantes na nossa alimentação. Através deles evitamos que ocorram os danos provocados pelo desequilíbrio entre esses dois sistemas de modo a não acelerar o processo de envelhecimento cutâneo.

Sabe-se que existe uma correlação entre o aumento de radicais livres e envelhecimento. Desse modo, carências de vitaminas como A, E, C e de oligoelementos como cobre, selênio e zinco podem acelerar o processo fisiológico do envelhecimento, principalmente o cutâneo (STRUTZEL et al, 2007).

VITAMINAS ANTIOXIDANTES

As vitaminas são substâncias orgânicas essenciais para a manutenção das funções metabólicas dos seres vivos, atuando como cofatores de reações enzimáticas (SHAMI; MOREIRA, 2004; AKASURA; CASTRO; TOMITA, 2006; YUYAMA et al., 2009; MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2010).

Conforme Steiner (2002), a associação entre vitaminas e a saúde é conhecida há bastante tempo, mas apenas recentemente se evidenciou sua eficácia no tratamento da pele. Testes clínicos e laboratoriais demonstraram fortes evidências de que as vitaminas assumem importantes funções na proteção, correção e renovação da pele, além de assumirem essas funções também nos cabelos e unhas.

Antioxidantes são substâncias que, quando presentes em pequenas concentrações comparadas com o substrato oxidável, retardam ou inibem de forma significativa a oxidação desse substrato, sendo, portanto, agentes responsáveis pela inibição e redução das lesões causadas pelos radicais livres nas células (BIANCHI; ANTUNES, 1999; DOLINSKY, 2009).

O organismo possui mecanismos naturais de proteção, a fim de controlar a peroxidação. Pode-se inativar, eliminar ou impedir a transformação dos radicais em produtos mais tóxicos para

as células. Os sistemas de controle podem ser enzimáticos ou não. O sistema enzimático é composto pelas enzimas catalase, superóxido dismutase e glutathione peroxidase, esta última sendo a enzima antioxidante mais abundante no corpo humano. Os antioxidantes naturais ou não enzimáticos, obtidos da dieta, são as vitaminas A, C e E (SCOTTI; VELASCO, 2003; PENTEADO, 2003; DOLINSKY, 2009).

O sistema antioxidante evita danos celulares, alterações proteicas e o desenvolvimento de patologias. Ele também protege a pele da formação dos radicais. Contudo, esse potencial antioxidante natural vai reduzindo sua função ao longo dos anos (AMES; SHIGENAGA; HAGEN, 1993; BIANCHI; ANTUNES, 1999; SCOTTI; VELASCO, 2003; PENTEADO, 2003; DOLINSKY, 2009).

Para que as enzimas endógenas realizem seu trabalho de forma satisfatória, é necessária a presença de alguns minerais como zinco, cobre e selênio, bem como quantidades de proteínas de boa qualidade e vitaminas. O cobre e o zinco são importantes para a produção da superóxido dismutase dentro da mitocôndria, onde a maior parte dos radicais livres é produzida. O selênio é essencial para formação da glutathione peroxidase. A vitamina C e outras do complexo B são necessárias para produção de catalase extra (AMES; SHIGENAGA; HAGEN, 1993; DOLINSKY, 2009).

Os antioxidantes obtidos da dieta são indispensáveis para a defesa apropriada contra oxidação e, portanto, têm importante papel na manutenção da saúde. Acredita-se que pelo menos parte do efeito benéfico de uma dieta rica em frutas e vegetais está na variedade de antioxidantes vegetais, que podem funcionar como suplementos benéficos para o ser humano. Eles previnem os danos provocados pelos radicais livres, oferecendo o elétron ausente em suas moléculas. Dessa maneira, o radical livre estabiliza-se, não rompendo os elétrons de outras células (AMES; SHIGENAGA; HAGEN, 1993; NEDEL, 2005; CERQUEIRA; MEDEIROS; AUGUSTO, 2007; SHILS et al., 2009).

O beta caroteno e as vitaminas A, C e E são considerados antioxidantes de grande capacidade redutora, sendo assim capazes de sequestrar os radicais livres com grande eficiência. Entretanto, há ainda outras substâncias que atuam como antioxidantes, como: os bioflavonoides, coenzima Q10, licopeno, as isoflavonas e as catequinas (BIANCHI; ANTUNES, 1999; SHAMI; MOREIRA, 2004; NEDEL, 2005).

VITAMINA A

A vitamina A, também conhecida como retinol, foi a primeira vitamina a ser reconhecida e faz parte do grupo das vitaminas lipossolúveis. Essencial para o ser humano, sendo encontrada na natureza apenas em alimentos de origem animal. Nos alimentos de origem vegetal, são encontradas as provitaminas A ou carotenoides, cujo principal exemplo é o betacaroteno, o qual é amplamente conhecido e estudado em virtude de seu potencial antioxidante. Dentre os carotenoides, há aqueles que não são considerados provitamina A e incluem a zeaxantina, a luteína e o licopeno (PENTEADO, 2003; AKASURA; CASTRO; TOMITA, 2006; CATANIA; BARROS; FERREIRA, 2009; YUYAMA et al., 2009).

Ainda de acordo com os autores, a vitamina A possui várias funções, sendo importante para a visão normal, manutenção e desenvolvimento de tecidos epiteliais, diferenciação tissular, reprodução, desenvolvimento embrionário, crescimento e função imune. Em relação aos carotenoides, pode-se citar a função de atividade provitamina A, a fotoproteção, a ligação com radicais livres e a modulação imunológica (PENTEADO, 2003; AKASURA; CATANIA; BARROS; FERREIRA, 2009; YUYAMA et al, 2009).

Essa vitamina é sensível à oxidação na presença de luz, instável ao calor, instável em meio ácido e estável em meio alcalino. Os carotenoides também são estruturas muito instáveis e podem ser alterados, ou parcialmente destruídos, quando nas condições anteriormente citadas. Ainda, na presença de oxigênio, esse desgaste causa a perda da atividade provitamina A (PENTEADO, 2003; DOLINSKY, 2009).

A principal atividade antioxidante dos carotenoides se deve a capacidade de desativar o oxigênio singlete e neutralizar radicais peroxil, reduzindo a oxidação no DNA e lipídios, de maneira que está associada a doenças degenerativas, como câncer e doenças cardíacas. O betacaroteno age sobre as células imunocompetentes, aumentando os linfócitos T e as células natural killers. A partir dessas propriedades, é possível que o beta caroteno tenha uma atividade antienvhecimento (SCOTTI; VELASCO, 2003; BARREIROS; DAVID, 2006; CATANIA; BARROS; FERREIRA, 2009; DOLINSKY, 2009; SHILS, et al., 2009).

Além da propriedade antirradicais livres, a vitamina A participa do processo de formação da pele, unhas e cabelo, bem como atua na queratinização e estimula a microcirculação cutânea. Ultimamente, conseguiram-se formas mais estáveis e ativas dessa substância, de maneira a aumentar seu potencial de ação (STEINER, 2002; SCOTTI; VELASCO, 2003).

Segundo Burdon e Ingold (apud PENTEADO, 2003), os carotenoides têm potencial de proteger os lipídeos dos tecidos contra peroxidação *in vivo*. Eles são incorporados nas membranas celulares, ligando-se aos radicais peroxil, interrompendo, assim, a cadeia de oxidação. Os radicais livres de lipídeos também são eliminados *in vitro* pela presença de carotenoides em níveis baixos de oxigênio, reagindo com estes radicais ou tendo efeito antioxidante.

O retinol combina-se com radicais peroxil antes que estes possam propagar a peroxidação no componente lipídico e gerar hidroperóxidos (DOLINSKY, 2009). O conhecimento da ação protetora dos carotenoides contra danos oxidativos e dos diversos mecanismos, os quais exercem esta ação, permite-nos justificar seu efeito benéfico à saúde e ao tratamento de certas patologias associadas a danos celulares como câncer e problemas cardiovasculares (PENTEADO, 2003; SHILS et al., 2009).

Segundo Penteado (2003), a ingestão dietética de referência recomendada de vitamina A é de 700µg/dia para mulheres e de 900µg/dia para homens. Através de uma dieta balanceada, diversificada e com alimentos que contenham de médio a alto teor de vitamina A, é possível suprir as necessidades diárias recomendadas de forma satisfatória.

VITAMINA C

Vitamina C é o nome genérico dado ao ácido ascórbico, uma vitamina hidrossolúvel essencial à saúde do ser humano, mas que não é sintetizada pelo organismo. Logo, deve-se adquiri-la de forma exógena, através da dieta (PENTEADO, 2003; TOMITA, 2006; SHILS et al., 2009).

A vitamina C é uma molécula ácida, com forte atividade redutora, derivada de açúcares. É um componente essencial na maioria dos tecidos, ocorre naturalmente em alimentos na forma reduzida de L-ascórbico e seu produto de oxidação inicial é o ácido dehidroascórbico, ambos apresentando atividade vitamínica (PENTEADO, 2003; SILVA; COZZOLINO, 2009).

A deficiência da ingestão de vitamina C é conhecida como escorbuto e normalmente resulta da falta de ingestão de frutas e vegetais fontes da vitamina. No entanto, mesmo espécies incapazes de sintetizar a vitamina C conseguem obter a quantidade suficiente através de uma dieta rica em verduras e legumes (PENTEADO, 2003; SHILS et al., 2009).

Ela pode exercer efeitos importantes no antienvhecimento, corrigindo perdas estruturais e funcionais da pele. Relacionada à regeneração da epiderme, possui efeito fotoprotetor na mesma (BARROS; BOCK, 2012).

Entre suas diversas funções, a vitamina C atua na fase aquosa como um excelente antioxidante sobre os radicais livres. Assim, ela participa do sistema de proteção antioxidante. Dentre suas diversas funções, está a de reciclar a vitamina E (CATANIA; BARROS; FERREIRA, 2009; PENTEADO, 2003).

O papel da vitamina C no tecido conjuntivo é reconhecido há bastante tempo, mas somente a partir do século XVI essa evidência ganhou força, com o consumo de frutas cítricas para prevenção do escorbuto. Vitamina essencial para o funcionamento das células, além de seu aproveitamento pelo tecido conjuntivo e durante a formação do colágeno, pois ela é um cofator fundamental na hidroxilação da prolina e lisina, aminoácidos essenciais para estrutura, manutenção e função do colágeno (MANELA-AZULAY et al., 2003; STRUTZEL et al., 2007).

A vitamina C é uma doadora de elétrons ou agente redutor. Ela doa em sequencia dois elétrons, ficando oxidada, enquanto a outra substância fica reduzida ao receber os elétrons, fato que impede sua oxidação. Ela também é capaz de diminuir a peroxidação lipídica. A ingestão de vitamina C é importante, pois previne acúmulo de radicais livres, principais causadores do envelhecimento no organismo. Entretanto, ela não é capaz de agir nos compartimentos lipofílicos a fim de inibir a peroxidação lipídica. Em altas doses deixa as células suscetíveis a substâncias cancerígenas. Na presença de metais, como ferro, forma novos radicais livres superóxido, lesando o DNA, podendo atuar como uma molécula pró-oxidante e gerar radicais livres (SCOTTI; VELASCO, 2003; PENTEADO, 2003; CATANIA; BARROS; FERREIRA, 2009; SHILS et al., 2009; BARROS; BOCK, 2012.).

A recomendação dietética de vitamina C é de 65mg/dia para mulheres e de 75mg/dia para

homens, adultos e saudáveis. Gestantes e lactantes necessitam de um maior aporte da vitamina. Se cinco porções de frutas e vegetais forem ingeridas diariamente, ocorrerá a ingestão de 200 a 300mg/dia de vitamina C, atingindo facilmente a recomendação diária (PENTEADO, 2003; SHILS et al., 2009).

VITAMINA E

Vitamina E é o termo genérico empregado para designar 8 compostos lipossolúveis naturais que apresentam a mesma atividade biológica, que o alfa tocoferol. É uma vitamina razoavelmente resistente ao calor e a ácidos. É instável à presença de álcalis, luz ultravioleta e oxigênio e é destruída à presença de gorduras rançosas, chumbo e ferro (PENTEADO, 2003; AKASURA, 2006; CATANIA; BARROS; FERREIRA, 2009; MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2010). A função mais divulgada da vitamina E é sua ação antioxidante e ela vem sendo considerada como o mais potente antioxidante biológico. Considerada também parte integrante de um sistema de proteção que envolve outros componentes, dentre eles a vitamina C e enzimas como glutathione peroxidase, glutathione reductase, o superóxido dismutase e a catalase. Também há alusões quanto ao sinergismo da vitamina E e do selênio na proteção de biomembranas contra o ataque oxidante (PENTEADO, 2003; BORTOLI; COZZOLINO, 2009). Segundo Penteado (2003), numerosos estudos acerca da ação antioxidante da vitamina E no organismo apontam o seu favorecimento no retardo do envelhecimento precoce e a proteção contra danos ao DNA. Todavia, a atividade da vitamina E depende de uma rede antioxidante envolvendo uma ampla variedade de antioxidantes e enzimas antioxidantes, que mantêm o alfa tocoferol em seu estado não oxidado. Estado esse pronto para interceptar e sequestrar radicais. Além disso, a vitamina E, por ser lipossolúvel, é transportada em lipoproteínas plasmáticas. Ela sofre participação para o interior das membranas e locais de armazenamento de gorduras, onde apresenta único papel de proteger os ácidos graxos poli-insaturados da oxidação (SHILS et al., 2009).

A vitamina E é possivelmente uma das vitaminas mais interessantes na luta contra o envelhecimento cutâneo, tendo importante papel ao proteger a membrana da peroxidação lipídica causada pelos radicais livres. Na ausência de vitamina E, os radicais livres catalisam a peroxidação dos PUFA's, os quais constituem os componentes estruturais das membranas. Essa destruição leva ao desenvolvimento anormal da estrutura celular e ao seu comprometimento (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 1998; SCOTTI; VELASCO, 2003).

A capacidade da vitamina E de evitar tal destruição consiste em prevenir o dano oxidativo celular pela inativação de radicais livres. Com isso, a função antioxidante da vitamina auxilia

no retardo do envelhecimento e na proteção a doenças crônicas não transmissíveis como câncer, doenças cardiovasculares e doenças degenerativas como Alzheimer e Parkinson (BATISTA; COSTA; PINHEIRO-SANT'ANA, 2007; MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2010).

A vitamina C é capaz de reduzir a vitamina E oxidada e a deixa novamente com ação antioxidante. Ao mesmo tempo, o tocoferol protege a membrana celular. O tocoferol é regenerado pelo ubiquinol ou ácido ascórbico e o ascorbil é recuperado pela glutathione reduzida, a qual é regenerada por grupamentos tióis (SCOTTI; VELASCO, 2003).

A atividade antioxidante da vitamina E está sendo comprovada em ensaios *in vivo* e *in vitro*, afirmando sua importância como mantenedora da integridade de membranas e outros componentes biológicos. É importante em tecidos que contêm altos níveis de ácidos graxos poli-insaturados, os quais são os principais constituintes das membranas celulares e bastante susceptíveis à oxidação mediada por radicais livres. Desse modo, o principal papel biológico da vitamina E é bloquear a sucessão de reações que ocorrem durante o processo de oxidação lipídica, preservando a membrana celular, impedindo a deterioração lipídica e, conseqüentemente, a formação de hidroperóxidos. A vitamina E atua no organismo como um excelente antioxidante interruptor de cadeia, que previne a propagação dos danos causados pelos radicais livres nas membranas biológicas (CATANIA; BARROS; FERREIRA, 2009; SHILS et al., 2009).

Há evidências de que no organismo a ocorrência da oxidação lipídica possa causar inflamações e influenciar doenças como artrite, aterosclerose, câncer de mama e cólon. A peroxidação pode ainda causar ruptura na membrana celular, mutações no DNA, alterar funções das plaquetas e macrófagos (PENTEADO, 2003).

Segundo Penteado (2003), a ingestão dietética de referência de vitamina E é de 15mg/dia para homens e mulheres adultos e saudáveis, acredita-se ser rara a deficiência de vitamina E em seres humanos, por sua ampla distribuição nos alimentos, principalmente nos óleos vegetais.

As recomendações para todas as vitaminas são estabelecidas para suprir as demandas de 97 a 98% de indivíduos de um grupo (VITOLLO, 2008). Não há dados na literatura os quais apresentem a quantidade adequada para a prevenção do envelhecimento da pele.

Uma alimentação balanceada é fundamental para prevenção do envelhecimento cutâneo. É sabido que a alimentação, quando composta por excesso de gorduras saturadas como frituras, embutidos, carnes gordas e outros, contribui para o aumento dos radicais livres. Com isso, há destruição das células saudáveis, podendo alterar a aparência da pele. Alimentos que contenham vitaminas e outras substâncias antioxidantes podem prevenir a ação destes radicais livres. Frutas, hortaliças, legumes e cereais integrais atuam, desse modo, impedindo que esses radicais destruam células saudáveis e acelerem o envelhecimento. No quadro 1, apresentam-se as principais fontes das vitaminas antioxidantes.

Quadro 1 - Vitaminas antioxidantes e suas principais fontes alimentares.

Fonte: Penteado (2003).

Vitamina	Fontes
A	Óleo de fígado de bacalhau, fígado de frango, fígado de vaca, fígado de vitela, vegetais de folhas amarelas e verdes, frutas amarelas e vermelhas, cenoura, ovos e produtos de leite integral.
C	Frutas cítricas, acerola, laranja, caju, goiaba, <i>kiwi</i> , limão, morango, brócolis, couve-flor, repolho.
E	Óleos vegetais, óleo de gérmen de trigo, ovos, leite, fígado.

CONCLUSÃO

Envelhecer é um processo natural e inevitável. Além das funções fisiológicas, a pele exerce papel na autoestima do ser humano. O consumo adequado de frutas, hortaliças e alimentos integrais são fatores que contribuem para a prevenção do envelhecimento cutâneo.

Uma dieta rica em antioxidantes é uma forma natural e saudável de prevenção aos efeitos nocivos dos radicais livres em excesso, pois as vitaminas atuam inibindo a ação desses radicais. Os carotenoides têm grande capacidade de desativar o oxigênio singlete e neutralizar radicais peroxil, reduzindo a cadeia de oxidação. A vitamina C é uma excelente doadora de elétrons, tem papel importante na formação do colágeno e na proteção da membrana contra a peroxidação lipídica. A vitamina E atua no organismo como um excelente antioxidante interruptor de cadeia que previne a propagação dos danos causados pelos radicais livres nas membranas biológicas.

A ingestão de vitaminas, apenas, não terá o efeito desejado caso não forem associadas à alimentação, horas de sono e exercícios físicos adequados. Contrariamente, alguns antioxidantes, quando em excesso, podem inclusive produzir ainda mais radicais livres. A literatura sinaliza a importância do consumo alimentar adequado como fator para a prevenção do envelhecimento da pele, mas ela não sinaliza doses estabelecidas e recomendadas para esta finalidade.

REFERÊNCIAS

- AKASURA, L. Vitamina E. In: CARDOSO, M. **Nutrição Humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 112-24, 2006.
- AKASURA, L.; CASTRO, T. G.; TOMITA, L. Y. Vitamina A, retinóides e carotenoides. In: CARDOSO, M. **Nutrição Humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 81-103, 2006.
- AMES, B. N.; SHIGENAGA, M. K.; HAGEN, T. M. **Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging**. Division of Biochemistry and Molecular Biology, University of California, v. 90, p. 7915-7922, Berkeley, 1993.

BARREIROS, A. L. S. B.; DAVID, J. M. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. **Química Nova**, Bahia, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006. Disponível em: <http://www.SciElo.br/SciElo.php?pid=S0.100-40422006000100021&script=sci_arttext>. Acesso em: 25 out. 2012.

BARBOSA, K. B. F. et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 629-643, 2010. Disponível em: <http://www.SciElo.br/SciElo.php?pid=S1415-52732010000400013&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 set. 2012.

BARROS, C. M.; BOCK, P. M. **Vitamina C na prevenção do envelhecimento cutâneo**. 2012. Disponível em: <<http://www.crn2.org.br/pdf/artigos/artigos1277237393.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

BATISTA, E. S.; COSTA, A. G. V.; PINEIRO-SANT'ANA, H. M. Adição da vitamina E aos alimentos: implicações para os alimentos e para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 525-535, 2007. Disponível em: <http://www.SciElo.br/SciElo.php?script=sci_arttext&pid=S141552732007000500008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 26 set. 2012.

BAUMANN, L. **Dermatologia cosmética: princípios e práticas**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

BIANCHI, M. L.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 123-130, 1999. Disponível em: <<http://www.SciElo.br/pdf/rn/v12n2/v12n2a01.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2012.

BORTOLI, M. C.; COZZOLINO, S. M. F. Vitamina E (tocoferol). In: COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 3. ed. Barueri: Manole, p. 319-39, 2009.

CAYE, M. T. et al. **Utilização da vitamina C nas alterações estéticas do envelhecimento cutâneo**. 2008. Disponível em: <<http://siaibib01.univali.br/pdf/Mariluci%20Caye%20e%20Sonia%20Rodrigues.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2012.

CATANIA, A. S.; BARROS, C. R. B.; FERREIRA, S. R. G. Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 550-559, 2009.

CERQUEIRA, F. M.; MEDEIROS, M. H. G. de; AUGUSTO, O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 441-449, 2007. Disponível em: <http://www.SciElo.br/SciElo.php?pid=S0100-40422007000200036&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 set. 2012.

DOLINSKY, M. **Nutrição funcional**. São Paulo: Roca, 2009.

FERREIRA, A. L. A.; MATSUBARA, L. S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Revista de Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 61-68, 1997. Disponível em: <http://www.SciElo.br/SciElo.php?pid=S0104-42301997000100014&script=sci_arttext>. Acesso em: 8 out. 2012.

- HERNANDEZ, M.; MERCIER-FRESNEL, M. M. Trad. Ana Lucia Mazzali. **Manual de cosmetologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.
- HIRATA, L. L.; SATO, M. E. O.; SANTOS, C. A. M. Radicais livres e envelhecimento cutâneo. **Acta Farm. Bonaerense**, v. 23, n. 3, p. 418-24, 2004.
- KEDE, M. P. V.; SABATOVICH, O. **Dermatologia estética**. São Paulo: Atheneu, 2004.
- LIMA-COSTA, M. F.; VERAS, R. Saúde pública e envelhecimento. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 3, p. 700-1, 2003.
- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, Nutrição e dietoterapia**. 12. ed. São Paulo: Roca, 2010.
- MANELA-AZULAY, M. et al. Vitamina C. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 3, p. 61-68, 2003. Disponível em: <http://www.SciElo.br/SciElo.php?pid=S0365-05962003000300002&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 nov. 2012.
- MORIGUTI, J. C.; LUCI, Jr. N.; FERRIOLI, E. Nutrição no Idoso. In: DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, S. J. **Ciências Nutricionais**. São Paulo: Sonvier, p. 239-51, 1998.
- NEDEL, D.R. **Antioxidantes x radicais livres**: a influência das vitaminas antioxidantes no retardo do envelhecimento cutâneo. 2005. 78 f. Monografia - Curso de Graduação em Farmácia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2005.
- PENTEADO, M. V. C. **Vitaminas**: aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos. São Paulo: Manole, 2003.
- PERSSONELLE, J. G. **Cosmitraria**: a ciência da beleza. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.
- PESSINI, L. Envelhecimento e saúde: ecos da II Assembleia Mundial sobre o envelhecimento. **O Mundo da Saúde**, n. 26, p. 457-53, 2002.
- PFRIMER, K.; FERRIOLLI, E. Recomendações nutricionais para idosos. In: VITOLO, M. R. **Nutrição**: da gestação ao envelhecimento. Rio de Janeiro: Rubio, p. 451-457, 2008.
- REBELLO, T. **Guia de produtos cosméticos**. 9. ed. São Paulo: Senac, 2004.
- SAMPAIO, S. A. P. **Dermatologia**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas. 2008.
- SCOTTI, L.; VELASCO, M. V. R. **Envelhecimento cutâneo à luz da cosmetologia**: estudos das alterações da pele no decorrer do tempo e da eficácia das substâncias ativas empregadas na prevenção. São Paulo: Tecnopress, 2003.
- SHAMI, N. J. I. E.; MOREIRA, E. A. M. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição**. Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 227-236, abr./jun., 2004.

SHILS, M. E. et al. **Nutrição moderna na saúde e na doença**. 10. ed. São Paulo: Manole, 2009.

SILVA, V. L.; COZZOLINO, S. M. F. Vitamina C (ácido ascórbico). In: COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 3. ed. Barueri: Manole, p. 253-97, 2009.

STEINER, D. Vitaminas antioxidantes e a pele. **Cosmetics e toiletries**, edição em português, v. 14, n. 4, jul./ago., 2002.

STRUTZEL, E. et al. Análise dos fatores de risco para o envelhecimento da pele: aspectos gerais e nutricionais. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**. São Paulo, v. 22, n. 2, p. 139-145, 2007. Disponível em: <<http://nutricore.com.br/app/webroot/img/bibliotecas/Analise%20dos%20fatores%20de%20risco%20para%20o%20envelhecimento.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2012.

TOMITA, L.Y. Vitamina C. In: CARDOSO, M. **Nutrição Humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 198-215, 2006.

VANUCCHI, H. et al. Papel dos nutrientes na peroxidação lipídica e no sistema de defesa antioxidante. **Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto**. São Paulo, v. 31, n. 1, p. 31-44, 1998. Disponível em: <http://www.fmrp.usp.br/revista/1998/vol31n1/papel_nutrientes_peroxidacao_lipidica.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2012.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de saúde pública**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3. p. 548-54, 2009.

VITOLLO, M. R. **Nutrição da gestação ao envelhecimento**. Rio de Janeiro: Rubio, 2008.

UYAMA, L. K. O. et al. Vitamina A (retinol) e carotenoides. In: COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 3. ed. Barueri: Manole, p. 253-97, 2009.

