
BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DOS ANTIOXIDANTES NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO CAUSADO PELO ESTRESSE OXIDATIVO

USE OF ANTIOXIDANTS' BENEFITS IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF AGING CUTANEOUS INDUCED BY THE OXIDATIVE STRESS

Thaís Toledo da Silva¹
Mylene Cristina Dornellas da Costa²
Talita Oliveira da Silva³
Rosália Fernandes Fernandes Vivan⁴

RESUMO

Os antioxidantes são substâncias que atuam em prol da neutralização e diminuição das lesões causadas pelos radicais livres. Eles retardam significativamente a oxidação do substrato, podendo assim impedir a indução de danos celulares e atrasar o processo de envelhecimento. Os antioxidantes estão presentes em nosso organismo e podem também ser adquiridos através de uma dieta adequada ou através de suplementação. Este artigo reúne informações científicas a respeito dos principais grupos de antioxidantes, seus mecanismos de ação e como eles atuam na prevenção e tratamento do envelhecimento cutâneo precoce causado pelos maus hábitos diários, que acabam por gerar produção excessiva de radicais livres resultando em estresse oxidativo.

204

Palavras-chave: antioxidantes; radicais livres; envelhecimento; estresse oxidativo.

ABSTRACT

Antioxidants are substances that helps to promote the neutralization and the reduction of lesions caused by free radicals. They significantly retard the oxidation of the substrate, consequently prevent the induction of cellular damage and delay the aging process. Antioxidants are existent in our body and can also be obtain through an appropriate diet or through supplementation. This article has collected scientific information about the major groups of antioxidants, their mechanisms of action and

¹ Acadêmica da Graduação em Estética e Cosmética, Unifil, Londrina- PR.

² Farmacêutica, Mestre em Biotecnologia, Especialista em Cosmetologia e Farmacologia, Coordenadora e Docente do Curso Superior de Tecnologia em Estética e Cosmética do Centro Universitário Filadélfia - Unifil, Londrina PR.

³ Tecnóloga em Estética e Cosmética, Especialista em Estética e Cosmetologia, Docente do Curso Superior de tecnologia em Estética, Unifil.

⁴ Farmacêutica, Mestre e Docente do curso superior em Estética e Cosmética do centro Universitário Filadélfia – (Unifil), Londrina – Paraná.

how they act in the prevention and treatment of early cutaneous aging caused by bad daily habits, which end up generating excessive production of free radicals and resulting in an oxidative stress.

Key words: antioxidants; free radicals; aging, oxidative stress.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação em se ter um cuidado maior com a pele, tem crescido gradativamente nos últimos anos, pois esse órgão do nosso organismo é o que mais aparenta o envelhecimento. Assim a procura principal de tratamento cutâneo tem sido com o objetivo de retardar o envelhecimento e promover o desejável rejuvenescimento, na busca de manter uma pele jovem por muito mais tempo.

Nos tempos atuais ficamos expostos a vários fatores que pode nos proporcionar uma serie complicações, entre elas temos o envelhecimento precoce que tem atingido grande parte da população devido às atividades rotineiras e hábitos adquiridos ao longo da vida, trazendo danos não apenas esteticamente, mas também atrapalhando o funcionamento da homeostase de todo organismo e conseqüentemente refletindo na aparência, ou seja, causando alterações na pele e suas estruturas, como rugas estáticas, manchas e flacidez.

Em virtude disso abordaremos sobre a importância dos antioxidantes como prevenção e tratamento no combate aos radicais livres que tem sido uma das principais causas do envelhecimento cutâneo precoce, pois esses podem alterar a capacidade funcional das células quando produzidos em excesso, modificando as estruturas da pele e levando a vários tipos doenças.

Através de uma dieta rica em antioxidantes podemos evitar esses problemas, onde possamos envelhecer com saúde e manter uma boa qualidade de vida.

O presente estudo teve por objetivo, mostrar os benefícios de uma dieta ou suplementação adequada em antioxidantes, alertando as pessoas sobre os perigos do acúmulo de estresse oxidativo em nosso corpo, que se transpõe em nossa aparência estética de forma desproporcionada e insatisfatória.

2 DESENVOLVIMENTO

A pele é um revestimento da superfície corpórea, sendo do tipo estratificado pavimentoso queratinizado, e é essencial para o funcionamento adequado do organismo. Ela possui várias funções vitais, sendo a principal de barreira protetora contra as lesões externas (RODRIGUES, 2012).

A pele pode ser dividida em duas camadas, epiderme e derme. A epiderme pode ser subdividida em cinco camadas, sendo elas: camada basal (germinativa/proliferativa), camada espinhosa (células levemente achatadas), camada granulosa (células achatadas e grânulos irregulares), camada lucida (presente na região palmoplantar), e por último a camada córnea (células anucleadas). Essa camada é constituída pelas células queratinócitos, melanócitos, células de langerhans e células de merkel. É na epiderme que também encontramos as invaginações dos anexos cutâneos, como, glândulas sudoríparas e folículo piloso (ELDER; LEVER, 2011; RODRIGUES 2012).

A derme está localizada a baixo da epiderme, essa é constituída pelas células fibroblastos, células dentrícas dérmicas, macrófagos e mastócitos. É subdividida em derme papilar e reticular, sendo a primeira mais vascularizada e formada por tecido conjuntivo frouxo e papilas dérmicas, e a segunda formada por tecido conjuntivo denso. Na derme também contém os anexos cutâneos, vasos sanguíneos, terminações nervosas sensoriais e componentes da matriz extracelular (colágeno, elastina, substancia fundamental amorfa) (ELDER; LEVER,2011; RODRIGUES, 2012).

Envelhecimento cutâneo

Com o passar dos anos faz parte do processo natural que aconteça alterações modificando a aparência da pele e suas estruturas. Trata-se de um processo lento e progressivo que acontece no decorrer de nossas vidas devido aos danos acumulados, e que apesar de ser natural e cronológico cada pessoa envelhece de forma particular, pois fatores genéticos e os hábitos diários como alimentação, horas de sono, exercícios físicos, ingesta hídrica, entre outros, tem grande influencia podendo

retardar ou acelerar esse processo (BORGES, 2016). O mesmo autor em sua obra define:

O envelhecimento é definido como um processo dinâmico, e progressivo, no qual há modificações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas, psicológicas e funcionais, que colaboram para a perda gradual da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e, conseqüentemente, maior incidência aos processos patológicos. A qualidade do envelhecimento está relacionada diretamente com a qualidade de vida à qual o organismo foi submetido.

Pelo fato do envelhecimento acontecer, ocorre um desequilíbrio na homeostase do corpo afetando o desempenho do organismo, como a “perda da capacidade funcional e de reservas do organismo, a mudança da resposta celular aos estímulos, a perda da capacidade de reparação e a pré disposição a doenças” (BORGES, 2016).

A medida que os anos vão se passando, o indivíduo tende a perder a elasticidade da pele, juntamente com o colágeno, assim dando origem a uma pele mais flácida. Como as glândulas sudoríparas e sebáceas também vão perdendo sua capacidade funcional a hidratação da pele começa a ficar comprometida levando a um aspecto mais ressecado, facilitando então o aparecimento de rugas. Ocorre também redução na vascularização capilar e achatamento da junção dermoepidérmica, conseqüentemente diminuindo a passagem de nutrientes e oxigênio. Outras alterações anatomofisiológicas que caracterizam esse processo são a diminuição do tônus muscular, diminuição na proliferação e função correta das células que compõem o tecido cutâneo, e desfalque na resistência imunológica, assim deixando a pele mais vulnerável às agressões externas. Esses fatores comprometem toda a homeostase dos tecidos subjacentes (STRUTZEL et al., 2007; KEDE; SABATOVICH, 2009; BORGES, 2016).

Para entendermos melhor esse processo de envelhecimento podemos citar duas teorias distintas. A primeira é o envelhecimento intrínseco ou cronológico que envolve a genética do indivíduo fazendo com que desenvolvamos mudanças graduais na aparência com o passar do tempo. Outra teoria é a do envelhecimento extrínseco, que podem causar danos mais pronunciados por envolver fatores externos, ou seja, todas as condições que surgem ao longo da vida, levando o indivíduo à exposição

excessiva as influências danosas do meio ambiente (KEDE; SABATOVICH, 2009; BORGES, 2016).

Envelhecimento intrínseco

O envelhecimento intrínseco ou cronológico está fora do controle do indivíduo porque envolve fatores genéticos e hereditários, se trata de algo previsível, pois ao longo do tempo é esperado que ocorra mudanças nas células alterando suas estruturas e funcionalidade, faz parte do processo natural, e de acordo com o tempo vivido vão se ocorrendo alterações na pele. De acordo com isso a epiderme torna-se mais fina pela diminuição dos queratinócitos. Outras células que entram em redução são as de melanócitos ativos, assim diminuindo a proteção contra os raios solares, e também a diminuição das células de Langherans, que são responsáveis pelo sistema imune da pele. Podemos citar ainda o decréscimo da síntese de vitamina D, comprometendo a proteção cutânea (KEDE; SABATOVICH, 2009; BORGES, 2016).

A partir dessa teoria também acontece o encurtamento dos telômeros, que são encontrados em todas as células, formados por fileiras de proteínas e DNA, funcionando como um protetor para os cromossomos. Conforme as células se dividem os telômeros vão se encurtando, não permitindo a correta replicação dos cromossomos, e a célula perde sua capacidade de divisão, desencadeando o processo de envelhecimento celular. (BORGES, 2016).

208

Envelhecimento extrínseco

O envelhecimento extrínseco acelera o processo de envelhecimento por causa dos fatores externos, como tabagismo, álcool, má alimentação, estresse, poluição, e principalmente a exposições excessivas a ação dos raios ultravioletas, que são estimulantes da formação de radicais livres (BORGES, 2016; TORTORA, 2012).

A radiação ultravioleta causada pelo sol pode ser dividida em 3 faixas, UVA, de penetração mais profunda, que compreende 95% da radiação, e está presente desde o nascer do sol até o seu desaparecimento, ela é responsável pelo bronzeamento da

pele. Essa radiação faz indução de metaloproteinases, induzindo o aparecimento de câncer (BORGES, 2016; TORTORA, 2012).

Outra radiação é a UVB, que possui alta energia, porém com penetração mais superficial pois são parcialmente absorvidos pela camada de ozônio mas pode ocasionar queimaduras solares, ela reduz a resposta imunológica da pele e também causa lesões no DNA da célula. Compreende 5% da radiação (BORGES, 2016; TORTORA, 2012).

Já a UVC que é extremamente perigosa não consegue chegar até a superfície da Terra, pois a camada de ozônio impede que esses raios passem e cheguem até nós (BORGES, 2016; TORTORA, 2012).

Com a exposição excessiva e acúmulo de radiação nosso organismo tende a produzir radicais livres em grande proporção, onde a pele passa a apresentar características diferentes, como, manchas, pigmentações irregulares, rugas e atrofia, podendo aparecer também lesões pré - malignas (BORGES, 2016; TORTORA, 2012).

Estresse oxidativo versus radicais livres

209

Os radicais livres são moléculas do nosso organismo que possuem um desemparelhamento na sua última camada de valência, ou seja, falta em sua estrutura química um elétron (HALLIWELL, 1994 apud BIANCHI et al., 1999; BORGES 2016).

Esses radicais livres são denominados EROs que são as espécies reativa de oxigênio ou ERNs, espécies reativas de nitrogênio. Os EROs atacam as cadeias de ácidos graxos, sendo assim inicia-se o processo de peroxidação lipídica nas membranas celulares, ou seja, levando à destruição de sua estrutura, perda das trocas metabólicas, causando danos diretamente ao DNA, e em última condição, à morte celular (BARREIROS et al., 2006; HIRATA et al., 2004; SOUSA et al., 2007).

Entre os íons metálicos presentes em nosso organismo, o ferro é o metal em maior quantidade e conseqüentemente o mais qualificado para gerar EROs e estimular as reações de oxidação das biomoléculas. As EROs são produzidas pelos neutrófilos sangüíneos, eosinófilos, ou por macrófagos que são encontrados nos processos inflamatórios (BARREIROS et al., 2006; HIRATA et al., 2004; SOUSA et al., 2007; PEREIRA et al., 2012).

Eles podem ser divididos em dois grupos, os radiculares, sendo composto por: hidroxila ($\text{HO}\cdot$), peroxila ($\text{ROO}\cdot$), alcoxila ($\text{RO}\cdot$), superóxido ($\text{O}_2\cdot^-$), e os não-radicalares: oxigênio (O_2), peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e ácido hipocloroso (HClO) (BARREIROS et al., 2006; HIRATA et al., 2004; SOUSA et al., 2007).

Já os ERNs não são reativos o suficiente para atacar o DNA de forma direta, mas quando age com outro radical acaba sofrendo reações secundárias, criando agentes capazes de estimular alterações nas bases do DNA. No corpo humano, estão citados na produção de energia, fagocitose, normalização do crescimento celular, sinalização intercelular, imunidade, defesa celular e composição de substâncias biológicas. Dentre as principais ERNs englobam-se o óxido nítrico ($\text{NO}\cdot$), óxido nitroso (N_2O_3), nitritos (NO_2^-), nitratos (NO_3^-), ácido nitroso (HNO_2), e peroxinitritos (ONOO^-) (BARREIROS et al., 2006; HIRATA et al., 2004; SOUSA et al., 2007; PEREIRA et al., 2012).

Esse fenômeno titulado radicais livres, acontece pelo simples fato de existirmos, é algo que faz parte da nossa vida, e são denominados fatores endógenos, originando-se por reações de defesa do próprio corpo, presente em condições normais, notadamente nos processos fisiológicos envolvidos na produção de energia, sinalização celular, contração muscular e sistema imune, processos inflamatórios e cicatrizantes, fazendo parte do processo gradual de envelhecimento. (BORGES, 2016; VASCONCELOS et al., 2014; BARREIROS et al., 2006).

A maior fonte endógena produtora de radicais livres, são as mitocôndrias, pois elas utilizam cerca de 90% do oxigênio do nosso corpo para a produção de energia e metabolismo celular, usando a glicose como substratos oxidativos. O procedimento acontece quando a molécula de O_2 é reduzida em partes contínuas para formar água, e a NADH (molécula que transfere os elétrons de alta energia) é oxidado a NAD^+ (molécula aceptora de elétrons), assim ocorrendo a produção da molécula fornecedora de energia para a vida celular (ATP). Nesse processo de redução de O_2 em duas moléculas de água, envolve-se o transporte de quatro elétrons dentro da membrana da mitocôndria, com isso cerca de 2% dos elétrons podem ser extraviados durante o processo, formando então o superóxido (O_2^-) e outras espécies reativas de oxigênio (EROS), que quando produzida em grandes quantidades pode alterar funções biológicas das células, prejudicando seu funcionamento, mas se produzida

em quantidades médias funcionam como mediadores de transdução, desempenhando a função de reguladores celulares (HIRATA et al., 2004; PEREIRA et al., 2012).

Contudo para que haja um equilíbrio, nosso organismo possui enzimas antioxidantes que doam elétrons para os radicais livres assim podendo estabilizar suas atividades nocivas não causando danos maiores no organismo, como alteração e perda das funções biológicas, interferindo na produção de colágeno e proteoglicanas, conseqüentemente aumentando a flacidez (BORGES 2016; VASCONCELOS et al., 2014; SIES, 1993, apud BIANCHI et al., 1999).

Porém devido a fatores externos, que são causados pelos maus hábitos diários chamados de exógenos, incluindo, má alimentação, poucas horas de sono, exercício físico em excesso, exposição solar em excesso, tabagismo, entre outros. Tudo isso faz com que se aumente de forma exagerada a produção de radicais livres e como resultado o estresse oxidativo, que se trata do sistema de proteção antioxidante não dar conta da sua capacidade de defesa em relação aos radicais livres, assim causando danos como a degradação dos lipídeos da membrana celular, chegando a afetar o funcionamento do DNA celular levando a apoptose celular (BORGES 2016; STRUTZEL et al., 2007).

Quando se trata de fatores exógenos a principal fonte de radicais livres são os raios ultravioletas, gerando o envelhecimento precoce. Esses causam danos nas estruturas da pele através de queimaduras e mudanças oxidativas (HIRATA et al., 2004).

Os raios ultravioletas se apresentam a partir da luz do sol, radiação de computador e celular. A pele quando exposta a muito tempo a essas radiações geram estresse oxidativo nas células cutâneas, causando danos genéticos e trazendo o aparecimento de manchas senis e degradação do tecido cognitivo, ou seja perda de colágeno e elastina. Isso ocorre quando o fotossensibilizador entra em contato com o O₂ que produz espécies altamente reativas (EROs). A peroxidação ocorre principalmente através das membranas celulares (HIRATA et al., 2004).

Outro fator importante que devemos estar atento devido à produção excessiva de radicais livres é que a partir do mau funcionamento das células, também se compromete a homeostase de todo organismo, podendo provocar varias patologias. A diabetes é uma delas, onde o estresse oxidativo, que contribui para a inflamação e

disfunção endotelial, causa diversas alterações vasculares, favorecendo o estabelecimento das complicações crônicas dessa doença. Outras patologias como doença de coração, envelhecimento das células do sistema nervoso (disfunção cognitiva), aterosclerose, câncer, também estão intimamente relacionados ao estresse oxidativo, levando a complicações dentro dos quadros (BORGES 2016; CATANIA, et al. 2009; VASCONCELOS et al., 2014; BARREIROS et al., 2006; FERREIRA et al., 1997; PEREIRA et al., 2012).

Por exemplo, quando o ferro é reativo e instável e se liga a um DNA, as funções da célula são alteradas, quando ocorre uma sequência de mutações pode degenerar-se em câncer, ou seja, a célula continua viva porém sem nenhuma função, sobrecarregando o organismo, quando o sistema de defesa age em pró da fagocitação das células alteradas, acaba dando origem a reação antígeno-anticorpo, esse acaba gerando doenças auto imunes atacando e destruindo tecidos saudáveis (BORGES, 2016; VASCONCELOS et al., 2014; BARREIROS et al., 2006; FERREIRA et al., 1997; PEREIRA et al., 2012).

Isso acontece justamente pelas reações de oxidação exacerbada onde os radicais livres podem inativar várias proteínas (enzimas e membrana celular). Tendo como consequência a perda da seletividade na troca iônica, liberando o conteúdo de organelas, e criação de produtos citotóxicos, chegando a morte celular (UPRITCHARD et al., 2003; KOURY; DONANGELO, 2003).

Borges (2016) explica os radicais livres:

Quando um radical livre reage com uma molécula normal, imediatamente dispara uma reação em cadeia, formando um número sem fim de radicais livres, que só termina quando a extremidade do radical livre que contém o elétron desemparelhado formar ligação covalente com o elétron desemparelhado de outro radical livre.

Devido à peroxidação lipídica também pode ocorrer a aterosclerose por conta do acúmulo de lipídios no sangue, agredindo as paredes das artérias e veias. Essa formação de placa nas artérias causa estreitamento do vaso sanguíneo, influenciando no aparecimento de doenças como trombose, infarto ou acidente vascular cerebral (BARREIROS et al., 2006).

Todo esse processo dos radicais livres sendo produzido exageradamente e se transformando em estresse oxidativo, vem trazendo sérios problemas de saúde refletindo na aparência exterior através de alterações de estruturas cutâneas.

Principais alterações causadas na pele em decorrência do estresse oxidativo

A principal agressão causada pelo estresse oxidativo é a peroxidação lipídica, onde ocorrem os danos teciduais, afetando as estruturas da pele. A elasticidade é uma das principais propriedades que perdemos com o envelhecimento, juntamente com a perda de colágeno, tornando a pele mais flácida e dando surgimento ao aparecimento das rugas. Outra função que entra em déficit é a hidratação, pois as glândulas sudoríparas e sebáceas vão perdendo sua capacidade funcional e consequentemente evidenciando as linhas de expressões (STRUTZEL et al., 2007).

As manchas vinhosas são outra característica de uma pele envelhecida, devido à fragilidade capilar. O tônus muscular e passagem dos nutrientes e oxigênio também entram em redução (STRUTZEL et al., 2007; BORGES, 2016).

Por esses motivos os primeiros sinais para um aspecto envelhecido da pele, tende a aparecer antes do momento esperado, que seria por volta dos 30 anos de acordo com a teoria do envelhecimento cronológico, assim levando então ao denominado fotoenvelhecimento (STRUTZEL et al., 2007; BORGES, 2016).

Para diminuir esse processo de debilitação celular, o órgão pele possui seu próprio instrumento de defesa, porém com o envelhecimento a eficiência protetora desse mecanismo é reduzida, assim as enzimas antioxidantes não são capazes de suprir toda a necessidade de neutralização dessas moléculas altamente reativas, e então se faz o uso de compostos exógenos, esses são chamados de substâncias não enzimáticas, sendo integrantes desse grupo as vitaminas os flavonoides, zinco, selênio, que quando ingeridas no organismo estarão auxiliando nesse sistema antioxidante, minimizando os danos dos agentes oxidantes, prevenindo o envelhecimento precoce e até mesmo outras doenças melhorando a qualidade de vida (BORGES, 2016; VASCONCELOS et al., 2014; VIZZOTTO, 2017; BARREIROS et al., 2006).

Antioxidantes versus principais grupos e seu mecanismo de ação

Os antioxidantes são agentes responsáveis pela neutralização e diminuição das lesões causadas pelos radicais livres, retardando significativamente a oxidação do substrato, assim podendo impedir a indução de danos celulares. Com isso se define um equilíbrio entre a presença das moléculas oxidantes, os antioxidantes e a pele. Contudo a pele abrange uma área muito ampla e com sua função protetora do organismo ao meio, fica constantemente exposta ao ataque radicalar, necessitando de uma grande demanda de defesa antioxidante (VASCONCELOS et al., 2014; SOUSA et al., 2006; ANDRADE, S/D).

Nosso organismo possui um sistema de defesa que pode atuar em dois tipos. Uma delas como detoxificadora, ela atua antes do agente causar a lesão, extinguindo os radicais livres produzidos na mitocôndria, são formadas pelas enzimas glutathione peroxidase e superóxido dismutase, catalase e vitamina E. Já o outro tipo, repara a lesão ocorrida nas células, prevenindo o dano oxidativo por interações diretas e indiretas com as ERO. As moléculas que agem de forma indireta envolve a quelatação de metais de transição, já o mecanismo direto é capaz de doar um elétron ao radical oxigênio. Portando-se dessa forma, eles podem absorver o radical, prevenindo o ataque do alvo biológico. Inclui-se nesse grupo, o ácido ascórbico (vitamina C), glutathione reductase, ácido úrico etc (HIRATA et al., 2004; VASCONCELOS et al., 2014; VIZZOTTO, 2017).

Contudo para que esse sistema antioxidante funcione de forma correta é necessária uma dieta adequada envolvendo vitaminas, minerais e aminoácidos, de uso oral ou tópico. Assim a capacidade de funcionamento do sistema age com eficácia, interceptando os radicais livres e impedindo o ataque aos lipídeos, proteínas e bases do DNA, preservando então a integridade celular (ANDRADE, S/D; VASCONCELOS et al., 2014; VIZZOTTO, 2017).

Porém com o passar dos anos o sistema antioxidante tende a diminuir e devido à exposição aos fatores exógenos e má alimentação o índice de radicais livres aumenta drasticamente. Dessa forma é de extrema importância o consumo de frutas e vegetais, pois esses alimentos possuem uma grande variedade de substâncias que atuam como coadjuvantes na proteção das células e tecidos, diminuindo o risco do

desenvolvimento de doenças associadas ao acúmulo de radicais livres (VASCONCELOS et al., 2014; VIZZOTTO, 2017).

Alimentos ricos em vitaminas A, C e E, flavonoides, zinco, são capazes de restringir a propagação em cadeias e lesões induzidas pelos radicais livres (VASCONCELOS et al., 2014; VIZZOTTO, 2017).

Vitamina C

A vitamina C ou ácido ascórbico, por ser hidrossolúvel, se localiza em nosso organismo através de compartimentos aquosos dos tecidos. Ela possui um grande poder antioxidante desempenhando várias reações químicas fundamentais no corpo, sendo capaz de reciclar a vitamina E, ou seja, participa do processo de regeneração da mesma, mantendo a aptidão do plasma, assim contribui para a diminuição no processo de peroxidação lipídica, o que preserva a integridade das paredes dos vasos sanguíneos (AZULAY et al., 2003; SOUSA, et al., 2007; CATANIA et al., 2009).

Também é importante no combate a infecções, e processo de cicatrização, sendo capaz de nutrir as células. É primordial para a formação de fibras colágenas, pois o ácido ascórbico previne a oxidação do ferro, portanto promove o aumento da síntese de colágeno com um arranjo mais organizado, isso porque a Vitamina C é essencial para as atividades das enzimas lisil e propil hidroxilase que atuam para uma manutenção aprimorada. Com isso através do uso tópico é possível se obter a melhora da elasticidade e firmeza da pele (AZULAY et al., 2003; ANDRADE et al., S/D).

Além dessas funções sua eficácia é notada quando se trata de neutralizar os radicais livres acionados pela radiação ultravioleta, e redução da síntese de melanina através da inibição da tirosinase, obtendo-se um clareamento no tecido cutâneo (ANDRADE et al., S/D).

A Vitamina C além de presentes em cosméticos pode ser consumida através de alimentos como, frutas cítricas, tomates, melões, morangos, goiaba, entre outros. Sendo sua dose recomendada entre 75 mg ao dia (CHAO, 2002 apud ZIMMERMANN et al., 2008).

Vitamina E

A vitamina E, é o nome dado a um grupo de compostos antioxidantes, sendo formado basicamente por quatro tocoferóis (alfa, beta, gama e delta), e por quatro tocotrienóis (alfa, beta, gama e delta), porém a forma mais ativa é o tocoferol. Esse grupo é o maior antioxidante lipossolúvel, sendo encontrado em lipoproteínas e membranas celulares (BARREIROS et al., 2006; SOUSA et al., 2007; CATANIA et al., 2009).

A vitamina E é muito usada para o antienvhecimento pela sua propriedade umectante e também por atuar de formar a bloquear a ação dos radicais livres, inibindo a peroxidação dos lipídeos. Essas moléculas doam o átomo hidrogênio (H) para o radical peroxila, interrompendo a ação radicalar, a partir do momento de proteção aos lipídeos contra a oxidação, seu efeito antioxidante acaba, e para que haja uma regeneração em seu potencial, o ácido ascórbico (vitamina C), participa no processo de recuperação. (BARREIROS et al., 2006; SOUSA et al., 2007; CATANIA et al., 2009; ANDRADE et al., S/D).

O grupo de vitamina e pode ser encontrado nos alimentos em alimentos como óleo de germe de trigo, vegetais verdes, gema de ovo, gordura do leite, manteiga, carne, nozes e óleos vegetais (IBRAHIM et al., 1999 apud ZIMMERMANN et al., 2008).

Vitamina A

Vitamina A, é a designação a um composto de alimentares essenciais lipossolúveis que possui uma infraestrutura pertencente ao retinol (denominado vitamina A pré-formada), podendo ser encontrada em alimentos de origem animal e também apresentado em cosméticos, compartilhando funções biológicas. Com isso também fazem parte desse composto antioxidantes os carotenoides, exercendo a atividade de provitamina A, onde os cinco mais comuns encontrados no plasma sanguíneo são, acaroteno, o β -caroteno, a β -criptoxantina, a luteína e o licopeno. Esses atuam como precursores alimentares do retinol, estando presente em frutas e hortaliças como, cenoura, batata doce, abóbora, pêsego e melão (CATANIA et al., 2009; COLLINS, 2005 apud ZIMMERMANN et al., 2008; ANDRADE et al., S/D).

Esse grupo age de forma a reduzir a oxidação do DNA e lipídeos, podendo desativar o oxigênio singlete (molécula reativa), ou sequestrar os radicais peroxila, de forma a ajudar na diminuição dos riscos de doenças cardíacas e cancerígenas (BARREIOS et al., 2006; CATANIA et al., 2009; COLLINS, 2005 apud ZIMMERMANN et al., 2008).

Através de seu efeito antioxidante a vitamina A participa na regulação do crescimento celular, atuando contra o espessamento e à pigmentação excessiva da pele, facilita a hidratação e combate os sinais de envelhecimento (ANDRADE et al., S/D).

Flavonoides

Os flavonoides tratam-se de um grupo composto por polifenólicos, encontrados em frutas e vegetais, como chá verde, chá preto, café, cacau, uva e vinho tinto. Sua estrutura é formada por hidrocarboneto do tipo C6-C3-C6 (difetilpropano), derivado do ácido chiquímico e de 3 resíduos de acetato (TRUEBA 2003; RICE-EVANS et al., 1995, apud BIANCHI et al., 1999).

As atividades antioxidantes dos flavonoides podem se dar pelas propriedades quelantes de ferro e sequestrantes de radicais livres, pela inibição de processos de oxidação, interferindo na reação em cadeia propagada pelos RL e interação com as membranas onde são capazes de exercer a atividade de moduladores de fluidez. Limitando essa fluidez os flavonóides geram um impedimento físico para a disseminação das ERO e ERN, de modo que decresça a cinética das reações responsáveis pelo estresse oxidativo. Para que isso aconteça a estimativa ideal é de que sejam consumidos entre 23 mg e 1 g por dia dessa substância (TRUEBA 2003; BARNETT; KING, 1995, apud BIANCHI et al., 1999; BARREIROS et al., 2006; BRAZACA, 2007).

Além disso, os flavonoides podem também agregar a disponibilidade de antioxidantes endógenos, bem como as funções das enzimas antioxidantes (TRUEBA 2003; BARNETT; KING, 1995, apud BIANCHI et al., 1999).

Possuem também efeitos anti-inflamatórios, antimicrobianos, antivirais, antiasmáticos, antitrombóticos, diminuindo o risco de desenvolvimento de tumores (TRUEBA, 2003; BARREIROS et al., 2006).

Apesar de seus benefícios esse grupo não tem poder de proteger as células e os tecidos de todos os tipos de danos oxidativos, podendo apresentar atividade pró-oxidante em algumas circunstancias, o que acaba por induzir ao estresse oxidativo (TRUEBA 2003; Decker, 1997, apud BIANCHI et al., 1999).

Zinco

O zinco é um mineral presente no citoplasma das células, sendo essencial para a funcionalidade das membranas celulares, encontrado também no plasma sanguíneo, linfas e fluidos sinoviais (CATANIA et. al., 2009; KOURY et al., 2003).

Esse mineral faz parte da estrutura da enzima dismutase (SOD), normalizando suas atividades dentro do sistema antioxidante endógeno. Além disso, é capaz de regular a expressão metalotionéia (proteína que tem como função proteger as células contra o estresse oxidativo), participa da neutralização do radical livre hidroxila, prevenir a peroxidação lipídica pois estabiliza as membranas, e inibi a produção de espécies reativas de oxigênio por metais de transição como ferro e cobre (CATANIA et al., 2009; KOURY et al., 2003; MAFRA; COZZOLINO, 2004, apud ZIMMERMANN et al., 2008).

O zinco pode ser encontrado em grandes concentrações em alimentos ricos em proteínas, como carne e principalmente ostras. Sua recomendação diária é de 8mg para mulheres e 11 mg para homens. A ausência desse mineral pode manifestar mau funcionamento auditivo, alterações de paladar, pré disposição a infecções, podendo retardar até mesmo o crescimento (KOURY et al., 2003; SHAMBAUGH JR, 1985, apud BOTTI et al., 2003).

Selênio

O selênio é um mineral essencial para que os principais processos metabólicos celulares funcionem da forma correta (VOLP et al., 2010).

Sua ação se dá por meio de quelação das moléculas de radicais livres, podendo regular a produção de mediadores inflamatórios e de moléculas de adesão, favorecendo o sistema antioxidante de defesa (VOLP et al., 2010).

A partir do consumo do selênio há uma melhora significativa da atividade da glutathione peroxidase (proteína que atua como antioxidante no plasma) (VOLP et al., 2010; CATANIA et al., 2009).

O selênio também está associado a um papel preventivo para pessoas que praticam exercícios físicos, antagonizando os efeitos dos radicais livres. Para o atleta o déficit de selênio pode prejudicar as atividades antioxidantes durante exercícios intensos, possibilitando danos em tecidos musculares ou mitocôndrias celulares (FANHANI et al., 2006).

Podemos encontrar o selênio em alimentos como, frutos do mar, fígado, grãos e sementes cultivadas em solo rico em selênio (FANHANI et al., 2006).

A suplementação desse nutriente deve ser feita somente em casos onde o indivíduo possui deficiência do mesmo, do contrário pode agravar o risco de possíveis doenças (CATANIA et al., 2009).

Pelo grande poder de ação dos antioxidantes no que diz respeito ao rejuvenescimento, o mercado tem investido cada vez em cosméticos voltados para o uso tópico.

Tendências de mercado

Existem diversos produtos cosméticos com ação antioxidante presentes no mercado. Entre eles o grande clássico que sempre está em alta é a vitamina C, famosa pela sua ação anti-idade, clareadora, estimula produção de colágeno e hidrata, minimizando linhas de expressão e proporcionando melhor firmeza da pele. Ela está presente entre as principais marcas de cosméticos, (Adcos, Bioage, Cosmobeauty, Lakma, Extratos da terra, entre outros) em forma de sérums, e concentrações até 20%. Também é muito requisitada em formulas de cuidado básico com a pele, como, sabonete, tônico e hidratante, sendo apresentada em forma de kits ou separadamente.

Existem também produtos para peles fotoenvelhecidas por motivos em específico como é o caso da Bioage, para peles afetadas pelo efeito do tabagismo, que trabalham de forma a combater os radicais livres.

Os protocolos com mascaras antiglicantes e antipoluição também são muito utilizadas para tratamento em cabine, feito direto pelas mãos do profissionais, através de produtos como adcos, bioage, cosmobeauty, creio, etc.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Á diversos estudos sobre os benefícios que um indivíduo pode obter através de uma dieta rica em antioxidantes. O que nos traz uma melhora significativa na saúde pela diminuição do estresse oxidativo. Conseqüentemente isso reflete em nosso exterior, aparentando uma pele mais jovem e saudável por muito mais tempo.

Sua ação inibidora e sequestrante de radicais livres, faz com que as células obtenham seu funcionamento correto de modo a prevenir o envelhecimento precoce, e evitar doenças degenerativas.

220

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Kellen; MEJIA, Dayana Priscila Maia . **Ação dos antioxidantes tópicos no combate ao envelhecimento cutâneo.** S/D

AZULAY, Mônica Manela; LACERDA, Carlos Alberto Mandarim; PEREZ, Maurício de Andrade; FILGUEIRA, Absalom Lima; CUZZI, Tullia. Vitamina C. **An bras Dermatol**, Rio de Janeiro, 78(3):265-274, maio/jun. 2003.

BARREIROS, André L. B. S.; DAVID, Jorge M.; DAVID, Juceni P. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. **Quim. Nova**, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006.

BORGES, Fábio dos Santos. **Terapêutica em estética:** conceitos e técnicas. São Paulo: Phorte, 2016.

BOTTI, Anderson S.; Féres, Maria Cristina L. C. Ion zinco: presença no sistema auditivo. **Revista Brasileira de otorrinolaringologia**, v.69, n. 1, 111-6, jan./fev. 2003.

BRAZACA, Solange Guidolin Canniatti. Antioxidantes previnem doenças e envelhecimento. **Visão agrícola**, n.7 jan./jun. 2007.

CATANIA, Antonela Siqueira; BARROS, Camila Risso; FERREIRA, Sandra Roberta G. Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas. **Arq Bras Endocrinol Metab.** 53(5):550-9, 2009.

ELDER, David E.; LEVER, Walter F. **Lever, histopatologia da pele.** 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011

FANHANI, Ana Paula Gerin; FERREIRA Márcia Pires. Agentes antioxidantes: seu papel na nutrição e saúde dos atletas. **SaBios-Rev. Saúde e Biol.**, Campo Mourão, v. 1, n. 2, p. 33-41, jul./ dez., 2006.

FERREIRA, A.L.A., MATSUBARA L.S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v.43, n.1, jan./mar. 1997.

HIRATA, Lilian Lúcio; SATO, Mayumi Eliza Otsuka; SANTOS, Cid Aimbiré de Moraes. Radicais Livres e o Envelhecimento Cutâneo. **Acta Farm. Bonaerense**, 23 (3): 418-24, 2004.

KEDE, Maria Paulina Villarejo; SABATOVICH, Oleg (Ed.). **Dermatologia estética.** 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

KOURY, J. C.; DONANGELO, C. M. Zinco. **Estresse oxidativo e atividade física.** Revista de Nutrição, Campinas, v. 16, n. 4, 2003.

PEREIRA, Bernardo Coelho; PEREIRA, Ana Karne F. Trindade C. Radicais livres uma nova abordagem. **Revista saúde quântica**, v.1, n. 1, jan./ dez. 2012.

RODRIGUES, Mecciene Mendes. **Dermatologia:** do nascer ao envelhecer. Rio de Janeiro: MedBook, 2012.

SOUSA, Cleyton Marcos de M.; SILVA, Hilris Rocha; JR, Gerardo Magela Vieira; AYRES, Mariane Cruz C.; COSTA, Charllyton Luis S.; ARAÚJO, Delton Sérvulo; CAVALCANTE, Luis Carlos D.; BARROS, Elcio Daniel S.; ARAÚJO, Paulo Breitner de M.; BRANDÃO, Marcela S.; CHAVES, Mariana H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Quim. Nova**, v. 30, n. 2, p.351-355, 2007.

STRUTZEL, Elenir; CABELLO, Hérica; QUEIROZ, Lumena; FALCÃO, Mário Cícero. Análise dos fatores de risco para o envelhecimento da pele: aspectos gerais e nutricionais. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, São Paulo, 2007.

TORTORA, Gerard J.; DERRICKSON, Bryan. **Princípios de anatomia e fisiologia.** 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

TRUEBA, Lic. Gilberto Pérez. Los flavonoides: antioxidantes o prooxidantes. **Rev Cubana Invest Bioméd**, Ciudad de la Habana, v.22, n.1, ene./mar. 2003.

VOLP, Ana Carolina Pinheiro; BRESSAN, Josefina; HERMSDORFF, Helen Hermiana Miranda; ZULET, María Ángeles ; MARTÍNEZ, José Alfredo. Efeitos antioxidantes do selênio e seu elo com a inflamação e síndrome metabólica. **Rev. Nutr.**, Campinas, 23(4):581-590, jul./ago., 2010.

UPRITCHARD ,Jane E. ; SCHUURMAN, Caroelien RWC; WIERSMA, Anthony; TIJBURG, Lilian BM; COOLEN , Stefan AJ; RIJKEN , Philip J; WISEMAN, Sheila A. Spread supplemented with moderate doses of vitamin E and carotenoids reduces lipid peroxidation in healthy, nonsmoking adults. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 78, n. 5, p. 985-992, 2003.

VASCONCELO T.B. **Radicais livres e Antioxidantes: Proteção ou Perigo?** Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.

VIZZOTO, E. **Radicais livres e mecanismos de proteção antioxidantes. Disciplina de Fundamentos Bioquímicos dos Transtornos Metabólicos.** Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

ZIMMERMANN, Alice Mesquita; KIRSTEN, Vanessa Ramos. Alimentos com função antioxidante em doenças crônicas: uma abordagem clínica. **Disc. Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 51-68, 2008.