



UNIVERSIDADE PARANAENSE – UNIPAR
CURSO DE NUTRIÇÃO

KARINA LOPES RUBIN

PERFIL NUTRICIONAL NO ENVELHECIMENTO
CUTÂNEO

GUAÍRA

2021

KARINA LOPES RUBIN

**PERFIL NUTRICIONAL NO ENVELHECIMENTO
CUTÂNEO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Graduação em Nutrição– Universidade Paranaense – Campus Guaíra, como requisito parcial para a obtenção do título de Nutricionista, sob orientação da Professora Dra. Suellen Lais Vicentino Vieira.

**GUAÍRA
2021**

TERMO DE APROVAÇÃO

KARINA LOPES RUBIN

Título: PERFIL NUTRICIONAL NO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO

Trabalho de conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção de grau de Nutricionista - Modalidade de Educação a Distância – Metodologia Semipresencial da Universidade Paranaense – UNIPAR, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Banca Ma. Tatiane dos Santos Aparecido Gonçalves



Prof. Orientador Dra. Suellen Laís Vicentino Vieira

Umuarama, 25 de Novembro de 2021.

O presente artigo segue Manual de Normas e Padrões para a elaboração de documentos científicos da UNIPAR- 2021

Disponível em:

<http://brain.unipar.br/biblioteca_online/down/Manual_de_normas.pdf>

AGRADECIMENTOS

A Deus: Fonte de luz inspiradora da inteligência dos homens, que nos proporcionou a graça de participar de mais esta luta em prol do conhecimento e por estar ao nosso lado permitindo todas as alegrias de nossas vidas. Com ELE aprendemos a superar os muitos obstáculos, caminhando sempre.

Aos Pais: Agradeço profundamente aos meus pais, Maria Regina Lopes Rubin e Altemar Ribeiro Rubin a quem tanto amo e admiro, pelo imenso amor e apoio incondicional, por acreditarem em mim e incentivarem os meus sonhos na árdua e fascinante busca pelo conhecimento, dentro das leis de Deus, buscando sempre a verdade, a fé inabalável e a justiça.

Ao meu esposo: Everton Fonseca, pelo companheirismo, amor e incentivo no decorrer dessas e de outras jornadas.

Aos meus eternos amigos: Agradeço por terem estado ao meu lado, escrevendo a história da minha vida. Peço a Deus que se possível não coloque grandes distâncias entre nós, e que sejamos profissionais realizados.

A Orientadora Prof^o Dra. Suellen Lais Vicentino Vieira: Agradeço imensamente pelo apoio, paciência, incentivo, companheirismo, profissionalismo e mais do que tudo, pela amizade, com a qual aprendemos que a glória da amizade, não é o sorriso carinhoso, nem mesmo a companhia, mas sim, a inspiração que vem quando você descobre que alguém acredita e confia em você. Minha eterna gratidão, a quem sempre fará parte da minha vida

*“A natureza é o único livro
que oferece conteúdo valioso
em todas as suas folhas”*

Johann Goethe

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVO.....	11
3. METODOLOGIA.....	11
4. DESENVOLVIMENTO.....	12
4.1 Tecido cutâneo.....	12
4.2 Fisiopatologia do Envelhecimento Cutâneo.....	14
4.3 Fatores extrínsecos envolvidos no envelhecimento cutâneo.....	17
4.4 Alimentos na prevenção do envelhecimento e melhoria da pele.....	18
4.4.1 Água	18
4.4.2 Licopeno.....	20
4.4.3 Vitamina C	20
4.4.4 Vitamina E	21
4.4.5 Resveratrol	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
6. REFERÊNCIAS.....	23
ANEXOS	28

RESUMO

A produção de radicais livres durante o processo metabólico é um evento normal e necessário, que é compensado por um sistema antioxidante endógeno e exógeno. No entanto, alguns fatores ambientais, estilo de vida e situações patológicas podem levar ao acúmulo de radicais resultando no estresse oxidativo. O estresse oxidativo tem sido relacionado com doenças cardiovasculares, câncer e outras doenças crônicas. Diante dessas observações, tem sido levantada a hipótese que antioxidantes naturais provenientes de alimentos, bebidas e extratos naturais podem ser benéficos prevenindo doenças e retardando os efeitos do envelhecimento. Contudo os cuidados com fatores externos devem ser observados como o uso de produtos protetores e uma alimentação balanceada, contribuindo com a prevenção. Neste artigo, é discutido o papel do licopeno, vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E (tocoferol) e outros micronutrientes como os compostos polifenólicos (flavonóides) como constituintes antioxidantes da dieta humana.

Palavras chave: Estresse oxidativo, flavonóides, radicais livres, antioxidantes e vitaminas

ABSTRACT

The production of free radicals during the metabolic process is a normal and necessary event, which is compensated by an endogenous and exogenous antioxidant system. However, some environmental factors, lifestyle and pathological situations can lead to the accumulation of radicals resulting in oxidative stress. Oxidative stress has been linked to cardiovascular disease, cancer and other chronic diseases. Given these observations, it has been hypothesized that natural antioxidants from foods, beverages and natural extracts may be beneficial in preventing disease and delaying the effects of aging. However, care should be taken with external factors, such as the use of protective products and a balanced diet, contributing to prevention. In this article, the role of lycopene, vitamin C (ascorbic acid), vitamin E (tocopherol) and other micronutrients such as polyphenolic compounds (flavonoids) as antioxidant constituents of the human diet is discussed.

Keywords: Oxidative stress, flavonoids, free radicals, antioxidants and vitamins

1. Introdução

A pele é o maior órgão do corpo humano, constituindo cerca de 16% do peso corporal. Composta por diferentes estruturas e diversos tipos celulares, que atuam formando uma barreira protetora contra agressões externas, dentre estas, a perda de fluidos corpóreos, invasão de agentes tóxicos e radiação ultravioleta (UV) (VIEIRA, SOUZA, 2019).

O envelhecimento da pele é um processo complexo, descrito como um conjunto de alterações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas, que ocorre de forma progressiva no organismo. Pode ser classificado como envelhecimento intrínseco e extrínseco (VIEIRA, SOUZA, 2019). O envelhecimento intrínseco é uma consequência natural do avanço da idade que resulta em pele fina e seca, rugas finas e atrofia dérmica gradual. O envelhecimento extrínseco, induzido principalmente por exposição a radiação UV, também conhecido como fotoenvelhecimento, também envolve outros fatores como poluição, tabagismo, sono irregular, alimentação inadequada, estresse emocional e ritmo de vida inadequado, dos quais geram rugas grossas, perda de elasticidade e aparência de textura áspera.(CAO, *et al.*, 2020; LIMA, 2019; ZHANG, DUAN, 2018; HUERTAS, *et al.*, 2016).

O estresse inflamatório e oxidativo é uma consequência de um estilo de vida desequilibrado, com ingestão de alimentos industrializados e processados ricos em gorduras e carboidratos. Além de causar o envelhecimento da pele, uma dieta rica em gordura está relacionada a várias doenças, como obesidade e diabetes (CAO, *et al.*, 2020; LIMA, 2019; SERAFINI, PELUSO, 2016). Desequilíbrio nutricional e hábitos inadequados contribuem para o envelhecimento da pele, necessitando a pessoa adequar-se a uma dieta equilibrada e compatível com seu estilo de vida. Observa-se na atualidade uma busca cada vez maior de alimentos saudáveis, naturais e funcionais que além de nutrição, fornecem benefícios diversos ao organismo, entre estes para a pele (CAO, *et al.*, 2020).

Os alimentos funcionais possuem propriedades nutricionais benéficas, auxiliando na manutenção da saúde e reduzindo o risco de várias doenças. As lesões causadas pelos radicais livres podem ser prevenidas ou reduzidas pelos antioxidantes, que são encontrados em muitos alimentos (PUJOL, 2020). Os antioxidantes são substâncias que neutralizam a oxidação provocada pelos radicais livres que aceleram o processo de envelhecimento (VIEIRA, SOUZA, 2019; CAO, *et al.*, 2020; ADDOR, 2017).

2. Objetivo

O presente trabalho buscou avaliar as causas do envelhecimento cutâneo e os fatores nutricionais envolvidos na prevenção e controle do envelhecimento com ênfase aos antioxidantes.

3. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa baseada em referências bibliográficas. Foram utilizados artigos indexados em bancos de dados como MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online), Google Acadêmico e SCIELO (Scientific Electronic Library Online), também foram consideradas bibliografias de livros, monografias, dissertações e teses disponíveis na íntegra. Utilizou-se os descritores: envelhecimento cutâneo, nutrição da pele, nutrição cutânea, alimentação e envelhecimento, alimentos para pele. A pesquisa foi realizada no período de março a setembro de 2021.

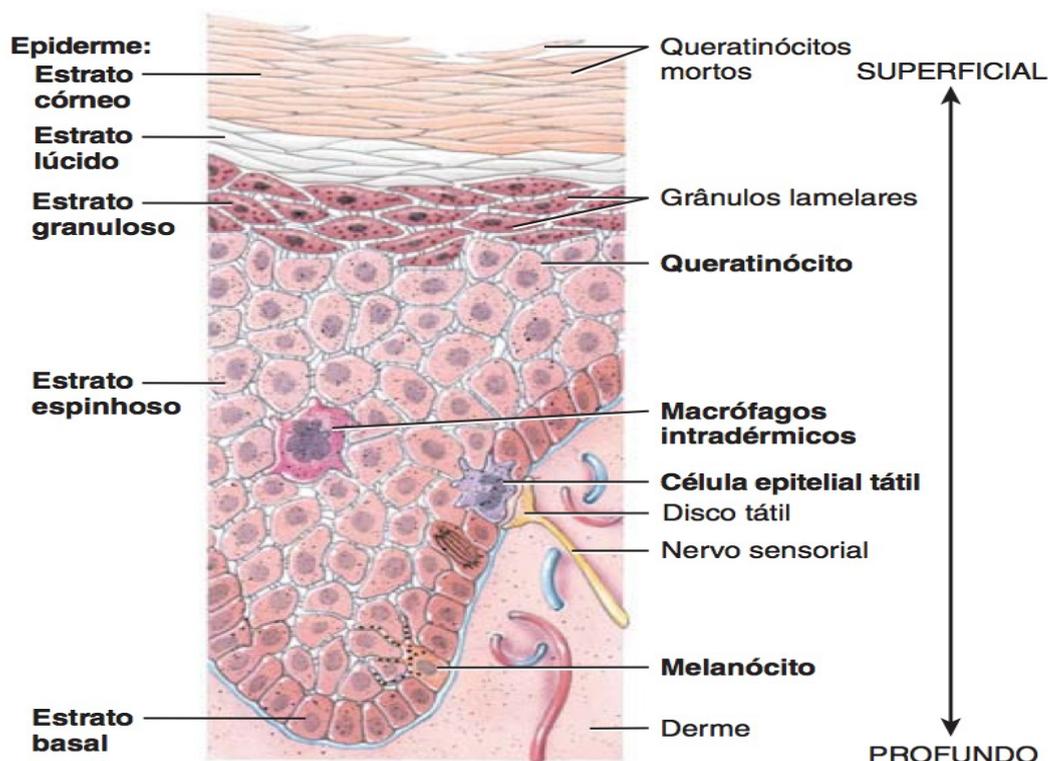
4. Desenvolvimento

4.1 Tecido Cutâneo

A pele é dividida em duas camadas: epiderme e derme. Abaixo da derme sem fazer parte da pele, também chamada de hipoderme encontra-se a tela subcutânea (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2018). A pele tem como principais funções recepção sensorial, regular a temperatura corporal, excretar e absorver substâncias, sintetizar vitamina D, além de proteger o corpo do ambiente externo (RIPPA, KALABUSHEVA, VOROTELYAK, 2019; JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2018).

A epiderme é uma camada escamosa em contínua renovação, dividida em camada basal, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea. É composta principalmente por queratinócitos que são os principais tipos celulares da epiderme. A camada basal é a mais profunda, nela estão presentes os melanócitos, que são responsáveis pela produção de melanina que confere o pigmento à pele e ajuda a filtrar a radiação UV. Neste estrato encontram-se as células de Langerhans que fazem parte do sistema imunológico da pele e as células de Merkel responsáveis pela função sensorial, o tato (PUJOL, 2020; VIG, 2017; RIPPA, KALABUSHEVA, VOROTELYAK, 2019). A camada espinhosa ou Malpighi é composta por várias camadas de queratinócitos que são produzidos pelas células-tronco na camada basal. Os queratinócitos dessa camada são unidos por junções intercelulares com projeções semelhantes a um espinho. Os feixes de filamentos de queratina se inserem nos desmossomos, onde unem-se as células umas às outras, também estão presentes os macrófagos intra epidérmicos e projeções de melanócitos (AZULAY, 2017; JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2018). A camada granulosa é formada por algumas camadas de queratinócitos achatados, passando pelo processo de apoptose, morte celular geneticamente programada (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2018). Nela estão presentes os grânulos basófilos de querato-hialina, que são constituídos por pró-filagrina que é convertida em filagrina promovendo a compactação e agregando os filamentos de queratina lado a lado (ARAÚJO, 2019). Outra característica dessa camada são os grânulos lamelares envolvidos por uma membrana e formados por bicamadas lipídicas, formando uma barreira contra a penetração de substâncias e impermeável à água, impedindo a desidratação do organismo (AZULAY, 2017; ARAÚJO, 2019). A camada lúcida consiste em uma camada de células achatadas de queratinócitos mortos e está presente na pele espessa, como nas pontas dos dedos, palmas das mãos e planta dos pés (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2018; ARAÚJO, 2019). A camada córnea é formada por várias camadas de queratinócitos mortos achatados, contendo basicamente queratina (Figura 1) (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2018; AZULAY, 2017).

Figura 1. Estratos da epiderme.



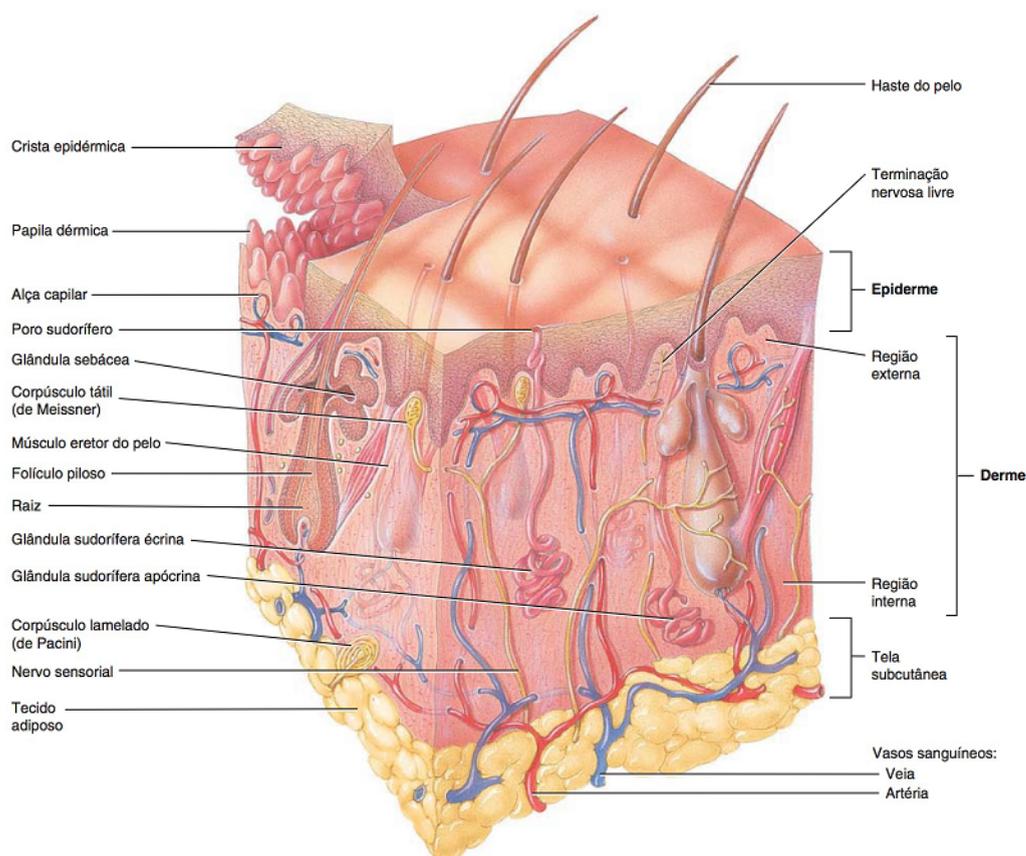
Quatro principais tipos de células na epiderme da pele grossa

Fonte: Tortora, 2016.

A segunda camada da pele é a derme, constituída por tecido conjuntivo rico em fibroblastos, responsáveis pela síntese e secreção de colágeno e elastina. Na derme encontram-se também terminações nervosas, vasos linfáticos, glândulas e folículos pilosos (SHIN, 2019; PUJOL, 2020). A derme divide-se em duas camadas estruturalmente distintas denominadas derme papilar e reticular (TORTORA, DERRICKSON, 2016). A derme papilar é a região superficial, constitui cerca de um quinto da espessura, contém cristas dérmicas que abrigam capilares sanguíneos, terminações nervosas, receptores táteis e consiste em tecido conjuntivo com finos feixes de colágeno, conferindo resistência e elasticidade do tecido além de integridade estrutural para a matriz extracelular (MEC) (PUJOL, 2020; JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2018). A derme reticular é a porção mais profunda, ligada a tela subcutânea, com feixes de colágeno e fibras elásticas onde vasos sanguíneos, folículos pilosos, nervos e glândulas também ocupam espaço entre as fibras (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2018).

A hipoderme, denominada também como tecido celular subcutâneo, encontra-se logo abaixo da derme, formada por células adiposas, faz a união dos órgãos subjacentes, possui vasos sanguíneos, além de ser um isolante térmico e protegendo o organismo contra traumas (Figura 2) (AZULAY, 2017; ARAÚJO, 2019).

Figura 2. Componentes da derme e vista do tecido subcutâneo.

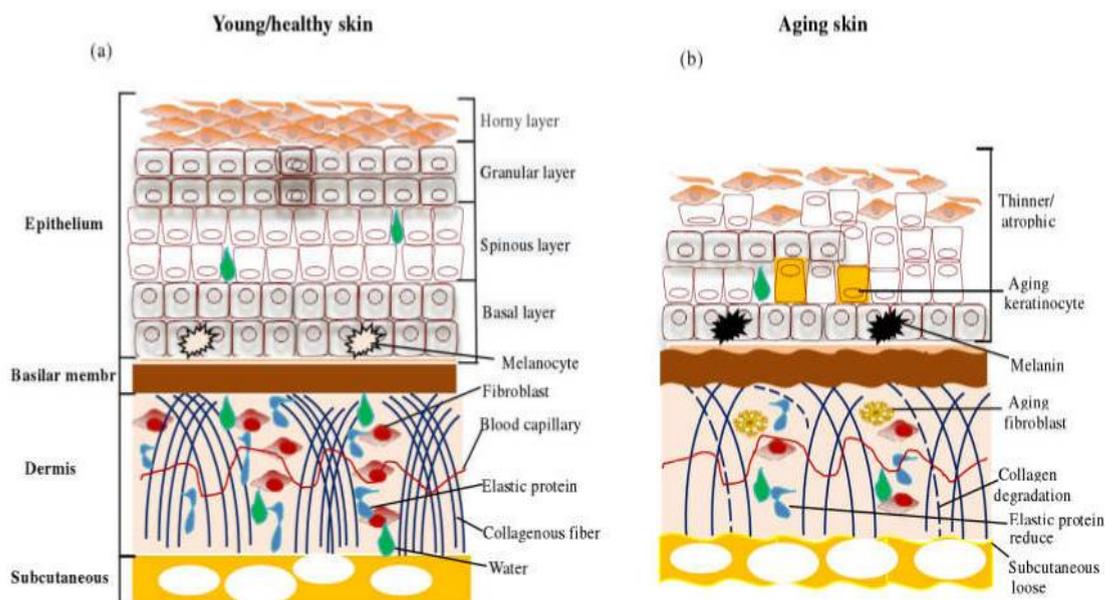


Fonte: Tortora, 2016.

4.2 Fisiopatologia do Envelhecimento Cutâneo

O envelhecimento caracteriza-se pelo acúmulo de danos no interior das células. Os dois processos de envelhecimento da pele conhecidos como envelhecimento cronológico também denominado de intrínseco, determinado geneticamente, aparece após uma certa idade, e o fotoenvelhecimento ou extrínseco, que é causado pela exposição solar crônica, além de outros fatores associados (CAO, 2020; KHAVKIN, ELLIS, 2011). A pele tem alta capacidade de renovação e reparação (ARAÚJO, 2019). Com o passar do tempo, ocorre uma degradação dos vasos sanguíneos levando a um aporte insuficiente de nutrientes e oxigenação da pele (Figura 3) (MICHALAK, 2021).

Figura 3. Comparação entre a pele jovem e a pele envelhecida.



Fonte: Cao, et al., 2020.

A derme fornece um suporte estrutural para a vasculatura da pele e seus anexos, vitais para seu funcionamento. Sua integridade estrutural depende principalmente da MEC, que é composta por fibrilas de colágeno tipo I. O colágeno tipo I é a proteína estrutural mais abundante da pele (FISCHER, 2009). Na pele envelhecida as fibrilas de colágeno são fragmentadas e desorganizadas, esses restos se acumulam na pele tornando-se nítidas no fotoenvelhecimento (RITTIÉ, FISCHER, 2015).

Fisiologicamente, o envelhecimento está relacionado a perda de tecido fibroso, renovação celular mais lenta, redução da rede glandular e vascular, além da função de barreira ser prejudicada (ARAÚJO, 2019). A exposição a longo prazo da pele à radiação ultravioleta provoca danos e mutação no DNA levando ao envelhecimento precoce ou à carcinogênese (ZHANG, DUAN, 2018).

Uma característica do envelhecimento é o afinamento das camadas dérmica e epidérmica, fazendo com que a pele fique mais seca e com isso perde sua função de barreira externa, diminuindo a troca de suprimento entre as camadas e reduzindo a proliferação de células basais. Essa redução da capacidade proliferativa incluindo queratinócitos, fibroblastos e melanócitos é conhecida como senescência celular. (RINNERHALER, *et al.*, 2015; ZHANG, DUAN, 2018). Em ambos os processos de envelhecimento ocorrem grandes alterações estruturais na MEC onde suas enzimas são responsáveis pela elaboração das fibras elásticas, colágeno e proteoglicanos. Devido a redução de colágeno, fibras elásticas e ácido hialurônico, o resultado são rugas mais finas e redução da elasticidade da pele (RINNERHALER, 2015; NAYLOR, WATSON, SHERRATT, 2011). As fibras elásticas são estruturas

compostas por microfibrilas ricas em fibrilina, glicoproteínas, elastina e outras proteínas (RINNERTHALER, *et al.*, 2015).

Proteínas e organelas danificadas se acumulam no interior das células envelhecidas e essas mudanças resultam na diminuição do suprimento de energia e aumentam os danos intracelulares e estresse oxidativo (KIM, 2018).

O processo que é significativamente acelerado pelo estresse oxidativo são os produtos finais de glicação avançada (AGE). Os AGEs são formados pela reação de glicação de açúcar e proteínas (RINNERTHALER, *et al.*, 2015). Neste processo ocorre uma ligação covalente dos aminoácidos glicose e frutose, presentes no colágeno e elastina que sustentam a derme. O reparo dessas ligações é quase impossível, visto que a dieta é a principal fonte de açúcares e formação de AGEs (DANBY, 2010). O preparo de alimentos em altas temperaturas como assar, grelhar e fritar, é uma reação química conhecida como reação de Maillard. A proteína mais prejudicada é o colágeno devido à glicação, sua elasticidade é reduzida na pele (GILL, *et al.*, 2019). Essa reação ocorre pelo processamento térmico dos alimentos, devido a alta temperatura e longos prazos de cozimentos algumas substâncias são formadas, como aromatizantes e corantes, além disso a reação de Maillard também causa a formação de acrilamida, substância carcinogênica. O acúmulo de AGEs dietéticos têm implicações diretas no desenvolvimento e agravamento de doenças cardiovasculares, insuficiência renal, síndrome metabólica, diabetes tipo 2, além de reduzir as funções cognitivas e motoras (NOWOTNY, *et al.*, 2018).

Por volta dos 40 anos de idade a pele apresenta modificações relacionadas ao envelhecimento, as fibras de colágeno na derme começam a diminuir em quantidade, tornam-se mais rígidas e desorganizadas. O número de fibroblastos que produzem as fibras colágenas e elásticas diminui (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2018). Durante o processo de envelhecimento a pele perde dramaticamente colágeno tipo I, III e VII (RINNERTHALER, 2015; LIMA, 2019).

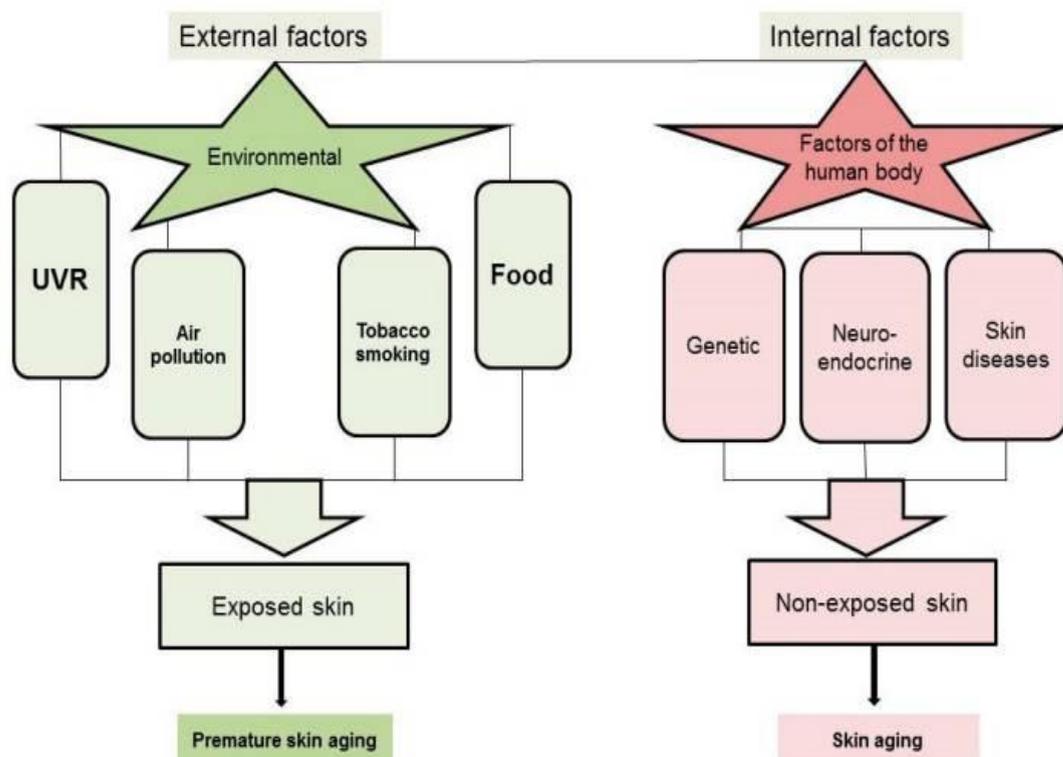
Outro fator envolvido no envelhecimento são os telômeros, sequências de DNA específicas localizadas nas extremidades de cada cromossomo (TORTORA, DERRICKSON, 2017). São responsáveis pela proteção de suas extremidades contra degradação e recombinação anormal (BUCKINGHAM, KLINGELHUTZ, 2011; ZHANG, DUAN, 2018). A cada divisão celular eles se tornam mais curtos e desaparecem completamente. Indivíduos com níveis elevados de estresse apresentam telômeros significativamente mais curtos (TORTORA, DERRICKSON, 2017).

4.3 Fatores extrínsecos envolvidos no envelhecimento cutâneo

O envelhecimento extrínseco ou fotoenvelhecimento, compreende um conjunto de alterações da pele provenientes da exposição à radiação UV que também está associada ao desenvolvimento do câncer de pele (PUJOL, 2020; AZULAY, 2017). Porém, o estudo das causas envolvidas no envelhecimento extrínseco na atualidade abrange muito mais fatores, tais como alimentação, tabagismo, alcoolismo, estresse, condições climáticas e estilo de vida (ADDOR, 2017).

A pele fotoenvelhecida possui uma característica marcante que é o acúmulo de tecido elástico anormal na derme. Ocorre uma alteração na organização do colágeno tipo I, apresentando uma degradação ao longo do tempo e diminuição da sua produção (RITTIÉ, FISCHER, 2015). Os níveis de pigmentação da pele são determinados pela densidade da melanina que fornece um escudo protetor natural contra os raios UV transformando essa radiação em calor, reduzindo o dano celular e conseqüentemente o envelhecimento da pele (Figura 4) (BOCHEVA, SLOMINSKI, SLOMINSKI, 2019).

Figura 4 . Fatores externos e internos que afetam o envelhecimento cutâneo.



Fonte: Bocheva, Slominski, Slominski, 2019.

O principal contribuinte para o processo de envelhecimento são as espécies reativas de oxigênio (ROS), que se acumulam ao longo do tempo. São formados como subprodutos normais do metabolismo celular.(RINNERTHALER, 2015;

RAJENDRAN, 2014). Em baixas concentrações são essenciais para vários processos fisiológicos como fosforilação de proteínas, diferenciação celular, apoptose, ativação de vários fatores de transcrição, diferenciação celular e imunidade celular (RAJENDRAN, 2014; PIZZINO, 2017). Quando são produzidos em excesso, as ROS tornam-se prejudiciais nas estruturas celulares importantes, pois podem danificar lipídios, proteínas e ácidos nucleicos (PIZZINO, 2017). A irradiação UV induz ROS na pele, o aumento desses níveis leva a regulação de MMPs (metaloproteinases de matriz) (RITTIÉ, FISCHER, 2015).

O uso do tabaco tornou-se um dos maiores riscos para a saúde, o ato de fumar altera a espessura da pele e acelera a sua pigmentação, além de prejudicar a cicatrização de feridas e causar necrose na pele (CAO, *et al.*, 2020). O fumo causa danos ao mecanismo de reparos, com isso acontece uma redução da MEC como síntese de colágeno e elastina, ocasionando sinais prematuros de envelhecimento da pele. Fumar causa uma constrição microvascular cutânea, sendo aumentada com a duração e tempo de exposição (GOODMAN, *et al.*, 2019).

O consumo de álcool causa danos ao sistema de defesa antioxidante da pele, reduzindo as concentrações dérmicas de carotenóides e causando também vasodilatação periférica (GOODMAN, *et al.*, 2019).

4.4 Alimentos na prevenção do envelhecimento e melhoria da pele

A alimentação é a principal forma do corpo obter os nutrientes necessários para o crescimento e manutenção (CAO, *et al.*, 2020). A ingestão de macro e micronutrientes é vital para a saúde e o funcionamento normal da pele, permitindo uma síntese dos componentes teciduais e a diferenciação dos queratinócitos de forma adequada (PARK, 2015; PULLAR, CARR, VISSERS, 2017). A pele tem alto potencial proliferativo, por isso é importante a ingestão adequada de carboidratos, proteínas, gorduras além de microelementos, como as vitaminas e minerais (MICHALAK, *et al.*, 2021). O estresse oxidativo e a inflamação podem aumentar no organismo consideravelmente, dependendo do estilo de vida alimentar, principalmente quando há uma ingestão desequilibrada de alimentos com alto teor de gorduras e glicose (SERAFINI, PELUSO, 2016). Estes fatores, contribuem para que alterações no tecido cutâneo ocorram, propiciando desta forma o aceleração do envelhecimento cutâneo (ADDOR, 2017).

4.4.1 Água

A água é o constituinte vital do corpo, representa cerca de 75% do peso corporal, sendo fundamental para o equilíbrio fisiológico e manutenção dos tecidos. É um excelente solvente para compostos iônicos e solutos, auxiliando na regulação da temperatura corporal, do volume vascular, além de ser essencial para homeostase celular, transportando nutrientes para as células e removendo os resíduos metabólicos (JÉQUIER, CONSTANTE, 2010; PALMA *et al.*, 2015). Em

razão das perdas diárias, a hidratação constante é essencial para o organismo, pois a água precisa ser repostada diariamente. As principais fontes são os líquidos, alimentos e a oxidação metabólica (Tabela 1) (JÉQUIER, CONSTANTE, 2010). As principais vias de perdas diárias de água do corpo são pela urina, respiração, sudorese, e fezes (JÉQUIER, CONSTANTE, 2010; ROSSI, POLTRONIERI, 2019).

Tabela 1. Conteúdo de água em alimentos selecionados.

100%	Água
90-99%	Leite sem gordura, melão, morangos, melancia, alface, repolho, aipo, espinafre, picles, abóbora (cozida)
80-89%	Suco de fruta, iogurte, maçã, uva, laranja, cenoura, brócolis (cozido), pêra, abacaxi
70-79%	Bananas, abacates, queijo cottage, queijo ricota, batata (assada), milho (cozido), camarão
60-69%	Massas, legumes, salmão, sorvete, peito de frango
50-59%	Carne moída, cachorro-quente, queijo feta, filé mignon (cozido)
40-49%	Pizza
30-39%	Queijo cheddar, bagels, pão
20-29%	Linguiça de calabresa, bolo, biscoitos
10-19%	Manteiga, margarina, passas
1-9%	Nozes, amendoins (torrados a seco), biscoitos de chocolate, biscoitos, cereais, cascas de taco, manteiga de amendoim
0%	Óleos, açúcares

Fonte: Popkin et al., 2010.

O sistema antioxidante é muito importante para o organismo, desde que funcionando adequadamente protege as células contra fatores endógenos e exógenos, pró-oxidativo, incluindo as ROS (BARANSKA, BOGUSZEWSKA, KARWOWSKI, 2020).

4.2 Licopeno

O licopeno pertence ao grupo dos carotenóides que atribui aos vegetais e frutas sua cor vermelha, é um fitoquímico encontrado no tomate e em produtos dessa base. Considerado o antioxidante mais potente entre os carotenóides, além de ser benéfico para prevenção e tratamento de várias doenças como câncer, diabetes mellitus, complicações cardíacas, doenças de pele e ossos, e distúrbios hepáticos. O licopeno é um agente neuroprotetor natural, contribui para a longevidade cognitiva e no tratamento de doenças neurais como doença de Parkinson, doença de Alzheimer, isquemia cerebral, epilepsia e depressão. Além do tomate, o licopeno pode ser encontrado em produtos como a melancia, goiaba, mamão e damasco. Não foi estipulado uma dose ideal de licopeno por dia, mas estudos sugerem que a ingestão diária seja de 2 a 20 mg por dia (IMRAN, *et al.*, 2020). Outro pertencente ao grupo dos carotenóides é a astaxantina, um pigmento lipofílico vermelho encontrado em salmão, camarão e lagosta. Além do seu alto nível antioxidante e protetor da pele, a astaxantina também possui efeitos farmacológicos anticâncer, anti diabética e antiinflamatória. Na pele a astaxantina interrompe os danos celulares causados pelos radicais livres e a indução de MMPs, que são responsáveis pela degradação do colágeno e conseqüentemente levam a perda de resistência da pele, previne também os efeitos nocivos do UV e a apoptose dos queratinócitos (DAVINELLI, NIELSEN, SCAPAGNINI, 2018).

4.4.3 Vitamina C

A vitamina C ou ácido ascórbico atua como um fator enzimático, é um potente antioxidante, promove a síntese de colágeno para eliminar ROS das células. A combinação de vitamina C e E pode ajudar a ativar a vitamina E, que protege a pele contra fatores químicos e danos causados por irradiação UV, inibindo assim a peroxidação lipídica na pele (CAO, *et al.*, 2020). Uma dieta adequada fornece a quantidade suficiente de vitamina C, sua deficiência hoje em dia é rara, exceto casos especiais como desnutrição, má alimentação rica em produtos processados e açúcar, que inibe a absorção do ácido ascórbico, doença renal e fumantes. Além de ser um cofator de várias enzimas, o ácido ascórbico tem a função de proteger os componentes da células contra os radicais livres (BARANSKA, *et al.*, 2020). A deficiência de vitamina C é conhecida pela doença de escorbuto, que foi uma epidemia na Europa até sua descoberta. Valores de ingestão dietética recomendada para homens 90 mg/dia e mulheres 75 mg/dia (ROSSI, POLTRONIERI, 2019).

4.4.4 Vitamina E

A vitamina E consiste em oito compostos chamados tocoferóis. A forma mais ativa é o alfa- tocoferol, conhecido pela sua capacidade antioxidante e classificado como o principal antioxidante biológico lipossolúvel. A maior parte dessa vitamina está localizada na camada lipídica das membranas celulares, protegendo os fosfolípídeos contra a oxidação das ROS e outros radicais livres.(PIZZINO, *et al.*, 2017; ROSSI, POLTRONIERI, 2019). Além de retardar o envelhecimento celular, tem efeito benéfico na função vascular e cardíaca (BARANSKA, BOGUSZEWSKA, KARWOWSKI, 2020). Por ser essencial, a vitamina E não é produzida pelo corpo humano e precisa ser obtida dos alimentos de origem vegetal, principalmente hortaliças verde escuras, óleos vegetais e germe de trigo. Além disso, é encontrada também em alimentos de origem animal, como gema de ovo e fígado (ROSSI, POLTRONIERI, 2019). O consumo constante é necessário para manter os níveis suficientes de vitamina E. Sem a quantidade adequada, ocorre a peroxidação lipídica e a reticulação do colágeno, acelerando o envelhecimento da pele.(SOLWAY, *et al.*, 2020). A deficiência dessa vitamina prejudica a bicamada celular e pode desencadear doenças cardiovasculares, câncer e processos inflamatórios. A ingestão dietética recomendada para homens e mulheres 15 mg/dia de alfa tocoferol (BARANSKA, BOGUSZEWSKA, KARWOWSKI, 2020).

4.4.5 Resveratrol

O resveratrol é um polifenol natural e está presente em vários alimentos, principalmente na casca e na semente de uva, também é encontrado no vinho e frutas vermelhas. Suas propriedades biológicas envolvem antioxidantes, anti glicante, anti inflamatório, protetor cardiovascular e ação neuroprotetora. No processo antioxidante, o resveratrol possui o efeito inibitório na produção de ROS (GALINIÁK, AEBISHER, AEBISHER, 2019). Em relação às propriedades químicas, o resveratrol é hidrofóbico, possui alta taxa de absorção por via oral, no entanto devido a sua estrutura complexa e alto peso molecular a biodisponibilidade é baixa e junto aos metabólitos não utilizados, podem retornar ao intestino delgado pela bile ou serem excretados pela urina. O resveratrol possui alta atividade antioxidante por meio do controle das principais enzimas antioxidantes e o bloqueio dos danos causados ao DNA pelos radicais livres. Essa atividade antiinflamatória pode ser devido às suas propriedades antioxidantes por inibir as vias de sinalização pró inflamatórias. Também é capaz de aliviar as lesões e disfunções intestinais inibindo as respostas inflamatórias e melhorando o estado oxidativo (MENG, *et al.*, 2021). Alguns estudos sugerem uma dose de 500 mg/dia. De modo crescente, as evidências indicam que os compostos de polifenóis possuem propriedades anti glicantes e reduzem significativamente os níveis de AGEs, além disso uma melhora nos níveis de diabetes (GALINIÁK, AEBISHER, AEBISHER, 2019).

5.Considerações finais

O envelhecimento cutâneo é um processo biológico natural e inevitável, afetado por diversos fatores como, genética, tabagismo, poluição, fatores ambientais, estilo de vida, qualidade de alimentação, sono e estresse. O envelhecimento cronológico e fotoenvelhecimento são clinicamente distintos mas possuem características celulares e bioquímicas semelhantes. Também estão relacionados a doenças como câncer, doenças neurológicas e cardiovasculares. Uma das características mais comuns é o acúmulo de danos causados à matriz extracelular de colágeno e elastina. Um dos maiores causadores do envelhecimento é a exposição repetida aos raios UV, ocasionando a fragmentação do colágeno, prejudicando a integridade da derme e redução da sua sustentação. Os alimentos antioxidantes são de forma eficaz no cuidado com a pele, aliviando os danos oxidativos e removendo as ROS, aumentando a atividade das enzimas antioxidantes, portanto a dieta não deve ser levada em consideração como o único fator anti envelhecimento, pois o processo é a longo prazo, visto que a dieta pode também provocar o envelhecimento. O conhecimento atual sobre a dieta para melhora do envelhecimento ainda é insuficiente. Embora existam procedimentos para o cuidado com a pele, uso de produtos tópicos anti envelhecimento, os cuidados externos como uso de protetor solar e um estilo de vida saudável aliado a uma alimentação balanceada também são atitudes positivas na melhora do envelhecimento da pele, mas a prevenção ainda é a melhor abordagem, visando também a promoção da saúde.

6. Referências

ADDOR, *Flavia Alvim Sant'anna*. Antioxidants in dermatology. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. v. 92, n. 3, p. 356- 62, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962017000300356>. Acesso: 06 de abr. 2021.

ARAÚJO, *Rousilândia, et al*. Fibroblast Growth Factors: A Controlling Mechanism of Skin Aging. **Skin Pharmacology and Physiology**. v. 32, n. 5, p. 275-282, 2019. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/FullText/501145>>. Acesso: 12 de abr. 2021.

AZULAY, *Rubem David*. **Dermatologia**. 7^a ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2017.

BARANSKA, *Julia Kaźmierczak*, BOGUSZEWSKA, *Karolina*, KARWOWSKI, *Boleslaw T*. Nutrition Can Help DNA Repair in the Case of Aging. **Nutrients**. v. 12, n. 11, p. 3364, 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2072-6643/12/11/3364/htm>>. Acesso: 19 de abr. 2021.

BARANSKA, *Julia Kaźmierczak, et al*. Two Faces of Vitamin C- Antioxidative and Pro-Oxidative Agent. **Nutrients**. v. 12, n. 5, p. 1501, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7285147/>>. Acesso: 25 de abr. 2021.

BOCHEVA, *Georgeta*, SLOMINSKI, *Radomir M.*, SLOMINSKI, *Andrzej T*. Neuroendocrine Aspects of Skin Aging. **International Journal of Molecular Sciences**. v. 20, n. 11, p.2798, 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6600459/>>. Acesso: 24 de ago. 2021.

BUCKINGHAM, *Erin M.*, KLINGELHUTZ, *Aloysius J*. The role of telomeres in the ageing of human skin. **Experimental Dermatology**. v. 20, n. 4, p. 297- 302, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3690281/>>. Acesso: 21 de abr. 2021.

CAO, *Changwei, et al*. Diet and Skin Aging—From the Perspective of Food Nutrition. **Nutrients**. v. 12, n. 3, p. 870, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7146365/>>. Acesso: 10 de mar. 2021.

DANBY, *F. William*. Nutrition and aging skin: sugar and glycation. **Elsevier**. v. 28, n. 4, p.409- 411, 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0738081X10000428?via%3Dihub>>. Acesso: 15 de set. 2021.

DAVINELLI, *Sergio*, NIELSEN, *Michael E.*, SCAPAGNINI, *Giovanni*. Astaxanthin in Skin Health, Repair, and Disease: A Comprehensive Review. **Nutrients**. v. 10, n. 4, p. 522, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5946307/>>. Acesso: 18 de set. 2021.

FISCHER, *Gary J.*, *et al.* Collagen Fragmentation Promotes Oxidative Stress and Elevates Matrix Metalloproteinase-1 in Fibroblasts in Aged Human Skin. **The American Journal of Pathology**. v. 174, n. 1, p. 101- 114, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2631323/>>. Acesso: 23 de abr. 2021.

GALINIAK, *Sabina*, AEBISHER, *David*, AEBISHER, *Dorota Bartusik*. Health benefits of resveratrol administration. **Acta Biochimica Polonica**. v. 66, n. 1, p. 13- 21, 2019.

GILL, *Vidhu*, *et al.* Advanced Glycation End Products (AGEs) May Be a Striking Link Between Modern Diet and Health. **Biomolecules**. v. 9, n. 12, p. 888, 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6995512/>>. Acesso: 28 de ago. 2021.

GOODMAN, *Greg D.*, *et al.* Impact of Smoking and Alcohol Use on Facial Aging in Women: Results of a Large Multinational, Multiracial, Cross-sectional Survey. **The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology**. v. 12, n. 8, p. 28- 39, 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6715121/>>. Acesso: 25 de set. 2021.

HUERTAS, *Ângela C. Mora*, *et al.* Molecular-level insights into aging processes of skin elastin. **Biochimie**. v. 128-129, p. 163-173, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300908416301584?via%3Dihub>>. Acesso: 05 de abr. 2021.

INRAM, *Muhammad*, *et al.* Lycopene as a Natural Antioxidant Used to Prevent Human Health Disorders. **Antioxidants**. v. 9, n. 8, p. 706, 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2076-3921/9/8/706/htm>>. Acesso: 10 de set. 2021.

JÉQUIER, *E* , CONSTANTE, *F*. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 64, p. 115–123, 2010. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/ejcn2009111>> . Acesso: 16 de abr. 2021.

JUNQUEIRA, *L.C.*, CARNEIRO, *José*. **Histologia Básica**. 13ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2018.

KHAVKIN, *Jeannie*, ELLIS, *David Af.* Aging Skin: Histology, Physiology, and Pathology. **Elsevier**. v. 19, n. 2, p. 229- 234, 2011. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1064740611000046?via%3Dihub>>. Acesso: 10 de jun. 2021.

KIM, *Hei Sung*, *et al.* Autophagy in Human Skin Fibroblasts: Impact of Age. **International Journal of Molecular Sciences**. v. 19, n. 8, p. 2254, 2018. Disponível

em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6121946/>>. Acesso: 25 de abr. 2021.

LIMA, *Francélia Pereira Pinto*. Envelhecimento cutâneo da pele: relação entre o excesso de carboidratos e a Reação de Maillard na formação de produtos de glicação avançada (AGES). **Scire Saluts**. v. 8, n. 1, p. 1- 7, 2019. Disponível em: <<http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2018.001.0001>>. Acesso: 25 de mar. 2021.

MENG, *Tiantian, et al.* Anti-Inflammatory Action and Mechanisms of Resveratrol. **Molecules**. v. 26, n. 1, p. 229, 2021. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7796143/>>. Acesso 25 de set. 2021.

MICHALAK, *Monika, et al.* Bioactive Compounds for Skin Health: A Review. **Nutrients**. v. 13, n. 1, p. 203, 2021. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7827176/>>. Acesso: 20 de abr. 2021.

NAYLOR, *Elizabeth C.*, WATSON, *Rachel E.B.*, SHERRATT, *Michael J.* Molecular aspects of skin ageing. **Elsevier**. v. 69, n. 3, p. 249- 256, 2011.

NOWOTNY, *Kerstin, et al.* Dietary advanced glycation end products and their relevance for human health. **Elsevier**. v. 47, p. 55- 66, 2018.

PALMA, *Lídia, et al.* Dietary water affects human skin hydration and biomechanics. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**. v. 8, p. 413–421, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4529263/>>. Acesso: 18 de abr. 2021.

PARK, *Kyungho*. Role of Micronutrients in Skin Health and Function. **Biomolecules & Therapeutics**. v. 23, n. 3, p. 207- 2017, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4428712/>>. Acesso: 20 de abr. 2021.

PIZZINO, *Gabriele, et al.* Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**. v. 2017, n. 8416763, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5551541/>> . Acesso: 15 de abr. 2021.

POPKIN, *Barry M*, D'ANCI, *Kristen E*, ROSENBERG, *Irwin H*. Water, hydration, and health. **Cell Transplantation**. v. 68, n. 8, p. 439-458, 2010.

PUJOL, *Ana Paula*. **Nutrição aplicada à Estética**. 2ª ed. Rio de Janeiro, Rubio, 2020.

PULLAR, *Juliet M.*, CARR, *Anitra C.*, VISSERS, *Margreet CM*. The Roles of Vitamin C in Skin Health. **Nutrients**. v. 9, n. 8, p. 866, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5579659/>>. Acesso: 20 de abr. 2021.

RAJENDRAN, *Peramaiyan, et al.* Antioxidants and human diseases. **Elsevier**. v. 436, p. 332-347, 2014.

RINNERHALER, Mark , *et al.* Oxidative Stress in Aging Human Skin. **Biomolecules.** v. 5, n. 2, p. 545-589, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4496685/>> . Acesso: 13 de abr. 2021.

RIPPA, Alexandra L., KALABUSHEVA, Ekaterina P., VOROTELYAK, Ekaterina A. Regeneration of Dermis: Scarring and Cells Involved. **CELLS.** v. 8, n. 6, p. 607, 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6627856/>>. Acesso: 11 de abr. 2021.

RITTIÉ, Laure, FISCHER, Gary J. Natural and Sun-Induced Aging of Human Skin. **Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine.** v. 5, n. 1, p. a015370, 2015. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4292080/>>. Acesso: 22 de abr. 2021.

ROSSI, Luciana, POLTRONIERI, Fabiana. **Tratado de Nutrição e Dietoterapia.** 1ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2019.

SERAFINI, Mauro, PELUSO, Ilaria. Functional Foods for Health: The Interrelated Antioxidant and Anti-Inflammatory Role of Fruits, Vegetables, Herbs, Spices and Cocoa in Humans. **Current Pharmaceutical Design.** v. 22, n. 44, p. 6701- 6715, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5427773/>>. Acesso: 05 de abr. 2021.

SHIN, Jung-Won, *et al.* Molecular Mechanisms of Dermal Aging and Antiaging Approaches. **International Journal of Molecular Sciences.** v. 20, n. 9, p. 2126, 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6540032/>>. Acesso: 11 de abr. 2021.

SOLWAY, Jason, *et al.* Diet and Dermatology: The Role of a Whole-food, Plant-based Diet in Preventing and Reversing Skin Aging—A Review. **The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology.** v. 13, n. 5, p. 38- 43, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7380694/>>. Acesso: 29 de ago. 2021.

TORTORA, Gerard J.,DERRICKSON, Bryan. **Corpo Humano Fundamentos de Anatomia e Fisiologia.** ARTMED. 10ª ed. Rio Grande do Sul, 2017.

TORTORA, Gerard J.,DERRICKSON, Bryan. **Princípios de anatomia e fisiologia.** 14ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2016.

VIEIRA, Lilian Aparecida da Silva Leite, SOUZA, Rafaela Brito Arêas. Ação dos Antioxidantes no Combate aos Radicais Livres e na Prevenção do Envelhecimento Cutâneo. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia.** v. 13, n. 48, p. 408- 418, 2019. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2210>> . Acesso: 15 de ago. 2021.

VIG, *Komal, et al.* Advances in Skin Regeneration Using Tissue Engineering. **International Journal of Molecular Sciences**. v. 18, n. 4, p. 789, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5412373/>>. Acesso: 10 de abr. 2021.

ZHANG, *Shoubing*, DUAN, *Enkui*. Fighting against Skin Aging -The Way from Bench to Bedside. **Cell Transplantation**. v. 27, n. 5, p. 729-738, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6047276/>>. Acesso: 25 de mar. 2021.

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Declaro para os devidos fins que eu, Karina Lopes Rubin, RG: 89496810 – SSP-PR, aluna do Curso de Nutrição no campus Unipar Guaíra sou autora do trabalho intitulado: “Perfil Nutricional no Envelhecimento Cutâneo”, que agora submeto à banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso – Nutrição.

Também declaro que é um trabalho inédito, nunca submetido à publicação anteriormente em qualquer meio de difusão científica.



Karina Lopes Rubin
Karina Lopes Rubin

