



Principais substâncias ativas utilizadas nos cosméticos para prevenção e tratamento do envelhecimento

The main active substances used in cosmetics for the prevention and treatment of skin aging

Principales principios activos utilizados en cosmética para la prevención y tratamiento del envejecimiento cutáneo

Julia Luiza Martins Sandri¹, Raphaela Ferrari Dias¹, Ariana Ferrari², Daniele Fernanda Felipe²

RESUMO

Objetivo: Analisar as principais substâncias ativas utilizadas em cosméticos para prevenção e tratamento do envelhecimento cutâneo. **Revisão bibliográfica:** A senescência é um processo lento e gradual que ocorre de maneira irreversível. Dessa forma, a pele é sempre exposta tanto a fatores intrínsecos quanto extrínsecos. Existem várias maneiras de se atenuar e prevenir o envelhecimento cutâneo na dermatologia. Foram descritos os benefícios, as indicações e os mecanismos de ação para cada substância ativa ou grupo de ativos, além de mostrar a eficácia através de estudos clínicos já publicados. **Considerações finais:** A partir da presente pesquisa foi possível mostrar as principais substâncias ativas utilizadas nos cosméticos para prevenção e tratamento do envelhecimento cutâneo, tais como antioxidantes (vitaminas, polifenóis e flavonoides) e reguladores celulares (retinóides, peptídeos, hormônios e botânicos). Isso mostra a relevância do uso dos cosmeceuticos pois podem proteger e melhorar o aspecto da pele, reduzindo o estresse oxidativo e minimizando a degradação do colágeno.

Palavras-chave: Envelhecimento da pele; Cosmeceuticos; Estresse oxidativo.

ABSTRACT

Objective: To analyze the main active substances used in cosmetics to prevent and treat skin aging. **Literature review:** Senescence is a slow and gradual process that occurs irreversibly. In this way, the skin is always exposed to both intrinsic and extrinsic factors. There are several ways to mitigate and prevent skin aging in dermatology. The benefits, indications and mechanisms of action for each active substance or group of active ingredients were described, in addition to showing the effectiveness through already published clinical studies. **Final considerations:** This investigation was able to show the main active substances used in cosmetics to prevent and treat skin aging, such as antioxidants (vitamins, polyphenols and flavonoids) and cell regulators (retinoids, peptides, hormones and botanicals). This demonstrates the relevance of the use of cosmetics that can protect and improve the appearance of the skin, reducing oxidative stress and minimizing collagen degradation.

Keywords: Skin aging; Cosmeceuticals; Oxidative stress

RESUMEN

Objetivo: Analizar las principales sustancias activas utilizadas en cosmética para prevenir y tratar el envejecimiento cutáneo. **Revisión de la literatura:** La senescencia es un proceso lento y gradual que se produce de forma irreversible. De esta forma, la piel siempre está expuesta a factores tanto intrínsecos como extrínsecos. Existen varias formas de mitigar y prevenir el envejecimiento cutáneo en dermatología. Se describieron los beneficios, indicaciones y mecanismos de acción de cada principio activo o grupo de

¹Universidade Cesumar (UNICESUMAR), Curso de Medicina, Maringá-PR

²Universidade Cesumar (UNICESUMAR), Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde, Maringá-PR

principios activos, además de mostrar la eficacia a través de estudios clínicos ya publicados. **Consideraciones finales:** A partir de esta investigación se logró mostrar las principales sustancias activas utilizadas en cosmética para prevenir y tratar el envejecimiento de la piel, como son los antioxidantes (vitaminas, polifenoles y flavonoides) y reguladores celulares (retinoides, péptidos, hormonas y botánicos). Esto demuestra la relevancia del uso de cosmeceúticos ya que pueden proteger y mejorar el aspecto de la piel, reduciendo el estrés oxidativo y minimizando la degradación del colágeno.

Palabras clave: Envejecimiento cutáneo; Cosmeceúticos; Estrés oxidativo

INTRODUÇÃO

O conceito de beleza se transformou com a transição ao longo da história, com padrões definidos do belo. Com a tecnologia e redes sociais, pede-se um novo modelo de pele e beleza (SILVA AC, et al., 2021). O desejo da obtenção da pele sempre jovem faz parte da natureza do ser humano e, para que isto ocorra, é preciso cuidados intrínsecos, extrínsecos, associados a uma melhora na qualidade de vida do indivíduo à medida que os sinais do envelhecimento comecem a surgir (BREDA PL, 2022). Portanto, a união da cosmetologia e da dermatologia foi fundamental nessa busca do retardo do processo de envelhecimento, principalmente cutâneo. Com isso, novos métodos de prevenção de alterações na derme se criaram (CARNEIRO JL, et al., 2020).

Entendeu-se que os fatores ambientais, somados aos genéticos mudam completamente o resultado do envelhecimento disfuncional da pele, constituída principalmente de alterações na matriz extracelular (MEC) e fibroblastos (PILKINGTON SM, et al., 2021). São necessários fatores como: o controle da inflamação crônica, a verificação dos padrões de cicatrização, o entendimento da resposta do sistema imune de cada indivíduo, a realização diária da homeostase cutânea e o controle de fatores extrínsecos ambientais para um melhor resultado esperado (SHIN, et al., 2019).

Sabe-se que a pele feminina tende a perda de propriedades com o processo do envelhecimento, principalmente relacionados a menopausa, por conta das alterações hormonais. Sendo assim, a queda de estrogênio constitui o principal fator para a degradação da pele. Sem este hormônio, há consequências como a atrofia, a diminuição de colágeno, a perda de elasticidade e a menor cicatrização das feridas. (CARNEIRO JL, et al., 2020). Ao analisar de maneira tópica, os estrogênios e os fitoterápicos melhoram não só a qualidade do colágeno cutâneo, mas também atuam no aumento da vascularização da derme e a migração dos queratinócitos. Portanto, aceleram o processo de cicatrização (CARNEIRO JL, et al., 2020).

Além disso, é constatado que o processo de estresse oxidativo por espécies reativas de oxigênio (ERO) é um importante componente também do envelhecimento celular (SOUZA FM et al., 2022). Desse modo, a cosmetologia apresenta diferentes formas de atuação com diversos ativos com o objetivo de retardo do processo de envelhecimento (BOISMAL, et al., 2020). As vitaminas, polifenóis e flavonoides representam os antioxidantes tópicos, com mecanismo de redução da degradação do colágeno e da concentração de radicais livres nos tecidos da derme citados acima (ZOUBOULIS et al., 2019).

A exposição solar representa um importante fator extrínseco relacionado ao estresse oxidativo da pele. É associado ao carcinoma de pele. É patológico sendo causado pela radiação solar através do ressecamento da pele, hiperpigmentação, lentigos, rugas e flacidez. Com base nisso, existem os agentes de fotoproteção. (CHIH-HUNG L, et al., 2024). Estes desempenham papel de redução da exposição da pele à radiação UV, realizada por filtros UV, de acordo a composição de cada protetor solar e/ou cremes (NUNES AO, et al., 2022). Há também os reguladores celulares, como retinol, peptídeos, hormônios (incluindo fatores de crescimento) e botânicos, exceto polifenóis, que atuam no estímulo da produção do colágeno (ZOUBOULIS CC, et al., 2019).

É necessário elucidar os benefícios das medidas preventivas, estratégias cosmetológicas e de fotoproteção (antioxidantes sistêmicos, ultravioleta e filtros), bem como os mecanismos de ação e a eficácia de agentes farmacêuticos tópicos, como antioxidantes (vitaminas, polifenóis e flavonoides) e reguladores celulares (retinóis, peptídeos, hormônios e botânicos) (ZOUBOULIS CC, et al., 2019). Portanto, a presente

pesquisa busca mostrar que o envelhecimento intrínseco e extrínseco pode ser prevenido com uso de agentes tópicos para a prevenção, regeneração e retardamento do envelhecimento da pele. Neste contexto, o objetivo da presente pesquisa é analisar as principais substâncias ativas utilizadas em cosméticos para prevenção e tratamento do envelhecimento cutâneo.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O envelhecimento cutâneo é um processo natural, multifatorial e fisiológico, que faz com que muitos especialistas utilizem cosméticos diversos associados em cada caso individualizado de pacientes para tratamento de alterações cutânea provocadas pelo envelhecimento e prevenção de novas patologias relacionadas a isto. A consequência é o desenvolvimento de novas pesquisas da indústria de cosméticos para o desenvolvimento novos produtos seguros e eficazes associando antigos e novos ativos. Desta maneira, o desenvolvimento de tratamentos tópicos se baseia nos diferentes mecanismos envolvidos no envelhecimento, com diferentes formas de atuação. Conforme exposto, é importante compreender as principais substâncias ativas presentes nos produtos cosméticos e os mecanismos para agir na fisiologia de envelhecimento cutâneo, explicados a seguir:

Antioxidantes tópicos

4.1. Polifenóis

Os polifenóis apresentam-se com dois representantes principais: Flavonoides e Ácido Ferúlico. Os Flavonoides são encontrados no chá verde, uvas e cacau, com principal mecanismo de ação através de propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e cicatrizantes (SANTOS- BUELGA C, et al., 2021).

Dessa forma, dentro do grupo dos flavonóides temos também os efeitos protetores contra a radiação UV, sendo a luteolina uma importante substância. Ela atua inibindo o eritema cutâneo induzido por UVB e a regulação positiva da produção de ciclooxigenase-2 e prostaglandina E₂ na pele, através da interferência com a via MAPK. Estes dados sugerem que a luteolina pode proteger a pele humana dos danos induzidos por UVB através de uma combinação de propriedades de absorção de UV e proteção de DNA (FAN X, et al, 2022).

Portanto, a utilização de produtos naturais, ricos de flavonóides, mostra-se uma estratégia importante para melhoria na proteção solar, eles estão presentes na nossa dieta através de vegetais, estando também presentes no vinho tinto e chá verde (CASTRO T, et al., 2021).

O ácido ferúlico é comumente cominado com vitamina C e E em produtos tópicos e aumentam estabilidade e eficácia dos antioxidantes (SHIN SH, et al., 2009).

4.2. Vitaminas

4.2.1 Vitamina C

A vitamina C é um dos antioxidantes naturais mais potentes do corpo. É essencial para manter a estrutura e função da pele, sendo usado principalmente devido propriedades antienvhecimento. É através da estabilização e estimulação da síntese de colágeno e pela diminuição da degradação do colágeno que se faz sua função, conforme será explicado posteriormente. Além disso, reduz a hiperpigmentação através do efeito inibitório na síntese de melanina. Também atua sinergicamente com a vitamina E como unidade antioxidante, já que a primeira atua como principal repositores da segunda. Entre as diversas formas disponíveis, o ácido L-ascórbico é o mais biologicamente ativo (AZULAY MM, et al., 2003).

Entretanto, como a vitamina C é um composto hidrossolúvel, há uma instabilidade em sua aplicação cutânea. Por isso, ela deve ser recombinada com outros antioxidantes com diferentes potenciais redox, como o α -tocoferol. A combinação do ácido ascórbico e de outros agentes com outros diferentes mecanismos de ação, como outras vitaminas, produtos naturais ou peptídeos, protege sinergicamente as células do estresse fotooxidativo, aumenta a síntese de colágeno e retarda o envelhecimento da pele (BOO YC, 2022).

Portanto, é fundamental o entendimento do mecanismo de ação de cada substância envolvida para ocorrer esse processo citado acima, o que gera a produção de colágeno funcional, atuando como um cofator de dioxigenases dependentes de 2-oxoglutarato, como prolil 4-hidroxilase, prolil 3-hidroxilase e lisil 5-hidroxilase, que catalisam a hidroxilação de resíduos de prolina e lisina do procolágeno (BOO YC, 2022).

Além disso, dependendo da quantidade, a vitamina C também pode funcionar como antioxidante ou pró-oxidante e pode ativar fatores de transcrição que controlam a expressão do gene do colágeno. Isso afeta totalmente nos processos de transdução de sinal celular. Por outro lado, o ácido ascórbico, pode aumentar a expressão do TGF- β 1 e ativar o processo de transdução de sinal relacionado para finalmente aumentar a expressão gênica do colágeno (BOO YC, 2022).

4.2.2 Vitamina E

Também denominada de tocoferol, pode ser encontrada em um grupo de oito compostos solúveis em gordura que consistem nas formas α , β , γ e δ de tocoferóis (T) e tocotrienóis (T3). Atua por prevenção da peroxidação lipídica, funcionando como um humectante natural e anti-inflamatório (AZZI A, 2019).

A forma mais concentrada em nossa pele é a α -tocoferol, sendo encontrada de 5 a 10 vezes superiores à de γ -tocoferol, havendo sua produção até os 50 a 60 anos na mulher e no homem até aos 70 anos. Dessa forma, após essa idade é viável a suplementação alimentar com vitamina E, que pode ser encontrada em óleos vegetais (especialmente gérmen de trigo), nozes (especialmente amêndoas), sementes (como sementes de girassol), verduras (como espinafre) e grãos integrais (YANG CS, et al., 2019).

A aplicação tópica de formulações contendo Vitamina E, como no caso da D- α -tocoferol, apresentou a capacidade de proteção contra os raios UV, além de ter a capacidade de reduzir a inflamação (que desenvolve eritema e rubor) após exposição solar, conforme estudos realizados. Além disso, formulações contendo DL α -tocoferol com lecitina apresentam não só a capacidade de reduzir rugas e lentigos provocados pelo sol, como também possuem mecanismo antioxidante ligado em parte à presença de um grupo hidroxila no anel cromanol, que doa um átomo de hidrogênio para reduzir os radicais livre (MICHALAK M, 2022).

4.2.3 Vitamina A e Retinóides

A vitamina A age no processo de regularização da queratinização, podendo ajudar a melhorar a textura e firmeza da pele, dando a ela um aspecto mais delicado. Os retinóides são derivados dessa vitamina, cuja forma biologicamente ativa é o ácido retinóico (tretinoína). São necessários pois realizam efeito inibitório sobre as glândulas e produção de sebo, inibindo a formação excessiva da colagenese, responsável pela quebra do colágeno dérmico e também promovem a síntese de colágeno. Os retinóides têm a capacidade de aumento dos colágenos tipo I e II, fazendo com que eles tenham um papel fundamental na prevenção contra contusões, rompimentos e ulcerações na pele madura (SOUZA FM e MACHADO KE, 2022).

São utilizados desde a década de 40 para tratamento de acne e com efeitos anti-idade desde década de 80. Os benefícios do uso tópico vão desde melhorar a concentração de colágeno, como reduzir a degradação da pele causados pelo sol. Portanto, também reduzem manchas. A vitamina A apresenta alta capacidade de penetrar a pele permite alcançar os sítios que necessitam de tratamento, mas os efeitos adversos podem causar eritema, coceira e descamação. Tem capacidade antioxidante e protege fibras dérmicas combatendo o aumento das enzimas que degradam o colágeno e a elastina. Ao se comparar com o ácido retinóico, apresenta menos efeitos adversos e tem eficácia semelhante. Em relação à espessura da epiderme, age com suavidade e não produz eritema (SOUZA FM e MACHADO KE, 2022).

O efeito antienvelhecimento do ácido retinóico tem sido demonstrado como a capacidade de alterar a síntese do colágeno, aumentar os níveis de ácido hialurônico na derme e estimular o crescimento de fibroblastos e da matrix celular. Entretanto possui muitos efeitos adversos, como por exemplo irritação, fotossensibilidade, ressecamento da pele, vermelhidão, peeling e teratogenicidade (TASSINARY J, et al., 2019).

Além da vitamina A, outra substância que pode ser utilizado em cosméticos antienvelhecimento é a vitamina B3, também conhecida por nicotinamida ou niacinamida. Esse é um nutriente que exhibe uma boa

compatibilidade com outros componentes, sendo ideal para aumentar o efeito hidratante dos cosméticos e tem o intuito de controlar as manchas ao nível da pele, pois a niacinamida sofre uma transformação oxirredutiva e suas formas antioxidantes, NADH e NADPH, podem inibir a reação de Maillard e, por extrapolação, reduzir o amarelecimento da pele. Com isso, a vitamina B3 se mostra eficaz no estímulo da produção de emolientes naturais que suavizam a pele e ajudam a mantê-la hidratada, bem como retarda o seu envelhecimento mediante a sua capacidade de estimular a síntese de novos fibroblastos e colágeno (TASSINARY J, et al., 2019).

4.3. Peptídeos

Os peptídeos podem ser obtidos por meio fontes naturais como frutas, sementes, folhas e ervas, sendo classificados como elementos bioativos fundamentais. Classificados como frações de proteínas específicas, onde esses componentes desempenham papéis fundamentais para as funções fisiológicas, especialmente quando se trata do cuidado com o envelhecimento cutâneo, dessa forma eles são muito eficazes para redução do estresse oxidativo, um processo intrínseco que ocorre em nossas células, onde eles mostram sua capacidade em eliminar radicais livres, reduzir a transferência de elétrons ou hidrogênio e também atuar com atividade quelante de metais de transição e poder redutor férrico destaca sua relevância no combate aos danos causados pelos processos oxidativos (MICHALAK M, 2022).

Uma característica distintiva dos peptídeos é sua capacidade de induzir a expressão gênica de proteínas específicas. Essa característica é de extrema importância na proteção dos componentes celulares contra os danos causados por radicais livre, essa expressão controlada de proteínas selecionadas proporciona um mecanismo de defesa eficaz. Além disso, as atividades biológicas dos peptídeos estão intrinsecamente ligadas às suas propriedades estruturais (ESCOBAR S, 2021).

Dessa forma, a quantidade de aminoácidos específicos, como histidina, cisteína e metionina, influencia diretamente as capacidades antioxidantes e protetoras desses compostos, ou seja, a composição única de aminoácidos contribui para a diversidade funcional dos peptídeos, permitindo que desempenhem funções variadas no contexto do estresse oxidativo. Sendo assim, isso inclui a eliminação de radicais livres, a modulação da expressão gênica e a proteção contra danos celulares, contribuindo para a integridade e saúde da pele (MICHALAK M, 2022).

4.4 Ácido hialurônico

É uma molécula presente na pele. Cada função que exerce depende do tamanho da molécula: alto peso molecular, intermediário e baixo peso molecular, que permanecem em diferentes locais na pele (ROCCQUE C, et al., 2008). Um dos benefícios que pode ser encontrado com o uso do ácido hialurônico tópico é a hidratação, na forma de retenção hídrica, que é uma das desordens mais evidentes no envelhecimento cutâneo (GUILLAUMIE F, et al., 2006).

4.5 Filtro solar

A radiação solar é composta por diversos espectros. Portanto, cada fototipo de pele necessita de um específico filtro solar. O uso de protetores solares, com filtros diferentes de UV, é a medida mais importante para a prevenção do fotoenvelhecimento atualmente. Devem ser utilizados diariamente, pois a emissão dos raios UV ocorrem em todas condições climáticas. Porém, cada paciente apresenta diferentes necessidades de acordo com cada fototipo de pele, sendo o dermatologista, o profissional mais indicado para essa orientação. Para que não ocorra as alterações ao nível da pele tanto estrutural, quanto morfológico é importante fazer a utilização dos filtros UV que estão presentes em 2 categorias: os orgânicos, também conhecidos como químicos e a segunda, os inorgânicos, que são conhecidos como minerais e são utilizados como nanodimensionados, aos quais são responsáveis por absorver, espalhar e refletir a radiação UV com comprimento de ondas de até 380 nm. Entretanto, os inorgânicos não são projetados para, sozinhos, reduzir os efeitos induzidos pela luz visível (ALEXIS B, et al., 2021).

Dessa forma, os filtros solares inorgânicos de TiO₂ e ZnO têm um problema de opacidade que pode desagradar aos consumidores, além de necessitarem de melhorias na proteção UV. Apesar das propriedades

antioxidantes eficazes, muitos compostos naturais são insolúveis em água e instáveis, dificultando sua aplicação clínica e eficácia na pele. Para resolver esses problemas, é essencial desenvolver novas formulações de protetores solares (LIUI H, et al., 2023). A nanotecnologia pode ser utilizada para reduzir o tamanho das partículas, tornando os filtros solares mais transparentes e esteticamente agradáveis. Além disso, filtros solares em escala nanométrica podem oferecer melhor proteção UV e durabilidade, maior estabilidade de medicamentos, possibilidade de funcionalização de superfície, maior biodisponibilidade, liberação prolongada e entrega eficiente ao local alvo (SANTOS-BUELGA C, et al., 2022).

4.6 Hormônios e botânicos

Em relação aos hormônios e botânicos, podemos analisar que um dos principais hormônios envolvidos no fotoenvelhecimento é o estrogênio e a deficiência deste pode afetar negativamente muitas funções fisiológicas, principalmente relacionado com a pele, então teremos rugas, hidratação, ma cicatrização, afetando até mesmo a saúde psicológica. Com o processo de menopausa, onde temos esse declínio natural dos hormônios podemos ver que muitas mulheres buscam por tratamentos que melhore sua autopercepção retardem esse processo de envelhecimento cutâneo (CARNEIRO JL, et al., 2020).

Com isso, temos tanto tratamento locais que são eficazes na parte da deteriorização da pele senescente, porém a longo prazo é incerto os seus efeitos e isto leva à busca de novas opções de tratamento usando principalmente os botânicos conhecidos como fitoestrógenos. Os quais, contêm os moduladores seletivos de receptor de estrogênio que atuam nos alvos que são as moléculas beta receptoras, pois estão em maior quantidade na pele (queratinócitos/fibroclastos) e que possuem efeito variado por conta da questão multifatorial, então a raça o ambiente, parte genética são revisadas (LEPHART ED E NAFTOLIN F, 2021).

Estes fitoestrógenos são compostos produzidos por plantas principalmente, com propriedades funcionais e estruturais semelhantes com a do hormônio estrogênio, sendo assim existem três classes principais: isoflavonas, lignanas e coumestanos. Entre essas substâncias, temos em especial a genisteína, que são as mais estudadas entre as classes. Esses compostos se conectam diretamente aos receptores de estrogênio, podendo atuar de maneira agonista ou antagonista. Existem vários estudos têm mostrado que as isoflavonas proporcionam efeitos positivos na pele envelhecida, como aumento da fotoproteção, melhoria na elasticidade, hidratação e prevenção de rugas (CARNEIRO JL, et al., 2020).

Existem dois principais botânicos promissores, que são o análogo de resveratrol 4'-acetoxi resveratrol (4AR), que atua principalmente na expressão genica do fator antienvhecimento, em antioxidantes, em biomarcadores de envelhecimento da pele fibrilina e em fatores de crescimento da pele e diminui atividade das moléculas inflamatórias e de envelhecimento da pele. Além disso, temos outra substância associada que seria o composto isoflavanóide chamado equol, onde eles exibem ações antioxidantes, antiinflamatórias, protetoras da pele contra o estresse oxidativo e especificamente antiandrogênicas, ligando-se à 5 α -dihidrotestosterona livre (5 α -DHT) como um modulador seletivo de andrógeno e bloqueando o 5 α - Enzima redutase tipo I em células dérmicas para proteger a viabilidade dos fibroblastos, sendo que ambos, possuem vários benefícios para a pele madura com deficiência de estrogênio (LEPHART ED, 2021).

Quadro 1- Substâncias ativas usadas nos cosmeceuticos:

Princípio ativo	Função	Formulações comerciais	Fonte
Polifenóis	Antioxidantes, anti-inflamatórias e cicatrizantes.	Uso tópico e oral	SANTOS-BUELGA C, 2021
Vitamina C	Fotoprotetor, antioxidante, estimulador da síntese de colágeno e redutor de hiperpigmentação.	Uso tópico e oral	AZULAY, MM, et al. 2003.
Vitamina E	Humectante natural e anti-inflamatório	Uso tópico	AZZI A, 2019
Vitamina A	Renovador celular, multiplicador de níveis de ácido hialurônico na derme e estimulador o crescimento de fibroblastos e da matrix celular.	Uso tópico	SOUZA FM E MACHADO KE, 2022
Peptídeos	Redutor de estresse oxidativo em prol da eliminação de radicais livres, redução da transferência de elétrons ou hidrogênio e poder redutor férrico.	Uso tópico	MICHALAK M, 2022

Princípio ativo	Função	Formulações comerciais	Fonte
Hormônios e Botânicos	Atuam na expressão gênica do fator antienvhecimento, antioxidação, redução de atividade das moléculas inflamatórias	Uso tópico e oral	LEPHART ED,2021

Fonte: Sandri JLM, et al., 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, podemos concluir que os cosmeceuticos exercem uma ação mais profunda na pele. Com isso, a pesquisa busca evidenciar que o envelhecimento intrínseco e extrínseco pode ser prevenido por meio do uso de agentes tópicos. Como consequência do uso correto desses produtos, há a prevenção, regeneração e retardamento do envelhecimento da pele. A compreensão das substâncias ativas e uso como tratamento dermatológico levam a um bom resultado quando se pensa em uma pele íntegra. Os antioxidantes tópicos, retinóides, peptídeos e filtros solares destacam a complexidade e a diversidade de estratégias adotadas para abordar diferentes aspectos do envelhecimento cutâneo. A ênfase em componentes naturais, como fitoestrógenos e compostos botânicos, indica uma busca contínua por soluções que atendam às necessidades da pele em diferentes estágios da vida, como em exemplo da menopausa. Dessa forma, a pesquisa mostra um compromisso com a inovação e a qualidade, oferecendo opções seguras e eficazes.

REFERÊNCIAS

- ALEXIS B, et al. Photoprotection beyond ultraviolet radiation: A review of tinted sunscreens, *Journal of the American Academy of Dermatology*, 2021; 84, 1393-1397.
- AZZI A. Tocopherols, tocotrienols and tocomonoenols: Many similar molecules but only one vitamin E. *Redox Biol*, 2019; 26.
- BOISMAL F, Vieillessement cutané-Physiopathologie et thérapies innovantes. *Médecine/sciences*, 2020, 36 (12): 1163-1172.
- BREDA PL, Tratamento com vitaminas antioxidantes no envelhecimento cutâneo: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, 2022; 5 (2): 5252-5266.
- CARNEIRO JL, et al. Os efeitos dos estrogênios e fitoestrogênios na pele humana e seu uso tópico para prevenção do envelhecimento cutâneo: revisão da literatura. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, 2020; 12 (1): 11-15.
- CASTRO T, et al. Atividade fotoprotetora e antioxidante de compostos fenólicos: uma revisão sistemática de testes in vitro. *Revista Colombiana de Ciências Químico-Farmacêuticas*. 2022; 51(2): 557-588.
- CHIH-HUNG L, et al. The potential of the nano-based sunscreens and antioxidants for preventing and treating skin photoaging. *Chemosphere*, 2024, 347: 140702
- ESCOBAR S, et al. Effectiveness of a formulation containing peptides and vitamin C in treating signs of facial ageing: three clinical studies. *International journal of cosmetic science*, 2021; 43,2: 131-135.
- FAN X, et al. Flavonoids- Natural Gifts to Promote Health and Longevity. *International Journal of Molecular Sciences*, 2022; 23 (4), 2176.
- FONSECA A.F.S, et al. Uso de cosmeceuticos no rejuvenecimento facial. *Revista Educação em Saúde*, 2020; 8 (1): 219-233.
- GUILLAIMIE F, et al. A new sodium hyaluronate for skin moisturization and antiaging. *Cosmetics & Toiletries*, 2006; 121 (4): 51-58.
- HANG-TSUNG L, et al. Deciphering the Divergent Gene Expression Landscapes of m6A/m5C/m1A Methylation Regulators in Hepatocellular Carcinoma Through Single-Cell and Bulk RNA Transcriptomic Analysis. *J Hepatocell Carcinoma*. 2023; 2023 (10) 2383-2395.
- LEPHART ED e NAFTOLIN F. Menopause and the Skin: Old Favorites and New Innovations in Cosmeceuticals for Estrogen-Deficient Skin. *Dermatologic Therapy*, 2021; 11 (1): 53-69.
- LEPHART ED. Phytoestrogens (Resveratrol and Equol) for Estrogen-Deficient Skin-Controversies/Misinformation versus Anti-Aging In Vitro and Clinical Evidence via Nutraceutical-Cosmetics. *International Journal of Molecular Sciences*, 2021; 22 (20): 11218.
- MANELA-AZULAY M, et al. Vitamina C. *Anais Brasileiro de Dermatologia*. 2003; 78 (3).
- MICHALAK M. Plant-Derived Antioxidants: Significance in Skin Health and the Ageing Process. *International Journal of Molecular Sciences*, 2022; 23 (2): 585.

17. NUNES AO, et al. Eficácia do uso tópico da Vitamina C no envelhecimento cutâneo precoce. *Revista de Psicologia*, 2022; 16 (60):1025-1034.
18. PILKINGTON SM, et al. Inflammaging and the Skin. *Journal of Investigative Dermatology*, 2021, 141 (4): 1087-1095.
19. ROCCQUE, C, et al. RenocHyal, a Patented Anti-Ageing Cosmetic Ingredient. *Cosmetic Science Technology*, 2008: 112-129.
20. SHARMA, OP e BHAT TK. DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chem*, 2009; 113 (4): 1202-1205.
21. SHIN, SH, et al. Molecular Mechanisms of Dermal Aging and Antiaging Approaches. *International Journal of Molecular Sciences*, 2019; 20 (9) 21-26.
22. SANTOS-BUELGA C, et al. Wine, Polyphenols, and Mediterranean Diets. What Else Is There to Say? *Molecules*, 2021, 26 (18) 5537.
23. SILVA A, et al. Envelhecimento e ativos cosméticos antienuelhecimento. *Revista Terra & Cultura: Cadernos De Ensino E Pesquisa*, 2021; 37(72): 113-127.
24. SOUZA FM e MACHADO KE. Benefícios da utilização da vitamina A tópica e seus derivados na prevenção do envelhecimento cutâneo. *Revista de psicologia*, 2022; 16 (60) 702-717.
25. TASSINARY J, et al. Raciocínio clínico aplicado à estética facial: com estudos de casos e material em realidade aumentada. *Lajeado: Estética Experts*, 2019.
26. YANG CS, et al, Vitamin E and cancer prevention: Studies with different forms of tocopherols and tocotrienols. *Molecular Carcinogenesis*, 2020; 59 (4): 365-389.
27. ZOUBOULIS, CC, et al. Aesthetic aspects of skin aging, prevention, and local treatment. *Clinics in dermatology*, 2019; 37(4): 365-372.