

**EFEITO DE COMPOSTOS NUTRICIONAIS NO ENVELHECIMENTO DA
PELE: REVISÃO DE LITERATURA**

**EFFECT OF NUTRITIONAL COMPOUNDS ON SKIN AGING: LITERATURE
REVIEW**

COMPOSTOS NUTRICIONAIS E ENVELHECIMENTO DA PELE

LORRANNE RAMOS DE FREITAS

Lorrannerf@gmail.com

(Graduanda em Nutrição; Pontifícia Universidade Católica de Goiás)

ALLYS VILELA DE OLIVEIRA

allysvilela@gmail.com

(Mestre; Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Goiânia, Goiás, Brasil)

RESUMO

A nutrição beneficia o organismo como um todo, portanto, esses benefícios também podem ser vistos na pele. Colágeno, compostos bioativos e suplementos alimentares são a peça chave quando o assunto é combate ao envelhecimento, auxiliando no retardo ou tratamento desse processo, que é natural, multifatorial e inevitável. O objetivo central dessa revisão foi relacionar a nutrição e seus benefícios para controle do envelhecimento da pele. Foram selecionados 11 estudos de diferentes países, contendo o mesmo objetivo: tratar e/ou prevenir o envelhecimento da pele por meio de nutrientes, compostos bioativos e suplementos alimentares. O tratamento via oral quando comparado ao tratamento tópico, possui maior relevância, já que consegue atingir camadas mais profundas da pele e agir de forma potencial. De acordo com os resultados, os mais expressivos foram relacionados à hidratação e elasticidade da pele, sendo seus efeitos na densidade e rugosidade da pele, menos significativos.

Palavras chave: envelhecimento da pele, suplementos nutricionais, estética

SUMMARY

Nutrition benefits the body as a whole, so these benefits can also be seen on the skin. Collagen, bioactive compounds and food supplements are the key piece when it comes to fighting aging, helping to delay or treat this process, which is natural, multifactorial and inevitable. The main objective of this review was to relate nutrition and its benefits to skin aging control. Eleven studies from different countries were selected, with the same objective: to treat and/or prevent skin aging through nutrients, bioactive compounds and food

supplements. Oral treatment, when compared to topical treatment, has greater relevance, since it can reach deeper layers of the skin and act in a potential way. According to the results, the most expressive were related to skin hydration and elasticity, and their effects on skin density and roughness were less significant.

Keywords: skin aging, nutritional supplements, aesthetics

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural, multifatorial e irreversível que provoca mudanças na fisiologia dos órgãos, tecidos e células com o passar dos anos. Tanto na pele, quanto na cartilagem, o envelhecimento gera um declínio na produção e mudanças na disposição de proteoglicanos e colágeno, e perda de glicosaminoglicanos, que garantem a integridade e saúde desses tecidos. Apesar de ser algo inevitável, atualmente tem se buscado cada vez mais métodos para retardar e/ou tratar esse processo. Porém, nem sempre os meios usados são eficazes ou seguros¹.

O ato de envelhecer, além de trazer consigo um declínio da qualidade de vida, também carrega os tão temíveis prejuízos estéticos. A nutrição tem papel fundamental nesse processo, podendo o indivíduo se beneficiar ou intensificar os efeitos da idade conforme seu estilo alimentar, e a pele reflete bem isso².

A pele é o maior órgão do corpo humano, sendo um dos órgãos mais acometidos pela idade. Na busca pelo controle do envelhecimento da pele, é inevitável que cuidados para hidratação, elasticidade, densidade e rugosidade sejam trabalhados de forma conjunta e eficiente².

Outro determinante imprescindível para uma pele firme e com aspecto jovial é a elasticidade. A pele humana é elástica com propriedades plásticas, ou

seja, viscoelástica. Essa é determinada principalmente pela relação colágeno e elastina. Na epiderme, o colágeno é indispensável, fornecendo apoio ao tecido conjuntivo. Já a elastina, uma das mais importantes proteínas do corpo, é uma fibra de proteína elástica. Com o avanço da idade, a elastina perde seu poder elástico e há um declínio nas fibras de colágeno, que resultam em prejuízos para a elasticidade.

A densidade da pele está relacionada com a espessura da epiderme e derme. Sua diminuição ocorre de acordo com a quantidade e qualidade das fibras de colágeno e elásticas. Alguns fatores podem ser agravantes para que esse processo ocorra de forma mais intensa e precoce, como: envelhecimento, estilo de vida e alterações hormonais³.

Considerando tais aspectos, é possível compreender a alimentação e a suplementação de nutrientes como um fator determinante tanto na prevenção quanto no tratamento dos efeitos do envelhecimento sobre a pele. A pesquisa tem como objetivo analisar na literatura científica a relação de nutrientes, alimentos e suplementos alimentares no tratamento, bem como prevenção do envelhecimento da pele.

MÉTODOS

O tipo de pesquisa utilizado no presente artigo foi uma revisão integrativa da literatura, nesse sentido foi feita a seleção de artigos científicos que tinham como objeto de estudo o tratamento e prevenção do envelhecimento da pele de pessoas saudáveis.

A base para consulta de dados foi a PubMed, na qual foram usados como descritores para a busca: *skin AND collagen OR nutrients OR diet*. Foram

incluídos estudos com, no máximo, 10 anos de publicação. O período de realização das buscas e seleção de estudos foi de fevereiro a abril de 2022.

Para inclusão dos artigos foram observados os seguintes critérios: estudos com humanos, os participantes da pesquisa deveriam ser pessoas com peles saudáveis, ser do tipo ensaio clínico randomizado, estudos com uso de suplementação oral, com foco na prevenção e/ou tratamento do envelhecimento da pele, ter sido realizada do ano de 2012 até 2022. Enquanto, foram excluídos os estudos realizados em animais, ou em indivíduos com algum tipo de enfermidade relacionada a pele, aqueles de revisão, metanálise, artigos de opinião e outros que não se enquadravam nos critérios de inclusão.

A primeira etapa para seleção de artigos a compor a revisão foi a busca na base de dados utilizando os descritores, em seguida a leitura dos títulos e, posteriormente, análise de conteúdo dos resumos dos artigos. Como última forma de seleção foi realizada a leitura completa, momento em que alguns artigos previamente selecionados foram excluídos.

Dentre os selecionados foram extraídos dados relativos ao público pesquisado, ao protocolo de suplementação aplicado, métodos de análises de resultados escolhidos, bem como os desfechos primários apresentados pelos autores. Essas informações foram adicionadas a um quadro resumo para análise detalhada e comparação de resultados, o qual consta nos resultados da presente revisão.

RESULTADOS

Para realização do artigo foram selecionados 11 estudos, dos seguintes países: Alemanha, Coreia, Eslovênia, Suíça, Estados Unidos, França e Japão.

O público foi formado de mulheres sem enfermidades associadas a pele, com idades entre 18 a 84 anos. A amostra total analisada na revisão foi de 747 pessoas, sendo que o maior número de participantes foi um estudo com 171 e o com menor 19 indivíduos. O tempo médio de duração dos estudos foi de 12 semanas, porém esse período variou entre 4 e 40 semanas. O tipo de estudo predominante foi duplo-cego randomizado controlado por placebo, mas também houve triplo-cego (n=1) e apenas randomizados (n=2).

As formulações avaliadas foram compostas por colágeno hidrolisado (n=4) de diversas fontes, em especial produzidos a partir de peixe, associados com nutrientes e outros compostos antioxidantes. Alimentos ou compostos alimentares foram também testados em cinco estudos, utilizando amêndoas, melão, manga, couve ou tomate com uva. Houve ainda o uso de produtos como astaxantina e placenta suína. Dos 11 estudos, apenas cinco usaram uma substância isolada no tratamento, as quais: amêndoas, melão, manga, couve, astaxantina e placenta suína.

As pesquisas tiveram objetivos similares, investigar os efeitos de um nutriente, alimento ou suplementos alimentares na qualidade da pele. Como tratamento, a melhora no aspecto da pele e o efeito antienvhecimento foram os mais esperados.

A verificação do nível de hidratação da pele foi aferida por corneometria em cerca de 40% dos estudos (n=4), conforme pode ser visualizado no Quadro 1.

A corneometria foi o método utilizado para medição da hidratação da pele em 40% (n=4) dos estudos, para elasticidade a cutometria foi usada em

27% (n=3), e em 18% estudos (n=2) foi utilizada a ultrassonografia da pele para avaliar a densidade.

Foram apresentados como resultados uma melhora na hidratação da pele em 82% (n= 9) das pesquisas, a elasticidade em 64% (n = 7), também apresentaram uma melhora importante na densidade da pele em 55% (n= 6), bem como uma diminuição das rugas em 45% (n=5) dos estudos após os períodos de tratamento. Mesmo que os efeitos na profundidade das rugas tenham sido os menos expressivos, pode ser observada uma melhora quando comparado com o grupo placebo e também quando a comparação era em relação ao período anterior a aplicação do tratamento.

Houve ainda relatos de melhora da proteção ultravioleta (UV) nos estudos que avaliaram essa característica dermatológica, 18% (n=2) dos estudos. Nos quais se observou uma resposta positiva na pele quando irradiada por luz UV, utilizando um método validado para tal análise. Em nenhum dos estudos foi relatada piora ou intolerância aos produtos utilizados.

DISCUSSÃO

A integridade e aspecto geral da pele pode ser alterada por diversos fatores, sendo os principais: efeitos cronológicos, hormonais e ambientais. Produtos de uso tópico tem-se mostrado menos eficientes no controle envelhecimento da pele, isso porque, geralmente, não chegam nas camadas mais profundas da pele². Portanto, muito tem se falado dos efeitos do colágeno, substâncias oxidantes e compostos bioativos para prevenção e tratamento do envelhecimento da pele. Esses apresentam entre suas

vantagens o tratamento por métodos não invasivos e mais eficazes conforme foi observado na presente revisão.

Os estudos de base para a realização do presente artigo, consistiram em pesquisas randomizadas e controladas por placebo, com um perfil semelhante de participantes. Por meio dos estudos, foi possível observar um padrão de eficácia desses componentes. Dentre eles, os melhores resultados foram, o aumento na hidratação da pele, seguido pela melhora na elasticidade, densidade e em menor escala diminuição da profundidade de rugas^{1, 2}.

Para determinar o aspecto jovial da pele há alguns fatores determinantes como: hidratação, elasticidade, densidade e rugosidade da pele. A hidratação da pele é afetada de forma positiva por esses suplementos e compostos alimentares, levando a indução de melhora na umidade da pele, por meio da absorção nas camadas mais profundas da pele (epiderme e hipoderme)².

A substância mais conhecida no tratamento e prevenção dos efeitos da idade na pele é, sem dúvidas, o colágeno. Este tem papel no organismo celular promovendo seu crescimento e a reestruturação⁴. O metabolismo das células dérmicas é estimulado após a ingestão de peptídeos de colágeno, devido sua capacidade de atravessar a mucosa intestinal. Resultando, portanto, na elevação das quantidades de compostos que constituem a matriz dérmica e, conseqüentemente, a melhora das propriedades biomecânicas e funcionais da pele⁵.

O colágeno, como as demais proteínas que ingerimos, quando digerido, sua absorção pelo intestino na forma de colágeno não ocorre em totalidade, mas na forma de peptídeos e dipeptídeos. Cerca de 10 a 20% da digestão acontece no estômago, por meio atividade do ácido clorídrico pela enzima

digestiva pepsina. E aproximadamente 80% da digestão proteica ocorre majoritariamente pela ação do suco pancreático no jejuno e duodeno. Já no intestino delgado, é executada a hidrólise proteica e de aminoácidos livres em partículas de peptídeos. Fato decorrente devido ação de enteropeptidases, que em pH neutro ativa o tripsinogênio e a tripsina conseqüentemente, ativando outras enteropeptidases do suco pancreático. Essas partículas de peptídeos tem sua absorção no jejuno por difusão simples, difusão facilitada ou transferência ativa por co-transporte. Por fim, serão destinados a diversas funções, inclusive a síntese de colágeno na pele e cartilagens⁶.

Após a ingestão de colágeno, pode ser observada a presença de peptídeos importantes no sangue, o que confirma a absorção desses componentes. Além disso, foi demonstrado que peptídeos como: prolil-hidroxi prolina e o hidroxiprolil-glicina são capazes de elevar a proliferação de fibroblastos, sendo também responsável pelo aumento na produção de ácido hialurônico dérmico⁷.

Conforme mencionado, o colágeno hidrolisado não é totalmente fragmentado em aminoácidos livres, e sim absorvido como peptídeos. Esses após absorvidos são capazes de ser distribuídos por diferentes tecidos e de se acumularem em locais como pele e cartilagens⁸.

Em contrapartida, ainda não há estudos que comparem os efeitos de outras proteínas de alto valor biológico com o colágeno. Dessa forma, poderia se levantar o questionamento: a suplementação de outras proteínas de alto valor biológico, portanto que também fornecem peptídeos, teriam efeito similar, inferior ou melhor que o observado quando se utiliza o colágeno.

A pele é um dos órgãos com maior exposição a diferentes agressores externos, já que representa a barreira mais externa do corpo. A poluição, exposição ultravioleta (UV) sem proteção, constituem os mais comuns agressores externos. O estresse, doenças e alimentação se categorizam como os agressores internos, provocando também efeitos maléficos a pele, não somente estéticos, mas também funcionais^{9, 10}.

A poluição, fator muito comum no meio urbano, além de trazer prejuízos para a aparência da pele, pode levar ao surgimento de doenças e alergias⁹. Esses fatores em associação predispoem quadros inflamatórios, ocasionam lesões na pele ou em sua camada mais profunda, tendo como desfechos problemas dermatológicos¹¹. Pesquisas feitas em países com população numerosa, demonstrou que a exposição à poluição pode levar a alterações na composição do sebo, a qualidade do estrato córneo e marcas do envelhecimento da pele¹².

Os poluentes são de grande preocupação, já que esses representam risco dermatológicos, como estresse oxidativo, inflamação, além de prejuízos metabólicos, gerando até mesmo câncer. Quanto maior a exposição a poluição e luz solar, exigem uma proteção específica, já que seus danos a pele podem ser sinérgicos^{12, 13}.

A exposição cumulativa a radiação UV acarreta o desenvolvimento de complexas reações químicas e morfológicas. Podendo levar ao surgimento de espécies reativas de oxigênio (EROs), espessamento da camada espinhosa, envelhecimento precoce, alterações químicas e histológicas, dentre outros^{14,15}.

O consumo natural de oxigênio, em seres vivos aeróbicos, tem por efeito processos oxidativos. Nem sempre é algo nocivo, porém, a ingestão de álcool,

tabaco, estado inflamatório, radiação ionizante, e principalmente radiação ultravioleta, tem potencial para geração de EROS, essas são elevadamente reativas e, por meio de um mecanismo oxidativo, conseguem lesar a pele. Os radicais livres são prejudiciais, na EROS, devido a presença de um elétron não colocado, isso gera instabilidade e conseqüentemente se une a elétrons de moléculas diferentes, com objetivo de produzir estabilidade. Essa ação fere a molécula, causa danos ao DNA, e ainda remove o elétron outro radical livre é deixado, e dessa forma levando a uma reação em cadeia, já que o radical livre na tentativa de se estabilizar ataca outra molécula nova¹⁶.

O corpo, em situações ideais, apresenta sistemas antioxidantes com capacidade de neutralizar o EROS, que é gerado de forma fisiológica, já na presença de doenças, e predominantemente relacionada a radiação UV, ocorre um desequilíbrio no balanço da síntese de EROS e os sistemas antioxidantes, sendo ineficazes no combate a processos oxidativos. Sendo assim, é gerado o estresse oxidativo, responsável por reações múltiplas que eventualmente causam perdas celulares¹⁴.

Os compostos antioxidantes são essenciais para proteção e manutenção do equilíbrio adequado em relação entre produção e eliminação de espécies reativas de oxigênio e outros relacionados¹⁶. Antioxidantes, portanto, tem a capacidade, quando presentes em concentrações baixas comparadas as de um substrato oxidável, atrasa expressivamente ou inibe a oxidação desse substrato. Esses compostos têm ação de inibição da formação de radicais livres, tratando os danos causados pela oxidação e sequestrando os mesmos¹⁴,

¹⁶.

Por meio dos alimentos adquirimos os nutrientes e, além deles os Compostos Bioativos de Alimentos (CBA) que são responsáveis por uma infinidade de atividades biológicas, dentre elas anticarcinogênica, antimicrobiana, antiviral, anti-inflamatória e, inclusive, o efeito antioxidante no organismo¹⁷.

Dentre esses CBA, a astaxantina, um carotenóide de xantofila, que possui a capacidade de atenuar o fotoenvelhecimento e doenças da pele, causados pela idade, devido suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias²⁰. Dentre seus efeitos, o mais demonstrado é na deterioração da pele causada por Ultravioleta (UV), podendo estes serem observados tanto *in vitro*, quanto *in vivo*. Também se notou a alteração na cor da pele induzida por UV, após a suplementação dietética com astaxantina. O tratamento com essa substância, evidenciou não apenas seu papel protetor contra estímulos induzidos por UV, mas também seus benefícios para a manutenção da pele saudável¹⁹.

A conclusão dos estudos é de que a astaxantina da dieta consegue se acumular na pele e, dessa forma, prevenir os efeitos da irradiação UVA e descamação na epiderme e até mesmo, na matriz extracelular na derme¹⁸.

Outras suplementações baseadas em alimentos têm seu efeito baseado nos CBAs presentes nos alimento-fonte. Por exemplo, no melão (compostos fenólicos e carotenóides, na amêndoa a presença dos alfa-tocoferóis, no tomate temos o efeito dos flavonóides e ácidos fenólicos, na uva os polifenóis, flavonóis e resveratrol, na manga os beta-carotenos e outros carotenóides, associados a outros compostos fenólicos e a sua matriz alimentar contribuíram

para efeitos positivos na pele. Em relação ao efeito encontrado com uso da placenta suína, pode-se associar às Imunoglobulinas presentes no colostro.

Os efeitos esperados pelos compostos, foram evidenciados pela melhora em relação ao estado inicial (antes do tratamento) e quando comparado ao grupo placebo. Porém, pelos desfechos dos estudos, foi possível observar que o grupo placebo, em alguns casos, também obtiveram melhorias em relação ao estado inicial, podendo ser provocados por mudanças nos hábitos e estilo de vida.

Como sugestão de pesquisas futuras podemos citar o comparativo entre as proteínas de alto valor biológico versus colágeno para que se possa acrescentar com opções de escolha e amplitude de resultados. Outra sugestão que traria maior garantia de comprovação de eficiência desses compostos, nutrientes ou alimentos seria trabalhá-los de forma isolada, nesse aspecto são necessárias maiores pesquisas com compostos isolados para que se possa efetivar os benefícios de cada produto, alimento ou princípio ativo. Também são necessários estudos com períodos mais longos de duração, que resultariam em achados semelhantes ou novos, podendo era ainda mais eficazes e, possivelmente, melhores respostas ao objetivo proposto.

A nutrição, seja ela na forma de suplementos alimentares ou o próprio alimento, tem relação direta com a saúde e estética da pele, não podendo ser descartados os fatores ambientais e genéticos.

CONCLUSÃO

Os efeitos no envelhecimento da pele foram positivos e com resultados similares nos estudos que utilizaram suplementação de colágeno, compostos bioativos isolados ou extratos preparados de alimentos vegetais ou placenta suína. As melhores respostas ao tratamento puderam ser observadas no aumento da hidratação da pele, seguido pela melhora em sua elasticidade, densidade e em menor escala na diminuição da profundidade de rugas.

O envelhecimento da pele é um processo de longo prazo com participação genética e ambiental. Na presente revisão foi possível observar que a nutrição beneficia não somente a prevenção, mas também pode ter importante participação no tratamento de alguns aspectos relacionados a esse processo.

QUADRO 1 – Quadro de buscas

AUTOR	ANO	PAÍS	AMOSTRA	FORMULAÇÃO	DURAÇÃO	MÉTODOS DE AFERIÇÃO	DESFECHO
BIRNBAUM; MCDANIEL; HICKMAN; LISA; MOIGNE; BUCHNNER	2016	EUA	Mulheres saudáveis de 35 a 65 anos. 171 completaram o estudo.	210 mg de um complexo marinho proprietário, 48 mg de vitamina C, 3,6 mg de zinco e 56 mg de uma mistura patenteada de extrato de semente de tomate e uva.	24 Semanas	Triagem, fotografia facial inicial, avaliações de elegibilidade, avaliações de classificação da pele de Fitzpatrick e Glogau e avaliações de sinais vitais e demográficas.	observou-se melhorias com o suplemento nutricional multicomponente oral sobre a aparência facial global em 24 semanas (o ponto final primário) não atingiram significância estatística em comparação com o placebo
MEINKE; NOWBARY; SCHANZER; VOLLERT; LADEMANN; DARVIN.	2017	Alemanha	29 mulheres entre 40 e 56 anos.	Suplemento na forma de extrato natural de couve crespa rico em carotenoides no total (três cápsulas de 550 µg), uma vez ao dia	20 a 40 Semanas	Dois scanners baseados em espectroscopia de refletância e resolução espacial de design diferente e tomografia de dois fótons foram usados para determinação in vivo não invasiva de carotenóides cutâneos e índice de envelhecimento	Causou um aumento estatisticamente significativo de carotenóides na pele 5 e 10 meses após o início do estudo. Nas áreas da pele da bochecha e do antebraço, a relação colágeno/elastina aumentou.
EGOUMENIDES; GAUTHIER; BARIAL; SABY; ORECHENKOFF; SIMONEAU; CARILLON.	2018	França	88 participantes, de 18 a 50 anos saudáveis e caucasianos com pele tipo II e tipo III	A polpa de uma variedade específica de melão proprietária e não transgênica. Separado da casca e das sementes e triturado antes da centrifugação. Em seguida, o suco de melão passa por etapas de filtração e concentração. O concentrado de suco de melão seco é revestido com óleo de palma	12 Semanas	As avaliações da intensidade do eritema foram determinadas visualmente por um único avaliador treinado e experiente nos diferentes locais	Nenhuma diferença significativa foi destacada entre os três tratamentos ativos. No final do tratamento, o aumento da MED foi maior com o tratamento combinado do que o tratamento único com o creme ou o suplemento, mas a diferença não foi significativa
ITO; SEKI; UEDA	2018	Suíça	22 participantes japoneses, com idades de 30 a 56 anos	Cápsula contendo 4 mg de astaxantina	12 Semanas	Um Simulador Solar foi usado para irradiação. A umidade da pele e TEWL na área irradiada foram medidos por um Corneometer® e VAPOSCAN AS-VT100RS, respectivamente	Aumento significativo na MED. Além disso, a diminuição da umidade na área irradiada foi significativamente atenuada. A diminuição comparável da umidade foi observada na área irradiada. As alterações da linha de base na "melhoria da pele áspera" e "textura" na área não irradiada durante o período de suplementação foram significativamente melhoradas.

KIM; CHUNG; CHOI; SAKAI; LEE	2018	Coréia	Mulheres saudáveis, com idades entre 40 e 60 anos. Apenas 53 participantes concluíram o estudo.	Colágeno hidrolisado, obtido a partir da pele do bagre <u>sutchi (Pangasius hypophthalmus)</u> , >15% de teor de <u>tripeptídeo</u> incluindo 3% de Gly-Pro-Hyp. 1000mg de LMWCP	12 Semanas	<u>Corneometria</u> (hidratação da pele), o enrugamento da pele foi avaliado por: avaliação visual por dermatologistas e análise instrumental de imagens de réplicas de pele. <u>Cutometria</u> (elasticidade da pele).	A hidratação da pele foi <u>significamente</u> maior em 6 semanas, a melhorando a cada semana. Os valores dos parâmetros de elasticidade geral da pele e elasticidade líquida da pele foram expressivamente <u>maior no grupo de teste do que no grupo placebo</u> em 12 semanas. O grau visual de rugas melhorou <u>significamente</u> ao valor basal.
BOLKE; SCHLIPPE; GERB; VOSS	2019	Alemanha	72 Mulheres saudáveis, de 35 anos ou mais.	Mistura de 2,5g de peptídeos de colágeno, extrato de acerola, vitamina C, zinco, biotina e um complexo de vitamina E nativo	12 Semanas	<u>Corneometria</u> (hidratação da pele), <u>cutometria</u> (elasticidade), uso de medições <u>ópticas</u> in vivo rápidas de deslocamento de fase 3D (PRIMOS)(<u>rugosidade</u>) e ultrassonografia da pele (densidade)	A hidratação da pele aumentou <u>significamente</u> , para a média da hidratação inicial. A elasticidade apresentou uma melhora importante. A rugosidade da pele foi diminuída durante o estudo. Uma melhora expressiva na densidade da pele pode ser identificada no grupo teste e <u>também</u> no placebo, <u>possivelmente</u> ocasionadas por mudanças de hábitos
HOLT; KEEN; SIVAMANI; HACKMAN	2020	EUA	Estudo randomizado de braços paralelos de dois grupos. Mulheres saudáveis na pós-menopausa com idade entre 50 a 70 anos. 36 Mulheres completaram o estudo.	85g ou 250g de manga Ataulfo, 4x/semana durante 16 semanas. As mangas Ataulfo frescas, totalmente maduras, foram lavadas, descascadas, cortadas, <u>porcionadas</u> e imediatamente congeladas e armazenadas a -20 °C. Mangas congeladas <u>pré</u> -embaladas em porções diárias de 85g ou 250g e instruídas a armazená-las congeladas e consumir uma porção, quatro vezes por semana.	16 Semanas	Fotografias faciais de alta resolução foram obtidas em uma sala escura, com pele limpa. Os <u>carotenóides</u> da pele, foram medidos no dedo indicador direito após limpeza com álcool por espectroscopia de reflexão. Um recordatório de 24 horas foi realizado em cada visita do estudo usando a ferramenta de avaliação dietética de 24 horas Autoadministrada Automática validada	
LAING; BIELFELDT; EHRENBBER	2020	Alemanha	60 mulheres saudáveis com idades	Peptídeos de colágenos (2,5mg) especiais, extrato de acerola (666mg), vitamina C (80mg),	12 Semanas	A estrutura do colágeno foi avaliada por microscopia confocal de varredura a laser. A pele pode ser fotografada in vivo em seu estado nativo sem preparação adicional	Houve uma melhora <u>significativa da</u> estrutura do colágeno da pele facial. O resultado foi: pele menos seca, com menos rugas, mas uniforme e mais flexível

G; WILHELM			entre 40 e 70 anos.	vitamina E (2,3mg), biotina (ug) e zinco (3mg). <u>Elasten</u> ®, QUIRIS Healthcare, Alemanha.			
NAGAE; NAGATA; TERAMOTO ; YAMAKAWA ; MATSUKI; OHNUKI; SHIMIZU.	2020	Japão	mulheres saudáveis com idades entre 40-59 anos. 19 pessoas terminaram o estudo.	Ingredientes ativos por 10mL: colágeno hidrolisado de peixe: 4000mg, CoQ10 solúvel em água: 50mg, vitamina C: 80mg, vitamina A: 920ug, biotina: 150ug.	4 Semanas	A edição de hidratação e TEWL foram tiradas com um <u>Corneometer</u> ® CM 825 e TEWAMETER® TM 300, respectivamente. A elasticidade da pele foi medida com um <u>Cutometer</u> ® MPA 580 com base na sucção da pele usando uma sonda com pressão negativa de 450 <u>mbar</u> , que puxa a área de teste para a abertura da sonda.	O efeito para TEWL da pele do braço pode ser clinicamente significativo considerando o grande tamanho do efeito.
ZMITEK, K; ZMITEK, J; POGACNIK	2020	Eslovénia	34 mulheres caucasianas saudáveis, com idade entre 40 e 65 anos	Ingredientes ativos por 10mL: colágeno hidrolisado de peixe: 4000mg, CoQ10 solúvel em água: 50mg, vitamina C: 80mg, vitamina A: 920ug, biotina: 150ug.	12 Semanas	Ultrassonografia, sonda de <u>ultrassom</u> (densidade e espessura da derme); Sonda de elasticidade (viscoelasticidade); Imagens de alta resolução lateral e frontal da face foram obtidas usando o sistema (rugos e suavidade da pele).	Melhora na densidade da derme, redução da área periorbitária das rugas e do escore total de rugas, e melhor suavidade da pele foi observada. Por outro lado, as alterações na hidratação da pele, espessura da derme, perda de água <u>transepidérmica</u> e viscoelasticidade.
RYBAK; CARRINGTON; DHALIWAL; HASAN; WU; BURNEY; MALOH; SIVAMANI	2021	EUA	49 mulheres na pós-menopausa preencheram, com 51 e 84 anos. Dos 28 que foram randomizados	20% do consumo diário em Amêndoas	24 Semanas	As seguintes medidas biofísicas da pele foram avaliadas: produção de sebo, perda de água <u>transepidérmica</u> (TEWL) e hidratação da pele no início do estudo, 8, 16 e 24 semanas.	A gravidade média das rugas foi <u>significamente diminuída</u> após 16 e 24 semanas. A intensidade do pigmento facial diminuiu 20%. Não houve diferenças <u>expressantes</u> na hidratação da pele, embora a excreção de sebo tenha aumentado.

REFERÊNCIAS

1. Czajka A, Kania EM, Genovese L, et al. A suplementação oral diária com peptídeos de colágeno combinados com vitaminas e outros compostos bioativos melhora a elasticidade da pele e tem um efeito benéfico no bem-estar articular e geral. *Nutr Res.* 2018;57:97-108. doi:10.1016/j.nutres.2018.06.001
2. BOLKE, L.; SCHLIPPE, G.; GERB, J.; VOSS, W. A Collagen Supplement Improves Skin Hydration, Elasticity, Roughness, and Density: Results of a Randomized, Placebo-Controlled, Blind Study. 2019
3. ORTOLAN, M. C. A. B. et al. Influência do envelhecimento na qualidade da pele de mulheres brancas: o papel do colágeno, da densidade de material elástico e da vascularização. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica [online]*. 2013, v. 28, n. 1, pp. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1983-51752013000100008>>. Epub 26 Set 2013. ISSN 1983-5175. <https://doi.org/10.1590/S1983-51752013000100008>).
4. GONÇÁLVES, R.; OLIVEIRA, S.; MOREIRA, F.; BRITO, D. Benefícios da ingestão de colágeno para o organismo. *Revista Eclesiástica Brasileira*. São Paulo, 2015. de Miranda RB, Weimer P, Rossi RC. Effects of hydrolyzed collagen supplementation on skin aging: a systematic review and meta-analysis. *Int J Dermatol.* 2021;60(12):1449-1461. doi:10.1111/ijd.15518
5. ZAGUE, V.; MACHADO-SANTELLI, G. Scientific Bases of Collagen Hydrolysate Oral Supplementation Effects on Skin. *Revista Brasileira de Nutrição Funcional*, 2016.

6. PORFIRIO, E. BERNADES, G. Collagen supplementation as a complementary therapy for the prevention and treatment of osteoporosis and osteoarthritis: a systematic review. *Rev. bras. geriatr. gerontol.* 19 (1). Jan-Feb 2016. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2016.1414>
7. INOUE, N.; SUGIHARA, F.; WANG, X. Ingestion of bioactive collagen hydrolyses enhance facial skin moisture and elasticity and reduce facial ageing signs in a randomised double-blind placebo-controlled clinical study. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2016.
8. KAWAGUCHI, T. NANBU, P. KUROKAWA, M. Distribution of Prolylhydroxyptoline and its metabolites after oral administration in rats. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 2012.
9. Song S, Lee K, Lee YM, et al. Acute health effects of urban fine and ultrafine particles on children with atopic dermatitis. *Environ Res.* 2011;111(3):394-399. doi:10.1016/j.envres.2010.10.010
10. Azevedo Martins TE, Sales de Oliveira Pinto CA, Costa de Oliveira A, Robles Velasco MV, Gorriti Guitiérrez AR, Cosquillo Rafael MF, Tarazona JPH, Retuerto-Figueroa MG. Contribuição de Antioxidantes Tópicos para Manter a Pele Saudável — A Revisão. *Scientia Pharmaceutica.* 2020; 88(2):27. <https://doi.org/10.3390/scipharm88020027>
11. Ananack, G. , Temgoua, MN. , Tochie, JN. . Atmospheric Pollution and Atopic Dermatitis. In: Pereira, C. , editor. *Atopic Dermatitis - Essential Issues*

[Internet]. London: IntechOpen; 2020 [cited 2022 May 16]. Available from:
<https://www.intechopen.com/chapters/73209> doi: 10.5772/intechopen.93613

12. Velasco, M. V. R., Molho, R., Oliveira, C. A. D., Pinto, C. A., Martinez, R.M., Baah, S., ... & Baby, A. R. (2018). Ingredientes ativos, mecanismos de ação e testes de eficácia de produtos cosméticos e de cuidados pessoais antipoluição. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 54.

13. MARROT. Marrot L, Belaidi JP, Chaubo C, Meunier JR, Perez P, Agapakis-Causse C. An in vitro strategy to evaluate the phototoxicity of solar UV at the molecular and cellular level: application to photoprotection assessment. *Eur J Dermatol*. 1998;8(6):403-412

14. Balogh, TS.; Velasco, MVR.; Pedriali, C.; Kaneko, TM.; Baby, AR. Proteção à radiação ultravioleta: Recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. *Sutiãs. Derm.* 2011, 86, 732-742. *An. Bras. Dermatol.* 86 (4) • Ago 2011 <https://doi.org/10.1590/S0365-05962011000400016>

15. Kular, JK.; Basu, S.; Sharma, RI. A matriz extracelular: Estrutura, composição, diferenças relacionadas à idade, ferramentas para análise e aplicações para engenharia de tecidos. *J. Tissue Eng.* 2014, 5, 1-17

16. Gálvez, MV . Antioxidantes en fotoprotección, realmente funcionan? *Actas Dermosifiliogr.* 2010;101:197-200. Vol. 101. Nº 3. páginas 197-200 (abril de 2010) DOI: 10.1016/j.ad.2009.11.003

17. Hernandez DF, Cervantes EL, Luna-Vital DA, Mojica L. Compostos bioativos derivados de alimentos com potencial anti-envelhecimento para

produtos nutricosméticos e cosmeceuticos. *Crit Rev Food Sci Nutr*.

2021;61(22):3740-3755. doi:10.1080/10408398.2020.1805407).

18. Komatsu T, Sasaki S, Manabe Y, Hirata T, Sugawara T. Preventive effect of dietary astaxanthin on UVA-induced skin photoaging in hairless mice. *PLoS One*. 2017;12(2):e01711178. Published 2017 Feb 7.

doi:10.1371/journal.pone.0171178

19. Ito, N., Seki, S., & Ueda, F. (2018). O papel protetor da astaxantina para deterioração da pele induzida por UV em pessoas saudáveis - um ensaio randomizado, duplo-cego, controlado por placebo. *Nutrientes*, 10(7), 817.

<https://doi.org/10.3390/nu10070817>