

A IMPORTÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO DE COLÁGENO NO IDOSO

AUTORES

Nicoli Mauri BERTOLIN
Rafaela Motta MACHALANI
TORRES, Leonardo Correia
Discentes do Curso de Medicina- UNILAGO

EL HASSAN, Soraia
Docente do Curso de Medicina- UNILAGO

RESUMO

O artigo é uma revisão bibliográfica que busca esclarecer a relevância do colágeno para a saúde dos idosos. O estudo enfatiza que a síntese de colágeno diminui com o envelhecimento, o que pode levar a uma série de problemas, incluindo a perda de elasticidade da pele, fraqueza nas articulações e diminuição da massa muscular. A revisão destaca que a suplementação de colágeno, seja por meio de suplementos orais ou em combinação com outros tratamentos complementares, tem mostrado efeitos positivos na estabilização ou regressão dos sinais de envelhecimento. Esses benefícios incluem a melhora na aparência da pele, maior mobilidade articular e aumento da autoestima, promovendo, assim, uma melhor qualidade de vida para os idosos. Além disso, o estudo menciona que a suplementação pode atuar de forma preventiva, auxiliando na manutenção da saúde e bem-estar à medida que a população envelhece.

PALAVRAS - CHAVE

Colágeno, Suplementação, Envelhecimento;

ABSTRACT

The article is a literature review that seeks to clarify the relevance of collagen for the health of the elderly. The study emphasizes that collagen synthesis decreases with aging, which can lead to a range of problems, including loss of skin elasticity, joint weakness and decreased muscle mass. The review highlights that collagen supplementation, whether through oral supplements or in combination with other complementary treatments, has shown positive effects in stabilizing or regressing signs of aging. These benefits include improved skin appearance, greater joint mobility and increased self-esteem, thus promoting a better quality of life for the elderly. Furthermore, the study mentions that supplementation can act preventively, helping to maintain health and well-being as the population ages.

Keywords: Collagen; Supplementation; Aging;

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural que envolve diversas mudanças fisiológicas no corpo humano, incluindo a redução na produção de colágeno, uma proteína essencial para a manutenção da estrutura e elasticidade da pele, assim como para a saúde dos ossos e articulações. À medida que envelhecemos, a capacidade do corpo de sintetizar colágeno diminui, resultando em sinais visíveis de envelhecimento, como rugas e perda de firmeza da pele, além de problemas relacionados à fragilidade óssea e articular. Fatores como má alimentação, tabagismo, ingestão de álcool, sedentarismo e estresse também podem acelerar essa redução, exacerbando os efeitos do envelhecimento. (BOMBANA; ZANARDO, 2018; OLIVEIRA et al., 2017; WIECZOREK; OLIVEIRA; MACHADO, 2021)

O colágeno é a proteína fibrilar mais abundante no corpo humano, representando cerca de 25-30% de todas as proteínas presentes no organismo. Ele desempenha um papel crucial na formação da estrutura morfológica e nas características mecânicas da pele, conferindo resistência e elasticidade. Existem diferentes tipos de colágeno, cada um com funções específicas e localizações predominantes no corpo. Por exemplo, o colágeno tipo I é encontrado principalmente na pele, tendões e ossos, enquanto o colágeno tipo II é predominante nas cartilagens. A estrutura fibrosa do colágeno permite que ele suporte grandes tensões, contribuindo para a integridade dos tecidos. (BOHNERT et al., 2019; DORNELLES et al., 2013; FRANZEN; OLIVEIRA; MACHADO, 2021; SANTOS; ZANCANARO, 2013)

A suplementação de colágeno tem sido amplamente estudada e demonstrado benefícios significativos, especialmente em idosos. Evidências científicas sugerem que a ingestão de colágeno hidrolisado pode melhorar a firmeza e elasticidade da pele, combater a osteoporose, prevenir lesões articulares e retardar o processo de envelhecimento. Estudos indicam que a suplementação pode compensar a redução na síntese de colágeno associada ao envelhecimento, promovendo uma melhor qualidade de vida. Além disso, o colágeno suplementar pode ser uma ferramenta preventiva, ajudando a manter a saúde dos tecidos conjuntivos. (ADDOR, 2015; FRANZEN; SANTOS; ZANCANARO, 2013; PROKSCH et al., 2013; ZAGUE; SANTELLI, 2016)

Além da suplementação de colágeno, outros procedimentos podem contribuir para a melhoria dos sinais de envelhecimento. Tratamentos como a terapia com retinoides, peelings químicos e laser, assim como a adoção de um estilo de vida saudável, que inclua uma dieta equilibrada, exercício físico regular e a cessação de hábitos nocivos como fumar e beber álcool, são fundamentais. A combinação de suplementação com essas práticas pode potencializar os efeitos positivos no organismo, proporcionando uma abordagem mais completa e eficaz contra o envelhecimento. (BALASSIANO; BRAVO, 2014; BELLO; OESSER, 2006; HENROTIN et al., 2011)

Em conclusão, a redução na síntese de colágeno é um fator significativo no processo de envelhecimento, afetando tanto a aparência quanto a saúde geral dos indivíduos. A suplementação de colágeno, juntamente com outras intervenções e um estilo de vida saudável, pode oferecer uma solução eficaz para mitigar esses efeitos, promovendo o rejuvenescimento e melhorando a autoestima dos idosos. Estudos contínuos são essenciais para aprofundar nosso entendimento sobre os benefícios do colágeno e otimizar as estratégias de sua utilização. (LEÓN-LÓPEZ et al., 2019; TAKEDA et al., 2013; ZAGUE et al., 2011)

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo em questão consiste de uma análise da literatura, baseada em uma pesquisa descritiva, utilizando uma abordagem qualitativa de dados pertinentes e recentes sobre o tema em foco. Foi realizada uma análise detalhada da literatura disponível para a elaboração do projeto em questão. As buscas foram conduzidas em diversas plataformas online, utilizando os descritores "Suplementação", "Envelhecimento da pele" e "Colágeno". Para atender ao objetivo do estudo, as produções científicas referentes ao tema foram pesquisadas nos bancos de dados das bibliotecas eletrônicas Google acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Periódico da coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES) e Medline, no período de 2006 a 2022.

Um total de 53 artigos pertinentes ao tema foram encontrados. Após uma análise dos resumos, foram selecionados 20 artigos como base para o desenvolvimento do artigo. Foram estabelecidos critérios de inclusão para os artigos que estão diretamente ligados ao tema, considerados como primários, enquanto aqueles que apresentam uma relação indireta foram classificados como secundários, usados para complementar e enriquecer a revisão de literatura atual.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. ENVELHECIMENTO

Fatores genéticos desempenham um papel importante no processo de envelhecimento, cronológico ou intrínseco. Este processo é inerente e inevitável à medida que o tempo passa. À medida que envelhecemos, algumas funções vitais começam a falhar em seu desempenho habitual, o que pode levar a mudanças hormonais, diminuição na regeneração celular, redução significativa na produção de melanócitos, alterações nas fibras elásticas e diminuição de colágeno, uma proteína essencial para a sustentação da pele,

resultando no surgimento de rugas e linhas de expressão. O processo de envelhecimento ocorre devido ao enfraquecimento das funções do tecido conjuntivo, juntamente com a deterioração das fibras elásticas e a redução da oxigenação dos tecidos, além do aumento da desidratação da pele. Como resultado, o colágeno se torna menos flexível e a elastina vai perdendo sua capacidade de retornar à sua forma original. (BOMBANA; ZANARDO, 2018; OLIVEIRA et al., 2017; WIECZOREK; OLIVEIRA; MACHADO, 2021)

O envelhecimento tem início com mudanças que se tornam visíveis a partir dos vinte anos, sendo mais notável a partir dos trinta anos. A pele envelhecida apresenta diversas características, como alterações na camada externa da pele, redução na organização das células queratinizantes, presença de inflamação, diminuição na produção de colágeno e deterioração das estruturas elásticas faciais conhecida como elastose. No envelhecimento precoce, é possível observar fibras elásticas espessas, distorcidas e desordenadas ao microscópio. (BOMBANA; ZANARDO, 2018; WIECZOREK; OLIVEIRA; MACHADO, 2021)

São diversos os tratamentos para a perda de colágeno, incluindo procedimentos mais ou menos invasivos, orais ou tópicos. Dentre esses métodos podemos citar a utilização de antioxidantes como o ácido ascórbico (vitamina C) e tocoferol (vitamina E), a terapia de reposição hormonal, a micropuntura, o ultrassom microfocado ou macrofocado, o sculptra, o preenchimento com ácido hialurônico, além da suplementação oral de colágeno. (BRAVO et al., 2015)

Dentre as opções menos invasivas de tratamentos para combater essa perda, aplicados na pele ou ingeridos por via oral, é a utilização de suplementos orais à base de colágeno. Esses produtos geralmente contêm colágeno hidrolisado ou péptidos de colágeno, sendo estes últimos de absorção mais fácil. O intuito é melhorar a estrutura da derme, aumentando sua espessura, elasticidade e nível de hidratação. A forma como nos enxergamos em relação à nossa saúde influencia diretamente o processo de envelhecimento, uma vez que molda um estilo de vida específico que motiva a pessoa a adotar medidas de autopreservação em busca de uma vida saudável. (ADDOR, 2015; BALASSIANO; BRAVO, 2014)

O colágeno é uma proteína responsável pela firmeza e elasticidade da pele, sendo preservado até os 25-30 anos, tendo sua redução iniciada por volta dessa idade, a partir desse período, o organismo reduz a produção em aproximadamente 1% de colágeno na pele a cada ano. Aos 40 anos, apresenta em média 20% de perda e aos 50 anos, torna de 30%. Por volta dos 80 anos, a produção de colágeno já diminuiu em 75% em comparação com um adulto jovem. (BOHNERT et al., 2019; LEÓN-LÓPEZ et al., 2019)

3.2. COLÁGENO

Nos últimos anos, o colágeno ganhou popularidade como principal opção que pode combater eficazmente as rugas, de forma tópica ou oral. No mundo dos suplementos para a pele os colágenos orais são os preferidos, por oferecerem supostos benefícios na redução de rugas, rejuvenescimento, reversão do envelhecimento e da queda da pele, tem sido amplamente comercializado. (JHAWAR; WANG; SAEDI, 2019; SANGSUWAN; ASAWANONDA, 2020)

O colágeno é a principal proteína fabricada pelo corpo, sendo o tipo fibrilar o mais comum. Ele desempenha um papel fundamental na formação da estrutura da pele, determinando sua aparência e características mecânicas, como resistência e elasticidade. Existem cinco tipos de colágenos, são eles: Tipo I: frequentemente encontrado nos ossos, tendões, dentes e derme. Constituído por fibras e feixes de colágeno; Tipo II: é localizado em cartilagens elásticas e hialinas (a hialina é situada no disco epifisário,

colaborando no crescimento em altura dos ossos); Tipo III: é sintetizado por células musculares e é abundantemente presente no tecido conjuntivo frouxo, encontrado em locais como: artéria aorta do coração, músculos intestinais, pulmão, útero, fígado; Tipo IV: é produzido por células musculares, epiteliais e pelos capilares sanguíneos. Tem a função de filtração e sustentação; Tipo V: associado à variedade I, presente em locais de alta resistência às tensões, como: ossos, tendões, sangue e placenta. (DORNELLES et al., 2013; LEÓN-LÓPEZ et al., 2019)

Dentro desse cenário, merece destaque o colágeno hidrolisado, produzido através da quebra das fibras ou do pó de colágeno não processado, sendo fundamental na preservação e reconstrução da pele, ossos, cartilagem e matriz extracelular. Seguro e com poucos efeitos colaterais, sua combinação de aminoácidos é especialmente abundante em prolina, que se concentra principalmente na cartilagem e possui efeito protetor das articulações. (HENROTIN et al., 2011)

Os peptídeos de colágeno apresentam propriedades bioativas e têm a capacidade de estimular a síntese de proteínas específicas, combater os radicais livres, evitar a oxidação de lipídios e agir como ligantes para metais de transição. Por isso, são empregados como complemento alimentar, principalmente para combater os sinais de envelhecimento da pele e prevenir a osteoporose. (ZAGUE et al., 2011)

O colágeno hidrolisado, quando utilizado como suplemento por via oral, demonstra benefícios no combate ao envelhecimento da pele, agindo tanto na produção quanto na manutenção do colágeno. Pesquisas apontam uma melhoria gradativa e significativa na firmeza, elasticidade e hidratação da pele. Além disso, foi observado um aumento na espessura da camada dérmica. Acredita-se que sua eficácia possa ser potencializada em combinação com a técnica de microagulhamento. Portanto, esse recurso é mais indicado para o tratamento de adultos e idosos. (WIECZOREK; OLIVEIRA; MACHADO, 2021)

O colágeno hidrolisado (CH) é reconhecido como alimento seguro com efeitos adversos mínimos, cuja composição de aminoácidos apresenta níveis elevados de glicina e prolina, que, quando bem digerido, acumula-se, preferencialmente, na cartilagem. Essenciais para a estabilidade e regeneração das cartilagens. Na camada dérmica ocorre duas formas distintas de ação do colágeno hidrolisado, inicialmente os aminoácidos livres fornecem elementos fundamentais para a criação de fibras de colágeno e elastina. Posteriormente, os oligopeptídeos de colágeno funcionam como conectores, unindo-se a receptores na membrana dos fibroblastos e estimulando a síntese de novo colágeno, elastina e ácido hialurônico. (LEÓN-LÓPEZ et al., 2019)

Em pesquisas pré-clínicas, foi observado que 24% dos indivíduos com lesão nas articulações apresentaram melhoras significativas após a ingestão oral de 5 a 7 g de colágeno hidrolisado, com 44% relatando uma melhora considerável. (BELLO; OESSER, 2006)

Na literatura científica já foi comprovada a presença de colágeno hidrolisado nas articulações de ratos, e seu efeito positivo provavelmente está relacionado à ativação do metabolismo das células condrocíticas, o que estimula a síntese de colágeno. (TAKEDA et al., 2013)

3.3. SUPLEMENTAÇÃO

Pode-se notar que a suplementação de colágeno é importante para tratar doenças que vão surgindo com o aumento da idade e que vem a provocar deformidades ósseas e cartilagosas. A suplementação do colágeno não se difere das demais proteínas, uma vez que não é absorvido como colágeno, e sim na forma de aminoácidos (AA), que realizam síntese de colágeno a partir do colágeno tipo 1, que é abundante no

tecido conjuntivo, são obtidos o colágeno parcialmente hidrolisado (gelatina) e o colágeno hidrolisado, sendo a diferença entre eles é que o colágeno hidrolisado dissolve em água ou salmora, tornando fácil a digestão e absorção, assim como a produção de colágeno pelo organismo a partir de AA livres. (DORNELLES et al., 2013)

Considerando que o colágeno é uma proteína estrutural naturalmente deficiente em casos de alimentação restritiva ou problemas de absorção, a suplementação de proteínas pode ser benéfica. Esses suplementos conseguem alcançar as camadas mais internas da pele, melhorando sua aparência e saúde, promovendo maior hidratação, elasticidade, firmeza e contribuindo para reduzir os sinais de envelhecimento. (ADDOR, 2015; LEÓN-LÓPEZ et al., 2019)

Atualmente a nova geração de suplementos de colágeno com peptídeos específicos, que estimulam a produção de moléculas ligadas à formação do colágeno e podem ser combinados com outras substâncias, como vitaminas e extratos naturais, para potencializar o efeito antienvelhecimento. É um produto seguro, disponível sem prescrição médica e aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para comercialização. O benefício da utilização dessa substância como complemento alimentar é a ausência de registros com efeitos negativos na literatura. (ADDOR, 2015; JHAWAR; WANG; SAEDI, 2019; ZAGUE; SANTELLI, 2016)

O colágeno hidrolisado, cabe como uma alternativa de suplementação pode, o qual pode ser empregado para prevenir e tratar diversas enfermidades, devido à sua riqueza em elementos essenciais para a saúde e regeneração das cartilagens. É evidente que o uso de suplementos de colágeno, tem se tornado cada vez mais popular no mercado devido aos inúmeros benefícios que oferece, inclusive na promoção da saúde da pele. (FRANZEN; SANTOS; ZANCANARO, 2013; PROKSCH et al., 2013; ZAGUE; SANTELLI, 2016)

A ingestão de colágeno hidrolisado traz diversos benefícios à saúde, como prevenção de doenças como artrite reumatoide, esclerose sistêmica progressiva, lúpus eritematoso, além de auxiliar na cicatrização e regeneração em casos de cortes ou cirurgias, fortalecimento de unhas, cabelos e articulações. Os pesquisadores também salientam que o consumo de colágeno estimula a produção da própria substância pelo corpo, retardando o envelhecimento da pele, reduzindo alterações relacionadas à matriz extracelular, melhorando sua firmeza e elasticidade. Além disso, o colágeno apresenta propriedades antioxidantes e anti-envelhecimento, inibindo a atividade da polifenoloxidase e reduzindo a produção de lipofuscina, pigmento associado ao envelhecimento. Portanto, o colágeno hidrolisado tem diversas aplicações em alimentos funcionais, cosméticos e nutracêuticos, assim como em outras áreas da saúde (WIECZOREK; OLIVEIRA; MACHADO, 2021)

Um dos resultados significativos do uso do colágeno em um artigo foi a melhora na elasticidade cutânea, porém não houve diferenças estatisticamente relevantes nos aspectos de hidratação e rugosidade entre os grupos de mulheres analisados. Além disso, foi observada uma redução estatisticamente significativa nas rugas ao redor dos olhos, o que pode ser atribuído ao aumento na produção de colágeno. (BOMBANA; ZANARDO, 2018)

Constataram um aumento na flexibilidade da pele após 8 semanas de consumo, sem diferenças notáveis em termos de doses. Durante o período de descontinuação (4 semanas após a última ingestão), as mulheres ainda mantinham níveis de flexibilidade da pele significativamente superior ao grupo que recebeu placebo. (PROKSCH et al., 2013)

Uma vez ingerido, o colágeno consegue atravessar a parede intestinal, chegar à pele e estimular o funcionamento das células da derme, aumentando a presença dos componentes que formam a matriz dérmica e melhorando as características funcionais e biomecânicas da pele. Outro benefício mencionado pela pesquisa é que não se trata de um procedimento invasivo, sendo de fácil ingestão e potencialmente capaz de melhorar a autoestima das pessoas que estão envelhecendo. (ZAGUE; SANTELI, 2016)

Durante 11 semanas, os ratos foram divididos em quatro grupos: 20% caseína (Casein20), 40% caseína (Casein40), 20% HC (HC20) e 40% HC (HC40), com subgrupos que realizavam exercícios e subgrupos sedentários. No caso dos grupos HC, 30% da proteína caseína foi substituída por HC. Os ratos do grupo de exercício foram treinados em uma esteira por 60 minutos, seis dias por semana. Os resultados mostraram que tanto o exercício quanto a ingestão de HC tiveram efeitos significativos na massa mineral óssea (BMC) da coluna lombar e da tíbia, e no peso úmido e seco do fêmur nos grupos de 20% de proteína ($p < 0.001$ para exercício; $p < 0.05$ para HC). No entanto, o HC não teve um efeito significativo na força de quebra dos ossos e na energia. Nos grupos com 40% de proteína, resultados semelhantes foram observados, sem diferenças significativas entre os grupos de 20% e 40% de proteína. Concluiu-se que uma ingestão moderada de HC (dieta contendo 20% de proteína, com 30% de HC) aumentou a massa óssea durante o período de crescimento e potencializou o efeito do exercício. Por outro lado, uma ingestão mais alta de HC (dieta com 40% de proteína, com 30% de HC) não apresentou benefícios adicionais na massa óssea em comparação com a ingestão moderada. (TAKEDA et al., 2013)

A partir da análise dos estudos encontrados, ficou evidente a relevância do colágeno no processo de envelhecimento, bem como a eficácia da suplementação de colágeno hidrolisado na prevenção do envelhecimento da pele. Os resultados obtidos revelaram que a suplementação de colágeno hidrolisado contribuiu para o aumento dos níveis de pró-colágeno e elastina, melhorando a elasticidade e firmeza da pele, além de reduzir as rugas ao redor dos olhos. (FRANZEN; SANTOS; ZANCANARO, 2013; PROKSCH et al., 2013; ZAGUE; SANTELLI, 2016)

A eficácia da ingestão de colágeno por via oral em casos de maior desgaste articular não pode ser definitivamente comprovada. No entanto, estudos realizados em animais sugerem que os benefícios da suplementação de colágeno no tratamento de lesões nas articulações estão intimamente relacionados com a dose e o tempo de administração. (TAKEDA et al., 2013)

Portanto, por querer melhorar a qualidade de vida das pessoas, as empresas buscam desenvolver medidas de prevenção contra os sinais de envelhecimento, levando em consideração que todos desejam envelhecer sem evidenciar os efeitos do tempo. Neste cenário, a suplementação oral de colágeno hidrolisado e o uso de produtos cosméticos contendo colágeno hidrolisado são amplamente utilizados para prevenir e tratar o envelhecimento da pele. (BOMBANA; ZANARDO, 2018)

4. CONCLUSÃO

A análise realizada sobre a importância do colágeno no envelhecimento e os benefícios de sua suplementação revela que a incorporação de colágeno na dieta pode ser uma estratégia eficaz para promover um envelhecimento saudável. A redução natural na síntese de colágeno com o avanço da idade, exacerbada por fatores ambientais e de estilo de vida, compromete a integridade estrutural da pele, ossos e articulações, resultando em sinais visíveis de envelhecimento e aumento da fragilidade física. A

suplementação de colágeno hidrolisado tem se mostrado uma intervenção promissora, com evidências científicas apontando para melhorias na firmeza e elasticidade da pele, na densidade óssea e na saúde das articulações. Além disso, a suplementação de colágeno pode atuar como uma medida preventiva, auxiliando na manutenção da saúde dos tecidos conjuntivos e na mitigação dos efeitos do envelhecimento. Para maximizar os benefícios, é recomendada a combinação da suplementação com um estilo de vida saudável, incluindo uma dieta equilibrada, exercícios físicos regulares e a eliminação de hábitos nocivos. Assim, a suplementação de colágeno, aliada a práticas de vida saudáveis, representa uma abordagem abrangente e eficaz para um envelhecimento mais saudável e uma melhor qualidade de vida na terceira idade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDOR, F. A. S. Influence of a nutritional supplement containing collagen peptides on the properties of the dermis. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 7, n. 2, 1 jan. 2015.

BALASSIANO, L. K. DE A.; BRAVO, B. S. F. Hialuronidase: uma necessidade de todo dermatologista que aplica ácido hialurônico injetável. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 6, n. 4, p. 338–343, 2014.

BELLO, A. E.; OESSER, S. Collagen hydrolysate for the treatment of osteoarthritis and other joint disorders: a review of the literature. **Current medical research and opinion**, v. 22, n. 11, p. 2221–2232, 10 out. 2006.

BOHNERT, K. et al. Randomized, Controlled, Multicentered, Double-Blind Investigation of Injectable Poly-L-Lactic Acid for Improving Skin Quality. **Dermatologic surgery**, v. 45, n. 5, p. 718–724, 1 maio 2019.

BOMBANA, V. B.; ZANARDO, V. P. S. USO DO COLÁGENO HIDROLISADO NA PREVENÇÃO DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO Hydrolyzed collagen use in skin aging prevention. v. 161, p. 101–110, 2018.

BRAVO, B. S. F. et al. Oral isotretinoin in photoaging: objective histological evidence of efficacy and durability. **Anais brasileiros de dermatologia/Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 90, n. 4, p. 479–486, 1 ago. 2015.

FASSHEBER, D et al. Disfunções Dermatológicas Aplicadas à Estética (RA): 2.ed. Grande do Sul: **Sagah**, 2018.

FRANZEN, J. M.; SANTOS, J. M. S. R. DOS; ZANCANARO, V. COLÁGENO: UMA ABORDAGEM PARA A ESTÉTICA. **Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde**, v. 2, n. 2, p. 49–61, 2 dez. 2013.

WIECZOREK, C.; OLIVEIRA, M. M.; MACHADO, K. E. K. E. **Benefícios do Colágeno Hidrolisado na Prevenção e no Tratamento do Envelhecimento Cutâneo**. v.8, n.1, p. 31-47, 2021.

HENROTIN, Y. et al. Nutraceuticals: do they represent a new era in the management of osteoarthritis? – a narrative review from the lessons taken with five products. **Osteoarthritis and cartilage**, v. 19, n. 1, p. 1–21, 1 jan. 2011.

JHAWAR, N.; WANG, J. V.; SAEDI, N. Oral collagen supplementation for skin aging: A fad or the future? **Journal of cosmetic dermatology**, v. 19, n. 4, p. 910–912, 14 ago. 2019.

LEÓN-LÓPEZ, A. et al. Hydrolyzed Collagen—Sources and Applications. **Molecules/Molecules online/Molecules annual**, v. 24, n. 22, p. 4031–4031, 7 nov. 2019.

OLIVEIRA, V. M. et al. Colágeno: função, classificação e produção de peptídeos bioativos a partir da pele de peixes. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 5, n. 2, p. 56–68, 1 jan. 2017.

DORNELLES, R. C. P. et al. **CARACTERIZAÇÃO DA FIBRA DE COLÁGENO, GELATINA E COLÁGENO HIDROLISADO.** Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/277692188_CHARACTERIZACAO_DA_FIBRA_DE_COLAGENO_GELATINA_E_COLAGENO_HIDROLISADO>.

PROKSCH, E. et al. Oral Supplementation of Specific Collagen Peptides Has Beneficial Effects on Human Skin Physiology: A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. **Skin pharmacology and physiology**, v. 27, n. 1, p. 47–55, 14 ago. 2013.

TAKEDA, S. et al. Hydrolyzed collagen intake increases bone mass of growing rats trained with running exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 10, n. 1, 3 jan. 2013.

SANGSUWAN, W.; ASAWANONDA, P. Four-weeks daily intake of oral collagen hydrolysate results in improved skin elasticity, especially in sun-exposed areas: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Journal of dermatological treatment**, v. 32, n. 8, p. 991–996, 9 mar. 2020.

WIECZOREK, C.; OLIVEIRA, M. M. O.; MACHADO, K. E. M. Benefícios do Colágeno Hidrolisado na Prevenção e no Tratamento do Envelhecimento Cutâneo. **Revista Saúde em Foco**, v. 8, n. 1, p. 31–47, 1 jan. 2021.

ZAGUE, V. et al. Collagen Hydrolysate Intake Increases Skin Collagen Expression and Suppresses Matrix Metalloproteinase 2 Activity. **Journal of medicinal food**, v. 14, n. 6, p. 618–624, 1 jun. 2011.

ZAGUE, V.; SANTELLI, G. M. Bases científicas dos efeitos da suplementação oral com colágeno hidrolisado na pele: Scientific Bases of Collagen Hydrolysate Oral Supplementation Effects on Skin. 2016. 7f. **Tese (Doutorado)** - Curso de Nutrição Funcional, 2016