

USO DO COLÁGENO HIDROLISADO NA PREVENÇÃO DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO

Hydrolyzed collagen use in skin aging prevention

Vanessa Barbieri Bombana¹; Vivian Polachini Skzypek Zanardo²

¹ Nutricionista, Acadêmica do Curso de Especialização em Nutrição Clínica com Ênfase em Estética da URI Erechim.

² Nutricionista, Doutora em Gerontologia Biomédica (PUCRS), Coordenadora e Docente do Curso de Nutrição da URI Erechim. *E-mail*: vanessabbombana@yahoo.com.br

Data do recebimento: 03/05/2018 - Data do aceite: 13/12/2018

RESUMO: O envelhecimento acontece de forma diversificada, variando de indivíduo para indivíduo, acometendo todos os órgãos do corpo. A diminuição gradual na produção de colágeno é acompanhada por aumento na sua degradação, ocasionando fragmentação e desorganização das fibras de colágeno que resultam em uma pele com aparência envelhecida. Devido à maior expectativa de vida, a indústria trabalha para desenvolver medidas preventivas contra os sinais do envelhecimento, para proporcionar às pessoas maior qualidade de vida, sendo a pele um marcador que reflete esses cuidados. Este estudo teve como objetivo analisar a literatura vigente sobre o uso do colágeno hidrolisado na prevenção do envelhecimento cutâneo. Trata-se de um estudo de revisão narrativa, em que foram selecionados artigos científicos publicados no período de 2004 a 2016 que abordaram este tema, sendo o material oriundo de livros, além de artigos e anais, pesquisados nos bancos de dados Google Acadêmico, SciELO, PubMed e LILACS. Os estudos apontaram que a ingestão de colágeno hidrolisado leva a um aumento na elasticidade e firmeza da pele, além de redução da rugosidade no olho. Deste modo, o mesmo pode ser utilizado para estimular processos anabólicos na pele, tornando-se relevante o surgimento de novos estudos que o relacionem com o envelhecimento.

Palavras-chave: Colágeno. Envelhecimento. Pele. Suplementação nutricional.

ABSTRACT: Aging occurs in different ways, varying from individual to individual, affecting all the organs of the body. The gradual reduction in the production of collagen is followed by an increase in its degradation causing

collagen fibers fragmentation and disorganization, which result in skin with aged appearance. Due to longer life expectancy, the industry works to develop preventive measures against the signs of aging, to offer people a better quality of life, so the skin reflects these measures. The aim of this study was to analyze the present literature on the use of hydrolyzed collagen in skin aging prevention. This is a narrative review study, in which scientific articles that dealt with this topic, published between 2004 to 2016, were selected. The material came from articles, scientific books summaries, books searched in the Google Academic, SciELO, PubMed and LILACS database. The studies pointed out that hydrolyzed collagen ingestion leads to an increase in skin firmness and elasticity, as well as reduction in eye wrinkles. Thus, it can be used to stimulate skin anabolic processes, highlighting the importance of new studies to link it to aging.

Keywords: Collagen. Aging. Skin. Nutritional supplementation.

Introdução

O envelhecimento humano faz parte de um processo natural, em que a pele atua como marcador ideal da idade cronológica (ORTOLAN et al., 2013). A estrutura da pele é formada por camadas: a epiderme, a derme e a hipoderme, as quais desempenham funções específicas. A camada mais superficial da pele é a epiderme, que representa uma barreira fisiológica de proteção contra o ambiente externo (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004). A derme, camada que se apresenta logo abaixo da epiderme é bastante vascularizada, composta por tecido conjuntivo denso e fibroelástico que permite acomodar e nutrir a epiderme. Encontram-se também na derme as raízes dos pelos, glândulas, terminações nervosas, arteríolas e células, na sua maioria fibroblastos, fibras de colágeno e elastina (PUJOL, 2011).

A hipoderme é constituída por tecido conjuntivo frouxo e, em sua maioria, por células de gordura denominadas adipócitos, as quais apresentam funções como depósito nutritivo de reserva, tem participação no processo de

isolamento térmico e na proteção mecânica do organismo às pressões e traumatismos externos (PUJOL, 2011).

A integridade estrutural da pele é constituída principalmente por colágeno, sendo que este é a principal proteína fibrosa insolúvel presente no tecido conjuntivo e na matriz extracelular dérmica, o qual tem como função fornecer à pele força e resistência. É produzido a partir de precursores (pró-colágeno), os quais são expressos por meio da codificação de genes a partir de fibroblastos dérmicos (POON; KANG; CHIEN, 2015).

O envelhecimento cutâneo é um processo complexo e inevitável causado por diversos fatores que podem acelerar ou não este mecanismo, que envolve alterações estruturais, celulares e da matriz extracelular devido a fatores intrínsecos e extrínsecos. Dentre as alterações características do envelhecimento intrínseco estão envolvidas modificações relacionadas às transformações proteicas e do material genético, além de redução da proliferação celular, as quais podem manifestar-se tanto na epiderme quanto na derme, sendo que uma das principais alterações é a

atrofia cutânea ocasionada pela diminuição da atividade metabólica (ZOUBOULIS; MAKRANTONAKI, 2011).

Embora o envelhecimento cutâneo seja apenas parte do processo natural do envelhecimento humano, estudos mostraram que, em conjunto com o aumento da expectativa de vida, aumenta a busca da população por meios de intervenção que possam melhorar a aparência e atenuar os sinais de envelhecimento (PUJOL, 2011).

Nesse contexto o presente estudo teve como objetivo analisar a literatura vigente sobre o uso do colágeno hidrolisado na prevenção do envelhecimento cutâneo.

Material e Métodos

O presente estudo de revisão narrativa foi delineado por meio da seleção de artigos científicos publicados no período de 2004 a 2016, que abordaram o tema colágeno hidrolisado e envelhecimento cutâneo tanto em animais como seres humanos. O material utilizado foi por meio de levantamento bibliográfico em livros, e *on-line* em artigos e anais nos bancos de dados Google Acadêmico, SciELO, PubMed e LILACS. Para pesquisa eletrônica foram utilizados os termos Colágeno, Envelhecimento, Pele e Suplementação alimentar do Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Caracterização do Processo de Envelhecimento Cutâneo

Conforme Pujol (2011), a aparência da pele expressa claramente a ação do tempo, responsável por alterá-la, e pode determinar conclusões a respeito da idade cronológica, além de refletir a saúde de um indivíduo. Por ser um processo biológico complexo, o envelhecimento cutâneo afeta várias camadas da pele, no entanto, a maior parte das trans-

formações ocorre e pode ser mais facilmente percebida na derme.

O declínio das funções fisiológicas do organismo, a redução da função celular, modificações estruturais e repercussões clínicas caracterizam o envelhecimento cutâneo (ADDOR, 2011). Então, pode-se afirmar que se trata de um processo de deterioração ou degeneração do organismo, o qual atinge as várias camadas da pele, além de ocorrer conforme os fatores que o influenciam, sendo um deles o fator intrínseco, que acontece devido a um desgaste natural e inevitável do organismo, portanto, é um fator genético caracterizado pelas alterações naturais do envelhecimento (ALVES; ESTEVES; TRELLES, 2013).

O envelhecimento intrínseco pode ser descrito como uma diminuição na elastina e na capacidade de biossíntese dos fibroblastos, reduzindo assim os níveis de colágeno tipo I e III, com manifestações clínicas de atrofia, que induzem à formação de rugas, ressecamento da pele e perda da elasticidade (ALVES; ESTEVES; TRELLES, 2013). As principais transformações que ocorrem na pele, relacionadas ao envelhecimento, são as alterações da matriz e no padrão da expressão dos fibroblastos, células responsáveis pela produção do colágeno e elastina (PEIXOTO; OLIVEIRA, 2011).

O fator extrínseco, ou fotoenvelhecimento, consiste nas modificações cumulativas da pele, ocasionadas por fatores ambientais resultantes da exposição diária aos raios ultravioletas do sol, sendo ele, o maior causador do envelhecimento cutâneo precoce, e responsável pela formação de radicais livres, além do tabagismo, alcoolismo e a poluição ambiental (ALVES; ESTEVES; TRELLES, 2013).

Em um estudo realizado por Baroni et al. (2012), que avaliou a influência do envelhecimento na qualidade da pele em 218

mulheres brancas, com faixa etária de 33 a 77 anos, que realizaram cirurgia plástica facial, foram coletados retalhos pré-auriculares para análise histológica e morfométrica, nos quais observaram que as secções histológicas da pele no grupo de mulheres com menos de 50 anos apresentaram de forma ordenada boa quantidade de fibras de colágeno tipo I. Na faixa etária de 50 a 59 anos demonstrou ligeira fragmentação, no grupo de mulheres com 60 a 69 anos foi observado significativa diminuição das fibras de colágeno tipo I e presença do colágeno tipo III. Já nas mulheres com idade entre 70 a 79 anos foi possível identificar uma acentuada desorganização e fragmentação das fibras de colágeno tipo I e presença das fibras de colágeno tipo III.

Ortolan et al. (2013) também avaliaram a influência da faixa etária na qualidade da pele em 218 mulheres brancas participantes do estudo, nas quais foram analisados o colágeno, fibras elásticas e densidade dos vasos sanguíneos. Os resultados mostraram que houve notável desorganização e fragmentação moderada das fibras de colágeno até a faixa etária de 60 anos e, a partir desta idade, essas transformações tornaram-se mais visíveis. Com relação às fibras elásticas, verificou-se que existiam fibras normais ou pouco espessadas, sendo que dos 40 a 50 anos foi observado lise e alterações dessas fibras, na faixa de 51 a 60 anos as fibras revelaram-se emaranhadas e fragmentadas.

No grupo de mulheres com idade entre 61 a 69 anos, essas alterações tornaram-se mais perceptíveis, e a partir dos 70 anos as fibras elásticas apresentavam-se degeneradas e a rede de elastina demonstrou-se destruída. Quanto à densidade dos vasos sanguíneos, não houve diferenças entre as faixas etárias, contudo, após os 61 anos de idade mostraram-se irregulares e dilatados.

Sabe-se que a integridade da pele tem importância não só fisiológica, como psicoló-

gica e social, pois desempenha papel estético e sensorial, o qual influencia diretamente na maneira como o indivíduo se relaciona com o meio ambiente e social em que vive (PUJOL, 2011).

Conceito e Descrição do Colágeno Hidrolisado

Conforme aumenta a longevidade, cresce a preocupação com a qualidade de vida, o que tem levado o consumidor a procurar e consumir produtos saudáveis, os quais possam melhorar as condições de saúde e promover o bem-estar geral (SILVA; PENNA, 2012). Com a crescente demanda por esses produtos, a indústria trabalha para desenvolver medidas preventivas contra os sinais do envelhecimento, com o objetivo de proporcionar às pessoas maior qualidade de vida. A pele é um marcador que reflete esses cuidados, salientando-se que todos almejam envelhecer com boa aparência (ADDOR, 2011).

Com esse propósito expandiram as pesquisas com alimentos e/ou ingredientes que possuem propriedades funcionais, os quais podem conter um ou mais ingredientes com propriedades terapêuticas, além das características nutricionais normais do produto. O colágeno é uma proteína fibrosa de origem animal, cuja finalidade no organismo é auxiliar na integridade estrutural dos tecidos em que está presente e, portanto, faz parte dos ingredientes que apresentam propriedades funcionais (SILVA; PENNA, 2012).

O colágeno pode ser caracterizado como uma família de pelo menos 27 isoformas de proteínas encontradas em tecidos conjuntivos ao longo do corpo, como ossos, tendões, cartilagem, veias, pele, dentes, bem como nos músculos (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010; PRESTES et al., 2013). Possui cadeias peptídicas dos aminoácidos glicina, prolina, lisina, hidroxilisina, hidroxiprolina e alanina, que são organizadas de

forma paralela a um eixo, formando as fibras de colágeno (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010).

A maior porção do colágeno, cerca de um terço, é composto por glicina. Por meio de mecanismos enzimáticos, com a utilização de oxigênio, ascorbato e ferro como cofatores para as enzimas, a prolina e lisina são então transformadas em hidroxiprolina e hidroxilissina, sendo que a prolina e hidroxiprolina são fundamentais para a biossíntese de colágeno, estrutura e força (PUJOL, 2011).

Silva e Penna (2012) afirmaram que a composição de aminoácidos constituintes do colágeno representa uma importante característica, pois fornece um alto nível de glicina e prolina, dois aminoácidos essenciais para a estabilidade e a regeneração das cartilagens, além de fornecer resistência e elasticidade à estrutura onde se encontra.

O colágeno tipo I é o mais abundante e pode ser encontrado: na pele, tendões, ligamentos e ossos. Para a obtenção dele deve-se realizar um pré-tratamento antes de ser convertido em uma forma adequada para a extração. Sendo assim, são primeiramente submetidos ao tratamento químico para remover a gordura e eliminar o cálcio (SILVA, PENNA, 2012). A partir do colágeno tipo I, podem ser obtidos a fibra de colágeno, o colágeno parcialmente hidrolisado (gelatina) e o colágeno hidrolisado, cada qual possui propriedades distintas, dependendo da matéria-prima, meio de extração, tempo e temperatura (PRESTES et al., 2013).

Levando em consideração o ponto de vista químico, o colágeno e a gelatina (colágeno parcialmente hidrolisado) são compostos por grandes cadeias de aminoácidos (PRESTES et al., 2013).

A partir do colágeno pode se obter a gelatina, processo que ocorre por meio da hidrólise ácida ou alcalina. Para obter o colágeno hidrolisado, é necessário submeter

o colágeno à hidrólise química e enzimática sob condições controladas. O mesmo tem a capacidade de dissolver-se em água ou salmoura e a maioria não apresenta capacidade de formar gel, ao contrário da gelatina. Utilizando um processo menos drástico, por meio do uso de temperaturas mais baixas, pode ser obtida a fibra de colágeno. Esta, por sua vez, é capaz de reter água, apresentando, portanto, vantagem funcional (PRESTES et al., 2013).

Benefícios do Uso de Colágeno Hidrolisado na Prevenção do Envelhecimento Cutâneo

Nos últimos anos tem ocorrido um aumento nas pesquisas realizadas com intuito de analisar a relação entre o envelhecimento da pele e a produção de colágeno. O envelhecimento cutâneo traz como característica a fragmentação gradativa da matriz de colágeno que é ocasionada pela ação de enzimas específicas, como a metaloproteinase da matriz (MMP) na derme, a qual resulta em diminuição na síntese de colágeno. Sendo assim, os fibroblastos, que são as células com a importante função de produzir e organizar a matriz de colágeno, não conseguem realizar a inserção do colágeno fragmentado, fazendo com que os fibroblastos sejam impedidos de receber informações mecânicas, ocorrendo, assim, um desequilíbrio entre a formação de colágeno e a ação de enzimas que o degradam, ocasionando o avanço do processo de envelhecimento (SILVA; PENNA, 2012).

Conforme Zague et al. (2011) as MMPs, moléculas estruturalmente relacionadas, são uma família que inclui collagenases intersticial (MMP 1) e gelatinases (MMP 2 e 9), estas possuem a capacidade de degradar colágeno, elastina, fibronectina, proteoglicanos e laminina, todos esses constituintes da matriz extracelular. A degradação do colágeno tipo I é desencadeada pela atividade da MMP 1, os fragmentos de colágeno produzidos são

degradados ainda mais pela ação da MMP 9. Em contrapartida, a MMP 2 promove a degradação do colágeno do tipo IV, que induzirá à insuficiência de colágeno e formação das rugas. Cabe salientar que no metabolismo da pele e processo de envelhecimento as MMPs 2 e 9 exercem um papel fundamental.

O uso do colágeno na forma de suplementação oral com o intuito de minimizar os sinais do envelhecimento cutâneo não é recente. No entanto, existem poucos estudos e publicações nesse contexto, o que coloca em dúvida o seu real efeito. Todavia, o tema voltou a ser discutido após a expansão de tecnologias que possibilitaram isolar peptídeos para ingestão via oral, resultando no surgimento de uma nova geração de suplementos à base de colágeno: peptídeos específicos com habilidade de ampliar a expressão de determinadas moléculas relacionadas à produção de colágeno (ADDOR, 2015).

Por apresentar peso molecular relativamente baixo (< 6 kDa), o colágeno hidrolisado possui boa disponibilidade e facilidade de absorção. Estudos mostraram que ele é absorvido e pode ser identificado por meio de seus peptídeos constituintes, sendo posteriormente depositado na pele por até 4 dias (OHARA, et al., 2007).

Ao analisar a ingestão de colágeno hidrolisado com relação às proteínas da matriz extracelular em ratos, Zague et al. (2011) estabeleceram 3 grupos de estudo, o grupo referência foi alimentado com dieta AIN-93 modificada (isocalórica e isoproteica) com 12% de caseína, o grupo tratamento recebeu dieta AIN-93 com colágeno hidrolisado e o grupo controle alimentação AIN-93 padrão (contendo em g/kg: Amido de milho 397.5; fonte de proteína (12%) 200; maldotextrina 132; sacarose 100; óleo de soja 70; fiber 500; mix de minerais 35; mix de vitaminas 10; L-cisteína 3; bitartarato de colina 2,5; Terc-butyl-hidroquinona 0.014) não modificada em proteínas. A partir deste experimento,

foram estudados o colágeno tipo I e IV, e a atividade de MMP 2 e 9. Como resultado, houve um aumento significativo de colágeno tipo I e IV no grupo que ingeriu colágeno hidrolisado, quando comparado com o grupo referência alimentado com caseína. Ademais, os autores observaram que no grupo com ingestão de colágeno hidrolisado, a atividade de MMP 2 foi suspensa significativamente, quando comparado com o grupo controle e referência. Por outro lado, o consumo de colágeno hidrolisado não influenciou na atividade de MMP 9, permanecendo inalterada.

Ao estudar, em camundongos, os efeitos do colágeno de água-viva e colágeno hidrolisado de água-viva, sobre os danos à pele provocados pela radiação ultravioleta (UV), os autores Fan, Zhuang, Li, (2013) obtiveram os seguintes achados: houve menor produção de rugas e destruição da estrutura da pele nos grupos que foram alimentados com ambos os colágenos. Além disso, nos grupos com dosagem 50 mg/kg/dia da suplementação dos dois tipos de colágeno, mostrou elevação no depósito de colágeno, já nos grupos que receberam a dosagem de 200 mg/kg/dia apresentaram a distribuição do colágeno tipo I e III, semelhantes ao grupo controle, o qual não recebeu radiação UV. Sendo assim, a ingestão dos dois colágenos apresentou efeito protetor sobre a pele, que ocorreu pela intervenção na matriz colágena, de maneira dose dependente. Ainda, ao comparar o uso do colágeno com o colágeno hidrolisado, este último demonstrou maior bioatividade (FAN; ZHUANG; LI, 2013).

Proksch et al. (2014) estudaram a eficácia da suplementação oral de colágeno hidrolisado relacionado com o envelhecimento cutâneo. Participaram do estudo 62 mulheres com 35 a 55 anos, as quais foram divididas em três grupos, estes receberam 2,5 g e 5,0 g de colágeno hidrolisado e o placebo recebeu maltodextrina uma vez ao dia, por 8 semanas. Analisou-se a elasticidade, hidratação e ru-

gosidade da pele, antes do início da ingestão do produto, após 4 e 8 semanas de consumo e 4 semanas após o término da ingestão do mesmo. Dentre os parâmetros de pele analisados, destacou-se a elasticidade, que apresentou melhora estatisticamente significativa, após 4 e 8 semanas de ingestão do colágeno hidrolisado com ambas as dosagens, quando comparado ao placebo. Ressaltando que as duas dosagens dessa suplementação não mostraram diferenças estatisticamente significativas. Quanto à avaliação da hidratação e rugosidade, não houve diferenças estatísticas em relação aos grupos de tratamento e controle.

Em outro estudo realizado por Proksch et al. (2014), que avaliaram a eficácia da ingestão de peptídeo de colágeno bioativo específico (PCBE), na formação de rugas ao redor do olho e estimulação de pró-colágeno I, elastina e fibrilina, mostrou efeito positivo nas propriedades da pele. O estudo teve a participação de 108 mulheres, com idade entre 45 a 65 anos, e divididas em dois grupos, o placebo com maltodextrina e tratamento que recebeu 2,5 g de PCBE, com orientação de consumo 1 vez ao dia durante 8 semanas. Foi avaliado o enrugamento do olho antes de iniciar o tratamento com o produto, após 4 e 8 semanas de consumo e 4 semanas após o término da ingestão. Em comparação ao placebo, o grupo tratamento com 2,5 g de PCBE, após 4 semanas, apresentou redução estatisticamente significativa das rugas nos olhos, e após 8 semanas teve este efeito evidenciado. Ainda, no grupo tratamento, após 4 semanas do término da ingestão do PCBE observou-se de maneira estatisticamente significativa uma atenuação do enrugamento dos olhos, o que poderia ser explicado pelo aumento na síntese de colágeno, elastina e fibrilina, esta, por sua vez, é constituinte das microfibrilas, fundamentais para manter a integridade dos feixes de fibras elásticas. Também houve aumento nos níveis de pró-colágeno tipo I e elastina após 8 semanas no grupo que ingeriu

o PCBE. Quando comparado ao placebo, o grupo tratamento obteve elevação no teor de fibrilina, porém não estatisticamente significativo.

Ainda, Proksch et al. (2014) afirmaram em seus estudos citados anteriormente que não foi observado nenhum efeito adverso com relação ao tratamento.

Para avaliar o efeito de um suplemento nutricional contendo peptídeos de colágeno, vitamina C e *Hibiscus sabdariffa* na estrutura da derme, Addor (2015) realizou um estudo com 28 mulheres, na faixa etária de 35 a 65 anos, que relatavam flacidez facial, estas foram orientadas a ingerir 2 sachês do suplemento 1 vez ao dia, durante 90 dias. Mensalmente eram realizadas avaliações clínicas de segurança, subjetivas e ultrassonográficas quanto à firmeza, elasticidade, hidratação e aspecto geral da pele. A partir de 30 dias do uso da suplementação, foi observado melhora em todos os parâmetros de pele analisados, esta melhora foi mais acentuada e progressiva com 60 dias e 90 dias do tratamento, sendo que os dados encontrados mostraram significância estatística. O estudo em questão verificou que houve uma melhora significativa e gradual com relação à firmeza, elasticidade e hidratação cutânea, além de aumento na espessura da derme.

No Quadro 1 são apresentados os resultados dos trabalhos incluídos nesta revisão, conforme autor(es), objetivo do trabalho, metodologia utilizada e os resultados obtidos.

A partir da análise dos artigos pesquisados pode ser evidenciada a importância do colágeno no envelhecimento, assim como a suplementação do colágeno hidrolisado na prevenção do envelhecimento cutâneo. Tal efeito protetor é evidenciado nos resultados que demonstraram que a suplementação do colágeno hidrolisado promoveu aumento dos níveis de pró-colágeno e elastina, inibição da MMP 2 e melhora na elasticidade, firmeza da pele, além da diminuição das rugas nos olhos.

Quadro 1 - Distribuição de estudos incluídos neste trabalho segundo autor(es), objetivo do trabalho, metodologia e resultados obtidos

| Autor(es)/ Ano | Objetivo | Metodologia | Resultados |
|-----------------------|--|--|--|
| Liang et al./ 2010 | Investigar os efeitos da ingestão oral de longo prazo do colágeno hidrolisado marinho (MCH) de Salmão Chum sobre o teor de colágeno e homeostasia do colágeno na pele envelhecida em ratos | 3 grupos de estudo com ratos Sprague-Dawley por 24 meses: Grupo Controle: Dieta AIN -93* Grupo Tratamento 1: Dieta AIN -93 com 2,25% MCH Grupo Tratamento 2: Dieta AIN -93 com 4,5% MCH | No Grupo Tratamento 1 e Grupo Tratamento 2 houve um aumento da síntese de pró-colágeno tipo I e III. Assim como apresentaram fibras de colágeno mais densas, de maneira dose dependente. |
| Zague et al./2011 | Avaliar a ingestão de colágeno hidrolisado com relação às proteínas da matriz extracelular em ratos. | 3 grupos de estudo com ratos Wistar: Grupo Referência: Recebeu dieta AIN-93 modificada com 12% de caseína. Grupo Tratamento: Dieta AIN-93 com colágeno hidrolisado. Grupo Controle: Dieta AIN-93 não modificada em proteínas. Foram estudados o colágeno tipo I e IV, e atividade de MMP 2 e 9. | Houve aumento do colágeno tipo I e IV no Grupo Tratamento. Além de suspender significativamente a atividade de MMP 2 quando comparado com os Grupos Referência e Controle. |
| Fan, Zhuang, Li/ 2013 | Avaliar, em camundongos, os efeitos do colágeno de água-viva (JC) e colágeno hidrolisado de água-viva (JCH), sobre os danos à pele provocados pela radiação ultravioleta (UV). | Os ratos foram alimentados <i>ad libitum</i> e alojados em condições controladas. Após uma semana, a parte posterior do rato foi desnudada e os animais foram divididos em seis grupos: Grupo Normal; Grupo Modelo; JC-1: na dose de 50 mg/kg/dia JC-2: na dose de 200 mg/kg/dia JCH-1: na dose de 50 mg/kg/dia JCH-2: na dose de 200 mg/kg/dia Todos os ratinhos, com exceção do Grupo Normal foram irradiados com a mesma fonte UV. Participaram 69 mulheres com 35 a 55 anos. | Observou elevação no depósito de colágeno nos Grupos JC-1 e JCH-1. Os Grupos JC-2 e JCH-2 mostraram distribuição do colágeno tipo I e III, semelhantes ao grupo controle, o qual não recebeu radiação UV. A ingestão dos dois colágenos apresentou efeito protetor sobre a pele, menor produção de rugas e destruição da estrutura da pele, de maneira dose dependente. O colágeno hidrolisado apresentou maior bioatividade. |
| Proksch et al./2014 | Avaliar a eficácia da suplementação oral de colágeno hidrolisado relacionado com o envelhecimento cutâneo. | Grupo Placebo: Recebeu maltodextrina. Grupo Tratamento 1: Recebeu 2,5 g de colágeno hidrolisado. Grupo Tratamento 2: Recebeu 5,0 g de colágeno hidrolisado. Ingestão 1 vez ao dia, por 8 semanas. | No Grupo Tratamento 1 e 2 observou-se melhora na elasticidade, após 4 e 8 semanas de ingestão do colágeno hidrolisado com ambas as dosagens. Não houve diferença estatística entre as duas dosagens de colágeno hidrolisado. |

| Autor(es)/ Ano | Objetivo | Metodologia | Resultados |
|---------------------|--|---|--|
| Proksch et al./2014 | Avaliar a eficácia da ingestão de peptídeo de colágeno bioativo específico (PCBE) na formação de rugas ao redor do olho e estimulação de pró-colágeno I, elastina e fibrilina. | Participaram 108 mulheres com 45 a 65 anos. Grupo Placebo: Recebeu maltodextrina. Grupo Tratamento: Receberam 2,5 g de PCBE. Sugestão de consumo 1 vez ao dia durante 8 semanas. | Grupo Tratamento com 2,5 g de PCBE após 4 semanas apresentou redução das rugas nos olhos, e após 8 semanas teve este efeito evidenciado. Além disso, após 4 semanas do término da ingestão do PCBE observou-se atenuação do enrugamento dos olhos. Também houve aumento nos níveis de pró-colágeno tipo I e elastina após 8 semanas no grupo que ingeriu o PCBE. |
| Addor/2015 | Avaliar o efeito de um suplemento nutricional contendo peptídeos de colágeno, vitamina C e <i>Hibiscus sabdariffa</i> na estrutura da derme. | Estudo com 28 mulheres com 35 a 65 anos, que relatavam flacidez facial. Ingestão de 2 sachês do suplemento 1 vez ao dia, durante 90 dias. | A partir de 30 dias do uso observou-se melhora na firmeza, elasticidade, hidratação e aumento na espessura da derme, esta melhora foi mais acentuada e progressiva com 60 dias e 90 dias do tratamento. |

MCH - Colágeno hidrolisado marinho; **JC**- Colágeno de água-viva; **JCH**- Colágeno hidrolisado de água-viva, **PCBE**- Peptídeo de colágeno bioativo específico.

***Dieta AIN-93** – Dieta padrão utilizada em experimentação animal

Considerações Finais

Foram apresentados três estudos em animais e três em humanos, um dos estudos em humanos avaliou a ingestão não somente de colágeno, mas este associado à vitamina C e *Hibiscus sabdariffa*. Em ambos os estudos e espécies o uso do colágeno hidrolisado mostrou possíveis efeitos benéficos, levando a um aumento na síntese de colágeno e atenuação dos sinais de envelhecimento, melhorando consideravelmente a aparência da pele.

Cabe salientar que a produção bibliográfica com relação à temática abordada é incipiente, razão pela qual sugerem-se estudos adicionais.

Assim como com os avanços dos estudos sobre os mecanismos pertencentes ao processo de envelhecimento, estes auxiliarão na prevenção e atenuação do envelhecimento cutâneo precoce, oferecendo melhor qualidade de vida, visto que todos almejam envelhecer com boa aparência.

REFERÊNCIAS

ADDOR, F. A. S. A. Abordagem nutricional do envelhecimento cutâneo: correlação entre os efeitos em fibroblastos e os resultados clínicos. **Surgical And Cosmetic Dermatology**, v. 3, n. 1, p. 12-16, 2011.

ADDOR, F. A. S. A. Influência de um suplemento nutricional com peptídeos de colágeno nas propriedades da derme. **Surgical And Cosmetic Dermatology**, v. 7, n. 2, p. 116-21, 2015.

- ALVES, R.; ESTEVES, T.; TRELLES, M. Fatores intrínsecos e extrínsecos implicados no envelhecimento cutâneo. **Cirurgia Plástica Ibero-latinoamericano**, v. 39, n. 1, p. 89-102 2013.
- BARONI, E.R.V.; et al. Influência do envelhecimento sobre a qualidade da pele das mulheres brancas. O papel do colágeno. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 27, n. 10, p. 41-48, 2012.
- DAMODARAN S, PARKIN KL, FENNEMA OR. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre -RS: Artmed, 2010.
- FAN, J.; ZHUANG, Y.; LI, B. Effects of Collagen and Collagen Hydrolysate from Jellyfish Umbrella on Histological and Immunity Changes of Mice Photoaging. **Nutrients**, v. 5, n. 1. p. 223-233, 2013.
- JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- LIANG, J; et al. The Protective Effects of Long-Term Oral Administration of Marine Collagen Hydrolysate from Chum Salmon on Collagen Matrix Homeostasis in the Chronological Aged Skin of Sprague-Dawley Male Rats. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 8, p. 230-238, 2010.
- OHARA H, MATSUMOTO H, ITO K, IWAI K, SATO K. Comparison of quantity and structures of hydroxyproline-containing peptides in human blood after oral ingestion of gelatin hydrolysates from different sources. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n.15, p.32-35, 2007.
- 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**, v. 28, n.1, p. 41-48, 2013.
- PEIXOTO, J.; OLIVEIRA, G. G. Bioquímica do envelhecimento. In: Congresso Multiprofissional Em Saúde Atenção Ao Idoso: Ação Multiprofissional Em Saúde. 2011, Londrina. **Anais...** Londrina: Ed. Unifil, 2011. p. 55-57. Disponível em: <http://www.unifil.br/portal/images/pdf/documentos/livros/atencao-ao-idoso.pdf>. Acesso em: 30 out. 2017.
- POON, F.; KANG, S.; CHIEN, A. L. Mechanisms and treatments of photoaging. **Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine**, v. 31, n. 2, p. 65-74, 2015.
- PRESTES et al. Caracterização da fibra de colágeno, gelatina e colágeno hidrolisado. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 15, n. 4, p. 375-382, 2013.
- PROKSCH, E.; SCHUNCK, M.; ZAGUE, V.; SEGGER, D.; DEGWERT, J.; OESSER, S. Oral Intake of Specific Bioactive Collagen Peptides Reduces Skin Wrinkles and Increases Dermal Matrix Synthesis. **Skin Pharmacology and Physiology**, v. 27, n. 3, p. 113-119, 2014.
- PROKSCH, E.; SEGGER, D.; DEGWERT, J.; SCHUNCK, M.; ZAGUE, V.; OESSER, S. 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, 2014.
- PUJOL, A.P.P. **Nutrição aplicada à estética**. Rio de Janeiro: Editora Rúbio, 2011.
- SILVA, T.F., PENNA, A.L.B. Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 3, p. 530-9, 2012.
- ZAGUE, V.; FREITAS, V.; ROSA, M. C.; CASTRO, G.A.; JAEGER, R.G.; SANTELLI, G. M. M. Collagen Hydrolysate Intake Increases Skin Collagen Expression and Suppresses Matrix Metalloproteinase 2 Activity. **Journal of Medicinal Food**, v. 14, n. 6, p. 618-624, 2011.
- ZOUBOULIS, C. C.; MAKRANTONAKI, E. Clinical aspects and molecular diagnostics of skin aging. **Clinics in Dermatology**, v. 29, n. 1, p. 3-14, 2011.