

REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

RUGAS E QUEDAS FACIAIS: UMA ANÁLISE DO

ENVELHECIMENTO CUTÂNEO

WRINKLES AND FACIAL SAGGING: AN ANALYSIS OF CUTANEOUS

AGING

Antonio Carlos Ferreira Soares Junior^{1*}; Mariane Batista da Costa Generoso²; Brenda Karoline Mendes³; Isabella Pinto Teixeira⁴; Marcela Coelho Silva Ribeiro⁵

1. Graduando em Biomedicina, Centro Universitario de Belo Horizonte – UniBh 2023. Belo Horizonte – Minas Gerais, antoniocfsoares@yahoo.com
2. Graduanda em Biomedicina, Centro Universitario de Belo Horizonte – UniBh 2023. Belo Horizonte – Minas Gerais, nanibcosta@hotmail.com
3. Graduanda em Biomedicina, Centro Universitario de Belo Horizonte – UniBh 2023. Belo Horizonte – Minas Gerais, brendynha_bkm@hotmail.com
4. Graduanda em Biomedicina, Centro Universitario de Belo Horizonte – UniBh 2023. Belo Horizonte – Minas Gerais, isa.comercial01@gmail.com
5. Doutora em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. Professora adjunta do Centro Universitário de Belo Horizonte. Belo Horizonte, Minas Gerais. marcela.coelho@prof.una.br

* autor para correspondência: Antonio Carlos Ferreira Soares Junior: antoniocfsoares@yahoo.com

RESUMO: O envelhecimento da pele afeta suas funções essenciais, como proteção contra agentes externos, regulação térmica, sensibilidade, resposta imunológica e síntese de vitamina D. Esta revisão da literatura tem como objetivo fornecer uma visão abrangente sobre a origem e progressão do envelhecimento facial, explicando o processo de envelhecimento e as alterações anatômicas que ocorrem na face ao longo do tempo. A pesquisa realizada consistiu em uma revisão integrativa da literatura, com a busca de artigos no portal PubMed e base de dados do Google Acadêmico. Foram encontrados (1276) artigos, dos quais (800) artigos foram excluídos por não

abordarem diretamente o tema em questão, (398) artigos foram descartados devido à falta de informações relevantes em seus resumos, (68) artigos foram excluídos por não apresentarem conteúdo pertinente e foram selecionados (10) artigos originais em inglês ou português publicados entre 2013 e 2023. A origem e progressão do envelhecimento facial são complexas e multifatoriais, envolvendo uma combinação de fatores genéticos e ambientais. À medida que o indivíduo envelhece, ocorrem alterações na produção de colágeno, elastina, tecido adiposo e nas glândulas sebáceas, resultando em uma pele menos firme, flácida e com rugas. Compreender esses processos de envelhecimento é fundamental para desenvolver estratégias de cuidados da pele e abordagens terapêuticas que possam ajudar a minimizar os efeitos do envelhecimento facial e manter uma aparência saudável e jovem por mais tempo.

PALAVRAS-CHAVE: “Envelhecimento facial”. “Alterações anatômicas”. “Rugas”. “Envelhecimento da pele”

ABSTRACT: *The aging of the skin affects its essential functions, such as protection against external agents, thermal regulation, sensitivity, immune response, and vitamin D synthesis. This literature review aims to provide a comprehensive overview of the origin and progression of facial aging, explaining the aging process and the anatomical changes that occur in the face over time. The research conducted consisted of an integrative literature review, with the search for articles on the PubMed portal and the Google Scholar database. A total of 1,276 articles were found, of which 800 articles were excluded for not directly addressing the topic at hand, 398 articles were discarded due to a lack of relevant information in their abstracts, and 68 articles were excluded for not presenting pertinent content. Finally, 10 original articles in English or Portuguese, published between 2013 and 2023, were selected. The origin and progression of facial aging are complex and multifactorial, involving a combination of genetic and environmental factors. As individuals age, changes occur in the production of collagen, elastin, adipose tissue, and sebaceous glands, resulting in less firm, sagging skin with wrinkles. Understanding these aging processes is essential for developing skin care strategies and therapeutic approaches that can help minimize the effects of facial aging and maintain a healthy and youthful appearance for longer.*

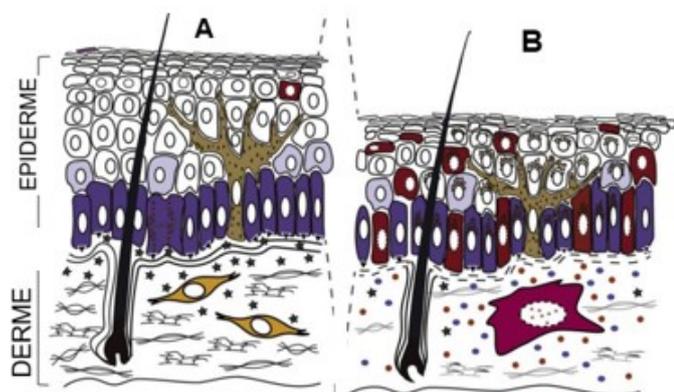
KEYWORDS: “Facial Aging.” “Anatomical changes”. “Wrinkles”. “Skin Aging”

1. INTRODUÇÃO

A estrutura da face humana é complexa e apresenta camadas diferentes, tais como a pele, gordura subcutânea, músculos, compartimentos profundos de gordura, ligamentos de retenção e ossos. Existe três camadas principais que compõem a pele: a epiderme, derme e hipoderme. A primeira é composta principalmente por queratinócitos, mas também inclui outras células como melanócitos, células de Langerhans e células de Merkel. A epiderme é dividida em quatro estratos que são percorridos por apêndices da pele, como unidades pilossebáceas e glândulas sudoríparas. Já a derme é dividida em duas camadas, a papilar e a reticular, e é responsável por abrigar o suprimento neurovascular da pele. Além disso, o tecido subcutâneo ou hipoderme está localizado abaixo da epiderme e derme, é composto pela fáscia superficial e pela gordura subcutânea (LOSQUADRO,2017; WONG *et al.*,2021). A membrana basal ou junção dermo-epidérmica (DEJ), tem a função de

separar a epiderme da derme, que é composta por vasos sanguíneos, terminações nervosas e várias estruturas, como glândulas sebáceas, glândulas sudoríparas, folículos pilosos e nervos sensoriais. Os fibroblastos são as células mais abundantes na derme e são responsáveis pela produção de componentes da matriz extracelular (MEC) e fibras elásticas que garantem a integridade estrutural, firmeza e elasticidade da pele. Na (**figura 1 painel A**), é evidenciada a estrutura da pele em estado jovem, com células organizadas de maneira regular e em seu estado natural. Por outro lado, após o processo do envelhecimento (**figura 1 painel B**), nota-se uma diminuição no volume e espessura dérmica. Isso ocorre devido à diminuição na produção de colágeno e à montagem irregular da rede de elastina, o que resulta em uma perda gradual de elasticidade. Essas alterações estruturais favorecem a formação de rugas na pele envelhecida (BONTÉ *et al.*, 2019; HO e DREESEN, 2021).

Figura 1. Representação esquemática destacando as diferenças estruturais e funcionais da pele jovem e envelhecida.



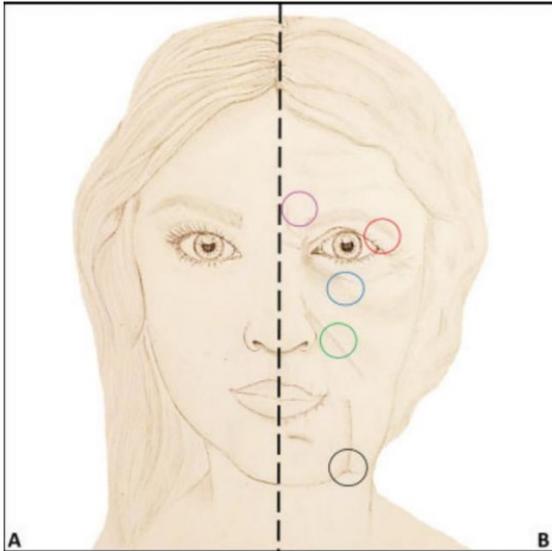
Nota: Painel (A) observa-se as estruturas na pele jovem; Painel (B) observa-se as estruturas na pele envelhecida. Fonte: Adaptado de Wang *et al.*, 2018.

A pele é responsável por diversas funções essenciais, como a proteção contra agentes externos, a regulação térmica, a sensibilidade, a resposta imunológica e a síntese da vitamina D. Entretanto, todas essas funções tendem a declinar com o avanço da idade. Além disso, o processo de envelhecimento é caracterizado pela perda gradual da integridade estrutural e da função fisiológica, tanto por determinantes intrínsecos quanto extrínsecos. O envelhecimento intrínseco da pele é inevitável e ocorre naturalmente ao longo do tempo, em taxas variáveis e determinadas geneticamente como fatores genéticos, estado hormonal e reações metabólicas, como estresse oxidativo. Já os fatores extrínsecos podem ser controlados em diferentes graus e incluem a exposição à luz solar, à poluição e ao cigarro, além de movimentos musculares repetitivos, como franzir a testa e apertar os olhos, e diversos aspectos do estilo de vida, como a dieta, a posição de dormir e a saúde geral (ZYCHAR *et al.*, 2015; SWIFT *et al.*, 2020; ZARGARAN *et al.*, 2022).

Estudos abordam a senescência celular, incluindo o encurtamento dos telômeros e os danos aleatórios como acúmulo de moléculas defeituosas provenientes de falhas no reparo e na síntese de moléculas intracelulares e células vitais. No entanto, a teoria mais relevante se concentra nos efeitos prejudiciais dos radicais livres. Esses compostos químicos, gerados durante o metabolismo mitocondrial, são responsáveis pelo envelhecimento, causando lesões nas estruturas celulares e no DNA devido ao estresse oxidativo. Esse estresse é resultado do acúmulo de radicais livres no corpo. Quando um radical livre não consegue se ligar a outro para obter estabilidade, ele sequestra elétrons de moléculas saudáveis, transformando-as em novos radicais livres. Isso desencadeia uma reação em cadeia que prejudica as células. A intervenção de antioxidantes é necessária para interromper essa reação, conhecida como oxidação, e evitar a morte celular (GLADYSHEV, 2016; GUILLAUMET *et al.*, 2017).

Para alcançar um rejuvenescimento seguro, natural e duradouro da face, é importante considerar as cinco camadas distintas que a compõem, cada uma com estruturas específicas que contribuem para a aparência envelhecida. A interação entre osso, ligamentos, músculos e gordura também deve ser considerada ao selecionar as abordagens para restaurar a aparência jovem. Procedimentos minimamente invasivos podem não ser suficientes em alguns casos, tornando necessárias intervenções cirúrgicas, como mobilização do compartimento adiposo profundo, realocação da origem muscular ou expansão óssea com implantes subperiósticos. É importante compreender a complexa anatomia subjacente e a contribuição de cada estrutura para o envelhecimento da face, para orientar a terapia rejuvenescedora mais adequada (COTOFANA *et al.*, 2016; ESTEVES e BRANDÃO, 2022)

Figura 2. Comparação da anatomia de um rosto jovem e um rosto envelhecido.



Nota: Painel (A) anatomia do rosto jovem; Painel (B) anatomia do rosto envelhecido; Círculos: rosa (rugos na região glabellar); vermelho (flacidez retro orbicular dos olhos); azul (ligamento lacrimal); verde (sulco nasolabial); preto (ligamento mandibular). Fonte: Cotofana, *et al.*, 2016.

A **figura 2** descreve as alterações anatômicas promovidas pelo envelhecimento em diferentes áreas do rosto, representadas por círculos coloridos. O círculo rosa indica as rugas na região glabellar, causadas pelo músculo corrugador e próceros. Já o círculo vermelho mostra a flacidez do compartimento de gordura retro orbicular dos olhos, devido a alterações no músculo orbicular do olho, ligamento retentor orbicular e músculo frontal, bem como do osso subjacente. O círculo azul representa a área do ligamento lacrimal e do compartimento de gordura orbicular dos olhos, o que pode afetar a aparência dos montes malares. O círculo verde descreve o sulco nasolabial, que aumenta com o envelhecimento devido a mudanças no osso orbital, ligamento retentor orbicular, ligamento zigomático, músculo orbicular do olho e sistema músculo-aponeurótico superficial (SMAS). Finalmente, o círculo preto destaca o papel

do ligamento mandibular na formação da deformidade da papada (COTOFANA *et al.*, 2015; SYKES *et al.*, 2020).

Nos últimos anos, houve um avanço significativo no conhecimento da etiologia das alterações do envelhecimento facial. Anteriormente, o foco era apenas na gravidade e flacidez da pele, mas agora há uma compreensão crescente de que o envelhecimento é um processo complexo, dinâmico e integrado que afeta todas as camadas da anatomia facial. Com base em evidências recentes, esta revisão da literatura tem como objetivo fornecer uma visão abrangente sobre a origem e progressão do envelhecimento facial, explicando o processo de envelhecimento e as alterações que ocorrem na face ao longo do tempo.

2. METODOLOGIA

O estudo em questão consiste em uma revisão integrativa da literatura, que foi conduzida por meio de buscas no portal PubMed e base de dados do Google Acadêmico.

Para otimizar a pesquisa, utilizou-se operador booleano "AND" e os descritores "skin aging" (envelhecimento da pele); "facial aging" (envelhecimento facial); "skin histology" (histologia da pele); "anatomy skin" (anatomia da pele). Os artigos selecionados para inclusão foram de livre acesso originais publicados em inglês ou português no período de 2013 a 2023.

Foram excluídos da pesquisa os artigos que estavam fora do período determinado, artigos de revisão pois o trabalho em questão visa artigos originais. Artigos que não estavam disponíveis em inglês ou português, que abordavam apenas o envelhecimento em animais, que tratavam de outras formas de envelhecimento que não estavam relacionados à pele, artigos duplicados, artigos que não tratavam direto do tema e artigos onde o título, resumo e introdução não abordavam

informações suficientes para com o objetivo do trabalho proposto.

3 . RESULTADOS

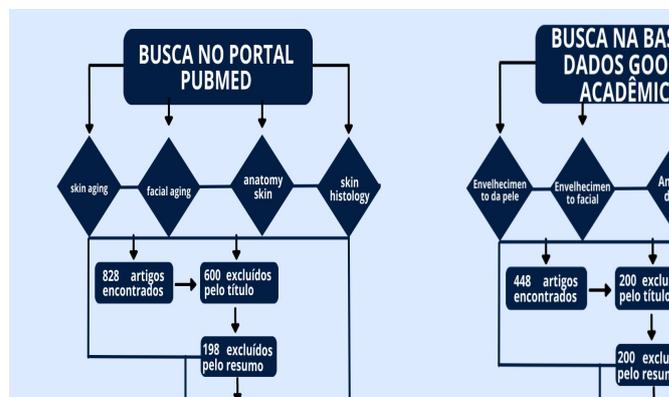
A pesquisa identificou 1.276 artigos para o tema em questão (**figura 3**). No entanto, durante o processo de seleção, 800 artigos foram excluídos devido à falta de abordagem direta do tema por seus títulos inconclusivos para o propósito do estudo. Essa exclusão é necessária para garantir a relevância e a precisão dos resultados da pesquisa.

Além disso, outros 398 artigos foram descartados devido à falta de informações em seus resumos, pois abordavam outros tipos de envelhecimento ou eram duplicados. Os resumos são uma forma rápida de avaliar a adequação de um artigo à pesquisa em questão, e a exclusão desses artigos baseada nesse critério também ajuda a garantir a qualidade e relevância dos resultados.

Após uma leitura criteriosa da introdução dos artigos, mais 68 artigos foram excluídos por não apresentarem conteúdo pertinente para o desenvolvimento da pesquisa. Uma vez que em seus resumos era abordado sobre o envelhecimento e ao verificar as informações contidas na introdução abordava sobre o envelhecimento em animais. Essa etapa é importante para avaliar a adequação e a relevância dos artigos selecionados em relação aos objetivos e às perguntas da pesquisa.

No final do processo de seleção, restaram 10 artigos que foram considerados adequados e relevantes para servirem como base para a elaboração do estudo. Esses artigos foram considerados os mais apropriados por fornecer informações confiáveis e pertinentes ao tema em questão tanto em seu título, resumo e conteúdo.

Figura 3. Fluxograma apresentando o processo de busca dos artigos no portal pubmed e base de dados do google acadêmico.



Fonte: Autoria própria.

4 .DISCUSSÃO

A pele é o órgão essencial ao ser humano, ela reveste o organismo e é considerada a primeira barreira de proteção, mantendo um equilíbrio entre o meio interior e o exterior, além de outras funções como por exemplo a sintetização de vitamina D. Constituída em camadas, que são chamadas de epiderme, derme e hipoderme. O esqueleto facial sofre alterações graduais, tendo atrofia de acordo com o envelhecimento favorecendo o aparecimento dos sinais do envelhecimento como as rugas, decaimento dos músculos e tecido adiposo podendo conferir aos indivíduos um aspecto cadavérico. De acordo com Talbert *et al.* (2014) a primeira região a apresentar sinais clínicos da perda de massa óssea é a região orbital, fazendo com que o tecido adiposo se mova para compartimentos mais profundos da face. Ao longo do tempo, a ação dos fatores intrínsecos e extrínsecos promovem alterações visíveis na face como o surgimento de marcas de expressão e rugas, bem como a desidratação e o aspecto de cansaço na face (Tabela 1-A e 1-E). O seio piriforme, localizado na junção da maxila superior com o arco zigomático

da região malar, sofre reabsorção e contribui para a formação de uma ruga típica do envelhecimento, conhecida como prega nasolabial. Adicionalmente, o osso da mandíbula também passa por um processo de reabsorção, o que reduz a definição do contorno no terço inferior da face. (TALBERT *et al.*, 2014).

Cotofana e colaboradores (2015) enfatizam que os músculos faciais são únicos por conter tecido mole anexo à superfície da pele e que se firmam simplesmente por uma extremidade ao osso. Dessa forma, ao ocorrer a contração muscular, a pele sobrejacente também se contrai, ocasionando a formação de rugas e linhas de expressão. (COTOFANA *et al.*, 2015).

As rugas são causadas por segmentos essenciais do tecido conjuntivo, como por exemplo o colágeno e a elastina, a pele sofre uma redução em sua elastina natural e com o decaimento das funções do tecido conjuntivo que causa então camadas de gordura na pele, não a mantém ela uniforme (Tabela 1 - C), além da falta de oxigenação nos tecidos que induz ao processo de desidratação da pele o que acaba resultando nas rugas. (ALGHOUL; CODNER, 2013).

O fator intrínseco devido ao tempo e genética e o patológico que é o causado por fatores extrínsecos. O envelhecimento biológico, que ocorre com o passar dos anos até a senilidade, é um processo irreversível e inevitável a qualquer pessoa, pois é o resultado de várias mudanças que ocorrem naturalmente e geneticamente predeterminadas e associadas à redução da atividade proliferativa celular (TANIKAWA *et al.*, 2019). Dentre os diversos conceitos a respeito do envelhecimento biológico, Blasiak *et al.* (2020) afirma que o encurtamento do telômero que tem como função primordial manter a estabilidade estrutural dos cromossomos, resulta na perda das informações genéticas e na instabilidade cromossômica acarretando alterações fisiológicas no processo de

envelhecimento por estar diretamente ligado a replicação do DNA cromossomal.

Conforme demonstrado por Talbert *et al.* (2014) e Codner *et al.* (2013) o envelhecimento causa uma diminuição muito grande das camadas celulares epidérmicas (Tabela 1 - D). Deste modo as modificações acontecem em uniformidade de ceramidas e outros lipídios altamente específicos da pele que possuem propriedades de barreira, incluindo a retenção de água na pele; ocorrendo uma diminuição muito grande na proporção da membrana basal, assim como nos ligamentos do tecido conjuntivo e septos fibrosos que são primordiais em relação à sustentação no processo de envelhecimento facial, considerando como principais: orbital, zigomático, mastigatório e mandibular (TALBERT *et al.*, 2014).

Radlanisk, Wesker(2016) e Windhager *et al.* (2019) apresentam em concordância que todas as camadas faciais estão conectadas por ligamentos sólidos do tecido conjuntivo, que vão do periósteo até a pele e impedem a flacidez (Tabela 1 – B). Em algumas regiões da face, os ligamentos são mais expostos, mais espessos e mais sólidos, e por isso tendem a cair menos com a idade. Na pele estes pontos de fixação dos ligamentos demora mais a ceder, deste modo eles são cobertos pelos tecidos suspensos, e a pele desses pontos de fixação fica semelhante a um bolsão, ou um sulco, esta é a disposição biológica das dobras nasolacrimais, nasolabiais e de outras dobras faciais (TANIKAWA *et al.*, 2019).

A causa para o complexo enfraquecimento do tecido conjuntivo pode ser congênito ou adquirido. As causas congênitas englobam diversas características de displasia do tecido conjuntivo, que é fundamentada nas modificações da síntese de colágeno e nas propriedades anatômicas individuais do envelhecimento da pele. As causas adquiridas ou

extrínsecas da disposição de tecido conjuntivo consumido se estendem à hipertrofia da gordura causada pela obesidade que estão repetidamente submetidos a tensões e rupturas e, conseqüentemente, os lóbulos de gordura se movem para baixo (Quadro 1 – D) (BLASIAK J *et al.*,2020).

O envelhecimento precoce ocorre por diversas causas relativas: isto inclui o estilo de vida e nutrição, fatores ambientais, exposição aos raios ultravioleta, radicais livres e várias doenças de cada indivíduo. A exposição aos raios ultravioletas, o estilo de vida e alimentação de cada indivíduo estão diretamente associados ao envelhecimento, visto que quanto maior a exposição aos raios ultravioletas sem proteção, maior será a produção de radicais livres. Estes por sua vez oxidam diversos componentes celulares (Quadro 1 – E), dentre eles fibras colágenas como oxitalânicas e elaunínicas causando transformações bioquímicas, alterações enzimáticas e o acúmulo de inúmeras disfunções até ocorra a morte celular (WINDHAGER *et al.* 2019).

O processo de glicação de colágeno e a interação entre os açúcares e proteínas resultam na formação de produtos finais de glicação, que são acumulados em nosso corpo e produzem diversos efeitos negativos (Tabela 1 – B) (TALBERT *et al.*, 2014).

Os produtos de glicação servem como um ligamento molecular específico, levando a estenose e inelasticidade dos vasos sanguíneos. A progressão gradual da inflamação é seguida pela hipertrofia dos músculos vasculares lisos e da matriz extracelular. Conseqüentemente inibem a proliferação de fibroblastos e têm um impacto negativo nos queratinócitos acelerando assim o envelhecimento da pele (BLASIAK J *et al.*,2020).

O envelhecimento biológico é complexo, onde a nocividade causada por diversas alterações bioquímicas por estresse oxidativo celular, estilo de vida, dentre outros são provavelmente expressivos, porém, todavia segundo Alghoul; Codner, 2013, não são considerados os únicos mecanismos compreendidos no decaimento da pele. Ainda não há comprovação na literatura se os radicais livres podem ser considerados a razão do envelhecimento ou se meramente surgem durante o processo de envelhecimento, devido a diversas alterações celulares deste processo. Portanto, o envelhecimento facial se dá por um conjunto de fatores intrínsecos e extrínsecos em sua maioria não podendo ser evitados pela humanidade por consequência do ciclo biológico, além demais fatores que implicam diretamente não só na qualidade da pele facial mas como também na saúde de cada indivíduo. Deste modo a compreensão do morfoenvelhecimento da face e seus estágios faz com que o acompanhamento e cuidado com a saúde e a pele sejam essenciais para a qualidade de vida e também da pele como barreira protetora à agentes externos, a sustentação e a homeostasia orgânica (ALGHOUL; CODNER, 2013).

Assim com base nas descrições da literatura dos autores encontrados que se complementam sobre as mudanças estruturais da face, as mudanças no contorno facial que caracterizam esse processo estão relacionadas com os quatro pilares associados ao envelhecimento. Assim, hábitos de vida saudáveis e direcionados são essenciais à preservação da sustentação da face por mais tempo, e à manutenção ou melhora da sua tridimensionalidade.

QUADRO 1. FASES DO ENVELHECIMENTO	
 (A)	<p>Face cansada – Nesse tipo face pode ser observado as rugas iniciais do ciclo do envelhecimento, a textura da pele, elasticidade, o aumento de volume em algumas regiões sobretudo pela alteração no fluxo da linfa e quantidade de nutrientes e água diminuídos, a região orbicular inclinada e canto dos lábios “caídos” que despertam a sensação de fadiga e cansaço. (TALBERT et al., 2014).</p>
 (B)	<p>Face rugosa – Neste tipo de face as alterações observadas além da textura, elasticidade, irregularidade de volume maior é mais nítida, e as alterações degenerativas distróficas da epiderme e da derme por desidratação, são nítidas em repouso.(RADLANSKI; WESKER 2016; WINDHAGER et al. 2019).</p>
 (C)	<p>Face deformada – Neste estágio do envelhecimento observa-se um predomínio das alterações celulares desde a desidratação ao deslocamento gravitacional do tecido adiposo resultando na alteração da estrutura da face e pescoço , o contorno da face fica mais frouxo devido a flacidez que atinge também as pálpebras superior e inferior, além da formação do queixo duplo, onde ocorre a formação das dobras profundas e rugas. Assim é nítido o decaimento da face devido a perda de sustentação (BLASIAK J et al.,2020).</p>
 (D)	<p>Muscular – Este tipo de face, é caracterizada por dobras e rugas profundas, pele mais atrofiada, distrofia dos tecidos, deslocamento gravitacional, maior redução do tecido adiposo subcutâneo tendo como consequência o afinamento facial. Este tipo ainda originalmente tem músculos da face bem desenvolvidos, entretanto a perda de sustentação faz com que a região orbicular tenha um aspecto triste e a região nasolabial com um maior decaimento (TALBERT et al., 2014; ALGHOUL; CODNER, 2013).</p>
 (E)	<p>Combinado tardio – Neste estágio o envelhecimento facial é caracterizado por mudanças maiores, por diversas alterações na configuração facial por atrofia e degeneração celular dos tecidos, músculos e ossos. A redução do volume é maior por perda de tecido subcutâneo e muscular,têmporas afundadas e retração dos olhos, boca e queixo (RADLANSKI; WESKER, 2016).</p>

Fonte: Adaptado de Lopandina, 2018

5. CONCLUSÃO

A origem e progressão do envelhecimento facial são fenômenos naturais e inevitáveis que ocorrem ao longo do tempo. O processo de envelhecimento é influenciado por uma combinação de fatores genéticos, ambientais e comportamentais, e resulta em várias alterações visíveis na face.

No nível celular, o envelhecimento ocorre devido ao acúmulo de danos no DNA e ao declínio das funções metabólicas e de reparo celular. Isso leva a uma diminuição na produção de colágeno e elastina, que são proteínas responsáveis pela elasticidade e firmeza da pele. Conforme ocorre o envelhecimento a pele perde gradualmente sua capacidade de se regenerar e se torna menos flexível.

Compreender esses processos de envelhecimento é fundamental para desenvolver estratégias de cuidados da pele e abordagens terapêuticas que possam ajudar a minimizar os efeitos do envelhecimento facial e manter uma aparência saudável e jovem por mais tempo.

REFERÊNCIAS

- ALGHOUL, Mohammed; CODNER, Mark A. Retaining Ligaments of the Face. **Aesthetic Surgery Journal**, [S.L.], v. 33, n. 6, p. 769-782, 1 ago. 2013. Oxford University Press (OUP).
<http://dx.doi.org/10.1177/1090820x13495405>.
- BLASIAK J., PIECHOTA M., PAWLOWSKA E., SZATKOWSKA M., SIKORA E., and KAAR NIRANTA K - Cellular Senescence in Age-Related Macul. **Cellular and Molecular Life Sciences** : CMLS, 02 Jan 2020, 77(5):789-805
DOI: 10.1007/s00018-019-03420-x PMID: 31897543
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00018-019-03420-x>
- BONTÉ, F. *et al.* Skin Changes During Ageing. **Subcellular Biochemistry**, p. 249–280, 2019. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30888656/> acesso em 30 de março de 2023.
- COTOFANA, S. *et al.* Midface: Clinical anatomy and regional approaches with injectable fillers. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 136, n. 5 Suppl, p. 219S-234S, 2015. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26441102/> acesso em 25 de março de 2023.
- COTOFANA, S. *et al.* The anatomy of the aging face: A review. **Facial plastic surgery: FPS**, v. 32, n. 3, p. 253–260, 2016. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27248022/> acesso em 25 de março de 2023.
- ESTEVES, M. L. D. B.; BRANDÃO, B. J. F. COLÁGENO E O ENVELHECIMENTO CUTÂNEO. **BWS Journal**, v. 5, p. 1–10, 25 jul. 2022. Disponível em: <https://bwsjournal.emnuvens.com.br/bwsj/article/view/161> acesso em 25 de março de 2023
- GLADYSHEV, V. N. Aging: progressive decline in fitness due to the rising deleteriome adjusted by genetic, environmental, and stochastic processes. **Aging Cell**, v. 15, n. 4, p. 594–602, 6 abr. 2016.
- GUILLAUMET-ADKINS, A. *et al.* Epigenetics and Oxidative Stress in Aging. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2017, p. 1–8, 2017.
- HO, C. Y.; DREESEN, O. Faces of cellular senescence in skin aging. **Mechanisms of Ageing and Development**, v. 198, p. 111525, set. 2021. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34166688/> acesso em 30 de março de 2023.
- LOPANDINA, IRINA. Fios PDO - Nova abordagem ao rejuvenescimento da pele. Manual. ISBN 978-985-

90384-9-5. Published by **Aesthetic Clinic**

Dra.Lopandina; www.doctorlopandina.com, p. 41 - 50, 2018.

LOSQUADRO, W. D. Anatomy of the skin and the pathogenesis of nonmelanoma skin cancer. **Facial plastic surgery clinics of North America**, v. 25, n. 3, p. 283–289, 2017. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28676156/> acesso em 30 de março de 2023.

Mendelson, B.C., O'Brien, J.X. (2016). The Aging Face. In: Scuderi, N., Toth, B. (eds) **International Textbook of Aesthetic Surgery**. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-46599-8_60

RADLANSKI, Ralf J.; WESKER, Karl H. A Face- Atlas **Ilustrado de Anatomia Clínica**. 2. ed. São Paulo: Quintessence, 2016. Tradução: Terezinha Oppido.

SYKES, J. M. *et al.* Superficial and Deep Facial Anatomy and Its Implications for Rhytidectomy. **Facial Plastic Surgery Clinics of North America**, v. 28, n. 3, p. 243–251, ago. 2020. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32503712/> acesso em 30 de março de 2023.

SWIFT, A. *et al.* The Facial Aging Process From the “Inside Out”. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 41, n. 10, 16 dez. 2020. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33325497/> acesso em 30 de março de 2023.

TALBERT, Leslie *et al.* A 3D analysis of Caucasian and African American facial morphologies in a US population. **Journal Of Orthodontics**, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 19-29, mar. 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1179/1465313313y.0000000077>.

TANIKAWA, Chihiro *et al.* Functional decline in facial expression generation in older women: a cross-sectional study using three-dimensional morphometry:

A cross-sectional study using three-dimensional morphometry. **Plos One**, [s.l.], v. 14, n. 7, p. 0219451, 10 jul. 2019. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0219451>.

ZARGARAN, D. *et al.* Facial skin ageing: Key concepts and overview of processes. **International journal of cosmetic science**, v. 44, n. 4, p. 414–420, 2022. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35426152/> acesso em 18 de março de 2023.

ZYCHAR, B. C. *et al.* ENVELHECIMENTO CUTÂNEO INDUZIDO PELO TABAGISMO. **Atas de Ciências da Saúde (ISSN 2448-3753)**, v. 3, n. 3, 2015. Disponível em <http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/1059/964> acesso em 18 de março de 2023

WANG, A. S.; DREESEN, O. Biomarkers of Cellular Senescence and Skin Aging. **Frontiers in Genetics**, v. 9, 23 ago. 2018. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30190724/> acesso em 30 de março de 2023.

WINDHAGER, Sonja *et al.* Facial aging trajectories: a common shape pattern in male and female faces is disrupted after menopause: A common shape pattern in male and female faces is disrupted after menopause. **American Journal Of Physical Anthropology**, [s.l.], v. 4, n. 169, p. 678-688, 12 jun. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.23878>.

Brazilian Journal of Natural Sciences, Vol. 2, N.2, maio 2019. Disponível online a partir de 29 de maio de 2019, ISSN 2595–0584. www.bjns.com.br DOI: <https://doi.org/10.31415/bjns.v2i2.53>

