



Alana do Rocio Falkenbach

O Processo de Envelhecimento da Face

CURITIBA
2025

Alana do Rocio Falkenbach

O Processo de Envelhecimento da Face

Monografia apresentada a Faculdade ILAPEO
como parte dos requisitos para obtenção de título de
Especialista em Odontologia com área de
concentração em Harmonização Ororfacial

Orientadora: Prof. Dr. Ricarda Duarte da Silva

CURITIBA
2025

Alana do Rocio Falkenbach

O Processo de Envelhecimento da Face

Presidente da Banca Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Ricarda Duarte da Silva

BANCA EXAMINADORA

Profa Dra. Ricarda Duarte da Silva
Prof. Dr. Marcos André Duarte da Silva
Profa. Dra. Isabela Almeida Shimizu

Aprovada em:13/03/2025

Sumário

1. Artigo científico	7
----------------------------	---

1. Artigo científico

Artigo de acordo com as normas da Faculdade ILAPEO, para futura publicação no periódico **Simmetria**

O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO DA FACE

Alana do Rocio Falkenbach¹
Ricarda Duarte da Silva²

¹ Aluna do Curso de Harmonização Orofacial na Faculdade ILAPEO

² Mestre e doutora em ciências odontológicas -Universidade de São Paulo (USP)

² Especialista Ortodontia e ortopedia facial - Universidade Estadual de Londrina (UEL)

² Especialista em Harmonização orofacial - Conselho Federal de Odontologia (CFO)

RESUMO

O envelhecimento é um processo natural pela qual todos os seres estão predestinados a passar. Progressivo, inevitável, fisiológico e complexo, o processo do envelhecimento é amplamente estudado e fundamentado na literatura. Com a busca constante pela beleza, o envelhecimento se tornou um assunto muito buscado quando se trata de autocuidado e medidas de prevenção. A senescência se divide em duas etapas, envelhecimento intrínseco (natural, genético) e envelhecimento extrínseco (tabagismo, exposição excessiva ao sol ou fotoenvelhecimento). Mas também um pouco mais afundo, envolvendo regiões de ossos, músculos, gordura e por fim pele. Os ossos sofrem remodelação, os músculos atrofiam, as gorduras se remodelam, projetando-se em zonas mais abaixo da face devido a gravidade, e a pele sofre a perda da plenitude que a compõe, perdendo colágeno, elastina, tornando-se mais opaca, flácida e fina. O rosto se divide em três terços, sendo cada um com as suas particularidades no processo do envelhecimento. Objetivo: Revisar a literatura sobre o processo de envelhecimento facial, considerando os fatores intrínsecos e extrínsecos envolvidos nesse processo.

Palavras-chave: Pele; Fotoenvelhecimento; Processo de Envelhecimento; Envelhecimento Intrínseco; Senescência.

ABSTRACT

Aging is a natural process that all beings are destined to go through. Progressive, inevitable, physiological, and complex, the aging process is widely studied and well-documented in the literature. With the constant pursuit of beauty, aging has become a much sought-after topic when it comes to self-care and preventive measures. Senescence is divided into two stages: intrinsic aging (natural, genetic) and extrinsic aging (smoking, excessive sun exposure or photoaging). It also delves deeper, involving regions of bones, muscles, fat, and finally skin. Bones undergo remodeling, muscles atrophy, fats are redistributed, projecting to lower areas of the face due to gravity, and the skin suffers a loss of the fullness that composes it, losing collagen and elastin, becoming more opaque, flaccid, and thin. The face is divided into three thirds, each with its particularities in the aging process. Objective: To review the literature on the process of facial aging, considering the intrinsic and extrinsic factors involved in this process.

Keywords: Skin; Photoaging; Aging process; intrinsic aging; senescence.

INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento facial é natural, complexo e multifacetado, afetando diferentes estruturas, como ossos, músculos, gordura e pele.¹ Sua etiologia pode ser classificada em fatores intrínsecos e extrínsecos. O envelhecimento intrínseco está relacionado ao processo biológico natural e à redução dos níveis hormonais, enquanto os fatores extrínsecos incluem a exposição à radiação ultravioleta, poluição, desnutrição e tabagismo.² Dentre os fatores externos, a exposição solar (UV) é a principal responsável pelo envelhecimento cutâneo, sendo associada a cerca de 80% das alterações da pele.^{3;4}

As consequências do envelhecimento afetam todas as estruturas faciais. A perda de volume é uma das alterações mais marcantes, causada pela atrofia dos tecidos moles e pela diminuição da projeção e do volume ósseo.⁵ A estrutura óssea, que oferece suporte aos tecidos moles, sofre modificações significativas com o tempo. Enquanto a face jovem apresenta um formato triangular ou em forma de coração, com o avanço da idade ela assume um contorno mais oval ou quadrado. O volume facial diminui na região superior e se acumula na porção inferior, fenômeno conhecido como “derretimento facial”. A reabsorção óssea na região frontal contribui para a ptose da sobrancelha, enquanto a alteração no arco zigomático provoca a queda da gordura malar, intensificando o sulco nasolabial. Outras alterações comuns incluem linhas de marionete, depressões periorbitais e submalares, rírides perioculares e a saliência da gordura infraorbital, evidenciando o impacto estrutural do envelhecimento facial.⁶

Nos últimos anos, a busca por métodos de prevenção e tratamento do envelhecimento facial tem crescido, refletindo não apenas preocupações estéticas, mas também a busca por bem-estar e melhoria da qualidade de vida. Técnicas avançadas, como preenchedores dérmicos, toxina botulínica, bioestimuladores de colágeno e tecnologias a laser, têm se consolidado como opções eficazes para minimizar os efeitos do envelhecimento. Além de melhorar a aparência, esses tratamentos contribuem para o fortalecimento da autoestima e da confiança pessoal,

tornando-se uma parte importante no cuidado integral da saúde. O gerenciamento do envelhecimento facial, portanto, vai além da estética, promovendo a manutenção da funcionalidade e da harmonia facial ao longo do tempo ¹

Assim, o presente trabalho tem como objetivo revisar a literatura sobre o processo de envelhecimento facial, considerando os fatores intrínsecos e extrínsecos envolvidos nesse processo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas buscas periódicas pela plataforma PubMed, SCIELO utilizando os seguintes termos: (“Skin Aging” AND “Face”) (“Aging” AND “Face”). As buscas foram realizadas até o dia 06 de março de 2025, data anterior a entrega do TCC para futura apresentação e defesa.

Houve enfoque em estudos, pesquisas e artigos sobre o envelhecimento intrínseco e extrínseco da face, seus mecanismos e causas, bem como os resultados desse processo ao longo do envelhecimento.

Os artigos que satisfizeram a busca foram o total de 29, sendo um deles 1 estudo de editorial para embasamento teórico.

Não houve limitações à data e idioma dos artigos.

REVISÃO DE LITERATURA

Bartlett et al. em 1992, realizou uma análise antropométrica e histológica detalhada do esqueleto craniofacial em função da idade. Foram analisados 160 crânios selecionados de forma aleatória de uma população caucasiana, além disso uma análise histológica da crista supra orbital em uma população. Mudanças definitivas na morfologia craniofacial foram observadas, como redução da altura facial, maxila e mandíbula relacionado com a perda dos dentes, aumento na largura facial e aumento na profundidade facial exceto na região de perda dos dentes. A

análise isomórfica demonstrou aumento na porosidade com a idade com maior predominância na população feminina. O objetivo do estudo foi analisar e avaliar de forma detalhada as mudanças do esqueleto craniofacial em função da idade. Concluíram que este estudo fornece uma base para a avaliação da estética facial no paciente idoso, bem como na avaliação do paciente mais jovem, na qual alterações esqueléticas prematuras podem estar presentes e que podem, portanto, se beneficiar da mudança óssea e do tecido mole.

Trautinger et al. em 1994, realizou um estudo experimental em camundongos, os autores analisaram as alterações no colágeno dérmico induzidas por UVA e UVB expondo grupos de camundongos sem pelo à radiação UVA e UVB por um período de 28 semanas. Os camundongos foram examinados a cada 4 semanas para avaliar mudanças quantitativas e qualitativas no colágeno dérmico. O objetivo deste estudo foi investigar as alterações induzidas por UVA e UVB no colágeno dérmico e examinar as mudanças quantitativas e qualitativas no colágeno da pele dorsal. Concluíram que os danos à pele induzidos por raios UVA e UVB podem ser diferentes. Nos níveis administrados, o UVA leva a grandes alterações bioquímicas nos colágenos dérmicos. Em combinação com as mudanças no tecido elástico e na degradação de glicosaminoglicanos, as alterações no colágeno induzidas pelo UVA devem ser adicionadas às crescentes evidências de danos à pele induzidos pelo UVA.

Fisher et al. em 1997, realizou um estudo experimental clínico em humanos com o objetivo de investigar o papel das metaloproteinases degradadoras da matriz (MMPs) no fotoenvelhecimento da pele, que é o envelhecimento prematuro da pele causado pela exposição prolongada à radiação ultravioleta (UV) da luz solar. Concluíram que a exposição repetida à radiação ultravioleta (UV) resulta em elevações da metaloproteinases da matriz (MMPs) que degradam o colágeno da pele, contribuindo para o fotoenvelhecimento. A tretinoína também pode ter um papel na prevenção do aspecto do fotoenvelhecimento atribuído ao dano da pele mediado pela metaloproteinase da matriz (ou seja, enrugamento), mas que são necessários

ensaios clínicos adicionais cuidadosamente controlados para confirmar essa hipótese. Esses resultados apoiam o conceito de que as metaloproteinases são mediadores primários de danos ao tecido conjuntivo na pele exposta à irradiação ultravioleta e do envelhecimento prematuro da pele.

Pessa et al. em 1999, realizou um estudo analítico com o objetivo de avaliar o efeito do envelhecimento na região orbito maxilar. Foram observadas e analisadas tomografias computadorizadas tridimensionais. Três grupos foram estudados, lactantes, jovens e idosos todos do sexo masculino. As dimensões verticais orbitais e zigomático-maxilares foram medidas nos planos medial e lateral entre os marcos anatômicos fixos. Os resultados foram comparados usando análise de variância. A remodelação esquelética é tal que a razão entre a altura maxilar e a altura orbital é maior durante a juventude, durante a infância e a velhice, há uma maxila curta em relação a órbita maior. Concluíram que há fatores primários que levam ao envelhecimento incluindo ptose de pele, atrofia da gordura, e reposicionamento do tecido mole devido a gravidade, e fatores secundários ou compensatórios também ocorrem, músculos redefinindo sua tensão e remodelação óssea.

Brincat em 2000, realizou uma revisão de literatura com o objetivo de analisar o conhecimento existente sobre a terapia de reposição hormonal (TRH) e seus efeitos na pele. Concluíram que a reposição de estrogênio reverte o efeito prejudicial da privação de estrogênio na pele, que é, portanto, mais um órgão que se beneficia da terapia de reposição hormonal. O envelhecimento, menopausa, deficiência de estrogênio e reposição de estrogênio possui efeitos profundos em várias partes da pele. A pele não é um único órgão homogêneo, mas depende de uma interação de vários tipos de células para manter sua saúde. Os efeitos que a pele sofre são refletidos em outros órgãos e regiões muitas vezes, a atrofia do colágeno dérmico também é paralela à perda óssea, levando à osteoporose por exemplo.

Balcombe et al. em 2001, realizou um estudo de revisão e analítico com o objetivo de revisar teorias propostas já conhecidas sobre o envelhecimento. Concluíram que o processo de envelhecimento é heterogêneo, e que alguns indivíduos toleram melhor que outros, como resultado, a idade biológica é um indicador mais confiável do estado de saúde do que a idade cronológica. A pesquisa levou ao desenvolvimento de muitas teorias sobre o envelhecimento, é bem provável que o envelhecimento ocorra como consequência de muitos fatores, tanto ambientais quanto genéticos. Estes fatores podem ser variáveis para diferentes espécies, ou indivíduos da mesma espécie. Identificar quais fatores são mais importantes e como se inter-relacionam para causar o envelhecimento devem ser discutidos ainda. Trazer uma melhor qualidade de vida para pessoas mais velhas é uma possibilidade real, e deve ser alcançado através de medidas preventivas de saúde, que se mostraram econômicas a longo prazo.

Leung et al. em 2002, realizou um estudo estatístico em coorte epidemiológico com o objetivo de identificar os determinantes significativos das rugas da pele em indivíduos mais velhos e avaliar se as rugas da pele podem ser utilizadas como medida objetiva da exposição cumulativa ao sol. Concluíram que a exposição solar cumulativa, o tipo de pele e a cor dos olhos deixaram de estar significativamente associados à elastose solar. No entanto, o consumo total de tabaco por dia está fortemente associado ao envelhecimento da pele. Fumar 20 cigarros por dia aumenta a probabilidade de ficar acima do ponto médio de rugas da pele, o mesmo grau que o envelhecimento cronológico de cerca de 10 anos.

Jenkins em 2002, realizou uma revisão de literatura com o objetivo de examinar o conhecimento já existente sobre os mecanismos moleculares do envelhecimento da pele. Concluiu que há diferenças prontamente perceptíveis entre a pele intrinsecamente envelhecida e aquela envelhecida pela exposição excessiva à luz solar, particularmente no nível macromolecular. Está se tornando cada vez mais evidente que há muitas mudanças entre as duas no nível molecular. Mudanças vistas com o envelhecimento intrínseco, como diminuição

da vida útil celular, resposta reduzida a fatores de crescimento, interrupção da síntese da matriz e elevação da atividade proteolítica são todas evidentes na pele fotodanificada. As mudanças são mais acentuadas.

Coleman et al. em 2006, realizou um estudo morfológico com o objetivo de avaliar os efeitos morfológicos do envelhecimento, bem como analisar a anatomia do rosto envelhecido, focando na perda de volume e nas alterações na topografia tridimensional. Concluíram que a busca por rejuvenescimento facial através de procedimentos não cirúrgicos aumentou nos últimos anos, o envelhecimento facial resulta em uma perda significativa da plenitude e redistribuição da gordura, isso afeta a estética facial dos pacientes que buscam por tratamentos estéticos. Pacientes que procuram por este atendimento são aqueles que necessitam de uma restauração do volume facial perdido, que desejam melhorar as características da face e corrigir uma possível assimetria facial. A escolha de um tratamento adequado não cirúrgico e individualizado para cada caso trazem benefícios tanto nos resultados imediatos como também um curto tempo de recuperação.

Rawlings em 2006, realizou uma revisão de literatura com objetivo de revisar e discutir as diferenças na estrutura e função da pele entre diferentes tipos étnicos. Entender as variações nas características biofísicas da pele de indivíduos de diferentes grupos raciais, destacando questões como a pigmentação, a função de barreira, a perda de água trans epidérmica e as diferenças na resposta a desafios químicos ou mecânicos. Concluiu que os indivíduos com pigmentação mais escura mostram os sinais dermatológicos de envelhecimento em uma idade mais avançada em comparação com indivíduos com pigmentação mais clara, a pele japonesa com pigmentação mais clara, no entanto, parece ser mais sensível. O enrugamento e a flacidez da pele são um problema predominante em tipos de pele mais clara, enquanto a hiperpigmentação manchada e o tom de pele irregular estão associados aos tipos de pele mais escura. O uso de cosméticos para a pele também precisa ser cuidadosamente registrado, pois

naturalmente o uso de cremes de proteção solar em uma idade mais precoce ajudará a proteger contra o fotoenvelhecimento. Os indivíduos de ascendência asiática parecem ter outros mecanismos além da melanina para proteger contra o fotoenvelhecimento.

Makrantonaki et al. em 2006, realizou um estudo experimental com o objetivo de descrever o transcriptoma de sebócitos humanos e sua modificação por um coquetel de hormônios administrado em níveis específicos para a idade, fornecendo um sistema de modelo in vitro que se aproxima de algumas das mudanças dependentes de hormônios na transcrição gênica que ocorrem durante o envelhecimento em humanos, ajudando assim a decifrar os mecanismos moleculares envolvidos no envelhecimento e a entender melhor como os hormônios influenciam essas mudanças. Concluíram que o estudo destaca a importância dos hormônios no envelhecimento endógeno e fornece um modelo in vitro que pode ser utilizado para investigar essas mudanças moleculares. A pesquisa identificou 899 genes com níveis de expressão alterados, ligados a várias vias biológicas associadas ao envelhecimento, incluindo função mitocondrial, estresse oxidativo, ciclo celular, respostas imunes e biossíntese de esteroides. Essas descobertas podem contribuir para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas para mitigar os efeitos do envelhecimento na pele.

Ali et al. em 2007, realizou uma revisão de literatura com o objetivo de revisar e discutir as técnicas e abordagens para o rejuvenescimento perioral e o aumento dos lábios. O artigo aborda procedimentos injetáveis, como o uso de Botox, preenchimentos, ácido hialurônico, e opções cirúrgicas, fornece também uma compreensão abrangente das opções disponíveis para melhorar a estética da região perioral e dos lábios, considerando tanto os fatores intrínsecos quanto os extrínsecos que contribuem para o envelhecimento dessa área. Concluíram que existe uma variedade de técnicas disponíveis para o rejuvenescimento perioral e o aumento dos lábios, cada uma com suas vantagens e limitações. A importância de um diagnóstico personalizado para cada paciente levando em consideração as necessidades de cada paciente e a combinação

de diferentes métodos para alcançar os melhores resultados estéticos. O uso de preenchimentos injetáveis, Botox e ácido hialurônico, juntamente com opções cirúrgicas, pode proporcionar melhorias significativas na aparência perioral, restaurando volume e suavizando rugas.

Albert et al. em 2007, realizou uma revisão de literatura sobre o envelhecimento do crânio e da face em adultos, com o objetivo de por meio de uma revisão da literatura, abordar os fatores que influenciam o envelhecimento craniofacial e as maneiras gerais pelas quais uma cabeça e um rosto envelhecem na idade adulta. Os autores apresentaram descobertas sobre influências ambientais e inatas no envelhecimento facial, mudanças de idade do tecido mole facial e mudanças ósseas no esqueleto craniofacial e dento alveolar. Em seguida, abordaram brevemente a relevância dessas informações para a pesquisa e aplicações da ciência forense, como o desenvolvimento de tecnologias de progressão da idade facial por computador e reconhecimento facial, e contribuições para a arte de esboços forenses. Concluíram que há mudanças notáveis e geralmente aceitas de forma, tamanho e configuração do tecido mole e esquelético relacionadas à idade em indivíduos ao longo da vida adulta, também que é possível prever as idades nas quais certas mudanças ocorrem ou aparecem. E fatores biológicos e ambientais específicos podem influenciar o envelhecimento, atrasando ou acelerando o processo.

Shaw et al. em 2007, realizou um estudo tomográfico computadorizado tridimensional com o objetivo de demonstrar como aspectos ósseos específicos do rosto mudam com a idade em homens e mulheres e qual impacto isso pode ter nas técnicas usadas na cirurgia estética facial. Concluíram que os resultados sugerem que os elementos ósseos do terço médio da face mudam drasticamente com a idade e que o processo de envelhecimento ósseo é principalmente de contração e deterioração, e não de expansão. A abordagem mais eficaz para o rejuvenescimento facial deve ser dupla: restaurar o volume para compensar a perda de volume ósseo e levantar e reduzir o envelhecido e menos elástico envelope de tecido mole. Como há

uma dinâmica contínua de mudanças ósseas com o aumento da idade, o aumento do tecido mole pode ser uma abordagem melhor em comparação com o aumento ósseo, pois a plataforma sob o implante ósseo pode se deteriorar com o tempo.

Rohrich et al. em 2007, realizou um estudo experimental clínico em cadáveres com o objetivo de analisar a gordura nasolabial, observar a gordura subcutânea da face e identificar compartimentos de gordura facial e suas implicações clínicas para a cirurgia estética. Foram realizadas disseções em cadáveres, hemifaciais, e injetados corantes em compartimentos de gordura subcutânea da face para observar sua estrutura e comportamento. Concluíram que o conceito de compartimentos de gordura subcutânea muda, quando se visualiza o rosto antes com uma porção discreta para o rosto como um conjunto de compartimentos arquitetônicos. Esses compartimentos de gordura envelhecem independentemente, as mudanças que ela sofre podem não apresentar suficientemente a complexidade do processo de envelhecimento. Por fim, o autor cita que necessitam de mais estudos e pesquisas para este assunto.

Pecora et al. em 2008, realizou um estudo cefalométrico longitudinal do final da adolescência ao final da idade adulta com o objetivo de avaliar as mudanças no crescimento craniofacial do final da adolescência até o final da idade adulta em participantes do Estudo de Crescimento de Escolas Elementares e Secundárias da Universidade de Michigan. Foram realizados cefalogramas dos participantes nos períodos de final da adolescência, meia-idade e final da idade adulta. As mudanças esqueléticas foram significativas apenas do final da adolescência até a meia-idade adulta. Concluíram que este estudo forneceu mais evidências para a continuação das mudanças no complexo craniofacial com a idade, e não corroborou a hipótese de que o crescimento para logo após a puberdade. Mesmo que as mudanças após adolescência sejam menores do que as mudanças na adolescência, o ápice dessas mudanças no decorrer da vida resulta nas características faciais que se associam ao aumento da idade.

Santos et al. em 2009, realizou um estudo teórico com o objetivo de ressaltar tópicos relevantes para o envelhecimento sadio e o envelhecimento doentio, fundamentados em resultados recentes da pesquisa em neurociências. Concluíram que há diversos fatores associados ao processo de envelhecimento: fatores moleculares, celulares, sistêmicos, comportamentais, cognitivos e sociais. Esses fatores interagem e regulam tanto o funcionamento típico quanto o atípico do indivíduo que envelhece. Muitos avanços têm sido feitos no sentido de apoiar medidas que propiciem um funcionamento saudável nesta faixa etária, bem como de intervir nos fenômenos associados ao envelhecimento patológico, podendo-se citar como exemplo a reabilitação neuropsicológica associada ao tratamento farmacológico.

Talakoub et al. em 2009, realizou uma revisão de literatura analisando e discutindo as diferenças nas características da pele e nas preocupações estéticas entre diferentes grupos étnicos, enfatizando como essas variáveis afetam a prática de procedimentos estéticos e fundamenta suas discussões em estudos anteriores que examinaram esses tópicos, considerando fatores como fisiopatologia da pele, mecanismos de envelhecimento e estruturas faciais únicas entre as diversas etnias. O objetivo foi destacar as diferenças nas preocupações estéticas e características da pele entre diferentes grupos étnicos, além de discutir como essas variáveis devem ser consideradas na prática de procedimentos cosméticos. Concluíram que A pele de cor compreende um grupo fenotipicamente heterogêneo de pacientes. Entender diferenças únicas na fisiologia da pele, mecanismos de envelhecimento e opções de tratamento são uma parte importante de o cuidado de pacientes étnicos. Mais pacientes étnicos estão solicitando procedimentos estéticos, no entanto, eles não desejam aparências "ocidentalizadas". Eles frequentemente desejam realçar sua beleza naturalmente cultural. A compreensão dessas características específicas de cultura e etnia é o primeiro passo para cuidar de pacientes étnicos e usar abordagens estéticas especializadas para seu cuidado.

Makrantonaki et al. em 2009, realizou uma revisão de literatura com o objetivo de analisar os avanços atuais em nossa compreensão do papel dos andrógenos no início do envelhecimento da pele. Concluíram que o conhecimento atual sobre os andrógenos e seu mecanismo produz muitos avanços na compreensão do mecanismo do processo de envelhecimento. A influência dos andrógeno na pele se tornou uma ótima ferramenta para pesquisadores revelarem a importância dos andrógenos em humanos e desenvolverem novas estratégias para reverter os efeitos associados à idade. O tratamento com andrógenos foi proposto como uma boa alternativa para corrigir a deficiência de andrógenos e aliviar seus sintomas. No entanto, mais pesquisas são necessárias para traçar o papel e a segurança da reposição de andrógenos durante o envelhecimento.

Kohl et al. em 2011, realizou uma revisão de literatura com o objetivo de fornecer uma visão abrangente sobre o envelhecimento da pele, examinando tanto os fatores intrínsecos quanto os extrínsecos que contribuem para esse processo. Concluíram que a importância dos fatores extrínsecos no envelhecimento da pele e a detecção de seus mecanismos promoveram o desenvolvimento de várias estratégias terapêuticas e preventivas, também que o envelhecimento da pele é um processo complexo influenciado por fatores intrínsecos (como a genética e o envelhecimento natural) e extrínsecos (como a exposição à radiação ultravioleta e outros fatores ambientais). E por fim, a importância da compreensão dos mecanismos moleculares subjacentes a esses processos para desenvolver estratégias eficazes de prevenção e tratamento. Entre as estratégias terapêuticas abordadas estão o uso de antioxidantes, retinóides e protetores solares, que podem ajudar a atenuar os sinais de envelhecimento da pele.

Langton et al. em 2010, realizou uma revisão de literatura com o objetivo de discutir as mudanças associadas ao processo de envelhecimento na pele, com ênfase particular no papel desempenhado pela rede de fibras elásticas na manutenção da função dérmica. Concluíram que a biologia do envelhecimento da pele é um processo complexo e tem o efeito final de reduzir a

produção de proteínas da MEC e aumentar o nível de remodelação da MEC, um dos efeitos mais pronunciados do envelhecimento é a degradação da rede de fibras elásticas, a perda da integridade estrutural das microfibrilas ricas em fibrilina pode ser reduzida pelo tratamento tópico com retinoides. É aparente através do uso de ensaios de triagem de curto prazo que os produtos cosméticos também podem ser bem-sucedidos na restauração da rede de microfibrilas ricas em fibrilina. Esta observação sugere que tais produtos cosméticos podem aliviar algumas das características da pele fotoenvelhecida e talvez envelhecida.

Shaw et al. em 2010, realizou um estudo transversal com o objetivo de demonstrar como o esqueleto facial muda com a idade em indivíduos do sexo masculino e feminino e que impacto essas mudanças estruturais podem ter na estética facial geral, bem como explorar as implicações estéticas dessas mudanças e sugerir possíveis estratégias de rejuvenescimento para atenuar os efeitos visuais do envelhecimento no rosto. A análise foi realizada através de tomografias computadorizadas tridimensionais para examinar e medir as alterações morfológicas e estruturais dos ossos faciais em diferentes faixas etárias. Concluíram que o esqueleto facial passa por mudanças morfológicas significativas com o envelhecimento, resultando em uma diminuição do suporte e da projeção dos tecidos moles que envolvem a face. Essas alterações esqueléticas contribuem para a aparência envelhecida do rosto, incluindo a queda da sobrancelha, o aprofundamento das rugas nasolabiais, a perda de definição da mandíbula e a flacidez da pele facial. Os autores sugerem que o conhecimento dessas mudanças pode ser utilizado para desenvolver estratégias eficazes de rejuvenescimento facial, como o uso de enxertos de gordura, preenchedores e implantes, a fim de restaurar a estrutura e o volume perdidos com o envelhecimento.

Rossi et al. em 2017, realizou um estudo transversal baseado na Internet com o objetivo de examinar diferenças no envelhecimento facial e na prevalência de hábitos preventivos faciais em homens por raça/etnia com foco no uso de produtos faciais dermatológicos. Concluíram que

as características mais relatadas pelos homens foram linhas glabellares, rugas na região dos olhos ou pés de galinha e sulcos nasolabiais, começando a partir dos 30 anos. Outras características faciais, como as do terço médio da face, progrediram mais gradualmente ao longo tempo, enquanto as características do terço inferior da face, além das dobras nasolabiais, variaram de acordo com a idade observada. Descobriu também que em todos os grupos raciais/étnicos, a maioria dos homens não possui os hábitos básicos e regulares para prevenção do envelhecimento, sugerindo que os homens precisam de instrução de autocuidado para prevenção do envelhecimento. Homens europeus podem começar os cuidados para prevenção e tratamento precoces, já na adolescência, enquanto os homens negros possuem um maior tempo antes que os sinais de envelhecimento comecem.

Alexis et al. em 2019, realizou um estudo multinacional transversal baseado na Internet com o objetivo de examinar a autoavaliação do envelhecimento facial em mulheres por raça/etnia e fototipos de pele de Fitzpatrick. A autoavaliação foi para linhas estáticas da testa, linhas glabellares, rugas na região dos olhos ou pés de galinha, inchaço sob os olhos, sulcos lacrimais, perda de volume no meio da face, dobras nasolabiais, comissuras orais, linhas periorais e perda de volume labial. Concluíram que os padrões de envelhecimento facial e a taxa de avanço variam de acordo com a raça/etnia, o envelhecimento facial relatado em mulheres com pele mais escura foi de 10 a 20 anos depois em comparação àquelas com pele mais clara. A variação de raça/etnia pode contribuir para um diferente tipo de envelhecimento facial. E por fim, uma melhor compreensão do envelhecimento das mulheres com base no fototipo de pele é crucial para fornecer um tratamento apropriado a essas pacientes.

Swift et al. em 2021, realizou uma revisão de literatura baseada em evidências com o objetivo de fornecer uma visão abrangente dos dados mais recentes sobre a etiologia e a progressão do envelhecimento facial, explicando o processo de envelhecimento de “dentro para fora”, ou seja, do osso até a camada de pele. Concluíram que envelhecimento facial é um

processo complexo que envolve mudanças inter-relacionadas nos ossos, músculos, gordura e pele. É caracterizado pela deterioração do tom e da textura da pele, deflação devido à perda óssea e de gordura, ptose dos tecidos moles causada pela perda do tônus muscular e da elasticidade da pele, desproporção conforme ocorrem sulcos e/ou hipertrofia em diferentes áreas faciais em diferentes velocidades e momentos cronológicos, e desarmonia dinâmica, ou seja, perda do equilíbrio entre músculos que interagem entre si. O conhecimento sobre a etiologia do envelhecimento facial deve orientar os tratamentos estéticos, aprimorando a capacidade dos profissionais em restaurar a harmonia facial.

Zargaran et al, em 2022, realizou uma revisão de literatura onde apresenta uma visão geral de cada um dos elementos biológicos do envelhecimento facial e das diversas mudanças estruturais que ocorrem com a idade, a fim de é fornecer um conjunto de ferramentas para os clínicos abordarem o rejuvenescimento de uma forma mais sistemática e estruturada. O envelhecimento facial é um processo composto, inter-relacionado e tridimensional, que envolve alterações no osso, nos tecidos moles e na pele. Embora cada camada anatômica passe por um processo de envelhecimento próprio, existe uma dependência das estruturas mais superficiais em relação às camadas mais profundas. Os ossos faciais servem como estrutura para a fixação dos tecidos moles proporcionando estabilidade, suporte e definição. À medida que os ossos reabsorvem e se remodelam com o envelhecimento, ocorre o deslocamento e reposicionamento dos tecidos moles sobrejacentes. Isso leva a uma reposição inferior e medial dos compartimentos de gordura e dos músculos. Em relação aos compartimentos de gordura facial, de forma geral, acredite-se que a gordura profunda atrofia e a gordura superficial tende a se reposicionar ou hipertrofiar, a atrofia de gordura é comumente observada nos compartimentos superficiais da testa, bem como nas regiões periorbital e perioral. acredita-se que o reposicionamento dos coxins de gordura ocorre principalmente nas áreas periorbital, médio-facial e mandibular inferior. Esse deslocamento ocorre em função da remodelação óssea, já que

os coxins de gordura acompanham as mudanças ósseas, e pelo enfraquecimento dos ligamentos de sustentação. Em relação a ação muscular um fenômeno típico do processo de envelhecimento é a contração muscular repetitiva, que leva ao aparecimento de rugas dinâmicas superficiais e profundas durante as expressões faciais. Já quanto aos aspectos de envelhecimento da pele, tanto os fatores intrínsecos quanto os extrínsecos são determinantes cruciais para a aparência da pele envelhecida. O envelhecimento intrínseco ocorre naturalmente com a passagem do tempo e afeta os indivíduos em ritmos variados. Os principais fatores ambientais extrínsecos que afetam a pele são a exposição solar cumulativa (fotoenvelhecimento) e o tabagismo. Além disso, estudos recentes mostraram como outros fatores ambientais, como a poluição do ar (tanto externa quanto interna), estão associados ao envelhecimento da pele.

DISCUSSÃO

O envelhecimento facial é um processo multifatorial e dinâmico, que pode ser classificado em dois tipos principais: o envelhecimento intrínseco e o extrínseco. O primeiro corresponde a um fenômeno biológico lento, progressivo e inevitável, diretamente relacionado à programação genética e ao declínio natural da capacidade de regeneração tecidual.^{2;3} Esse processo é particularmente evidente em áreas menos expostas à radiação solar, onde predominam características como encurtamento telomérico, alterações no DNA e aumento do estresse oxidativo — mecanismos também observados, porém de forma acentuada, no envelhecimento extrínseco.^{4;2}

Em nível celular, o envelhecimento envolve uma degradação progressiva, geneticamente programada, que compromete a capacidade de divisão, renovação e regeneração celular.^{7;12} Balcombe (2001), ressalta que esse processo biológico se inicia ao nascimento e progride continuamente até a morte, sendo marcado por uma perda gradual da funcionalidade tecidual e orgânica.

Shaw (2011) complementa ao destacar que essas alterações afetam diretamente os ossos faciais, contribuindo para modificações volumétricas e estruturais da face. A combinação entre ação gravitacional, reabsorção óssea, perda de gordura subcutânea e movimentos musculares repetidos favorece o surgimento de rugas dinâmicas — um reflexo da interação entre fatores internos e externos.

O caráter multifacetado e sistêmico do envelhecimento facial é amplamente reconhecido na literatura. Além de afetar ossos, músculos, tecido adiposo e pele, o processo envolve mecanismos celulares e moleculares, com implicações comportamentais, cognitivas e sociais.^{9;1}

Sydney (2006) reforça essa visão integrativa ao listar fatores como remodelação esquelética, redistribuição de gordura, desequilíbrios hormonais, exposição solar crônica, tabagismo e estresse como determinantes do envelhecimento facial. Tais fatores exógenos potencializam os efeitos do envelhecimento intrínseco, acelerando a perda de elasticidade, a formação de rugas e o surgimento de hiperpigmentações.

Em termos hormonais, o declínio de estrogênios e androgênios afeta diretamente a pele, resultando em ressecamento, afinamento, diminuição da síntese de colágeno e perda de elasticidade.^{11;12;13} Associado a isso, a capacidade de regeneração tecidual progressivamente reduzida afeta não apenas a pele, mas todo o sistema tegumentar.^{14;10} No envelhecimento intrínseco, as alterações cutâneas incluem rugas finas e difusas e áreas de hiperpigmentação leve.^{1;4}

O envelhecimento extrínseco, por sua vez, é majoritariamente determinado por fatores ambientais, sendo a exposição à radiação ultravioleta (UV) o elemento mais relevante — responsável por aproximadamente 80% das alterações cutâneas associadas à idade.^{15;4} Outros fatores como poluição, tabagismo e dieta inadequada também contribuem para o envelhecimento acelerado. As consequências visíveis incluem perda de firmeza, flacidez, hiperpigmentação irregular e rugas profundas.^{16;2}

A pele fotoenvelhecida apresenta textura áspera, manchas irregulares e coloração amarelada, reflexo da desestruturação da matriz extracelular e da degradação acelerada do colágeno.^{17;18;19}

Um ponto relevante para discussão é a variação étnica no processo de envelhecimento cutâneo. Indivíduos com fototipos mais altos, devido à maior quantidade de melanina, tendem a apresentar menor incidência de fotoenvelhecimento em comparação a indivíduos de pele clara, que frequentemente desenvolvem flacidez precoce e linhas finas, especialmente na porção inferior da face. Asiáticos, por outro lado, apresentam envelhecimento tardio, sem rugas antes dos 30 anos de idade e geralmente não possuem início das linhas antes dos 50 anos ou mais.^{20;4} Esse dado reforça a importância da abordagem individualizada no estudo e manejo do envelhecimento cutâneo.

Ao se aprofundar nas mudanças segmentares da face, nota-se que cada terço facial apresenta particularidades biomecânicas e estruturais. No terço superior, a reabsorção óssea e a perda de gordura subcutânea em áreas como sobrancelhas, têmporas e pálpebras superiores conferem um aspecto esquelético à região, com ampliação do ângulo nasofrontal e surgimento de rugas estáticas e dinâmicas.^{21;22;23}

No terço médio, a remodelação óssea maxilar e a redistribuição dos coxins de gordura contribuem para o afundamento malar e a flacidez do sulco nasojugal.^{24;25;26} Essa perda de suporte altera diretamente a projeção facial, modificando o contorno jovem da face. A área infraorbital sofre marcada redução da camada subcutânea, expondo a musculatura orbicular e acentuando o sulco lacrimal.^{25;1}

O terço inferior também evidencia alterações volumétricas e estruturais progressivas. O aprofundamento dos sulcos nasolabiais reflete a ptose malar, associada à reabsorção óssea e à perda muscular.²⁷ Rugas periorais ("código de barras") tornam-se mais evidentes, especialmente em fumantes, enquanto a reabsorção óssea mandibular resulta em maior projeção

centralizada do mento, especialmente em homens.^{28;29} A flacidez cervical e a perda da definição cervico-mental são acentuadas pela migração inferior do osso hioide e da laringe.²⁵

CONCLUSÃO

O envelhecimento facial é um processo multifatorial, resultado de alterações biológicas inevitáveis e fatores ambientais. As transformações envolvem a pele, os compartimentos de gordura, os músculos e os ossos da face, promovendo mudanças estruturais progressivas e regionalmente específicas.

A face é dividida em terço superior, médio e inferior. A combinação de remodelação óssea, redistribuição de compartimentos de gordura, enfraquecimento muscular e alterações da pele resulta na perda de suporte, volume e definição dos contornos faciais, características marcantes do envelhecimento.

REFERÊNCIAS

1. Swift A, Liw S, Winkle S, MD; Garcia J, Silberberg M, MD, MBA. Facial aging process from the inside out. *J sur.* 2021;41 (10) 1107-1119. doi:10.1093/asj/sjaa339.
2. Leung WC, Harvey I. Is skin ageing in the elderly caused by sun exposure or smoking? *Br J Dermatol.* 2002;147(6):1187-1191.
3. Zargaran D, Zoller F, Zargaran A, Weyrich T, Mosahebi A. Facial skin ageing: Key concepts and overview of processes. *Int J Cosmet Sci.* 2022;44(4):414-420. doi:10.1111/ics.12779.
4. Kohl E, Steinbauer J, Landthaler M, Szeimies R-M. Skin ageing. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2011;25(8):873-884. doi:10.1111/j.1468-3083.2010.03963.x.
5. Shaw RB Jr, Katzel EB, Koltz PF, Yaremchuk MJ, Girotto JA, Kahn DM, Langstein HN. Aging of the facial skeleton: aesthetic implications and rejuvenation strategies. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127(1):374-383. doi:10.1097/PRS.0b013e3181f95b2d.
6. Solish N. The Aging Face: Global Approach With Fillers and Neuromodulators. *Semin Cutan Med Surg.* 2016;35(suppl 6):S120-S121. doi:10.12788/j.sder.2016.038.
7. Palacios. Marchesi A. Desenvolvimento Psicológico e Educação Psicologia Evolutiva : 2a.Ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.

8. Balcombe N, Sinclair A. Ageing: definitions, mechanisms and the magnitude of the problem. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2001; 15:835-849.
9. Santos FH, Andrade VM, Bueno OFA. Envelhecimento: um processo multifatorial. *Psicologia em Estudo*. 2009;14(1):3-10.
10. Coleman SR, Grover R. Anatomy of the aged face: volume loss and changes in three-dimensional topography. *Aesthetic Surg J*. 2006;26(suppl): S4-S9.
11. MP Brincat. Terapia de reposição hormonal e a pele. *Maturidade* 2000;35:107–117.
12. Makrantonaki E, Adjaye J, Herwig R et al. O declínio hormonal específico da idade é acompanhado por alterações transcricionais nos sebócitos humanos in vitro. *Célula de envelhecimento* 2006 5:331–344.
13. Makrantonaki E, Zouboulis CC. Androgênios e envelhecimento da pele. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2009 16:240–245.
14. Jenkins G. Molecular mechanisms of skin ageing. *Mech Ageing Dev*. 2002;123(7):801e10
15. Fisher GJ, Wang ZQ, Datta SC et al. Pathophysiology of premature skin aging induced by ultraviolet light. *N Engl J Med* 1997;337:1463–5.
16. Trautinger F, Mazzucco K, Knobler RM, Trenz A, Kokoschka E-M. UVA- and UVB-induced changes in hairless mouse skin collagen. *Arch Dermatol Res*. 1994;286(8):490–4. doi:10.1007/ BF00371578
17. Albert AM, Ricanek K Jr, Patterson E. Review of illumination of the aged adult skull and face: implications for research and forensic applications. *Forensic Science Int*. 2007; 172(1):1-9.
18. Langton AK, Sherratt MJ, Griffiths CE, Watson RE. New wrinkles in old skin: the role of elastic fibers in skin aging. *INT J Cosmet Science* 2010; 32(5):330-339.
19. Talakoub L, Wesley N. Differences in the perception of beauty and aesthetic procedures performed in ethnic patients. *Semin Cutan Med Surg*. 2009 28(2):115-129
20. Rawlings AV. Ethnic skin types: are there differences in skin structure and function? *Int J Cosmet Sci*. 2006; 28:79e93
21. Rossi AM, Eviatar J, Green JB, et al. Signs of male facial aging in a diverse, multinational study: time and preventive behavior. *Dermatol Surg*. 2017 43 (Suppl. 2): S210-S220
22. Alexis AF, Grimes P, Boyd C, et al. Ethnic and ethnic differences in women's self-rated facial aging: results of a multinational study. *Dermatol Surg*. 2019 45(12):1635-1648.
23. Shaw RB Jr, Kahn DM. Aging of the bone elements of the middle face: a three-dimensional computed tomography study. *Plast Reconstr Surg*. 2007 119 (2): 675-681, discussion 682.

24. Bartlett SP, Grossman R, Whitaker LA. Age-related changes of the craniofacial skeleton: an anthropometric and histologic analysis. *Plast Reconstr Surg.* 1992;90(4):592–600. doi:10.1097/00006534-199210000-00007
25. Coleman KR, Carruthers J. Combination therapy with Botox and Chemical: A new paradigm of rejuvenation. *Dermatol Ther.* 2006 19(3):177-188.
26. Pessa JE, Zadoo VP, Yuan C, Ayedelotte JD, Cuellar FJ, Cochran SC, et al. Concertina effect and facial aging: nonlinear aspects of youthfulness and skeletal remodeling, and why, perhaps, infants have jowls. *Plast Reconstr Surg.* 1999;103(2):635–44
27. Rohrich RJ, Pessa JE. The fat compartments of the face: anatomy and clinical implications for cosmetic surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2007;119(7):2219e27
28. Ali MJ, End K, Maas CS. Perioral rejuvenation and lip rejuvenation. *Facial plasma surgery Clin North Am.* 2007; 15 (4): 491- 500, vii.
29. Pecora NG, Baccetti T, McNamara JA Jr. Craniofacial complex of aging: a longitudinal cephalometric study from late adolescence to late adulthood. *J's facial dental orthopedic.* 2008; 134(4):496-505.