

José Luis Ribeiro Fael

Biologia do envelhecimento facial – uma revisão narrativa

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2023

José Luis Ribeiro Fael

Biologia do envelhecimento facial – uma revisão narrativa

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2023

José Luis Ribeiro Fael

Biologia do envelhecimento facial – uma revisão narrativa

Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requerimentos para obtenção
do grau de Mestre em Medicina Dentária

(José Luis Ribeiro Fael)

RESUMO

O envelhecimento facial é um processo complexo, multifatorial que resulta em alterações progressivas.

Objetivo: Pretende-se destacar a evidência científica disponível sobre a etiologia e progressão do envelhecimento facial.

Método: Pesquisa bibliográfica realizada nas bases de dados electrónicas PubMed e B-on, utilizando as palavras-chave "anatomy"; "biology"; "facial aging"; "facial layers" combinadas entre si de diversas formas, utilizando os operadores booleanos "OR" e "AND", resultando na seleção final de 85 artigos.

Resultados: Como agentes causais mais importantes destacam-se a força da gravidade, maturação dos tecidos moles, remodelação óssea, atividade dos músculos faciais e exposição solar. Embora cada camada anatómica sofra um processo próprio de envelhecimento, verifica-se a interdependência das diversas estruturas.

Conclusão: Compreender as alterações anatómicas subjacentes às mudanças da aparência do indivíduo ao longo da vida, pode contribuir para uma maior eficácia, por parte do Clínico, para restaurar/repôr um equilíbrio facial harmonioso ou reduzir os efeitos do envelhecimento.

Palavras Chave: "anatomia"; "biologia"; "envelhecimento facial"; "camadas faciais"

ABSTRACT

Facial aging is a complex, multifactorial process that results in progressive changes.

Objective: To highlight the available scientific evidence on the etiology and progression of facial aging.

Method: Literature search carried out in the electronic databases PubMed and B-on, using the keywords "anatomy"; "biology"; "facial aging"; "facial layers" combined with each other in various ways, using the boolean operators "OR" and "AND", resulting in the final selection of 85 articles.

Results: The most important causal agents are the force of gravity, soft tissue maturation, bone remodeling, facial muscle activity and sun exposure. Although each anatomical layer undergoes its own ageing process, there is an interdependence of the various structures.

Conclusion: Understanding the anatomical changes underlying changes in the individual's appearance throughout life can contribute to greater efficacy on the part of the Clinician to restore/restore a harmonious facial balance or reduce the effects of aging.

Keywords: "anatomy"; "biology"; "facial aging"; "facial layers"

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Maria Ribeiro, por ser a minha retaguarda, o meu porto de abrigo, e a quem tudo devo.

À minha avó Maria do Carmo, e avô Francisco Ribeiro, por me terem recebido sempre de braços abertos, e tanto ter aprendido com eles ao longo dos anos.

Ao meu tio avô Manuel Joaquim, por todo o carinho que demonstrava em pequenos “nadas”.

À minha tia Lucinda Ribeiro, a quem sempre irei considerar como a minha segunda mãe.

Ao meu tio Delfim Sousa, por todo o apoio e amizade.

Ao meu amigo José Teles e sua família, a quem permanecerei eternamente agradecido.

A todos os meus tios, tias, primos e restante família, a quem muito estimo.

Aos meus fiéis amigos e parceiros de aventuras, da casa da minha avó, com quem aprendi o significado da palavra fidelidade.

Ao Mestre e amigo, Luis Lima da Silva, por toda a disciplina e perseverança que em mim ajudou a incutir ao longo dos últimos 20 anos.

Ao Professor Arturo Fariña, por todo o conhecimento partilhado e apoio disponibilizado, ao longo de todos estes anos.

Aos meus colegas de turma e amigos, Ana Rita, Arnilton, Nádia, Cláudia, Eduardo, Hugo Branco, Miguel, Renato, Paula Abreu, Cristiana, Mariana, Nathalia, Nuno, Rui Leitão, Paulinha, Rui Dias, Hugo Serrão e Jorge, por terem sido incansáveis todos estes anos e a quem levo no coração.

A todos os meus amigos, que, aceitando incondicionalmente a mais curta ou prolongada ausência, sempre me apoiaram.

Um especial obrigado aos meus amigos, João Viegas, Henrique, Jorge, Rui, Maia, Diogo, João Araújo, Luis, Mário, que de formas diferentes me ajudaram mesmo sem perceberem.

À Professora Augusta Silveira e Professora Teresa Sequeira, minha orientadora e co orientadora respetivamente, por todo o profissionalismo e sabedoria que me transmitiram ao longo do meu percurso académico, e por toda a disponibilidade com que sempre me acompanharam.

Um obrigado muito especial ao Professor José Neves, por toda a disponibilidade e horas investidas, na revisão das “lâminas histológicas”.

A todos os Professores que me marcaram ao longo desta jornada.

A todos aqueles que não mencionei e que sempre me apoiaram.

A todos, um enorme, OBRIGADO.

ÍNDICE

RESUMO

ABSTRACT

AGRADECIMENTOS

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

I.	INTRODUÇÃO	1
1.	Materiais e Métodos	3
II.	DESENVOLVIMENTO.....	4
1.	Anatomia do envelhecimento: as camadas faciais	4
i.	Os terços faciais.....	4
ii.	Camadas faciais	4
2.	Envelhecimento facial.....	7
i.	A face adulta nas diferentes décadas da vida	8
ii.	O envelhecimento por camadas.....	9
iii.	O envelhecimento nos terços faciais.....	12
3.	Medicina Dentária no rejuvenescimento do terço médio e inferior da face.....	17
i.	Toxina Botulínica	18
i.a.	Áreas na face para tratamento com toxina botulínica	19
i.b.	Procedimentos	19
ii.	Produto de preenchimento – Ácido Hialurónico	20
ii.a.	Áreas na face candidatas a tratamento com Ácido Hialurónico.....	21
ii.b.	Procedimentos.....	23
III.	DISCUSSÃO.....	25
IV.	CONCLUSÃO.....	29
V.	BIBLIOGRAFIA	31

ÍNDICE DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

AH	Ácido Hialurónico
ATM	Articulação temporomandibular
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
SMAS	Sistema musculo aponeurótico superficial
TB	Toxina botulínica
UE	União Europeia

I. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo consistente e progressivo que abrange todos os tecidos relacionados com a estética (pele, músculos, gordura e tecido esquelético). As características e formas da face e dos músculos que a sustentam mudam com o processo de envelhecimento, com a pele ficando flácida e atrófica, os músculos ficando flácidos, ptose e atrofia dos compartimentos de gordura, e o sistema esquelético sendo reabsorvido (Swift *et alli.*, 2021).

Na juventude, a forma do rosto tem vindo a ser associada a uma forma de triângulo invertido onde o vértice está virado para baixo e o terço médio do rosto possui um contorno específico. Com a idade, a alteração dos diferentes tipos de tecidos que integram a face – epitelial, conjuntivo, muscular, ósseo e adiposo - provocam alterações na sua forma e volume, o que resulta numa inversão do triângulo da face, que é conhecida como "quadralização da face" (Swift *et alli.*, 2021; Tedesco, 2019).

A partir da puberdade, a face humana apresenta diferentes características consoante o género devido à ação das hormonas sexuais. O rosto da mulher normalmente tem um formato semelhante a um triângulo invertido, sendo que as curvas correspondentes à proeminência zigomática e ao ângulo da mandíbula são mais suaves e com traços mais arredondados. Na mulher, os dentes superiores são maiores, os lábios têm maior volume e são mais curtos, tendo o arco do cupido bem definido sendo o sorriso mais alto (Lakhiani e Somenek, 2019; Tedesco, 2019). Já o rosto do homem apresenta traços mais marcantes e apresenta-se com uma forma mais quadrada e angulada na mandíbula, com maior largura e saliência do queixo (Lakhiani e Somenek, 2019; Tedesco, 2019).

O atual aumento da esperança média de vida da população, bem como as preocupações estéticas, têm levado a um aumento dos cuidados com a saúde e com a aparência. Assim, é um desafio entender as bases da biologia do envelhecimento que levam ao aparecimento de alterações anatómicas (Cotofana *et alli.*, 2016).

Na União Europeia (UE) o envelhecimento da população tem vindo a aumentar continuamente nas últimas décadas (Comissão Europeia, 2021). A 1 de Janeiro de 2019, as pessoas com mais de 65 anos representavam 20,3 % da população da UE com países como Itália, Grécia, Finlândia e Portugal a registarem os valores mais elevados nesta faixa

etária. As previsões indicam que, até ao ano 2100, a percentagem da população com 65 anos ou mais represente mais de 31% (Comissão Europeia, 2021).

Contrastando com um passado ainda relativamente recente, hoje os pacientes com idade mais avançada apresentam mais dentes naturais, sendo a perda dentária mínima. As características mais comuns desses dentes naturais são o desgaste incisal, alteração de cor e movimentação odontológica (Cotofana *et alli.*, 2016). Estes pacientes procuram saúde, melhor aparência estética e melhor capacidade mastigatória. Além da reestruturação oral, atualmente a Medicina Dentária na área da estética, pode contribuir para a reestruturação facial. Desta forma, tem proporcionado aos seus pacientes a possibilidade de prevenir e gerir os sinais característicos do avanço da idade, permitindo-lhes alcançar uma aparência mais jovem, harmoniosa e agradável (Barros e Oliveira, 2017).

Desta forma, a presente revisão narrativa pretende proporcionar uma visão abrangente da investigação que se tem vindo a fazer sobre a etiologia e a progressão do envelhecimento facial, apresentando uma perspetiva geral sobre as mudanças que ocorrem em cada uma das principais camadas anatómicas faciais, incluindo a remodelação óssea, a diminuição ou reposicionamento do tecido adiposo, as alterações do tónus muscular que contribuem para as mudanças que ocorrem nos três terços faciais.

Assim, o impulso para o desenvolvimento deste tema foi proporcionar uma compreensão mais ampla das alterações anatómicas da face ao longo da vida, pois exceto para quem parte muito cedo, o destino de todos os seres humanos é envelhecer.

1. Materiais e Métodos

Foram realizadas pesquisas de artigos científicos nas bases de dados electrónicas *PubMed* e *B-on*, considerando preferencialmente os últimos 11 anos de publicação (2012 a 2023). Foram ainda incluídas referências anteriores a 2012 e/ou indexadas noutras bases de dados, sempre que consideradas pertinentes para o alinhamento do texto.

Os termos de pesquisa incluíram "anatomia", "biologia", "envelhecimento facial", "camadas faciais" e seus equivalentes em língua inglesa, usados de forma isolada ou combinada.

Os critérios de seleção foram: presença dos descritores de pesquisa no título ou resumo, artigos publicados em língua portuguesa ou inglesa com data posterior a 2012 e artigos de acesso livre relevantes para a temática. Foram seleccionados 85 artigos.

I. DESENVOLVIMENTO

1. Anatomia do envelhecimento: as camadas faciais

A anatomia da face humana tem sido objeto de grande interesse durante a última década, devido aos procedimentos de rejuvenescimento facial que têm vindo a ser realizados com uma maior frequência. Foram introduzidos vários procedimentos invasivos e não invasivos para reduzir os sinais de envelhecimento e restaurar a aparência de um rosto jovem (Barros e Oliveira, 2017).

Para que as intervenções sejam seguras, naturais e duradouras – e como cada um dos diferentes procedimentos envolve a estrutura anatómica subjacente da face - é fulcral compreender a sua composição, a sua forma tridimensional bem como o conceito de “camadas”.

i. Os terços faciais

Para avaliar o equilíbrio da face, é comum usar-se uma divisão horizontal em três terços.

O terço superior corresponde à zona desde a inserção do cabelo até à glabella, o terço médio corresponde à zona desde a glabella até à região subnasal e o terço inferior vai desde a região subnasal ao mento. Numa face considerada equilibrada, os terços da face são proporcionais entre si, ou então o terço inferior pode ser ligeiramente maior que os restantes (Sarnoff e Gotkin, 2012; Tedesco, 2019).

ii. Camadas faciais

Mendelson e Wong (2012) defendem que, além da avaliação tradicional dos terços faciais, uma compreensão mais abrangente da face é alcançada através do reconhecimento das diferentes regiões funcionais da face e da consideração da anatomia como uma estrutura em camadas. Estes autores acreditam que a face pode ser dividida em face anterior - altamente móvel e dedicada à expressão de emoções - e face lateral fixa - sobreposta às estruturas mastigatórias.

O rosto apresenta na sua constituição cinco camadas: pele e gordura subcutânea, tecido conjuntivo, músculos e sistema músculo aponeurótico superficial (SMAS), ligamentos de inserção e ossos (Pereira *et alli.*, 2021).

A pele é formada por dois tecidos: A camada mais superficial epitelial, a epiderme, e uma mais profunda de natureza conjuntiva, a derme. A epiderme é sempre composta por epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, sendo os queratinócitos, a população celular mais abundante. A derme está organizada em duas camadas : uma delgada camada tecido conjuntivo laxo, a derme papilar, responsável pelo suporte físico e metabólico das células epiteliais, e uma camada maior, composta por tecido conjuntivo denso não-modelado, a derme reticular, onde se localiza a porção secretora das glândulas sebáceas e/ou sudoríparas.

A hipoderme é a camada mais profunda, contínua com a derme, e é composta por tecido conjuntivo especializado, o tecido adiposo unilocular. Esse tecido adiposo encontrado no tecido subcutâneo facial, constitui uma reserva energética, proporciona volume, promove suporte mecânico (ajuda a ancorar a pele ao tecido subjacente) e fisiológico à pele (Pereira *et alli.*, 202; Rohrich *et alli.*, 2021).

Em relação ao tecido adiposo, supõe-se que existam dois compartimentos principais na face: o compartimento de gordura superficial contínuo e o compartimento gorduroso profundo descontínuo.

O compartimento de gordura superficial contínuo está localizado acima do SMAS, é uma camada de gordura bem definida, presente em pequenas quantidades nas têmporas e testa. Neste compartimento destaca-se (1) a gordura bucal lateral e (2) gordura bucal medial, (3) gordura infraorbital, (4) gordura nasolabial, (5) gordura labiomandibular, (6) gordura mandibular, (7) gordura pré-mental, (8) gordura pré-platismal. O compartimento gorduroso profundo descontínuo está localizado abaixo do SMAS, apresentando uma estrutura descontínua composta por lóbulos únicos de gordura separados, semelhantes aos lipomas (Rohrich *et alli.*, 2021).

Os músculos da expressão facial são principalmente músculos superficiais, localizados sob a pele. As rugas dinâmicas formam-se devido à contração desses músculos ao expressar emoções. No entanto, rugas visíveis e persistentes parecem estar associadas a alterações nas camadas da pele, epiderme e derme. (Pereira *et alli.*, 2021).

Entre os principais fatores biológicos envolvidos na formação de rugas, destacam-se (Pereira *et alli.*, 2021):

- 1) Diminuição da produção de colagénio - importante proteína estrutural da derme, confere firmeza à pele e, juntamente com as fibras elásticas, contribui para a sua elasticidade. Com o avançar da idade, a produção de colagénio e fibras elásticas diminui, levando a uma perda de firmeza e de elasticidade da pele.
- 2) Espessamento da camada córnea, tornando a pele mais áspera e menos flexível.
- 3) Perda de gordura subcutânea que age como um preenchimento natural, mantendo a pele lisa. Com o envelhecimento, essa camada diminui, o que contribui para a formação de rugas e sulcos.
- 4) Exposição solar excessiva - pode causar danos ao ADN das células da pele e para além de contribuir para a degradação das fibras de colagénio e especialmente das elásticas, o que acelera o processo de envelhecimento.
- 5) Com o tempo, verifica-se uma redução da vascularização da pele resultando numa menor disponibilidade de nutrientes e oxigénio para as células, comprometendo assim a capacidade de regeneração das células e assim uma aparência mais jovem (Pereira *et alli.*, 2021).

O SMAS, localizado sob a hipoderme, é composto por músculos faciais e uma rede fibrosa contínua, organizada (aponeuroses, tecido conjuntivo denso) que cobre e interliga os músculos da face com a pele, estando assim envolvido na mímica facial e na sustentação da pele. É composto por fibras de colágeno, elásticas e fibras musculares esqueléticas (Pereira *et alli.*, 2021). À medida que se envelhece, o SMAS vai perdendo elasticidade, pelo que irá contribuir para o aparecimento de rugas e flacidez na face (Pereira *et alli.*, 2021).

O plano areolar é um pequeno espaço de ar entre os tecidos que permite o deslizamento do tecido e é atravessado por ligamentos de retenção que ligam o perióstio à pele. Os planos areolares determinam como o tecido cede em resposta à gravidade (Sattler e Guot, 2017).

Os ligamentos de retenção são os responsáveis por unir as camadas de tecidos moles da face à fáscia profunda, dos ossos faciais, ou estruturas subjacentes (Sattler e Guot, 2017). Podem ser distinguidos dois tipos de ligamentos: os de retenção verdadeiros e os ligamentos de retenção falsos. Os ligamentos de retenção verdadeiros primeiros são faixas

de tecido conjuntivo fibroso que unem a pele aos ossos e assim alcançam a integridade facial. São também chamados de Pilares da Face e são divididos em: Ligamentos de Retenção Orbitais, Ligamento Zigomático Verdadeiro, Ligamento Bucomaxilar porção maxilar, Ligamentos Mandibulares, Ligamentos Submentuais e Ligamentos Mandibular-Platismais (Fitzgerald, Carqueville e Yang, 2018; Alghoul e Codner, 2013). Os ligamentos de retenção falsos, são faixas de tecido conjuntivo fibroso que unem a pele à fáscia muscular profunda ou ao SMAS. A sua atrofia provoca o envelhecimento facial. São divididos em: Ligamentos Masseter-Cutâneos, Ligamentos Bucomaxilares e Ligamentos Aurículo-Platismais (Fitzgerald, Carqueville e Yang, 2018; Alghoul e Codner, 2013).

2. Envelhecimento facial

O envelhecimento da face é um processo dinâmico, complexo e contínuo ao longo de toda a vida, envolvendo tanto os tecidos moles como as estruturas ósseas da face (Mokos *et alli.*, 2018; Cotofana *et alli.*, 2016).

Entre as causas mais significativas do envelhecimento da face estão: a gravidade, a evolução dos tecidos moles, as alterações ósseas, a atividade muscular facial e a exposição solar (Cotofana *et alli.*, 2016).

À medida que se envelhece as mudanças na estrutura da face fazem com que o contorno e o volume desapareçam e o triângulo da juventude se inverta, um processo conhecido como “quadralização da face”. As alterações que ocorrem são: aumento do ângulo superior do trapézio, que é acompanhado de um pequeno encurtamento da linha superior (devido à reabsorção do osso malar), e diminuição do ângulo inferior, acompanhada de aumento acentuado da linha inferior do trapézio (deslocamento da estrutura facial até ao terço inferior da face) (Swift *et alli.*, 2021; Tedesco, 2019; Coimbra *et alli.*, 2014).

A redução da força muscular observada com o avançar da idade, a perda de gordura subcutânea, a força da gravidade e a perda de massa óssea e cartilaginosa contribuem para a formação de rugas faciais. Assim podem ser reconhecidos quatro tipos de rugas (Mokos *et alli.*, 2018):

- 1) Rugas de expressão: provocadas pela contração repetida dos músculos faciais, formando rugas perpendiculares às fibras musculares. Essas rugas são inicialmente dinâmicas e tornam-se estáticas com o passar do tempo.
- 2) Rugas atróficas: são pequenas linhas estáticas que ocorrem devido à atrofia dos feixes de fibras de colágeno na derme e no tecido subcutâneo.
- 3) Rugas Elastóticas: são rugas que aparecem em áreas expostas ao sol, como bochechas, lábio superior e pescoço.
- 4) Rugas Gravitacionais: as rugas são causadas pela gravidade.

i. A face adulta nas diferentes décadas da vida

As mudanças progressivas da morfologia da face ocorrem ao longo de toda a vida e na vida adulta, tornam-se particularmente evidentes a partir dos 30 anos, prolongando-se até ao final da vida (Mokos *et alli.*, 2018).

As zonas mais afetadas pelo avançar da idade variam (DeFatta e Williams, 2011):

Aos 30 anos, a parte caudal da sobrancelha começa a diminuir, o que faz com que os olhos tenham uma aparência menor.

Aos 40 anos, começam a tornar-se mais visíveis algumas alterações tais como:

- aparecem de bolsas palpebrais;
- aparecem rugas do leão/rugas glabellares;
- o volume da gordura malar, desce;
- inicia-se o acentuar do sulco nasolabial.

Aos 50 anos, é comum observar na face:

- o acentuar de rugas da testa e glabellares;
- o aparecimento das linhas de amargura na zona perioral;

- o aparecimento do excesso de tecido jugal ao nível do rebordo mandibular.

Aos 60 anos, ocorre:

- o acentuar das rugas periorais e do pescoço;
- o alongamento da pálpebra inferior;
- a perda e descida dos tegumentos da zona central da face;
- o acentuar do sulco nasolabial;
- a perda de tecido adiposo adjacente ao nariz, pelo que este é projetado.

Aos 70 anos, destaca-se a atrofia da pele e redução do tecido adiposo.

Aos 80 anos, observa-se o acentuar de todas as alterações referidas.

ii. O envelhecimento por camadas

O envelhecimento da face é um processo complexo que envolve alterações esqueléticas, alterações nos tecidos moles e alterações na pele. Embora cada camada anatómica sofra o seu próprio processo, também existe a dependência das estruturas mais superficiais das camadas mais profundas, o que significa que as alterações numa camada conduzem frequentemente a uma cascata de alterações nas camadas adjacentes (Mokos *et alli.*, 2018).

Os ossos faciais permitem a fixação dos tecidos moles sobrejacentes, proporcionando estabilidade, estrutura e definição. Com a idade, a natural remodelação óssea resulta em perda tecidual e conseqüente reposicionamento dos tecidos moles sobrejacentes (Kahn e Shaw, 2010).

A reestruturação esquelética craniofacial ocorre entre a fase da adolescência e a idade adulta, sendo que este processo inclui o alongamento ou rotação da mandíbula, o que provoca o aumento do ângulo mandibular, e pode resultar em alterações na projeção do mento e da linha do maxilar (Friedman, 2005; Toledo *et alli.*, 2017). Com o avançar da idade, a reabsorção óssea da mandíbula, a perda da dentição ou regressão dento-alveolar,

pode resultar num ângulo da mandíbula aumentado e altura do queixo diminuída (Toledo *et alli.*, 2017; Ozturk *et alli.*, 2013).

A partir dos 30 anos, os indivíduos também podem começar a apresentar regressão dentoalveolar e retrusão maxilar, o que irá contribuir para o achatamento e esvaziamento das bochechas, aprofundamento do sulco nasolabial e alongamento da componente cutânea do lábio superior (Truswell, 2013).

Ainda, a remodelação óssea da face média causa um desequilíbrio nos terços faciais, com um aumento da abertura piriforme e encurtamento da maxila (Truswell, 2013).

As porções superomedial e inferolateral do osso orbital, também sofrem reabsorção com a idade, manifestando-se na maior proeminência da sobrancelha medial, da almofada, da gordura e junção pálpebra-bochecha. Assim, os olhos parecem menores e mais redondos, com cavidades lacrimais mais profundas (Fitzgerald, 2013; Mendelson e Wong, 2012).

Embora se acredite que atrofia da gordura profunda favoreça o reposicionamento da gordura superficial, também se tem observado atrofia nos compartimentos superficiais de gordura na testa, regiões periorbitais e periodais (Wan *et alli.*, 2013; Ilankovan, 2014).

Como a gordura facial é bastante compartimentada, as alterações não ocorrem igualmente em todo o tecido. O reposicionamento da almofada de gordura tem tendência a ocorrer na área periorbital, média da face e maxila. O deslocamento tem início com a remodelação óssea à medida que as almofadas de gordura se movem e com o enfraquecimento dos ligamentos de suporte (Farkas *et alli.*, 2013; Wulc, Sharma e Czyz, 2012). Desta forma, a gordura pode reposicionar-se ou deslocar-se dentro dos compartimentos a partir da gravidade, o que leva a maiores cavidades nas bochechas e ângulos do rosto mais achatados, contribuindo para o esvaziamento da têmpera (Wulc, Sharma e Czyz, 2012; Foissac *et alli.*, 2017).

Um fenómeno típico durante o processo de envelhecimento é a contração repetida dos músculos, levando ao aparecimento de rugas dinâmicas superficiais e profundas (Farkas *et alli.*, 2013). Os músculos da mímica facial estão inseridos na derme e assim desempenham um papel significativo na retenção e suporte estrutural dos tecidos moles, influenciando o volume e a forma da região (Papageorgiou *et alli.*, 2012; Yun *et alli.*, 2014). Embora com a idade, os músculos possam perder a capacidade de contração, a sua

tração relativa é maior em tecidos com menor resistência mecânica, o que pode resultar em expressões excessivamente dinâmicas (Swift e Remington, 2019; Swift *et alli.*, 2021).

Além dos fatores intrínsecos do envelhecimento (a forma individual como cada pessoa evolui ao longo do tempo), os fatores extrínsecos tornam-se cada vez mais evidentes na evolução do envelhecimento da pele. Os principais fatores ambientais externos que afetam a pele são a exposição solar (fotoenvelhecimento) e o tabagismo (Swift *et alli.*, 2021).

A resiliência da pele reside essencialmente na derme reticular, mais concretamente na matriz extracelular do tecido conjuntivo que a integra e parece resultar do equilíbrio entre as suas fibras de colagénio, que conferem flexibilidade e resistência à tração, as suas fibras elásticas, responsáveis pela elasticidade, pela abundância de glicosaminoglicanos e proteoglicanos, que muito contribuem para o seu volume e hidratação (Naylor, Watson e Sherratt, 2011; Langton *et alli.*, 2010; Uitto, 2008).

Aos 40 a 50 anos de idade, a biossíntese de elastina, proteína central das fibras elásticas, começa a diminuir abruptamente e assim as fibras elásticas também. A elasticidade da pele é reduzida à medida que a rede de fibras elásticas diminui e a quantidade de água vai sendo reduzida à medida que a síntese dos glicosaminoglicanos e proteoglicanos higroscópicos diminui (Langton *et alli.*, 2010; Uitto, 2008). Esta alteração da rede de fibras elásticas faz com que a pele perca a sua flexibilidade e resiliência, manifestando-se como rugas estáticas e dobras dinâmicas. A pele é então afastada dos músculos subjacentes pela tração mimética (Friedman, 2005).

À medida que o processo de envelhecimento ocorre, afeta também negativamente várias estruturas da cavidade oral: dentes, periodonto, osso, tecidos moles da boca e glândulas salivares (Guiglia *et alli.*, 2010).

Eventualmente, os dentes terão uma perda progressiva da porção exposta de suas cavidades orais, causado por três processos distintos: abrasão, atrição e erosão (Shellis e Addy, 2014). Além disso, uma acumulação contínua de dentina no espaço intratubular resulta no preenchimento gradual dos túbulos dentinários. Tal facto, resulta numa maior susceptibilidade do esmalte à fratura e a uma diminuição da sensibilidade dentária (Chagas e Rocha, 2012).

O periodonto, que inclui gengiva, cemento, osso e ligamento periodontal, também se altera. As gengivas diminuem de tamanho (Rai *et alli.*, 2011). A parte superficial do cemento e do osso alveolar, adjacente ao ligamento periodontal, torna-se irregular, e verifica-se um aumento contínuo de cemento apical. O tecido ósseo parece ser mais suscetível à fratura e a quantidade de osso é reduzida (Fernandes-Costa *et alli.*, 2013).

A mucosa oral também sofre alterações com o decorrer do envelhecimento, tornando-se mais fina e seca. Também a língua perde papilas filiformes e fica com uma aparência mais suave. Também o paladar e a percepção da textura dos alimentos são frequentemente afetados pois verificam-se alterações nas papilas - fungiformes, circunvaladas e foliadas – quer em tamanho quer em número (Rai *et alli.*, 2011).

Com o envelhecimento ocorre também uma atrofia e diminuição do volume das células serosas das glândulas salivares o que provoca a redução do fluxo salivar e a saliva torna-se mais viscosa. A redução da produção salivar tem vindo a ser relacionada com problemas nas gengivas, maior número de cáries e maior dificuldade na utilização de próteses dentárias (Chagas e Rocha, 2012).

iii. O envelhecimento nos terços faciais

Quando analisados os terços horizontais da face (superior, médio e inferior) verifica-se que existem algumas mudanças durante o processo de envelhecimento (Swift *et alli.*, 2021).

Terço superior: testa e área glabellar, região temporal, posição da sobrancelha

No terço superior, a elasticidade do tecido é perdida devido aos danos causados pela luz ultravioleta aos músculos responsáveis pela expressão das emoções, isso está associado à influência gravitacional (Friedman, 2005). O terço superior de uma face amadurecida é aumentado, o osso frontal aumenta de tamanho, a glabella é reabsorvida, a borda das órbitas superomedial e inferolateral é perdida e as órbitas são movidas lateralmente (Cotofana *et alli.*, 2016).

Na testa e na região glabellar, os sinais mais comuns do envelhecimento são o desenvolvimento de rugas e o aumento do ângulo nasofrontal que achata e diminui a projeção (Rossi *et alli.*, 2017; Alexis *et alli.*, 2019). Este aumento no ângulo é causado

pela borda orbital e pelo avanço do násio. O aumento da espessura craniofacial é normalmente observado por volta dos 50 anos ou mais.

As rugas (rítides) na testa e na glabella podem aparecer como rugas imóveis ou mesmo dinâmicas, sendo derivadas da contração muscular e o seu aumento pode ser agravado pela perda de gordura. As rugas “horizontais” da testa têm origem na contração dos músculos frontais, que eleva a testa e as sobrancelhas, além disso, existem mais rugas verticais associadas às “linhas de crunch do sono” e são causadas pelas constantes contrações do músculo prócero, corrugador dos músculos das sobrancelhas e do depressor dos músculos das sobrancelhas (Ilankovan, 2014; Farkas *et alli.*, 2013).

As dobras horizontais da glabella são produzidas pelo movimento constante do músculo prócero, enquanto as dobras verticais são causadas pelo movimento constante do corrugador supercílio (Ilankovan, 2014; Farkas *et alli.*, 2013).

A região temporal apresenta alterações relacionadas à idade na camada superficial de gordura, o que resulta numa diminuição da região bitemporal e aspeto de concha. A perda de gordura nesta área é grave e é causada principalmente pela perda de volume na face das têmporas (Wysong *et alli.*, 2013).

O músculo orbicular do olho aumenta de tamanho com a idade, as contrações repetidas levam ao aparecimento de rugas estáticas e dinâmicas na região periorbital lateral (Swift *et alli.*, 2021).

Na região das sobrancelhas as alterações associadas ao envelhecimento são significativas, alguns indivíduos apresentam ptose das sobrancelhas, enquanto outros apresentam elevação das sobrancelhas (Friedman, 2005). A combinação da recessão orbital superior com atrofia de gordura e aumento da flacidez da pele leva ao aparecimento de ptose das sobrancelhas, isso ocorre porque a perda do suporte ósseo faz com que as sobrancelhas caiam abaixo da borda de recuo (Fitzgerald, 2013; Glass *et alli.*, 2014; Plowes e Montes, 2018).

Por outro lado, a alteração da sobrancelha deve-se a um músculo frontal hiperativo crónico ou à contração inconsciente da testa para elevar a sobrancelha de forma a reduzir a obstrução visual do excesso de pele da pálpebra superior ou pálpebras ptóticas, contribuindo também ao enrugamento da testa (Fitzgerald, 2013; Glass *et alli.*, 2014;

Plowes e Montes, 2018). A maior flacidez da pálpebra, juntamente com a flacidez da sobrancelha, provoca um aumento de dobras nas pálpebras, o que contribui para a expressão de cansaço presente na face dos idosos (Glass *et alli.*, 2014; Plowes e Montes, 2018).

Terço Médio: Área Periorbital, Nariz, Face Média, Dobras Nasolabiais

Também no terço médio, as alterações provocadas pelo envelhecimento parecem ser o resultado de uma combinação de múltiplos fatores: fotoenvelhecimento, perda de tecido subcutâneo, perda de elasticidade da pele, perda de tônus muscular e alterações ósseas e cartilaginosas (Swift *et alli.*, 2021).

Os primeiros sinais do envelhecimento facial são frequentemente visíveis na área periorbital, com alterações na cor e aparência da pele (Fitzgerald, 2013; Farkas *et alli.*, 2013). O aparecimento das "bolsas debaixo dos olhos", as bolsas periorbitais, pode ser causada quer pela perda de apoio ou, como efeito do estiramento do ligamento de Lockwood, resultando numa descida do globo e empurrando a gordura intraorbital para a frente. No entanto, o resultado é idêntico em ambos os casos: os olhos parecem mais pequenos e mais redondos (Fitzgerald, 2013; Farkas *et alli.*, 2013).

Uma grande mudança que ocorre nesta área é a recessão óssea da borda orbital, fazendo com que a abertura orbital aumente em largura e em área. Especificamente, a altura da borda orbital superior aumenta medialmente e a borda orbital inferior recua lateralmente no caso das mulheres, enquanto nos homens ocorre a recessão de toda a borda orbital inferior (Khan e Shaw, 2010; Farkas *et alli.*, 2013).

A gordura orbital interna é deslocada à medida que ocorre a diminuição da elasticidade do septo, resultando na queda da gordura orbital, o que provoca o aparecimento de espaços periorbitais. O tecido adiposo orbicular inferior é reduzido e deslocado. Com a diminuição do volume dos músculos orbiculares dos olhos, ocorre o desenvolvimento de bolsas e rugas que lembram “pés de galinha” na parte lateral da órbita (Ilankovan, 2014; Radlanski e Wesker, 2016).

As alterações nas pestanas incluem uma redução no comprimento, espessura e pigmentação. Pensa-se que as alterações do folículo piloso relacionadas com a idade serão semelhantes, independentemente da sua localização (Glaser *et alli.*, 2014).

A região malar pode ser afetada negativamente pela diminuição de volume de gordura perioral, que se encontra localizada abaixo do osso zigomático, na frente do ramo da mandíbula, e à volta do músculo masséter. Isso deixa a região com maior grau de esqueletização. O comprimento do nariz aumenta com a idade. No entanto, o processo subjacente de reconstrução óssea, expandindo a abertura piriforme, pode levar ao reposicionamento superior da base da peça alar (Swift *et alli.*, 2021; Ilankovan, 2014; Radlanski e Wesker, 2016).

A localização da abertura piriforme é mais tarde alterada com a idade. Isso está associado à diminuição da cartilagem e dos componentes internos do nariz, bem como ao maior grau de ptose nasal. O remodelamento da abertura piriforme é responsável pela diminuição do ângulo nasolabial, isso é observado na face do idoso com a ptose da ponta do nariz (Ilankovan, 2014; Radlanski e Wesker, 2016).

Terço inferior: região perioral, queixo, maxilar

No terço inferior da face ocorrem alterações adicionais devido à exposição da face à luz ultravioleta, essas alterações incluem perda de gordura subcutânea, alterações gravitacionais devido à perda de elasticidade do tecido e a reestruturação das estruturas ósseas (Friedman, 2005).

A região ao redor da boca perde definição, forma e plenitude à medida que os lábios se tornam planos e retrudem, o ergotrido alonga-se, a borda vermelha e o arco de Cupido tornam-se menos significativos, os picos de Cupido tornam-se maiores, o que resulta na produção de rugas e dobras periorais (Iblher, Stark e Penna, 2012; Friedman, 2005). Observa-se que os músculos com ação de depressão no terço inferior da face apresentam um aumento de atividade, enquanto os músculos elevadores dos lábios e comissuras apresentam diminuição do seu tónus (Iblher, Stark e Penna, 2012).

O envelhecimento é acompanhado pelo aumento do tamanho da porção cutânea dos lábios, tanto no lábio superior como inferior. Os lábios perdem o volume, por uma redução da parte carnuda, e tornam-se alongados (Raschke *et alli.*, 2013).

Penna *et alli.* (2015) identificam três etapas do envelhecimento/evolução labial relativas à forma e superfície do lábio.

Quanto ao formato do lábio: 1) Lábio jovem: lábio curto, voltado para baixo, com o vermelhão virado para fora e deixando 2 a 3 mm incisivos superiores visíveis; 2) Lábio com sinais reduzidos do avançar da idade: lábio superior um pouco mais longo, mais fino e voltado para baixo, com o vermelhão começando a voltar-se para dentro e atingir o nível da borda livre dos incisivos superiores.; 3) Lábio apresentando sinais proeminentes da idade: Lábio muito longo, voltado para cima, que cobre os incisivos superiores e inverte quase completamente o vermelhão.

Relativamente à superfície do lábio: 1) Lábio sem sinais de idade: filtro bem definido, arco de Cúpido bem desenhado, borda do vermelhão bem definida, não apresenta rugas radiais estáticas e tem poucas rugas radiais dinâmicas; 2) Lábio com poucos sinais do avançar da idade: Os pilares do filtro começam a desaparecer, bem como o arco de Cúpido e a borda do vermelhão, surgem algumas rugas radiais estáticas e rugas radiais dinâmicas bem marcadas; 3) Lábio que apresenta sinais notórios do avançar da idade: filtro impercetível, desaparecimento do arco de Cúpido, desaparecimento da borda do vermelhão, rugas radiais estáticas bastante evidentes.

Alterações musculares clinicamente significativas contribuem para o desenvolvimento de ptose na região oral durante o processo de envelhecimento, esta característica contribui para o desenvolvimento de uma expressão menos ativa e um sorriso invertido (Swift *et alli.*, 2021).

Contrações repetitivas do músculo orbicular da boca resultam no aparecimento de rugas estáticas periorais que são radiais. Também as dobras labiais chamadas de "linhas de marionete" são derivadas da colocação superior do músculo depressor da boca e do ligamento mandibular (Swift *et alli.*, 2021).

A mandíbula recua de ambos os lados do mento, causando a formação de sulcos mandibulares anteriores e contribui para a formação das reentrâncias em ambos os lados do queixo. A perda de gordura nesta área pode aumentar a proeminência dos sulcos e contribuir para a ptose do queixo (Perkins e Sandel, 2007).

A linha do maxilar perde a definição e o ângulo cervicomentar aumenta. A principal alteração óssea que contribui para uma perda da definição da linha do maxilar é a recessão mandibular especificamente, havendo uma perda de volume mandibular e a formação do

sulco mandibular anterior (reabsorção óssea na mandíbula inferior ao forame mental) (Friedman, 2005).

A flacidez da pele, associada à deflação dos compartimentos de gordura superior e inferior, estendendo-se inferiormente a partir da prega nasolabial, bem como o enfraquecimento do septo mandibular, que mantém esses compartimentos de gordura no lugar, fazem com que a gordura descaia e se torne mais pronunciada, levando ao aparecimento da papada (Swift *et alli.*, 2021; Friedman, 2005).

3. Medicina Dentária no rejuvenescimento do terço médio e inferior da face

Os métodos não cirúrgicos de rejuvenescimento facial tornaram-se populares nos últimos anos devido ao seu baixo custo nos locais de prática. Dentre os métodos disponíveis, destacam-se: o uso de bioestimuladores à base de colagénio, mesoterapia, *peeling*, dermoabrasão, aplicação de toxina botulínica (TB), preenchimento com ácido hialurónico (AH), bichectomia e terapias biofotónicas (Carruthers e Carruthers, 2016).

Carruthers e Carruthers (2016) explicam que para devolver a harmonia ao rosto idoso, a combinação de vários métodos de tratamento deve ser utilizada:

- Os produtos de preenchimento que permitem repor o volume perdido e o suporte dos tecidos moles;
- As neurotoxinas que permitem controlar a contração dos músculos;
- Terapia com laser ou com pulsos de luz que permite melhorar a textura e a cor da pele;
- Terapia ultrassónica que permite aumentar a firmeza da pele.

De entre os vários procedimentos, os mais comumente realizados são a aplicação da TB e produtos de preenchimento, uma vez que são as duas técnicas com maior facilidade de aplicação no contexto de uma clínica de medicina dentária. Assim, será dado destaque neste trabalho, a análise das possíveis indicações da TB e de um produto de preenchimento muito comum, o AH, pelo médico dentista (Thome, Lins e Amorim, 2020).

Rejuvenescimentos faciais com recurso a aplicações de TB e AH são os mais procurados pois a utilização destas moléculas conduz a uma melhoria do aspeto e textura da pele e

do contorno da face, atuando nos pilares do envelhecimento: flacidez, ação muscular depressora e perda dos compartimentos de gordura (Thome, Lins e Amorim, 2020).

Sundaram e colaboradores (2016) explicaram os benefícios da utilização dos produtos de preenchimento e da TB na estética da face, baseando-se nas recomendações do “*Global Aesthetics Consensus Group*”. Assim, a aplicação de produtos de preenchimento, porque resultam num aumento do volume tecidual, permite uma restauração dos volumes perdidos, melhora os traços da face e suaviza as dobras. A injeção de TB suaviza as rugas da face que resultam da hiperatividade dos músculos, através da redução parcial ou completa da sua contração (Sundaram *et alli.*, 2016).

Assim, o “*Global Aesthetics Consensus Group*” considerou que existe uma associação na ação dos dois produtos, pelo que recomendam que ambos os métodos sejam combinados numa única sessão, o que levará ao maior resultado estético possível (Sundaram *et alli.*, 2016).

i. Toxina Botulínica

A TB é produzida por bactérias Gram-positivas, do género *Clostridium*, anaeróbias, produtoras de esporos. É classificada em sete sorotipos diferentes (A e G) e apenas os sorotipos A e B são comercializados (Nayyar *et alli.*, 2014; Wheeler e Smith, 2013).

A TB é uma proteína de 150 kDa constituída por duas cadeias – uma cadeia leve (cadeia L, 50kDa) e cadeia pesada (cadeia H, 100 kDa), a qual inclui dois domínios: Hc and Hn. Ambas as cadeias estão unidas por uma ponte dissulfito e um segmento de proteína (Berry e Stanek, 2012).

A primeira aplicação em humanos da TB foi em 1980, por Allan Scott, para tratar o estrabismo. O interesse pela sua aplicação cresceu e, em 1989 estava a ser usada para tratar rugas e linhas de expressão. A utilização da TB foi aprovada como terapia cosmética em 2002 pela *Food and Drug Administration* (FDA). No início do século XXI, o seu uso foi estendido à Medicina Dentária para tratar espasmos musculares, bruxismo, tiques faciais, distonia e hipertrofia dos músculos mastigatórios, sorriso gengival, assimetria facial, perda de suporte labial, controle da sialorreia, reabilitação oral e deslocamentos recorrentes da articulação temporomandibular (ATM) (Song *et alli.*, 2014).

Os efeitos negativos locais incluem dor de cabeça, dor na área de aplicação, hematomas, ptose, xeroftalmia, oftalmia, edema orofacial, disfonia e hipoestesia. Normalmente, os efeitos adversos estão associados ao local onde ocorre a injeção percutânea de TB (Park, Lee e Lee, 2016).

Os efeitos adversos sistêmicos incluem reações alérgicas, fraqueza generalizada, náuseas, subida da tensão arterial, diarreia, botulismo, paralisia generalizada e disfagia. Por exemplo, pacientes que recebem injeções de TB nos músculos do pescoço, podem desenvolver disfagia devido à disseminação da toxina para a orofaringe (Park, Lee e Lee, 2016; Samizadeh e De Boulle, 2018). Os efeitos negativos da TB, dependem da dose aplicada e podem ocorrer dentro de 7 dias, e durar até 2 semanas (Kukreja e Singh, 2015).

Destacam-se como principais causas do surgimento de efeitos adversos a falta de informação, a falta de conhecimento anatômico da área a ser intervencionada, ou mesmo diagnóstico e/ou tratamento incorretos. Assim, os tratamentos recorrendo à TB são considerados seguros quando realizados por médicos com qualificações para tal (Pirazzini *et alli.*, 2017).

i.a. Áreas na face para tratamento com toxina botulínica

Existem diversos locais para a aplicação desta toxina, cada um deles com características próprias, e por isso a eles associados doses específicas. Verifica-se que as linhas e rugas faciais têm um tratamento específico para cada caso e para cada paciente. As doses variam ainda com a marca do produto a aplicar.

i.b. Procedimentos

As modificações do terço médio e inferior da face que podem ser intervencionadas pelo médico dentista são as rugas periorais, linhas de marioneta, linha do queixo e as linhas de “Coelho” (Walker e Dayan, 2014).

Parte superior do Lábio (Rugas Peribucais)

A eletromiografia pode ser utilizada para auxiliar na localização do músculo, esta só deve ser utilizada quando o único músculo envolvido for o músculo orbicular da boca; a paralisção não deve ser totalmente completa, pois isso pode afetar negativamente a fala.

Sulco Nasogeniano (Bigode do Chinês)

Deve-se ter cuidado no uso da TB nesta zona, pois pode levar a uma aparência infeliz no paciente.

Linhas de Marioneta ("*Marionette Lines*")

O músculo depressor do ângulo da boca pode ser identificado através de palpação a partir da zona terminal inferior do sulco nasogeniano. Deve-se evitar aplicações na zona marginal do nervo mandibular e na veia e artéria da face, bem como no músculo depressor do lábio inferior e no músculo orbicular dos lábios sendo que as doses a serem injetadas devem ser reduzidas.

Linhas de Coelho

Deve-se aplicar 2-5UI, divididos por cada um dos lados e a aplicação é realizada no músculo nasal, de forma a poder diminuir a contração deste músculo; pode-se efetuar um ponto de aplicação na linha média, para além de um ponto de aplicação em cada lado.

ii. Produto de preenchimento – Ácido Hialurónico

Bass (2015) refere que os produtos de preenchimento aplicados na face são uma forma escultural, já que o seu objetivo é o aumento de volume, a modificação do aspeto superficial, a elevação da pele e/ou dos tecidos subjacentes ou o preenchimento de rugas.

Existem duas grandes variedades de produtos de preenchimento a aplicar: os produtos reabsorvíveis e os produtos não reabsorvíveis.

Bass (2015) sugere que o uso de materiais preenchedores reabsorvíveis é mais favorável nos tecidos moles da face, devido às potenciais complicações que surgem ao longo do tempo. No caso de produtos não reabsorvíveis, devido à sua forma permanente no organismo, pode levar à formação de um biofilme indesejável ao redor do produto.

Também Prasetyo *et alli.* (2016), na sua revisão sistemática, referem que os produtos de preenchimento reabsorvíveis são os mais indicados para tentar corrigir a perda de tecidos moles, causada pelo avançar da idade bem como para corrigir as rugas e dobras, sendo o AH o produto de preenchimento reabsorvível mais utilizado.

O AH é um composto que é formado por unidades de ácido d-glucorónico e N-acetil-d-glucosamina alternados entre si, em que ambos estão normalmente presentes no corpo humano. É produzido por fibroblastos dérmicos e diversos tipos de células e é libertado no espaço extracelular circundante (Dantas *et alli.*, 2019).

É uma substância higroscópica que pode reter muita água, o que permite que ela reponha o volume dos tecidos quando administrada por associação com moléculas de água. (Requena *et alli.*, 2011).

Na atualidade existem diversas marcas comercializáveis de AH, que apresentam diferenças em vários aspetos como a concentração, pureza de matéria-prima, processo de reticulação (*cross-linking*), capacidade de dar volume, resistência à degradação (por enzimas ou radicais livres) – parâmetros que permitem a oferta de diferentes resultados e durabilidade (Prasetyo *et alli.*, 2016).

A reticulação permite as características viscoelásticas do produto, que determinam a capacidade do produto para aumentar de volume e dar relevo na zona onde é aplicada (Gutowski, 2016). Esta propriedade é medida através do valor G' , que é diferente de acordo com o produto: um produto que apresente um valor alto de G' é mais resistente à deformação através do stress físico quando comparado com outro produto que apresente um valor de G' mais baixo (Gutowski, 2016). Por isso, no que diz respeito à aplicação clínica, recomenda-se um produto com baixo valor G' para uso em áreas de rugas finas, bem como em áreas onde a firmeza não é uma preocupação primordial, como é o caso dos lábios. Um produto que apresente um valor elevado de G' é recomendado para áreas que requerem elevação profunda dos tecidos, como o sulco nasolabial profundo ou a área malar (Gutowski, 2016).

ii.a. Áreas na face candidatas a tratamento com Ácido Hialurónico

Conforme foi referido por Bass, em 2015, as alterações que resultam da aplicação de produtos de preenchimento, podem ser divididas em três grandes categorias:

- Obtenção de uma distribuição mais uniforme entre os vários compartimentos da face que resulta de dois fatores:
 - A diminuição de volume do tecido adiposo na face envelhecida, que não acontece da mesma forma nos vários compartimentos.

- A queda vertical do tecido adiposo.
- Redução da flacidez da pele do idoso através do aumento da espessura dos tecidos subjacentes, isto é mais evidente nos casos em que a pele está reduzida pela metade ou mais na região das bochechas, papada e região nasolabial.
- Alteração do contorno da estrutura facial do paciente para dar ao rosto uma aparência mais jovem, como bochechas, queixo, nariz e ângulo da mandíbula.

Para otimizar a técnica de administração/aplicação dos produtos de preenchimento, e em particular no que se refere às áreas e profundidade de injeções, Tamura (2013) propôs uma divisão mais prática e pormenorizada da face, separando as regiões faciais que são normalmente tratadas por preenchedores, para as analisar individualmente.

As várias áreas são: frontal (1), temporal (2), glabelar (3), supercílio (4), pálpebra superior (5), pálpebra inferior (6), nasociliar (7), sulco nasojugal (8), sulco palpebral lateral (9), nasal (10), malar (11), zigomática (12), fossa canina (13), sulco nasolabial (14), lábio superior (15), lábio inferior (16), bochecha (17), pré-auricular (18), sulco lábiomental (19), mental (20), região mandibular posterior (21) (borda anterior do masseter até o ângulo da mandíbula) e região mandibular anterior (entre o sulco melolabial e a borda anterior do masseter).

No entanto, algumas dessas regiões apresentam potencial de danos ao usar o AH. A glabella, a testa e as regiões naso-orais, assim como as têmporas, são áreas vulneráveis à injeção de AH, pois os vasos sanguíneos existentes estão em comunicação direta com a artéria oftálmica, isso pode levar ao comprometimento da visão (Hwang, 2016). A glabella é considerada área de risco, não sendo recomendada a aplicação de injeções de AH nesta área, devido à maior frequência de necrose causada por trauma local, ou pela injeção intra-arterial de AH na artéria supratroclear e seus ramos (Crocco *et alli.*, 2012).

A região temporal é vulnerável à presença da artéria temporal superficial, além do nervo e das veias. A injeção intra-arterial de preenchedores na artéria temporal pode levar à destruição do tecido e à impregnação do produto (Tamura, 2013).

Por outro lado, a região periorbital possui uma composição anatômica que dificulta a aplicação do AH nesta área, as complicações mais comuns são a obstrução da artéria retiniana e a lesão do nervo óptico (Tamura, 2013).

O sulco nasojugal, por se localizar próximo ao globo ocular e ser bastante vascularizado, pode trazer várias complicações como injeção intravascular, equimoses ou hematomas (Magri e Maio, 2016).

Na região do nariz, a complicação mais grave que pode ocorrer é a necrose, que pode ser causada por compressão ou trauma vascular (Magri e Maio, 2016). A asa nasal é a segunda área com maior risco de necrose, causada pela obstrução da artéria angular e a circulação colateral restrita para remediar a isquemia (Crocco *et alli.*, 2012).

A necrose cutânea pode ocorrer na região nasolabial devido à compressão dos vasos dérmicos (Magri e Maio, 2016). A causa primária deste evento é a obstrução da artéria pelo grande volume do produto a ser injetado, podendo levar à compressão da artéria e de parte da artéria labial superior (Tamura, 2013).

ii.b. Procedimentos

As modificações do terço médio da face que podem sofrer a intervenção da medicina dentária são as alterações da zona malar e do sulco nasolabial (Vasconcelos *et alli.*, 2020).

No terço inferior da face, os procedimentos devem não apenas restaurar o volume perdido, mas também reduzir a quantidade de atividade muscular, combinando a administração de AH com a administração de TB (Vasconcelos *et alli.*, 2020).

Para Bass (2015), a utilização do AH nos lábios envelhecidos tem três objetivos: rejuvenescer a forma e o volume natural dos lábios, corrigir a vermelhidão e corrigir as rugas periorais.

Para recuperar o formato e o volume naturais dos lábios, o produto deve-se aplicar de maneira uniforme e constante ao longo da porção vermelhão/ borda cutânea do lábio, com uma pequena quantidade de acumulação de produto ao redor do lábio, ao nível do arco do Cupido, o que irá destacar esta região (Bass, 2015).

Os lábios com forma de bico de pato pode resultar de uma sobredosagem de AH durante o procedimento (Bass, 2015).

Para corrigir o vermelhão, a injeção deve ser feita ao longo da linha de junção vermelhão/parte mucosa do lábio, na zona muscular; esta primeira injeção pode ser

reforçada, se for necessário, por uma segunda injeção na zona central do vermelhão (Bass, 2015).

As linhas de marioneta são uma característica da face senescente, porque não existem numa face jovem. Por isso, a intervenção nessa zona tem como objetivo apagar totalmente essas linhas, mas na prática, esse resultado tem-se vindo a mostrar-impossível de alcançar (Vasconcelos *et alli.*, 2020).

II. DISCUSSÃO

Ao longo dos anos, a face vai sofrendo mudanças na sua forma, nos contornos e texturas que são características do envelhecimento e resultam da remodelação dos tecidos da face. O médico dentista que pode atuar na harmonização facial, tem a capacidade de utilizar medidas preventivas para atrasar o aparecimento dos sinais característicos do envelhecimento, assim como minimizá-los ou suavizá-los quando já estão presentes, de maneira a melhorar a autoestima do paciente (Tedesco, 2019).

É de salientar que existem diferenças anatômicas entre homens e mulheres pelo que o processo de envelhecimento, além de ser individual, também é diferente entre gêneros (Lakhiani e Somenek, 2019; Tedesco, 2019).

Windhager *et alli.* (2019) verificaram que, a partir da quinta década de vida, o envelhecimento da face é mais visível no sexo feminino, coincidente com a menopausa. Este acontecimento está associado a uma face mais direita, flacidez dos tecidos, aumento da profundidade dos sulcos nasolabiais, olhos mais pequenos, afinamento dos lábios, nariz e orelhas mais alongadas.

Tanikawa *et alli.* (2019) estudaram a diferença entre a superfície da face de mulheres mais jovens (com idade compreendida entre 18-35 anos) e mulheres mais velhas (com idade compreendida entre 55-65 anos) recorrendo a imagens tridimensionais, quando a face está em repouso e quando estão a sorrir. Verificaram que as mulheres mais jovens apresentavam maiores alterações na face entre as duas situações. Já nas mulheres mais velhas, quando a face está em repouso, exibiam bolsa por baixo dos olhos, maior flacidez das bochechas ao nível dos lábios e queixo, um sulco nasolabial bem marcado e maior largura do terço inferior e superior, sendo que estas características também eram visíveis quando estavam a sorrir. A presença do sulco nasolabial bem marcado apareceu no grupo mais jovem apenas quando estavam a sorrir. Concluíram assim que, a face sofre poucas alterações em pacientes mais velhos quando é avaliada em repouso ou a sorrir e as mudanças nas curvaturas e expressões da face são mais facilmente identificadas nas pessoas mais jovens.

Assim, o profissional deve ter conhecimento dos sinais correspondentes ao avançar da idade consoante a faixa etária do paciente e regiões/terços faciais onde ocorrem (Iblher, Stark e Penna, 2012; Ilankovan, 2014; Windhager *et alli.*, 2019).

No terço superior, o aparecimento de rugas na fronte, glabella e laterais dos olhos juntamente com a queda das sobrancelhas, são sinais clínicos de envelhecimento que podem ser retardados e tratados com o uso de TB, bioestimuladores de colagénio associados a cuidados da pele (Gierloff *et alli.*, 2012; Tedesco, 2019).

No terço médio, com o aumento da idade, ocorre uma alteração significativa na composição da região orbitária, esta região passa a ser ocupada pela gordura subcutânea, que se localiza acima e abaixo dos olhos e também na região anterior da maxila . Esta combinação resulta numa aparência envelhecida e cansada (Lakhiani e Somenek, 2019). A proeminência da área zigomática é reduzida e o conteúdo de gordura pode migrar para a região nasolabial e realçar o sulco nasolabial. A abertura piriforme é alargada, o que provoca a remodelação da cartilagem do nariz e, conseqüentemente, surge a ptose do nariz (Lakhiani e Somenek, 2019; Ilankovan, 2014; Talbert *et alli.*, 2014; Tanikawa *et alli.*, 2019).

O rejuvenescimento da face é assim conseguido pela utilização de AH para preenchimento cutâneo, utilização de TB para atenuar as rugas e administração de bioestimuladores de colagénio (Ilankovan, 2014; Tedesco, 2019).

Também a diminuição do metabolismo e da produção de colagénio, as ações dos músculos e da gravidade, bem como a atrofia da gordura subcutânea, provoca alterações no terço inferior tais como as rugas periorais, o aumento do comprimento do lábio superior, o lábio superior torna-se mais fino, queda das comissuras, o aparecimento de sulcos nasolabiais e labiomentais e o aumento da espessura do lábio superior (Iblher, Stark e Penna, 2012).

Observa-se que, com o passar dos anos, aumenta a flacidez dos músculos elevadores do lábio enquanto que os depressores aumentam a sua tonicidade levando à diminuição da altura do sorriso, diminuição na exposição dos dentes superiores, aumento na exposição dos dentes anteroinferiores e inversão das comissuras (Iblher, Stark e Penna, 2012; Tanikawa *et alli.*, 2019).

Contudo, deve-se ter atenção quando é efetuada a avaliação a nível clínico do lábio com aparência envelhecida pois, o preenchimento com AH pode não ser a solução mais adequada para a diminuição de volume e contorno verificadas – e assim o seu tratamento pode necessitar de procedimentos que vão muito além da harmonização facial (Iblher,

Stark e Penna, 2012). Verifica-se também perda de suporte anterior na maxila e migração dos coxins de gordura, o que dá ao paciente um aspeto de cansaço constante (Gierloff *et alli.*, 2012; Ilankovan *et alli.*, 2014). A aplicação de TB nos músculos depressores, bem como a administração de preenchedores de AH e ainda de bioestimuladores, pode atenuar os sulcos e diminuir esses aspetos da face envelhecida (Tedesco, 2019).

No estudo de Ilankovan e colaboradores (2014), relativo à anatomia da face no envelhecimento, estes observaram não só a modificação do contorno do arco maxilar, como também a rotação, no sentido horário, da maxila e diminuição vertical da altura maxilar (Ilankovan, 2014). Usando a mesma metodologia e os mesmos parâmetros, Kim *et alli.*, em 2015, estudaram as mudanças relacionadas com o avançar da idade na face dos indivíduos asiáticos, descreveram que o processo de envelhecimento na Ásia é diferente daquele dos caucasianos, mas observaram que na Ásia, o ângulo maxilar também diminui, o que é semelhante ao processo que ocorre nas pessoas caucasianas (Kim *et alli.*, 2015).

Mendelson *et alli.* (2012) estudaram as alterações no esqueleto facial associadas ao envelhecimento e observaram a ocorrência de perda óssea maxilar associada à retrusão da maxila, levando a uma redução significativa do ângulo maxilar, bem como à ocorrência de perda óssea adicional em áreas específicas, que resultou na perda de apoio na base do nariz e parte do lábio superior no sulco nasolabial (Mendelson e Wong, 2012). Corroborando os resultados acima mencionados, Ilankovan (2014) também relatou uma diminuição no ângulo maxilar ao longo do tempo (Ilankovan, 2014).

Além disso, Mendelson e Wong, também verificaram que ocorre gradualmente um aumento do ângulo mandibular e a diminuição da sua altura (Mendelson e Wong, 2012). Este achado é corroborado por Ilankovan, que também observou a redução da altura alveolar da mandíbula, devido à reabsorção óssea que ocorre (Ilankovan, 2014).

Glowacki e Cristoph (2013) analisaram as diferenças que ocorrem na maxila com o avançar da idade e verificaram que, com a idade, ocorre uma diminuição tanto do volume como da densidade óssea da maxila, aumentando assim o risco de fratura por um trauma ligeiro (Glowacki e Cristoph, 2013).

Também os dentes sofrem alterações com o envelhecimento sendo necessário tratamentos restauradores. A saúde periodontal deve ser uma prioridade, pois com o avançar da idade

podem surgir ausências dentárias. A reabilitação com próteses representam alternativas viáveis para as perdas dentárias, permitindo restaurar tanto a função mastigatória como a estética (Radlanki e Wesker, 2016).

É evidente que, sendo o envelhecimento um processo fisiológico e perpétuo, a ciência tem empregado estratégias para prevenir e mitigar os efeitos do tempo nos diferentes tecidos faciais. Essas estratégias têm como objetivo reduzir a progressão de diferentes tecidos da face e manter a associação entre os diferentes tecidos.

A população vive cada vez mais tempo e, por isso, é cada vez maior o número de pessoas que quer envelhecer de forma estética e funcional, pretendendo dessa forma minimizar as sequelas resultantes do processo de envelhecimento. Para isso, a Medicina Dentária tem-se mostrado eficaz em retardar, minimizar ou até mesmo esconder os efeitos de uma forma segura e baseada em evidência.

III. CONCLUSÃO

O envelhecimento, sendo um processo fisiológico que apresenta uma etiologia multifatorial, afeta a estrutura facial de múltiplas formas, com mudanças específicas tanto internas como externas. Com o avançar dos anos, a face vai sofrendo alterações tanto na sua forma, nos contornos e texturas resultantes de modificações na remodelação dos tecidos faciais.

Dado que o envelhecimento não é um processo patológico, as intervenções realizadas em contexto dentário não pretendem “curar” a face envelhecida, mas sim limitar ao máximo e dentro do possível, a dimensão das consequências deste processo de forma a tornar a face senescente com um aspeto mais jovem.

Assim, e para atender às necessidades estéticas do paciente, o Médico Dentista deverá desenvolver um plano de tratamento de forma a maximizar os resultados com o mínimo de intervenção, iniciando pela procura de uma proporção equilibrada entre os três terços da face, restaurar o suporte dos músculos faciais e dos tecidos moles da face e só depois planear estratégias que permitam a redução das rugas e das dobras faciais.

Esta sequência de procedimentos, ilustra bem como a Medicina Dentária é importante no “retardar” do envelhecimento da face e a importância do Médico Dentista, que poderá oferecer ao paciente resultados satisfatórios a nível estético e funcional, sem ter de recorrer a procedimentos cirúrgicos mais invasivos.

Perspetivas Futuras

Os avanços técnicos e científicos que ocorreram nas últimas décadas na área da Medicina, têm permitido aos indivíduos nos países desenvolvidos envelhecer de forma mais saudável e com uma maior qualidade de vida.

A evolução do conhecimento na área da Medicina Dentária, tem proporcionado uma melhoria nas formas de prevenção, de tratamentos de conservação e tratamentos de reabilitação que estão intimamente ligados à preservação das estruturas faciais.

Desta forma, e para estarem atualizados com a nova realidade global que é a de uma população envelhecida, os Médicos Dentistas devem aprofundar o seu conhecimento, compreendendo mais profundamente as alterações anatómicas e fisiológicas da face que ocorrem ao longo do processo de envelhecimento, para assim poderem oferecer um tratamento especializado aos pacientes destas faixas etárias.

Com a constante migração, também se deve ter em consideração as diferenças anatómicas entre as diferentes etnias, pelo que é extremamente relevante a realização de estudos longitudinais no domínio da análise craniométrica, para que se possa compreender melhor a evolução anatómica e morfológica associada ao envelhecimento.

V. BIBLIOGRAFIA

Abduljabbar, M. H.e Basendwh, M. A. (2016). Complications of hyaluronic acid fillers and their managements. *Journal of Dermatology & Dermatologic Surgery*, 20, pp.100–106

Alexis, AF *et alli*. (2019). Racial and ethnic differences in self-assessed facial aging in women: results from a multinational study. *Dermatol Surg.*, 45(12), pp. 1635-1648

Alghoul, M. e Codner, MA. (2013). Retaining Ligaments of the Face: Review of Anatomy and Clinical Applications. *Aesthetic Surgery Journal*, 33(6), pp. 769–782

Awaida, C. J., *et alli*. (2018). Evaluation of the Microbotox Technique: An Algorithmic Approach for Lower Face and Neck Rejuvenation and a Crossover Clinical Trial. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 142(3), pp. 640–649.

Barros, M.D. e Oliveira, R.P.A. (2017). Tratamento estético e o conceito do belo. *Ciências Biológicas e de Saúde Unit*, 3, pp. 65-74.

Bass, L. S. (2015). Injectable filler techniques for facial rejuvenation, volumization and augmentation. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 23(4), pp. 479–488

Berry, M. G. e Stanek, J. J. (2012). Botulinum neurotoxin A: A review. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, 65(10), pp. 1283–1291.

Braz, A., e Eduardo, C. (2020). The Facial Shapes in Planning the Treatment with Injectable Fillers. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 53(2), pp. 230–243.

Carruthers, A., *et alli*. (2013). The convergence of medicine and neurotoxins: a focus on botulinum toxin type A and its application in aesthetic medicine—a global, evidence-based botulinum toxin consensus education initiative: part I: botulinum toxin in clinical and cosmetic practice. *Dermatologic Surgery*, 39(3 Pt 2), pp. 493–509.

Carruthers, J., e Carruthers, A. (2016). A Multimodal Approach to Rejuvenation of the Lower Face. *Dermatologic Surgery*, 42(Suppl 2), S89–S93.

Carruthers, J., *et alli*. (2008). Advances in Facial Rejuvenation: Botulinum Toxin Type A, Hyaluronic Acid Dermal Fillers, and Combination Therapies—Consensus Recommendations. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 121(Suppl.), 5S.

- Chagas, A.M., Rocha, E.D. (2012) Aspectos fisiológicos do envelhecimento e contribuição da Odontologia na saúde do idoso. *Revista Brasileira de Odontologia*, 69, pp. 94-96.
- Coimbra DD, Uribe NC, Oliveira BS. (2014). “Quadralização facial” no processo do Envelhecimento. *Surg Cosmet Dermatol*, 6(1), pp. 657
- Cotofana S, *et alli*. (2019). The functional anatomy of the deep facial fat compartments: A detailed imagingbased investigation. *Plast Reconstr Surg.*, 143, pp. 53–63
- Cotofana, S., *et alli*. (2016). The Anatomy of the Aging Face: A Review. *Facial Plastic Surgery*, 32, pp. 253–260
- Crocco, E. I., Alves, R. O. e Alessi, C. (2012). Eventos adversos do ácido hialurônico injetável. *Surg Cosmet Dermatol*, 4(3), pp. 259-63
- Dantas, S.F.I.M., *et alli*. (2019). As eficácias a curto e longo prazo do preenchimento com ácido hialurônico no rejuvenescimento facial. *Revista Acadêmica do Instituto de Ciências da Saúde*, 5 (1), pp. 8-15
- DeFatta, R. J., e Williams, E. F., III. (2011). Midface lifting: Current standards. *Facial Plastic Surgery*, 27(1), pp. 77–85
- Farkas, JP., *et alli*. (2013) The science and theory behind facial aging. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 1(1), pp. e8-e15
- Fernandes-Costa, A., *et alli*. (2013). As principais Modificações Orais que ocorrem durante o envelhecimento. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 17 (3), pp. 293-300.
- Fitzgerald R. (2013). Contemporary concepts in brow and eyelid aging. *Clin Plast Surg.*, 40(1), pp. 21-42
- Fitzgerald R, Carqueville J e Yang PT. (2018). An approach to structural facial rejuvenation with fillers in women. *Int J Womens Dermatol.*, 5(1), pp. 52-67
- Foissac R, *et alli*. (2017). High-resolution magnetic resonance imaging of aging upper face fat compartments. *Plast Reconstr Surg.*, 139(4), pp. 82

Friedman O. (2005). Changes associated with the aging face. *Facial Plast Surg Clin North Am.*, 13(3), pp. 371-380

Galadari, H., *et alli.* (2021). Use of AbobotulinumtoxinA for Cosmetic Treatments in the Neck, and Middle and Lower Areas of the Face: A Systematic Review. *Toxins*, 13(2), pp. 169

Gierloff, M., *et alli.* (2012). Aging changes of the midfacial fat compartments: a computed tomographic study. *Plast Reconstr Surg.*, 129(1), pp. 263-273

Glaser, D.A., *et alli.* (2014). Epidemiologic analysis of change in eyelash characteristics with increasing age in a population of healthy women. *Dermatol Surg.*, 40(11), pp. 1208-1213

Glass, L.R., *et alli.* (2014). The lateral brow: position in relation to age, gender, and ethnicity. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.*, 30(4), pp. 295-300

Glowacki, J. e Cristoph, K. (2013). Gender differences in the growing, abnormal, and aging jaw. *Dent Clin North Am*, 57(2), pp. 263-80

Guiglia, R., *et alli.* (2010). Aging and oral health: Effects in hard and soft tissues. *Current Pharmaceutical Design*, 16(6), pp. 619–630

Gutowski, K. A. (2016). Hyaluronic Acid Fillers: science and clinical uses. *Clinics in Plastic Surgery*, 43(3), pp. 489–496

Hwang, C. (2016). Periorbital injectables: understanding and avoiding complications. *J Cutan Aesthet Surg*, 9 (2), pp. 73-79

Iblher, N., Stark, G.B. e Penna, V. (2012). The aging perioral region — do we really know what is happening. *The Journal Of Nutrition, Health & Aging*, 16(6), pp. 581-585

Ilnkovan, V. (2014). Anatomy of ageing face. *British Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery*, 52, pp. 195-202

Jabbour, S. F., *et alli.* (2017). Botulinum toxin for neck rejuvenation: Assessing efficacy and redefining patient selection. *Plastic and reconstructive surgery*, 140(1), pp. 9e–17e

Kahn, DM e Shaw, RB. (2010). Overview of current thoughts on facial volume and aging. *Facial Plast Surg.*, 26(5), pp. 350-355

Kim, S. *et alli.* (2015). Analysis of age-related changes in asian facial skeletons using 3D vector mathematics on picture archiving and communication system computed tomography. *Yonsei Med J*, 56(5), pp. 1395-1400

Kukreja, R., e Singh, B. R. (2015). The botulinum toxin as a therapeutic agent : molecular and pharmacological insights. *Research and Reports in Biochemistry*, 5, pp. 173–183

Lakhiani, C. e Somenek, M.T. (2019). Gender-related Facial Analysis. *Facial Plastic Surgery Clinics Of North America*, 27, pp. 171-177.

Langton, A.K., *et alli.* (2010). A new wrinkle on old skin: the role of elastic fibres in skin ageing. *Int J Cosmet Sci.*,32(5), pp. 330-339

Magri, Y.O. e Maio, M. (2016). Remodelamento do terço médio da face com preenchedores. *Rev. Bras. Cir. Plást.*, 31(4), pp. 573-577

Mendelson B. e Wong C. (2012). Changes in the Facial Skeleton With Aging: Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation. *Aesth Plast Surg*, 36, pp. 753–760

Mokos, Z.B., *et alli.* (2018). Facial changes in the mature patient. *Clin Dermatol*, 36(2), pp. 152-158

Nayyar, P., *et alli.* (2014). BOTOX: Broadening the Horizon of Dentistry. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(12), pp. ZE25–ZE29

Naylor EC, Watson RE, Sherratt MJ. (2011). Molecular aspects of skin ageing. *Maturitas*, 69(3), pp. 249-256.

Ozturk CN, *et alli.* (2013). Dentition, bone loss, and the aging of the mandible. *Aesthet Surg J.*, 33(7), pp. 967-974

Papageorgiou, K.I., *et alli.* (2012). A three-dimensional construct of the aging eyebrow: the illusion of volume loss. *Aesthet Surg J.*, 32(1), pp. 46-57

Park, K., Lee, C., e Lee, J. (2016). Use of a botulinum toxin A in dentistry and oral and maxillofacial surgery. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 16(3), pp. 151–157

Penna, V., *et alli.* (2015). Classification of the Aging Lips: A Foundation for an Integrated Approach to Perioral Rejuvenation. *Aesthetic Plastic Surgery*, 39(1), pp. 1–7

Pereira, F., *et alli.* (2021). Camadas da face e mudanças associadas com o envelhecimento facial. *Revista Aesthetic orofacial science*. vol 02, pp. 129-143.

Perkins SW, Sandel HD 4th. (2007). Anatomic considerations, analysis, and the aging process of the perioral region. *Facial Plast Surg Clin North Am.*, 15(4), pp. 403-407,

Pirazzini, M., *et alli.* (2017). Botulinum Neurotoxins : Biology, Pharmacology, and Toxicology. *Pharmacological Reviews*, 69, pp. 200–235

Plowes Hernandez, O., Montes Bracchini, J.J. (2018). Management of the heavy brows: long-term surgical options. *Facial Plast Surg*, 34(1), pp. 36-42

Prasetyo, A. D., *et alli.* (2016). Hyaluronic acid fillers with cohesive polydensified matrix for soft-tissue augmentation and rejuvenation: a literature review. *Clinical cosmetic and investigational dermatology jornal*, 9, pp. 257-280

Radlanski, R.J. e Wesker, K.H. (2016). A Face- Atlas Ilustrado de Anatomia Clínica. 2. ed. São Paulo: Quintessence.

Rai, S., *et alli.* (2011) Moral and professional responsibility of oral physician toward geriatric patient with interdisciplinary management - The time to act is now! *Journal of Midlife Health*, 2(1), pp. 18-24.

Ramachandran, R. e Yaksh, T. L. (2014). Therapeutic use of botulinum toxin in migraine: Mechanisms of action, *British Journal of Pharmacology*, 171(18), pp. 4177–4192

Requena, L., *et alli.* (2011). Adverse reactions to injectable soft tissue fillers. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 64 (1), pp. 1-34

Rohrich, R.J., *et alli.* (2021). Prediction of Facial Aging Using the Facial Fat Compartments. *Plast. Reconstr. Surg.*, 147, 38S

- Rossi, A.M. *et alli.* (2017). Signs of facial aging in men in a diverse, multinational study: timing and preventive behaviors. *Dermatol Surg.*, 43(2), pp. S210-S220.
- Samizadeh, S. e De Boule, K. (2018). Botulinum neurotoxin formulations: Overcoming the confusion. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 11, pp. 273–287
- Sarnoff, D.S. e Gotkin, R.H. (2012). Six steps to the "perfect" lip. *J Drugs Dermatol.*, 11, pp.1081-1088,
- Sattler, G. e Gout, U. (2017). Guia ilustrado para Preenchimentos Injetáveis: Bases, indicações e tratamentos. São Paulo. Quintessense
- Shellis, R. P., e Addy, M. (2014). The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monographs in Oral Science*, 25, 32–45
- Song, J. H., *et alli.* (2014). Change of distribution and timing of bite force after botulinum toxin type A injection evaluated by a computerized occlusion analysis system. *Yonsei Medical Journal*, 55(4), pp. 1123–1129
- Sundaram, H., *et alli.* (2016). Global Aesthetics Consensus: Hyaluronic Acid Fillers and Botulinum Toxin Type A-Recommendations for Combined Treatment and Optimizing Outcomes in Diverse Patient Populations. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 137(5), pp. 1410–1423
- Swift, A., *et alli.* (2021). The Facial Aging Process from the “Inside Out”. *Aesthetic Surgery Journal*, 41(10), pp. 1107–1119
- Swift, A. e Remington, B.K. (2019). The mathematics of facial beauty. In: Jones DH, Swift A, eds. *Injectable Fillers: Facial Shaping and Contouring*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell, pp. 29-62
- Talbert, L. *et alli.* (2014). A 3D analysis of Caucasian and African American facial morphologies in a US population. *Journal Of Orthodontics*, 41, pp. 19-29
- Tamura, B. M. (2013). Topografia facial das áreas de injeção de preenchedores e seus riscos. *Surg Cosmet Dermatol*, 5(3), pp. 234-238

Tedesco, A. (2019). *A Harmonização Facial: A nova Face da Odontologia*. Nova Odessa, São Paulo: Napoleão, 456 p

Tanikawa, C. *et alli*. (2019). 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*, 14, pp. 0219451

Thome, L., Lins, A. A emorim, J. (2020). O uso do Ácido Hialurônico e Toxina Botulínica na harmonização orofacial: Revisão de literatura. *Revista Cathedral*, 2, pp. 3

Tighe, A. P., e Schiavo, G. (2013). Botulinum neurotoxins: mechanism of action. *Toxicon*, 67, pp. 87–93

Toledo Avelar, L.E., *et alli*. (2017). Aging and sexual differences of the human skull. *Plast Reconstr Surg Glob Open.*, 5(4), e1297

Truswell, W.H.T. (2013). Aging changes of the periorbital, cheeks, and midface. *Facial Plast Surg.*, 29(1), pp. 3-12

Uitto, J. (2008). The role of elastin and collagen in cutaneous aging: intrinsic aging versus photoexposure. *J Drugs Dermatol.*, 7(2 Suppl), s12-s16

Vasconcelos, S.C.B. *et alli*. (2020). O uso do ácido hialurônico no rejuvenescimento facial. *Revista Brasileira Militar de Ciências*, 6, pp. 14-19

Walker, T. J., e Dayan, S. H. (2014). Comparison and overview of currently available neurotoxins. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 7(2), pp. 31–39.

Wan, D. *et alli*. (2013). The clinical importance of the fat compartments in midfacial aging. *Plast Reconstr Surg Glob Open.*, 1(9), e92

Wheeler, A., e Smith, H. S. (2013). Botulinum toxins: mechanisms of action, antinociception and clinical applications. *Toxicology*, 306, pp. 124–46

Windhager, S. *et alli*. (2019). 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*, 4, pp. 678-688

Wulc, AE., Sharma, P. e Czyz, CN. (2012). The anatomic basis of midfacial aging. In: Hartstein ME, Wulc AE, Holck DE, eds. *Midfacial Rejuvenation*. New York, NY: Springer New York; pp. 15-29

Wysong, A., *et alli*. (2013). Quantifying soft tissue loss in facial aging: a study in women using magnetic resonance imaging. *Dermatol Surg*, 39(12), pp. 1895-1902

Yun, S., *et alli*. (2014). Changes of eyebrow muscle activity with aging: functional analysis revealed by electromyography. *Plast Reconstr Surg*, 133(4), 455e