

DERMATOLOGIA E PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS

Edição XXI

CAPÍTULO 17

PREENCHEDORES DÉRMICOS: PROPRIEDADES, TÉCNICAS E COMPLICAÇÕES

LAURA ROSSI DE CASTRO¹
JÚLIA BOFF FORSTER¹
MARINA FRANZO MONTEIRO¹
ISABELA CARVALHAL¹
IASMIN BERTOLIN DRUMMER¹
ELISA DEMARCHI KRUG¹
MARCELA MARTINI¹
GIANINE RÔA GIANNI¹
LUÍSA BORDIGNON RAUBER¹
AMANDA BENDOROVICZ TREVISAN DORNELES¹
LÍVIA DIEBOLD REGENIN¹
LUÍSA BECKER PLETSCH¹
ANA LUÍSA CARVALHAL¹
CATARINA HAUSER SCHMITZ¹

¹Discente - Medicina na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: *Dermatologia; Procedimentos; Complicações.*

DOI

10.59290/3009168102

EP EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

Os preenchedores dérmicos constituem um dos procedimentos minimamente invasivos mais realizados na dermatologia estética, sendo empregados para rejuvenescimento facial, aumento de tecidos moles, correção de rugas e restauração de perdas volumétricas ou desproporções faciais decorrentes do envelhecimento e de outras condições adquiridas. Sua ampla utilização decorre da crescente demanda por procedimentos capazes de proporcionar resultados naturais, com menor morbidade e menor tempo de recuperação quando comparados às intervenções cirúrgicas convencionais (LIU *et al.*, 2025).

Diversos biomateriais são utilizados como preenchedores injetáveis, incluindo ácido hialurônico, policaprolactona, hidroxapatita de cálcio e ácido poli-L-láctico, os quais apresentam propriedades distintas quanto aos mecanismos de ação, biocompatibilidade, durabilidade e perfis de segurança (LIU *et al.*, 2025). Entre eles, os preenchedores à base de ácido hialurônico destacam-se pela ampla utilização clínica e pelo perfil de eficácia e segurança bem estabelecido em diferentes indicações estéticas faciais. Entretanto, sua longevidade e desempenho clínico variam de acordo com a tecnologia de fabricação, a região anatômica tratada e as características individuais de cada paciente (DE CASTRO COSTA *et al.*, 2026).

Embora os preenchedores dérmicos apresentem perfil de segurança favorável e a maioria dos eventos adversos seja transitória e de gravidade leve a moderada, complicações relacionadas ao produto ou à técnica de aplicação podem ocorrer, incluindo edema, dor, nódulos, reações inflamatórias e, mais raramente, oclusão vascular, necrose tecidual e perda visual permanente (KYRIAZIDIS *et al.*, 2024; LIU *et al.*, 2025). Essas complicações reforçam a im-

portância do conhecimento detalhado da anatomia facial, da seleção criteriosa do paciente e do domínio das técnicas de aplicação e manejo de intercorrências.

O objetivo deste capítulo é revisar os principais preenchedores dérmicos utilizados na prática dermatológica, abordando suas propriedades, indicações clínicas, técnicas de aplicação e complicações associadas, com ênfase em estratégias de prevenção e manejo dos eventos adversos.

MÉTODO

Este capítulo baseia-se em uma revisão narrativa da literatura, conduzida com o objetivo de sintetizar e analisar criticamente as principais abordagens terapêuticas utilizadas no tratamento de cicatrizes de acne, com ênfase em evidências científicas atuais, eficácia clínica, aplicabilidade e segurança dos métodos descritos. A busca bibliográfica foi realizada entre janeiro e março de 2025 nas seguintes bases de dados: PubMed, MEDLINE, SciELO, Embase e *Cochrane Library*. Foram utilizados descritores controlados do MeSH (*Medical Subject Headings*) e seus equivalentes em português, tais como: “*treatment*”, “*therapy*”, “*evidence-based medicine*”. Os critérios de inclusão abrangeram artigos originais, revisões sistemáticas, metanálises, consensos e diretrizes clínicas publicados entre 2013 e 2026, escritos nos idiomas inglês ou português. Foram priorizados trabalhos com maior nível de evidência científica, especialmente aqueles que empregaram métodos comparativos, randomizados e controlados, bem como revisões que sintetizassem diferentes modalidades terapêuticas com base na eficácia clínica observada. Trabalhos duplicados, estudos com populações muito restritas ou com metodologia inadequada foram excluídos da análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fundamentos anatômicos e fisiopatológicos do envelhecimento facial

O envelhecimento facial é um processo biológico complexo, progressivo e multifatorial, resultante da interação entre fatores intrínsecos geneticamente determinados e fatores extrínsecos relacionados ao ambiente e ao estilo de vida. Atualmente, compreende-se que o envelhecimento ocorre de forma integrada em todas as camadas anatômicas da face, desde o esqueleto craniofacial até a pele, promovendo alterações estruturais e funcionais que culminam na perda de volume, sustentação, elasticidade e definição dos contornos faciais. Esse conceito, frequentemente descrito como envelhecimento “de dentro para fora” (*inside-out aging*), substituiu a visão tradicional que atribuía as alterações faciais predominantemente à ação da gravidade e à flacidez dos tecidos moles (SWIFT *et al.*, 2021).

Do ponto de vista fisiopatológico, o envelhecimento resulta do acúmulo progressivo de danos celulares e moleculares ao longo da vida. O envelhecimento intrínseco está associado à senescência celular, redução da capacidade proliferativa dos fibroblastos, encurtamento dos telômeros, alterações hormonais e diminuição da capacidade de reparação tecidual. Paralelamente, fatores extrínsecos como radiação ultravioleta, tabagismo, poluição atmosférica, estresse oxidativo e hábitos de vida inadequados aceleram esse processo por meio do aumento da produção de espécies reativas de oxigênio e ativação de vias inflamatórias crônicas. Como consequência, ocorre degradação progressiva dos componentes da matriz extracelular, especialmente colágeno e elastina, comprometendo a integridade estrutural dos tecidos faciais (FARAGE *et al.*, 2008; GANCEVICIENE *et al.*, 2012).

A remodelação do esqueleto facial constitui um dos eventos estruturais mais relevantes do envelhecimento. Com o avanço da idade, ocorre reabsorção óssea seletiva em regiões estratégicas da face, incluindo maxila, mandíbula, rebordo orbitário e abertura piriforme. Essas alterações promovem redução da projeção óssea e perda do suporte estrutural necessário para a sustentação dos tecidos moles. Como resultado, surgem sinais clínicos como aprofundamento dos sulcos faciais, perda da projeção malar e diminuição da definição mandibular. Dessa forma, muitas das alterações anteriormente atribuídas exclusivamente à ptose tecidual refletem, na realidade, a perda progressiva da arquitetura óssea subjacente (WONG; MENDELSON, 2015).

Associados às alterações esqueléticas, os ligamentos de retenção facial desempenham papel fundamental na manutenção da arquitetura facial. Essas estruturas fibrosas conectam os tecidos superficiais aos planos profundos e auxiliam na sustentação dos compartimentos adiposos e da pele. O enfraquecimento relativo desses ligamentos, somado à perda de suporte ósseo, contribui para a redistribuição dos tecidos moles e para a formação de sulcos e áreas de flacidez características do envelhecimento (WONG; MENDELSON, 2015).

O sistema músculo-aponeurótico superficial (SMAS) representa outra estrutura relevante nesse contexto. Localizado entre os compartimentos adiposos superficiais e os músculos da mímica facial, o SMAS atua como uma rede de sustentação responsável pela transmissão das forças musculares à pele. Alterações em sua elasticidade e em sua interação com os ligamentos de retenção contribuem para a perda progressiva da definição dos contornos faciais observada com o envelhecimento.

Os compartimentos adiposos faciais desempenham papel essencial na manutenção da for-

ma e do volume facial. Estudos anatômicos demonstraram que a gordura facial é organizada em múltiplos compartimentos independentes, superficiais e profundos, separados por septos fibrosos e com comportamento distinto ao longo do processo de envelhecimento. Essa organização anatômica explica por que diferentes regiões da face envelhecem de maneira heterogênea e apresentam graus variáveis de perda volumétrica (ROHRICH; PESSA, 2007).

Estudos anatômicos sugerem que a perda volumétrica dos compartimentos adiposos profundos constitui um dos eventos iniciais do envelhecimento facial. Esses compartimentos exercem importante função de suporte estrutural para os tecidos superficiais, contribuindo para a manutenção da projeção e dos contornos faciais característicos da juventude. Dessa forma, sua atrofia progressiva reduz o arcabouço de sustentação da face e favorece alterações secundárias de contorno frequentemente interpretadas como ptose tecidual decorrente exclusivamente da ação gravitacional (ROHRICH; PESSA, 2007).

Com o envelhecimento, ocorre atrofia seletiva principalmente dos compartimentos adiposos profundos das regiões temporal, malar e periorbitária. A redução volumétrica dessas estruturas diminui o suporte dos tecidos superficiais, contribuindo para o achatamento das regiões malar e temporal, aprofundamento do sulco nasojugal, formação de olheiras e perda da convexidade facial típica da juventude. Simultaneamente, alguns compartimentos superficiais podem sofrer deslocamento inferior ou hipertrofia relativa, favorecendo a formação dos sulcos nasolabiais, das linhas de marionete e dos chamados *jowls* ao longo da mandíbula (ROHRICH; PESSA, 2007; SWIFT *et al.*, 2021).

Essas descobertas modificaram significativamente os conceitos de rejuvenescimento facial. Atualmente, entende-se que muitos sinais

clínicos do envelhecimento decorrem não apenas da flacidez tecidual, mas também da perda seletiva de volume em compartimentos anatômicos específicos. Consequentemente, a restauração volumétrica estratégica por meio de preenchedores dérmicos passou a constituir um dos pilares do rejuvenescimento facial contemporâneo, buscando reposicionar e reconstruir os suportes anatômicos perdidos de forma natural e individualizada (ROHRICH; PESSA, 2007; SWIFT *et al.*, 2021).

As alterações musculares também contribuem para o envelhecimento facial. A atividade repetitiva dos músculos da mímica ao longo da vida favorece o desenvolvimento de rugas dinâmicas, especialmente nas regiões frontal, glabellar e periorbitária. Com o passar dos anos, as alterações estruturais da pele e dos tecidos de suporte transformam essas rugas inicialmente transitórias em linhas permanentes, tornando-as visíveis mesmo em repouso (SWIFT *et al.*, 2021).

Na pele, o envelhecimento caracteriza-se pela redução da atividade dos fibroblastos, diminuição da síntese de colágeno tipos I e III, fragmentação das fibras elásticas e alterações quantitativas e qualitativas da matriz extracelular. Essas modificações resultam em afinamento cutâneo, perda da elasticidade, redução da hidratação e maior suscetibilidade à formação de rugas. A exposição crônica à radiação ultravioleta intensifica esses processos por meio da ativação de metaloproteinases da matriz e da degradação acelerada das fibras dérmicas, caracterizando o fotoenvelhecimento (FARAGE *et al.*, 2008; GANCEVICIENE *et al.*, 2012).

As manifestações clínicas dessas alterações variam conforme os diferentes terços faciais. No terço superior predominam rugas frontais, ptose das sobrancelhas e alterações periorbitárias. No terço médio observam-se perda de volume malar, aprofundamento do sulco nasojugal

gal e maior evidência dos sulcos nasolabiais. Já no terço inferior destacam-se perda da definição mandibular, formação das linhas de marionete, surgimento dos *jowls* e flacidez cervical. A compreensão dessas particularidades anatômicas é fundamental para o planejamento terapêutico individualizado e para a seleção adequada das estratégias de rejuvenescimento facial (SWIFT *et al.*, 2021).

Portanto, o envelhecimento facial deve ser compreendido como o resultado da interação entre alterações ósseas, ligamentares, adiposas, musculares e cutâneas, moduladas por mecanismos celulares e ambientais. O reconhecimento dessas mudanças constitui a base anatômica e fisiopatológica para a utilização racional dos preenchedores dérmicos, permitindo abordagens mais seguras, previsíveis e alinhadas aos princípios contemporâneos da dermatologia estética.

Características dos principais preenchedores absorvíveis e permanentes + enxertia autóloga

Embora os diferentes preenchedores dérmicos compartilhem objetivos terapêuticos semelhantes, eles podem diferir substancialmente em suas características biológicas e físico-químicas. Por isso, podem ser classificados de diferentes formas. Quanto à longevidade clínica, são tradicionalmente divididos em absorvíveis, semipermanentes e permanentes. Além disso, podem ser classificados de acordo com sua composição química em biológicos e sintéticos, bem como segundo sua origem em autoenxertos, homoenxertos e xenoenxertos. Essas classificações refletem diferenças importantes relacionadas à biocompatibilidade, duração do efeito clínico, mecanismo de ação, perfil de segurança e potencial de complicações, aspectos fundamentais para a seleção adequada do material em cada indicação clínica (MARINELLI, *et al.*, 2016.)

Ácido hialurônico

O ácido hialurônico (AH) é o preenchedor dérmico absorvível mais utilizado atualmente na medicina estética. Do ponto de vista químico, é considerado um material biológico de origem biotecnológica. Trata-se de um glicosaminoglicano naturalmente presente na matriz extracelular da pele e de outros tecidos, responsável por conferir hidratação, elasticidade e suporte estrutural. A longevidade do ácido hialurônico é influenciada pela tecnologia de fabricação, isto é, reticulação, mobilidade tecidual e fatores anatômicos. Embora forneça volume imediato, requer reticulação, geralmente realizada com 1,4-butanodiol diglicidil éter (BDDE) (CANNELLA, *et al.*, 2020). Os preenchedores à base de AH são produzidos por biossíntese bacteriana e submetidos a esse processo para aumentar sua estabilidade e resistência à degradação enzimática (WU *et al.*, 2023.) Seu mecanismo de ação baseia-se principalmente na reposição volumétrica imediata e na elevada capacidade de retenção de água, contribuindo para a hidratação e melhora da qualidade da pele. A duração dos resultados depende das características do produto, da região tratada e de fatores individuais do paciente, variando geralmente entre 6 e 24 meses (DE CASTRO COSTA, *et al.*, 2026).

As principais indicações incluem correção de rugas e sulcos, aumento e definição labial, volumização facial, tratamento da região infra-orbital e correção de cicatrizes atróficas. (LIU, *et al.*, 2025.) As principais vantagens do ácido hialurônico são sua elevada biocompatibilidade, baixa imunogenicidade, resultados imediatos e possibilidade de reversão com hialuronidase. Os eventos adversos mais comuns incluem edema, eritema, equimoses e dor no local da aplicação, geralmente autolimitados. Embora raras, complicações graves, como oclusão vascular, necrose tecidual e perda visual podem

ocorrer, ressaltando a importância do conhecimento anatômico e da técnica adequada de aplicação (KYRIAZIDIS *et al.*, 2024.)

Hidroxiapatita de cálcio

A hidroxiapatita de cálcio (CaHA) é um preenchedor dérmico semipermanente, comercializado principalmente como Radiesse, cujo gel é reabsorvido, mas que mantém efeito prolongado por estímulo à produção de colágeno, amplamente utilizado para reposição volumétrica e rejuvenescimento facial. Trata-se de um biomaterial sintético composto por microesferas de hidroxiapatita de cálcio suspensas em um gel carreador aquoso, apresentando elevada biocompatibilidade e boa integração tecidual (AGUILERA *et al.*, 2023.). Seu mecanismo de ação é duplo: promove volumização imediata pela ocupação física do espaço e, posteriormente, estimula a neocolagênese por meio da ativação dos fibroblastos e da remodelação da matriz extracelular. Dessa forma, seus efeitos persistem mesmo após a absorção gradual do gel carreador (AGUILERA *et al.*, 2023.). A CaHA apresenta elevada viscosidade e elasticidade, características que favorecem sua utilização em planos profundos para restauração estrutural e contorno facial (LORENC *et al.*, 2018.). A duração dos resultados é geralmente superior à observada com o ácido hialurônico, variando entre 12 e 24 meses, dependendo da região tratada e das características individuais do paciente. O preenchedor proporciona substituição volumétrica imediata por até 12 meses, seguida de correção a longo prazo devido à bioestimulação e colagênese, com estudos de nível de evidência II demonstrando longevidade de 30 meses ou mais após implantação em sulcos nasolabiais (EMER *et al.*, 2013).

As principais indicações incluem correção de rugas e sulcos profundos, reposição volumétrica da face média e inferior, definição do con-

torno mandibular e do mento, tratamento das têmporas e rejuvenescimento do dorso das mãos (HUANG *et al.*, 2026.). Além do efeito volumizador, destaca-se pela capacidade de melhorar a qualidade da pele por meio de estímulo à produção de colágeno. Entre suas vantagens estão a alta biocompatibilidade, a durabilidade prolongada e o efeito bioestimulador (HUANG *et al.*, 2026). Como limitações, destaca-se a ausência de um agente reversor específico, como a hialuronidase para o ácido hialurônico, exigindo maior cautela na seleção dos pacientes e na técnica de aplicação (HUANG *et al.*, 2026).

Pode ocorrer formação de nódulos, sobretudo em áreas de alta mobilidade ou regiões anatomicamente desfavoráveis, como lábios e região periocular, sendo que o uso em mucosa oral e lábios não é uma indicação aprovada e pode predispor à nodulação precoce por acúmulo de partículas. Outros eventos adversos incluem edema, eritema, dor e equimoses no local da injeção, enquanto complicações mais raras incluem reações granulomatosas e, excepcionalmente, eventos vasculares associados à injeção inadvertida do produto (HUANG *et al.*, 2026).

Ácido poli-L-lático

O ácido poli-L-lático (PLLA) é um preenchedor dérmico semipermanente e bioestimulador, também amplamente utilizado, sendo comercializado principalmente como Sculptra. Inicialmente, seu uso clínico foi desenvolvido para o tratamento da lipoatrofia associada ao HIV, com o objetivo de restaurar volume facial perdido. Com o avanço clínico voltado a preenchedores, observou-se que seu efeito não se limita à correção volumétrica imediata, mas envolve uma resposta tecidual progressiva, com estímulo à neocolagênese. Por essa característica, o PLLA passou a ocupar um papel central

na estética regenerativa, sendo amplamente utilizado para melhora da flacidez e da qualidade da pele (HAYKAL *et al.*, 2025). Trata-se de um polímero sintético, biocompatível e biodegradável. Quimicamente, o PLLA é fornecido como pó liofilizado contendo micropartículas de PLLA, cujo tamanho e atributos químicos são rigorosamente controlados, sendo necessária reconstituição adequada antes da aplicação. Após a injeção, atua como um *scaffold* (arcabouço) bioestimulatório, gerando uma resposta inflamatória desejada nos tecidos, encapsulando as micropartículas e estimulando a produção endógena de colágeno por fibroblastos. O PLLA ativa uma cascata regenerativa caracterizada por polarização de macrófagos M2, ativação de fibroblastos mediada por TGF- β 1 e neocolagênese sustentada, promovendo remodelação a longo prazo da matriz extracelular e aumento da densidade dérmica (HAYKAL *et al.*, 2025). Com o tempo, o PLLA degrada-se, a resposta inflamatória diminui e a produção de colágeno do hospedeiro aumenta, gerando novo volume e suporte estrutural de maneira gradual e progressiva. Aumentos substanciais na espessura dérmica após injeção de PLLA foram observados durando até 2 anos, com restauração volumétrica facial controlada, previsível e duradoura (BUTTERWICK *et al.*, 2009).

As principais indicações incluem lipoatrofia facial, especialmente em pacientes com grandes perdas de peso, além do rejuvenescimento por meio de correção de flacidez e reposição gradual de volume. Também tem sido utilizado em abordagens mais recentes voltadas à prevenção e ao envelhecimento precoce (HAYKAL *et al.*, 2025). Entre suas vantagens, destacam-se o efeito regenerativo sustentado, a biocompatibilidade, a naturalidade dos resultados e a durabilidade. Como limitações, ressalta-se a ausência de efeito volumizador imediato, a necessidade de reconstituição adequada e técnica pre-

cisa de aplicação, além da possibilidade de eventos adversos como edema, equimoses e formação de nódulos, especialmente quando há técnica inadequada ou reconstituição incorreta. Em geral, esses eventos são autolimitados, e a resposta clínica tende a ser progressiva e dependente de múltiplas sessões de tratamento (BUTTERWICK *et al.*, 2009).

Policaprolactona

A policaprolactona (PCL) é um preenchedor dérmico semipermanente e absorvível (biodegradável) com propriedades bioestimuladoras, representando uma evolução importante entre os injetáveis. Quanto à composição química, é um polímero sintético biocompatível e biodegradável que combina efeito volumizador imediato com estímulo sustentado de colágeno. É formulada como microesferas de PCL suspensas em um gel carreador, geralmente à base de carboximetilcelulose, cuja degradação inicial promove o efeito de preenchimento imediato. As microesferas, por sua vez, atuam como um *scaffold* (arcabouço) biológico, assim como o PLLA, induzindo uma resposta tecidual controlada, com ativação de fibroblastos e encapsulamento progressivo por células inflamatórias e de reparo. Esse processo resulta em neocolagênese gradual e remodelação da matriz extracelular (HONG *et al.*, 2021). Estudos moleculares demonstram que a PCL aumenta a expressão de SAMD11 (sterile alpha motif domain containing 11), que por sua vez regula positivamente PLOD1 (procollagen-lysine, 2-oxoglutarate 5-dioxygenase 1), enzima importante para a síntese e estabilização do colágeno (CAO *et al.*, 2025). A PCL apresenta propriedades reológicas que favorecem sua aplicação em diferentes planos faciais, com boa coesividade e resistência à deformação, permitindo resultados previsíveis em áreas de maior mobilidade. A duração do efeito varia conforme a for-

mulação. Estudos demonstram eficácia mantida por 12-18 meses em mais de 80% dos pacientes, com evidências histológicas em biópsia de persistência das microesferas e aumento da espessura dérmica por até 4 anos (KIM, 2019).

As principais indicações incluem correção de sulcos e perda de volume facial, rejuvenescimento e melhora da qualidade da pele, com aplicações tanto faciais quanto corporais. Entre as vantagens, destacam-se o efeito volumizador inicial associado à bioestimulação, a biocompatibilidade, a durabilidade prolongada e a melhora progressiva da estrutura dérmica. Como limitações, assim como nos outros bioestimuladores injetáveis, podem ocorrer edema, eritema, dor e equimoses transitórios, além de risco de nódulos em casos de técnica inadequada ou distribuição irregular do produto, exigindo aplicação cuidadosa por se tratar de material não reversível.

Polimetilmetacrilato (PMMA)

O polimetilmetacrilato (PMMA) pertence à categoria de preenchedores dérmicos permanentes e não absorvíveis, associados a maior potencial de complicações tardias. PMMA é composto por microesferas de polímero sintético acrílico suspensas em um gel carreador de colágeno bovino. As microesferas possuem tamanho adequado para evitar fagocitose, permanecendo indefinidamente no tecido após a aplicação. Seu mecanismo de ação é bifásico. O gel carreador promove efeito volumizador imediato e transitório, enquanto as microesferas de PMMA permanecem no local e induzem uma resposta inflamatória crônica de baixo grau, com consequente estímulo à produção de colágeno e encapsulamento progressivo, o que garante o efeito de preenchimento permanente (WU *et al.*, 2016).

As principais indicações aprovadas pelo FDA são correção de sulcos nasolabiais e cicatrizes

atróficas de acne facial, sendo utilizado off-label para áreas temporais, mandíbula, região malar e outras áreas. É formalmente contraindicado para lábios e região periorbitária (BLANCO SOUZA *et al.*, 2020). Entre suas vantagens estão a durabilidade permanente e a redução da necessidade de reaplicações. Entretanto, apresenta limitações importantes, sobretudo por sua irreversibilidade. As complicações podem incluir formação de nódulos e granulomas de corpo estranho, que podem surgir meses ou anos após a aplicação, além de reações inflamatórias crônicas com períodos cíclicos de ativação e remissão, linfedema severo nos lábios, necrose tecidual, deslocamentos e complicações periorbitais incluindo edema, eritema, nódulos fibróticos e alterações xantomatosas da pele (PAULUCCI *et al.*, 2020). Injeções de grandes volumes, maiores de 150 mL, em região glútea foram associadas a hipercalcemia, hipercalcúria, nefrolitíase e insuficiência renal em 83,3% dos casos (IANHEZ *et al.*, 2025). As complicações são frequentemente permanentes e de difícil manejo. Em casos selecionados, pode haver necessidade de tratamento com corticosteroides intralesionais ou excisão cirúrgica, com resposta variável.

Enxertia autóloga

Além dos preenchedores dérmicos convencionais, os enxertos autólogos têm ganhado destaque como alternativas no manejo do envelhecimento cutâneo e na restauração volumétrica. Esses métodos utilizam tecidos ou componentes biológicos do próprio paciente, reduzindo o risco de reações imunológicas e aumentando a biocompatibilidade. Dentro desse contexto, podem ser distinguidos dois grandes grupos: os enxertos propriamente ditos, como a lipoenxertia, que são tecidos transferidos com finalidade volumizadora ou reconstrutiva; e as terapias autólogas complementares, que não atuam

primariamente como preenchedores, mas potencializam os resultados estéticos por meio de mecanismos regenerativos. Entre estas, destaca-se o plasma rico em plaquetas. Dessa forma, os enxertos autólogos representam um campo amplo e em expansão, integrando abordagens volumizadoras e bioestimuladoras no rejuvenescimento facial.

Nesse viés, um exemplo de enxerto autólogo bastante utilizado é a lipoenxertia, que consiste em um processo no qual o tecido adiposo do próprio paciente é coletado, processado e reinjetado com o objetivo de melhorar a qualidade da pele. Suas indicações incluem a restauração de volume e contorno, bem como o tratamento e a liberação de cicatrizes, sendo também aceita sua aplicação na restauração tecidual. Esse processo acompanhou a popularização da lipoaspiração para contorno corporal, uma vez que a gordura subcutânea pode ser facilmente obtida por meio de um procedimento minimamente invasivo, seguro e de baixo custo. Entretanto, cabe ressaltar que o enxerto funciona mais como um tecido dinâmico do que como um “preenchedor passivo”, visto que a viabilidade do enxerto constitui um fator crítico. Não há evidências científicas consistentes quanto à viabilidade a longo prazo da gordura transferida e, clinicamente, observa-se uma taxa de reabsorção que varia de 20% a 90%. Desse modo, o efeito volumizador e regenerativo não depende exclusivamente da gordura transplantada, mas também da atividade biológica das células presentes: inicialmente, ocorre isquemia e morte dos adipócitos. Posteriormente, as células-tronco derivadas do tecido adiposo, que apresentam maior capacidade de sobrevivência, promovem angiogênese, regeneração tecidual e formação de novos adipócitos. Assim, os resultados podem ser imprevisíveis, com correções excessivas e necessidade frequente de intervenções adicionais. Por esse mo-

tivo, a lipoenxertia não deve ser considerada apenas como um preenchedor, mas sim como um procedimento regenerativo complexo, cujo sucesso depende da viabilidade celular, da técnica cirúrgica e da interação com o tecido receptor (DOORNAERT *et al.*, 2018).

O plasma rico em plaquetas, por outro lado, configura-se como uma terapia de enxertia autóloga complementar, não substituindo os preenchedores dérmicos convencionais. Trata-se de um soro autólogo obtido a partir do sangue total do próprio paciente, caracterizado por elevadas concentrações de plaquetas e fatores de crescimento. Esses fatores desempenham papel fundamental na regeneração tecidual, promovendo neocolagênese, angiogênese, proliferação de células-tronco e remodelação dos tecidos moles. O uso do PRP é bem estabelecido em diversas áreas médicas, como cirurgia cardíaca, cirurgia oral, ortopedia e cirurgia plástica facial. Na dermatologia, sua aplicação tem se expandido, sendo empregado em terapias de restauração capilar, rejuvenescimento cutâneo, tratamento de cicatrizes de acne, aumento dérmico e estrias, por meio de mecanismos que envolvem angiogênese, neocolagênese e adipogênese. Adicionalmente, observa-se melhora na elasticidade da pele, bem como aumento da deposição de colágeno e da atividade fibroblástica, especialmente no manejo de cicatrizes. A associação do PRP a outras modalidades terapêuticas, como laser, microagulhamento, preenchedores dérmicos e enxerto de gordura autóloga, demonstra efeito sinérgico, resultando em melhores desfechos estéticos. No contexto dos preenchedores, essa combinação potencializa os resultados, melhora a qualidade da pele adjacente, estimula a produção de colágeno contribuindo para a otimização e possível prolongamento do efeito volumizador e favorece a cicatrização e a integração tecidual. No caso específico do enxerto de gordura autóloga, por

exemplo, a associação com PRP tem sido proposta com o objetivo de aumentar a sobrevivência do enxerto a longo prazo, apresentando resultados preliminares promissores. De forma semelhante, a combinação de PRP com preenchedores à base de ácido hialurônico vem sendo amplamente utilizada, sob a premissa de que os fatores de crescimento presentes no PRP contribuem para o rejuvenescimento cutâneo, melhorando a textura, a suavidade da pele e reduzindo rugas. Entretanto, apesar dos resultados positivos, ainda não há padronização quanto aos protocolos de preparo, concentração e frequência de aplicação do PRP, o que impacta diretamente na reprodutibilidade dos resultados clínicos e limita a comparabilidade entre os estudos (EMER, 2019).

Em síntese, os preenchedores dérmicos e os enxertos autólogos representam abordagens complementares no rejuvenescimento facial, combinando efeitos volumizadores e regenerativos. Enquanto os preenchedores convencionais oferecem resultados imediatos e previsíveis, os enxertos autólogos destacam-se por sua biocompatibilidade e potencial bioestimulador. A associação entre essas técnicas tem se mostrado promissora, permitindo resultados mais naturais e duradouros. Contudo, a variabilidade dos protocolos e a necessidade de maior padronização ainda representam desafios para a consolidação dessas abordagens na prática clínica.

Planejamento terapêutico e técnicas de preenchimento

O planejamento terapêutico e a escolha das técnicas de preenchimento constituem etapas fundamentais para a obtenção de resultados seguros, naturais e harmoniosos nos procedimentos com preenchedores dérmicos. A evolução do conhecimento sobre o envelhecimento facial e da anatomia aplicada demonstrou que as alterações estéticas decorrem de modificações

complexas envolvendo estruturas ósseas, compartimentos adiposos, ligamentos e tecidos superficiais, exigindo uma abordagem global e individualizada da face (BRAZ; SAKUMA, 2020; DE MAIO, 2021). Nesse contexto, o tratamento deve ser orientado não apenas pela identificação das áreas a serem corrigidas, mas também pela definição da técnica de preenchimento mais adequada para cada região anatômica, considerando o plano de aplicação, o instrumento utilizado, as características do produto e o objetivo clínico pretendido. Dessa forma, planejamento terapêutico e técnica de aplicação atuam de maneira complementar, constituindo os principais determinantes dos resultados estéticos obtidos (BRAZ; SAKUMA, 2020; DE MAIO 2021).

O planejamento terapêutico deve iniciar com uma avaliação facial abrangente, considerando características anatômicas, proporções faciais, qualidade tecidual, dinâmica muscular, padrão de envelhecimento e expectativas do paciente (DE MAIO, 2021). A análise deve identificar os principais componentes envolvidos nas alterações estéticas observadas, incluindo perda de suporte ósseo, redistribuição e atrofia dos compartimentos adiposos, flacidez ligamentar e modificações cutâneas, direcionando a definição das prioridades terapêuticas (BRAZ; SAKUMA, 2020). A partir dessa avaliação, são estabelecidos os pontos anatômicos que demandam restauração estrutural, reposição volumétrica ou refinamento de contornos, privilegiando uma avaliação tridimensional e integrada das estruturas faciais em detrimento da correção isolada de sulcos e rugas (DE MAIO, 2021). A seleção do preenchedor deve considerar propriedades reológicas, como elasticidade, coesividade e capacidade de projeção, adequando-se à região anatômica tratada, ao plano de aplicação e ao resultado terapêutico desejado (BRAZ; SAKUMA, 2020). Além disso, a de-

finalização da sequência de tratamento e do volume de produto a ser empregado em cada área é fundamental para otimizar os resultados e preservar a naturalidade das características faciais. Dessa forma, a integração entre avaliação facial, conhecimento anatômico e escolha adequada do produto permite a elaboração de um plano terapêutico individualizado, favorecendo resultados harmoniosos, previsíveis e compatíveis com as particularidades de cada paciente (DE MAIO, 2021).

As técnicas de preenchimento dérmico podem ser realizadas principalmente por meio de agulhas ou cânulas, instrumentos que apresentam características distintas e influenciam diretamente a precisão da aplicação, a distribuição do produto e o perfil de segurança do procedimento (HONG; YI, 2026; LEE *et al.*, 2025). As agulhas permitem deposição precisa do preenchedor em pontos específicos e são frequentemente utilizadas em técnicas estruturais e em áreas que exigem maior acurácia anatômica. Entretanto, por possuírem pontas cortantes, caso não sejam manuseadas com técnicas rigorosas, as agulhas representam maior risco de danos vasculares, formação de hematomas e injeção intravascular (CASTRO DE SOUSA *et al.*, 2022, HONG; YI, 2026). As cânulas, por sua vez, possuem extremidade romba e maior flexibilidade, possibilitando a distribuição do material através de planos teciduais mais extensos com menor trauma local e menor risco de lesão vascular (LEE *et al.*, 2025). No entanto, exigem um tempo de procedimento maior e a criação de um ponto de entrada com uma agulha de grosso calibre ou incisão cutânea (HONG; YI, 2026). A escolha entre agulha e cânula deve considerar a anatomia da região tratada, o objetivo terapêutico, as propriedades do produto e a experiência do profissional (HONG; YI, 2026).

As principais técnicas de injeção, que podem ser realizadas tanto com agulhas quanto com cânulas, incluem o preenchimento linear, a técnica de puntura seriada, a técnica em leque e a hachura seriada. O preenchimento linear consiste na injeção do produto à medida que a agulha ou a cânula avança ou recua do tecido; neste último caso, a técnica é denominada de retroinjeção. Essa abordagem é normalmente empregada em regiões como os lábios e o sulco nasogeniano. A técnica de puntura seriada, por sua vez, caracteriza-se pela administração de pequenos volumes de material preenchedor por meio de múltiplas inserções sucessivas da agulha em uma mesma região. Essa técnica é particularmente indicada para a deposição do produto em planos superficiais da derme, sendo muito utilizada no tratamento de rugas finas, especialmente na região da glabella. As técnicas em leque e de hachura cruzada são utilizadas para promover a distribuição do material preenchedor em áreas mais extensas. A técnica em leque caracteriza-se pela realização de múltiplas injeções lineares a partir de um único ponto, sem a retirada completa da agulha ou da cânula do tecido entre as aplicações. Já o método de hachura cruzada consiste na deposição do produto em linhas que se cruzam, formando um padrão que se assemelha a uma grade, favorecendo a distribuição homogênea do preenchedor na região tratada (CLARK *et al.*, 2023).

A evolução das técnicas de preenchimento acompanhou uma mudança importante na compreensão do envelhecimento facial e dos princípios da estética facial. Atualmente, os preenchedores não são empregados apenas para corrigir rugas ou sulcos isolados, mas também para restaurar estruturas de sustentação perdidas ao longo do envelhecimento e promover o equilíbrio das proporções faciais. Nesse contexto, os conceitos de reposição estrutural e harmonização facial são fundamentais para o planejam-

to terapêutico, orientando a seleção das áreas de tratamento, das técnicas de injeção e dos instrumentos mais adequados para cada caso. A reposição estrutural busca restaurar o suporte facial por meio da correção das alterações ósseas e volumétricas associadas ao envelhecimento, enquanto a harmonização facial visa otimizar as proporções e o equilíbrio entre as diferentes unidades estéticas da face, respeitando as características individuais de cada paciente (DE MAIO, 2021).

Complicações associadas aos preenchedores dérmicos + estratégias de segurança e escolha de método/paciente

O aumento dos procedimentos também elevou a ocorrência de eventos adversos. Assim, conhecer as características, técnicas, riscos e limitações dos preenchedores é essencial para prevenir complicações e garantir melhor assistência aos pacientes. Geralmente, as complicações relacionadas ao procedimento ocorrem devido à técnica de aplicação inadequada, incluindo aplicação superficial ou profunda demais, volume excessivo de produto, escolha inadequada da área anatômica e falta de conhecimento da anatomia facial (FUNT; PAVICIC, 2013). Já as complicações relacionadas ao produto podem ocorrer devido as propriedades do material, as características químicas e a capacidade de estimular alguma resposta inflamatória (FUNT; PAVICIC, 2013).

Uma classificação útil divide os eventos adversos em precoces e tardios conforme o tempo de aparecimento. Edema, eritema e equimoses são manifestações precoces comuns, geralmente temporárias e relacionadas ao trauma da agulha ou cânula. Apesar de autolimitadas, podem causar desconforto e insatisfação momentânea ao paciente. Nódulos e granulomas também são efeitos adversos observados após preenchimentos, podendo surgir de forma precoce ou tardia. Os nódulos podem ocorrer por

distribuição inadequada do material, excesso de volume ou resposta inflamatória, sendo classificados em não inflamatórios, geralmente relacionados à técnica, e inflamatórios, associados a respostas imunológicas ou infecciosas (FUNT; PAVICIC, 2013). Já os granulomas são nódulos firmes resultantes de uma resposta inflamatória crônica do organismo ao material estranho (FUNT; PAVICIC, 2013).

As complicações vasculares e oftalmológicas são as mais preocupantes entre os efeitos adversos dos preenchedores dérmicos, pois, apesar de menos frequentes, podem causar déficits permanentes. As regiões mais afetadas incluem glabella, nariz, região periorbital e lábios. As complicações vasculares ocorrem quando o material injetado compromete o fluxo sanguíneo por obstrução ou compressão do vaso, podendo causar redução da perfusão, isquemia e, em casos graves, necrose tecidual (SARDELLITTI *et al.*, 2026). Os principais sinais incluem dor intensa, alteração da coloração da pele e da temperatura local (FUNT; PAVICIC, 2013). A gravidade depende do vaso afetado, localização, volume e características do material e tempo até o reconhecimento e tratamento (SARDELLITTI *et al.*, 2026).

Já as complicações oftalmológicas ocorrem principalmente pela injeção intra-arterial acidental do preenchedor. Quando o material entra em uma artéria, ele pode se deslocar pela circulação e causar obstrução dos vasos menores, progredindo para vasos que irrigam estruturas oculares. Isso ocorre devido as diversas conexões entre os vasos da face, permitindo que o material injetado alcance estruturas distantes (KATO *et al.*, 2022). Mesmo procedimentos realizados fora da região ocular podem causar complicações oftalmológicas. Os sintomas podem surgir imediatamente e incluem perda visual súbita, alterações pupilares e dor ocular (KATO *et al.*, 2022). O tempo até o reconheci-

mento e tratamento é um fator importante para o prognóstico, reforçando a necessidade de identificação precoce da complicação.

Ademais, ressalta-se que o uso de preenchedores dérmicos fora das indicações previstas nas instruções de uso constitui um fator relevante de risco para a ocorrência de eventos adversos. A prática off-label, embora presente na rotina clínica, deve ser conduzida com cautela e sólido embasamento científico, podendo estar associada a complicações como reações inflamatórias, formação de nódulos, oclusão vascular e necrose tecidual. Nesse cenário, a adesão às recomendações regulatórias e o conhecimento aprofundado dos produtos utilizados tornam-se essenciais para a prática segura (ANVISA, 2026).

O conhecimento anatômico detalhado, especialmente no que se refere à localização, profundidade e variações das estruturas vasculares da face, constitui um dos principais pilares para a prevenção de complicações. A escolha do local para aplicação, da técnica de injeção e do tipo de preenchedor deve ser cuidadosamente planejada, com o objetivo de minimizar a ocorrência de eventos adversos graves, particularmente aqueles relacionados à injeção intravascular inadvertida e ao comprometimento da perfusão tecidual (ANVISA, 2026).

Quanto ao manejo de intercorrências, a identificação precoce de sinais clínicos é determinante para a instituição imediata de medidas terapêuticas, sendo a hialuronidase a principal ferramenta nos casos envolvendo preenchedores à base de ácido hialurônico. Sua aplicação está indicada em situações como sobrecorreção, efeito Tyndall, má distribuição do produto, nódulos não inflamatórios, reações de hipersensibilidade e, sobretudo, oclusões vasculares, nas quais o uso precoce pode reduzir o risco de necrose tecidual e sequelas permanentes. Apesar da limitação de estudos controlados, apre-

senta perfil de segurança aceitável e elevada eficácia, devendo sua administração ser individualizada conforme a gravidade do quadro, o que reforça a necessidade de treinamento adequado e sua disponibilidade no ambiente de atendimento (KROUMPOUZOS; TREACY, 2024).

Por fim, a realização de procedimentos com preenchedores dérmicos deve estar fundamentada em estratégias rigorosas de segurança, que envolvem a adequada seleção do paciente, o domínio da anatomia facial e a capacidade de reconhecimento e manejo precoce de intercorrências. Destaca-se a importância de uma avaliação criteriosa, que considere além dos aspectos clínicos e anatômicos, também as expectativas do paciente, o histórico médico e possíveis contraindicações, assegurando uma abordagem individualizada, ética e baseada em evidências (ANVISA, 2026).

CONCLUSÃO

Os preenchedores dérmicos representam um dos procedimentos minimamente invasivos mais frequentes na dermatologia contemporânea, desempenhando papel central no rejuvenescimento facial, na restauração volumétrica e na correção de alterações estruturais relacionadas ao envelhecimento. Embora apresentem um perfil de segurança favorável com resultados imediatos e naturais, a diversidade de materiais e a complexidade do processo biológico do envelhecimento exigem do profissional um conhecimento aprofundado para evitar complicações que, embora raras, podem evoluir para quadros graves como oclusão vascular, necrose tecidual e perda visual permanente (KYRIAZIDIS *et al.*, 2024; LIU *et al.*, 2025). Essas intercorrências graves decorrem principalmente de falhas na técnica de aplicação, injeção intravascular inadvertida ou falta de domínio da ana-

tomia facial (FUNT; PAVICIC, 2013; SARDELLITTI *et al.*, 2026).

A fisiopatologia do envelhecimento facial envolve alterações integradas em todas as camadas anatômicas, caracterizadas pela reabsorção do esqueleto craniofacial, perda de suporte dos ligamentos de retenção, atrofia seletiva dos compartimentos adiposos profundos e degradação da matriz extracelular na pele (SWIFT *et al.*, 2021; WONG; MENDELSON, 2015). Nesse contexto, o planejamento terapêutico individualizado tem emergido como uma estratégia fundamental por atuar diretamente na reposição estrutural tridimensional e no resgate do arcabouço de sustentação perdido (DE MAIO, 2021). Entre as principais opções utilizadas destacam-se o ácido hialurônico (AH), a hidroxiapatita de cálcio (CaHA), o ácido poli-L-lático (PLLA) e a policaprolactona (PCL), que, assim como a enxertia autóloga de tecido adiposo, vêm demonstrando alta eficácia e versatilidade clínica conforme suas propriedades fisi-

co-químicas e reológicas específicas (AGUILERA *et al.*, 2023; HAYKAL *et al.*, 2025; HONG *et al.*, 2021). Além disso, o domínio de estratégias de segurança rigorosas, o uso de instrumentos adequados como agulhas e cânulas, e a rápida intervenção com a hialuronidase em casos de intercorrências com AH têm contribuído para o desenvolvimento de abordagens mais seguras e baseadas em evidências (HONG; YI, 2026; KROUMPOUZOS; TREACY, 2024).

Dessa forma, este capítulo abordou os fundamentos anatômicos e fisiopatológicos do envelhecimento facial, as características biológicas e reológicas dos principais preenchedores absorvíveis, semipermanentes e permanentes, o papel do planejamento terapêutico global e das técnicas de injeção na prática contemporânea, além do reconhecimento, prevenção e manejo das complicações associadas a esses materiais para a consolidação de uma prática médica segura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Informe de segurança GGMON nº 01/2026: riscos do uso de preenchedores dérmicos fora das indicações previstas nas instruções de uso. Brasília: ANVISA, 2026.

AGUILERA, S. B. *et al.* The role of calcium hydroxylapatite (Radiesse) as a regenerative aesthetic treatment: a narrative review. *Aesthetic Surgery Journal*, v. 43, n. 10, p. 1063–1090, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1093/asj/sjad173>.

BRAZ, A. V.; SAKUMA, T. H. (eds.). *Dermal fillers: facial anatomy and injection techniques*. Stuttgart: Thieme, 2020.

BUTTERWICK, K.; LOWE, N. J. Injectable poly-L-lactic acid for cosmetic enhancement: learning from the European experience. *Journal of the American Academy of Dermatology*, v. 61, n. 2, p. 281–293, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2008.11.881>.

CAO, M. *et al.* Increasing collagen synthesis in fibroblasts: the roles of PCL microspheres and the SAMD11-PLOD1 axis in skin rejuvenation. *Biochimica et Biophysica Acta – Molecular Cell Research*, v. 1872, n. 4, 119931, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2025.119931>.

CASTRO DE SOUSA, G.; BORGES DE LIMA, T.; CHAVES DE ALMEIDA, V. Cânula x agulha: segurança e precisão na injeção de preenchedores dérmicos. *Aesthetic Orofacial Science*, v. 3, n. 2, p. 18–24, 2022.

CLARK, N. W.; PAN, D. R.; BARRETT, D. M. Facial fillers: relevant anatomy, injection techniques, and complications. *World Journal of Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery*, v. 9, n. 3, p. 227–235, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/wjo2.126>.

DE CASTRO COSTA, M. *et al.* Clinical durability of hyaluronic acid-based dermal fillers for facial application: a systematic review. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 50, n. 5, p. 1971–1993, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-025-05435-1>.

DE MAIO, M. MD Codes™: a methodological approach to facial aesthetic treatment with injectable hyaluronic acid fillers. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 45, n. 2, p. 690–709, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01964-0>.

EMER, J. Platelet-rich plasma (PRP): current applications in dermatology. *Skin Therapy Letter*, v. 24, n. 5, p. 1–6, 2019.

FARAGE, M. A. *et al.* Intrinsic and extrinsic factors in skin ageing: a review. *International Journal of Cosmetic Science*, v. 30, n. 2, p. 87–95, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2494.2008.00433.x>.

FUNT, D.; PAVICIC, T. Dermal fillers in aesthetics: an overview of adverse events and treatment approaches. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, v. 6, p. 295–316, 2013. DOI: <https://doi.org/10.2147/CCID.S40446>.

GANCEVICIENE, R. *et al.* Skin anti-aging strategies. *Dermatoendocrinology*, v. 4, n. 3, p. 308–319, 2012. DOI: <https://doi.org/10.4161/derm.22804>.

HAYKAL, D. *et al.* Poly-L-lactic acid in aesthetic dermatology: a decade beyond volume restoration toward regenerative biostimulation. *Aesthetic Surgery Journal*, v. 45, n. 10, p. 1065–1072, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1093/asj/sjaf121>.

HONG, G. W.; YI, K. H. Needles versus cannulas: advantages, disadvantages, and selection criteria for injecting dermal fillers. *Plastic and Aesthetic Nursing*, v. 46, n. 1, p. 30–36, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1097/PSN.0000000000000629>.

HONG, J. Y. *et al.* In vivo evaluation of novel particle-free polycaprolactone fillers for safety, degradation, and neocollagenesis in a rat model. *Dermatology and Therapy*, v. 34, n. 2, e14770, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/dth.14770>.

HUANG, Y.; MA, X.; GUO, J. Calcium hydroxylapatite for facial rejuvenation: properties, mechanisms, and clinical applications. *Tissue Engineering Part B: Reviews*, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1177/19373368261451012>.

IANHEZ, M. *et al.* Hypercalcemia and renal complications following high-volume polymethyl methacrylate (PMMA) injections: a case series. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 49, n. 23, p. 6810–6815, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-025-05081-7>.

KATO, J. M.; MATAYOSHI, S. Visual loss after aesthetic facial filler injection: a literature review on an ophthalmologic issue. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, v. 85, n. 3, p. 309–319, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20220048>.

KROUMPOUZOS, G.; TREACY, P. Hyaluronidase for dermal filler complications: review of applications and dosage recommendations. *JMIR Dermatology*, v. 7, e50403, 2024. DOI: <https://doi.org/10.2196/50403>.

KYRIAZIDIS, I. *et al.* Adverse events associated with hyaluronic acid filler injection for non-surgical facial aesthetics: a systematic review of high level of evidence studies. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 48, n. 4, p. 719–741, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-023-03465-1>.

LEE, K. W. A. *et al.* Cannula is safer than needle in filler injection? *JPRAS Open*, v. 48, p. 415–424, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpra.2025.12.002>.

LIU, J. *et al.* Facial injectable fillers in aesthetic medicine: clinical applications and safety strategies. *Medical Science Monitor*, v. 31, e949944, 2025. DOI: <https://doi.org/10.12659/MSM.949944>.

MARINELLI, E. *et al.* The role of fillers in aesthetic medicine: medico-legal aspects. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, v. 20, n. 22, p. 4628–4634, 2016. PMID: 27906442.

PAULUCCI, B. P. PMMA safety for facial filling: review of rates of granuloma occurrence and treatment methods. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 44, n. 1, p. 148–159, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-019-01522-2>.

ROHRICH, R. J.; PESSA, J. E. The fat compartments of the face: anatomy and clinical implications for cosmetic surgery. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 119, n. 7, p. 2219–2227, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000265403.66886.54>.

SWIFT, A. *et al.* The facial aging process from the “inside out”. *Aesthetic Surgery Journal*, v. 41, n. 10, p. 1107–1119, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/asj/sjab210>.

WONG, C. H.; MENDELSON, B. Newer understanding of specific anatomic targets in the aging face as applied to injectables: aging changes in the craniofacial skeleton and facial ligaments. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 136, n. 5 Suppl., p. 44S–48S, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000001838>.