

Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”

UNIGRANRIO

ANNA FLÁVIA DE SOUZA BARRETO

**OCLUSÃO VASCULAR CAUSADA POR PREENCHIMENTO COM ÁCIDO
HIALURÔNICO NA REGIÃO NASAL:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

RIO DE JANEIRO

2025

Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”

UNIGRANRIO

ANNA FLÁVIA DE SOUZA BARRETO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade do
Grande Rio “Prof. José de Souza
Herdy”, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Biomedicina.

Orientadora: Beatriz Kopke de Assis
Dal-Cheri.

Coorientadora: Nathalie Vera Loureiro.

RIO DE JANEIRO

2025

ANNA FLÁVIA DE SOUZA BARRETO

**OCLUSÃO VASCULAR CAUSADA POR PREENCHIMENTO COM ÁCIDO
HIALURÔNICO NA REGIÃO NASAL:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade do Grande
Rio como requisito para obtenção do título
Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Beatriz Kopke de Assis Dal-
Cheri.

Coorientadora: Nathalie Vera Loureiro

Aprovada em:

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Beatriz Kopke de Assis Dal-Cheri (orientadora)

Prof. Nathalie Vera Loureiro (coorientadora)

Prof. Maria Luiza Rios Santos

Prof. Bárbara Gomes de Carvalho

RIO DE JANEIRO

2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, pois sem Ele nada seria possível.

Também aos meus pais, Flávio e Renata, por todo amor, força, paciência e incentivo, não só durante este período da graduação, mas em todas as fases da minha vida. Agradeço por, mesmo diante de todas as dificuldades, sempre priorizarem meus estudos e sonhos. Nada disso se concretizaria sem o apoio e os conselhos que sempre me deram. Obrigada por tudo.

Às minhas orientadoras, Beatriz e Nathalie, pela dedicação, pelo conhecimento compartilhado e pelo tempo cedido para a realização deste trabalho. Cada orientação e palavra de incentivo fizeram toda a diferença.

Por fim, a todas as pessoas que, de alguma forma, acrescentaram na minha trajetória até aqui.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estruturas anatômicas e vasculares da região nasal.	9
Figura 2 – Distribuição das artérias faciais e ramos da irrigação nasal.	9
Figura 3 – Mapa facial em cores indicando os níveis de risco de complicações vasculares durante procedimentos estéticos injetáveis.	12
Figura 4 – Representação esquemática das complicações após injeção intravascular de ácido hialurônico.	13
Figura 5 – Fluxograma de conduta frente à suspeita de injeção intravascular durante procedimentos com ácido hialurônico.	16
Figura 6 – Evolução da paciente após rinoplastia não cirúrgica com AH.	20
Figura 7 – Progressão clínica após a realização de rinoplastia não cirúrgica com AH.	21
Figura 8 – Necrose cutânea e infarto orbitário após rinoplastia não cirúrgica com AH.	22
Figura 9 – Posições do globo ocular esquerdo com volta da motilidade.	22
Figura 10 – Paciente com úlcera septal após rinoplastia não cirúrgica com AH.	23
Figura 11 – Ilustração do uso de hialuronidase no local da úlcera septal.	23
Figura 12 – Curso clínico após incidente de oclusão vascular decorrente de rinoplastia não cirúrgica com AH.	24
Figura 13 – Intercorrências clínicas relatadas por paciente (n = 5).	25
Figura 14 – Evolução dos casos de cicatrização após oclusão vascular (n = 5).	26

OCCLUSÃO VASCULAR CAUSADA POR PREENCHIMENTO COM ÁCIDO HIALURÔNICO NA REGIÃO NASAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Anna Flávia de Souza Barreto¹

Beatriz Kopke de Assis Dal-Cheri²

Nathalie Vera Loureiro³

RESUMO

A oclusão vascular é uma intercorrência estética grave associada ao uso de preenchedores dérmicos à base de ácido hialurônico (AH), especialmente na região nasal, devido à extensa rede de anastomoses entre vasos faciais e oculares. Quando o AH é injetado intravascularmente, ocorre interrupção do fluxo sanguíneo, podendo gerar isquemia, necrose e até perda visual. Esta pesquisa teve como objetivo compreender e analisar a relação entre o uso de AH em rinomodelação e a ocorrência de oclusões vasculares, enfatizando sua relevância fisiopatológica, fatores de risco, prevenção e manejo. Trata-se de uma revisão integrativa de abordagem qualitativa, realizada nas bases PubMed, SciELO e ScienceDirect, com publicações entre 2015 e 2025. Os estudos analisados mostraram que a oclusão arterial com isquemia e necrose foi a intercorrência mais recorrente, predominando em mulheres submetidas à rinomodelação, com condutas variando conforme a severidade, incluindo hialuronidase e oxigenoterapia hiperbárica. Conclui-se, então, que o domínio anatômico, a técnica adequada e a intervenção precoce desempenham papel fundamental na prevenção e no melhor prognóstico do paciente, garantindo maior segurança nos procedimentos estéticos faciais.

Palavras-chave:

Ácido hialurônico; Oclusão vascular; Preenchimento nasal; Complicações estéticas; Hialuronidase.

¹ Graduando(a) do curso de Biomedicina na Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO.

² Mestre em Biotecnologia pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO.

³ Biomédica habilitada e especialista em estética, análises clínicas, microbiologia e docência — UNIGRANRIO.

VASCULAR OCCLUSION CAUSED BY HYALURONIC ACID FILLER IN THE NASAL REGION: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

Anna Flávia de Souza Barreto¹

Beatriz Kopke de Assis Dal-Cheri²

Nathalie Vera Loureiro³

ABSTRACT

Vascular occlusion is a severe aesthetic complication associated with hyaluronic acid (HA) dermal fillers, especially in the nasal region, due to the extensive network of anastomoses between facial and ocular vessels. When HA is inadvertently injected intravascularly, blood flow is interrupted, leading to ischemia, necrosis, and even vision loss. This study aimed to understand and analyze the relationship between HA use in nonsurgical rhinoplasty and the occurrence of vascular occlusions, emphasizing its pathophysiological relevance, risk factors, prevention, and management. This is an integrative literature review with a qualitative approach, conducted in PubMed, SciELO, and ScienceDirect, including publications from 2015 to 2025. The analyzed studies showed that arterial occlusion with ischemia and necrosis was the most recurrent complication, mostly in women undergoing nasal fillers, with management varying according to severity, including hyaluronidase and hyperbaric oxygen therapy. It is concluded that anatomical knowledge, proper technique, and early intervention play a fundamental role in preventing vascular occlusion and improving patient outcomes, ensuring greater safety in facial aesthetic procedures.

Keywords:

Hyaluronic acid; Vascular occlusion; Nasal filler; Aesthetic complications; Hyaluronidase.

¹ Graduando(a) do curso de Biomedicina na Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO.

² Mestre em Biotecnologia pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO.

³ Biomédica habilitada e especialista em estética, análises clínicas, microbiologia e docência – UNIGRANRIO.

SUMÁRIO

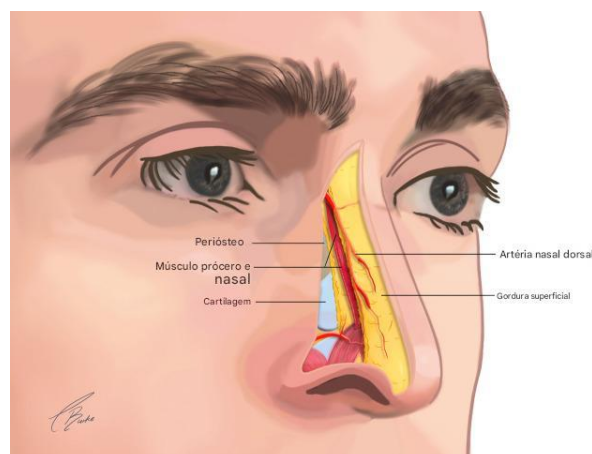
1	INTRODUÇÃO	8
2	METODOLOGIA	17
3	RESULTADOS.....	18
4	DISCUSSÃO	26
5	CONCLUSÃO	28
6	REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da anatomia facial é essencial para o planejamento e a execução de procedimentos estéticos e reconstrutivos, uma vez que entender as relações entre as diversas camadas teciduais é crucial para resultados seguros e harmônicos. A região média da face tem sido considerada a pedra angular da melhoria da estética facial, visto que o tratamento da região média da face também tem efeitos benéficos nas unidades estéticas vizinhas e, portanto, deve ser uma das primeiras áreas a serem avaliadas (SATO et al., 2024). O reconhecimento dos riscos anatômicos associados às estruturas vasculares da face deve orientar a seleção da técnica de injeção, a definição do plano de profundidade e a adoção de medidas preventivas antes e após o procedimento. O domínio da profundidade e do trajeto dos vasos sanguíneos da região média da face, bem como de suas variações anatômicas, é essencial para reduzir o risco de complicações decorrentes de lesões vasculares (TRÉVIDIC et al., 2022).

Analisando o terço médio da face, o nariz é uma das regiões de maior risco para procedimentos estéticos injetáveis devido à sua alta vascularização e ao complexo sistema de anastomoses. A literatura descreve que as injeções de preenchimento nessa área estão entre as principais causas de complicações graves, incluindo casos de perda de visão. Do ponto de vista anatômico, o nariz é formado por cinco camadas principais: pele, gordura superficial, camada músculo-aponeurótica superficial (SMAS), tecido areolar e cartilagem/ossos. Entre os principais vasos envolvidos, destaca-se a artéria facial (com seu ramo angular), a artéria nasal dorsal (Figura 1) e a artéria infraorbitária, além das artérias labial superior, columelar e alares (ISAAC et al., 2022).

Figura 1 —Estruturas anatômicas e vasculares da região nasal.



Representação anatômica da região nasal, destacando camadas e estruturas como artéria dorsal, cartilagem, músculo prócero e periósteo. Elementos relevantes para procedimentos estéticos.

Fonte: Adaptado de Isaac *et al.* (2022).

Estudos anatômicos demonstram significativa variação individual no padrão de ramificação e anastomose desses vasos, explicando a alta complexidade da vascularização nasal e a relevância clínica desse conhecimento para a segurança em procedimentos de preenchimento (HALL; KONTIS, 2023). Essa complexa rede vascular (Figura 2) explica o alto risco de eventos isquêmicos em procedimentos de rinomodelação, reforçando a necessidade de profundo conhecimento anatômico, técnicas adequadas e protocolos de prevenção para minimizar complicações. (ISAAC *et al.*, 2022).

Figura 2 —Distribuição das artérias faciais e ramos da irrigação nasal.

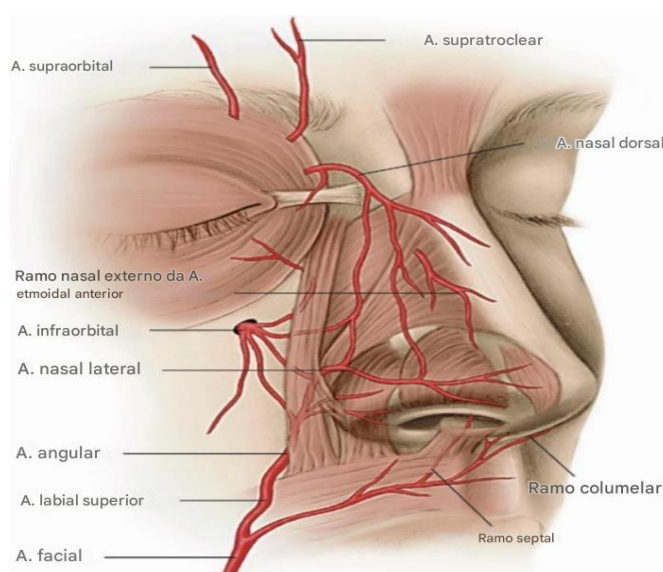


Ilustração anatômica da vascularização facial, evidenciando as principais artérias e seus ramos na região nasal e periorbital.

Fonte: Baker (2012).

O SMAS apresenta alta densidade vascular, motivo pelo qual a injeção de preenchedores deve ser realizada ao nível do periósteo ou pericôndrio, garantindo maior segurança ao procedimento. A vascularização do nariz possui várias conexões entre ramos das artérias carótidas interna e externa, o que torna essa área mais suscetível a complicações em procedimentos estéticos. A artéria oftálmica, por exemplo, se liga à artéria angular e à dorsal nasal, e, se o preenchedor for injetado em um vaso, pode alcançar a artéria central da retina, causando perda de visão (SANTOS; MELO; URBANO, 2023).

O AH (ácido hialurônico) é um composto naturalmente presente na pele e um dos principais constituintes da matriz extracelular dérmica. Sua estrutura molecular é formada por uma cadeia linear de glicosaminoglicanos (GAGs), constituída por unidades repetidas de ácido D-glucurônico e N-acetil-D-glicosamina, conferindo-lhe elevada capacidade de retenção de água, essencial para dar viço e elasticidade cutânea (WU; KAM; BLOOM 2022). Tais características possibilitam amplamente o seu uso na estética, pois suas propriedades específicas permitem a ligação a inúmeras moléculas de água, sendo a principal molécula envolvida na manutenção da hidratação cutânea. O interesse por este composto também surge pelo fato de estar amplamente disponível, ser reabsorvível e biocompatível, além de possuir baixa propensão a rejeição e reações imunológicas (SALWOWSKA *et al.*, 2016).

Há uma ampla variedade de produtos à base de AH, cada um com propriedades reológicas específicas que determinam seu comportamento de deformação e fluxo. Entre essas propriedades, destaca-se o módulo elástico (G'), que representa a capacidade do gel de recuperar sua forma após sofrer uma deformação por cisalhamento, quanto maior o valor de G' , mais firme é o produto e maior é sua capacidade de sustentação tecidual. Outra característica importante é a coesividade, que se refere às forças de adesão internas entre as cadeias de AH determinando o grau de integração e estabilidade do gel. Na região nasal, é indicado o uso de produtos com alto módulo elástico e alta coesividade, capazes de suportar as forças de compressão e cisalhamento características dessa área e manter o contorno projetado de forma segura e estável. O conhecimento da sua reologia permite ao profissional prever seu comportamento no organismo e selecionar o tipo mais adequado de AH para cada região da face. Esse conhecimento técnico é indispensável para que cada

aplicação seja planejada conforme a área tratada, equilibrando estética, funcionalidade e segurança do paciente (HALL; KONTIS, 2023).

O nível de AH no corpo não é constante e sua concentração no organismo diminui ao longo do tempo. Com o avanço da idade e a exposição a fatores ambientais, em especial à radiação ultravioleta, ocorre uma redução significativa nos níveis dessa substância. A perda fisiológica de AH começa aos 25 anos, essa diminuição compromete a hidratação cutânea, provoca alterações na topografia da pele, favorece a formação de rugas, e a perda de firmeza na pele. O AH é amplamente reconhecido como um dos principais componentes utilizados em procedimentos de preenchimentos dérmicos, devido à sua capacidade de restaurar o volume e melhorar a aparência da pele envelhecida (CHYLIŃSKA; MACIEJCZYK, 2025).

Nos últimos anos, a busca por procedimentos estéticos minimamente invasivos tem crescido significativamente, impulsionada pelo desejo de melhorar a aparência facial. O uso de injetáveis tem se mostrado vantajoso, por serem procedimentos minimamente invasivos, preferidos pela maioria dos pacientes em relação às intervenções cirúrgicas tradicionais. Segundo a Sociedade Internacional de Cirurgia Plástica Estética (ISAPS, 2024), foram realizados 176.069 procedimentos AH no Brasil em 2024, configurando-se como o segundo procedimento não cirúrgico mais realizado no país. O crescimento está relacionado à popularização de técnicas não invasivas e a necessidade de resultados imediatos. A aplicação de AH representa uma ferramenta eficaz para a rinoplastia não cirúrgica com a vantagem de ser um tratamento reversível por meio da hialuronidase. Contudo, a reaplicação pode ser necessária para a manutenção dos resultados estéticos, uma vez que o AH sofre degradação progressiva ao longo do tempo (HEDÉN, 2016).

Apesar de sua ampla aceitação e do perfil considerado seguro, a aplicação de AH não está isenta de riscos. As complicações decorrentes do uso de preenchedores variam de reações leves, como edema, equimoses e eventos mais graves, como necrose tecidual e perda de visão, especialmente quando o material é injetado em vasos sanguíneos. A anatomia vascular da região nasal é complexa, o que eleva o risco de intercorrências (Figura 3). Por isso, torna-se indispensável que os profissionais estejam capacitados, possuam conhecimento anatômico aprofundado e dominem protocolos de prevenção e manejo rápido, garantindo maior segurança durante a execução dos procedimentos (ABDULJABBAR; BASENDWH, 2016).

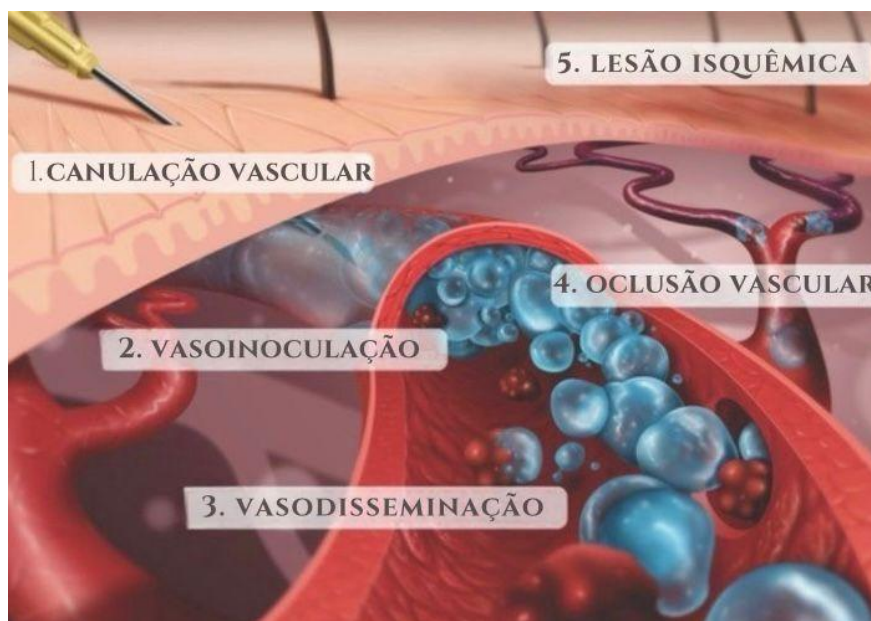
Figura 3 - Mapa facial em cores indicando os níveis de risco de complicações vasculares durante procedimentos estéticos injetáveis.



As regiões em vermelho representam risco muito alto de complicações vasculares em procedimentos com AH, já as áreas em laranja representam alto risco. As áreas em amarelo risco moderado e as áreas em verde, possuem baixo risco, porém não estão isentas de complicações vasculares.
Fonte: Murray et al., 2021.

A oclusão vascular, embora relativamente rara, é uma das complicações mais graves associadas ao uso de AH. Quando ocorre, o AH é acidentalmente injetado em um vaso sanguíneo, e pode causar um estímulo nocivo local, gerando inflamação e vasoespasmo. Em alguns casos, AH pode disseminar-se pela corrente sanguínea, levando à oclusão e, consequentemente, a lesão isquêmica (Figura 4). Com o aumento do número e da complexidade dos preenchimentos, sua incidência também cresceu; segundo Belezney *et al.*, o número de casos aumentou 300% entre 2000 e 2017. Um estudo retrospectivo mais recente, de 2020 a 2024, relatou que foram realizadas 290.307 injeções de AH e foram relatadas 12 complicações graves. A incidência de complicações graves foi de 0,0041% (TAMURA et al., 2025). Além da isquemia, se essa condição não for brevemente tratada, pode resultar em necrose tecidual, cicatrizes permanentes e, em casos extremos, cegueira irreversível, sendo provocada pela injeção intra-arterial ou pela compressão extrínseca de vasos.

Figura 4— Representação esquemática das complicações após injeção intravascular de ácido hialurônico.



Sequência de complicações após injeção intravascular de ácido hialurônico: (1) canulação vascular, (2) vasoinoculação, (3) vasodisseminação, (4) oclusão vascular e (5) lesão isquêmica

Fonte:(SOARES, 2022).

O comprometimento vascular após a injeção de AH costuma ocorrer de forma imediata, geralmente decorrente da injeção na artéria, que atua como êmbolo e interrompe o fluxo sanguíneo, levando à isquemia tecidual. Os dois principais sinais diagnósticos da oclusão vascular são a dor e as alterações na coloração da pele. A oclusão arterial geralmente se manifesta por dor imediata, intensa e desproporcional, acompanhada de mudança da coloração cutânea. Já a oclusão venosa pode causar dor menos intensa, de caráter incômodo ou tardio, e, em alguns casos, pode não haver dor aparente. As complicações vasculares podem se manifestar de maneira distinta, conforme ocorram em artérias ou veias. As oclusões arteriais tendem a provocar necrose cutânea e tecidual, podendo, em casos mais graves, resultar em cegueira ou até infarto cerebral, devido à comunicação entre os sistemas carotídeos. Já as oclusões venosas estão mais frequentemente associadas à necrose localizada e, em situações raras, podem evoluir para embolia pulmonar (URDIALES-GÁLVEZ et al. 2018).

O reconhecimento precoce de sinais clínicos como dor intensa, palidez e alterações de cor é essencial para evitar desfechos mais graves. O surgimento de dor súbita, seja no ponto de injeção ou em uma região distante, não é considerado normal

e exige a interrupção imediata do procedimento para avaliação do tecido afetado. Da mesma forma, qualquer relato de piora da dor no período pós-procedimento deve ser prontamente investigado. A coloração da pele é um indicador essencial para identificar possíveis alterações isquêmicas. Quando o fluxo sanguíneo é interrompido ou reduzido, o tecido pode apresentar coloração pálida ou escurecida. A palidez, também chamada de branqueamento, pode ocorrer de forma temporária, mas tende a ser seguida por um aspecto arroxeadado em padrão reticulado, resultante do acúmulo de sangue desoxigenado nos tecidos. É fundamental que toda a face seja cuidadosamente observada, principalmente nas regiões correspondentes ao trajeto das artérias e de seus ramos comunicantes, pois o preenchedor pode se deslocar e atingir vasos mais distantes. Qualquer sinal de palidez, escurecimento ou formação de padrão reticulado deve ser tratado imediatamente em toda a área afetada. A necrose representa o estágio mais grave, no qual ocorre morte celular e o tecido deixa de ser viável (MURRAY et al., 2021).

Reconhecer e tratar precocemente uma possível obstrução vascular é essencial. Quando há comprometimento visual, o paciente pode relatar perda parcial ou total da visão durante, ou logo após a aplicação do preenchedor. Cerca de metade dos casos apresenta também alterações cutâneas, oftalmoplegia ou ptose. Dor de cabeça, náuseas e vômitos podem estar presentes. Caso qualquer um desses sintomas seja observado, a aplicação deve ser interrompida imediatamente. Há alguns fatores importantes na prevenção de complicações, como a escolha da técnica de aplicação, levando em consideração as vantagens, desvantagens e uso recomendado de cada método. Enquanto as agulhas oferecem maior precisão em pontos específicos, estão mais associadas a eventos adversos devido ao risco de perfuração vascular. Já as cânulas, por possuírem ponta romba, apresentam menor probabilidade de injeção intravascular acidental, embora exijam maior domínio técnico por parte do profissional (Tabela 1). Por esse motivo, a literatura recomenda o uso de cânulas de calibre 25 ou superior. Aspiração prévia é uma ferramenta preventiva para identificar a perfuração vascular. Porém, a aspiração não é a prova de falhas, e mesmo quando feita corretamente, não é confiável, pois um aspirado negativo não garante total segurança ao procedimento (SIGNORINI et al., 2016; GOODMAN, 2020).

Estudos ressaltam que a seleção da técnica deve considerar fatores como região anatômica tratada, a experiência do injetor, a profundidade do plano e o volume aplicado. A administração de pequenos volumes, de forma lenta e com baixa pressão,

reduz o risco de injeção intravascular e de oclusão. O domínio da anatomia vascular é igualmente essencial para orientar um plano seguro, especialmente em pacientes com históricos de cirurgias prévias, que podem apresentar trajetos vasculares alterados. Assim, a combinação entre conhecimento anatômico detalhado e escolha criteriosa do dispositivo constitui uma das principais estratégias para minimizar complicações, sendo fundamental observar alterações de cor tecidual e manter comunicação constante com o paciente (SIGNORINI et al., 2016; GOODMAN, 2020).

Tabela 1 —Comparação de agulha vs. cânula para injeções de preenchimento.

Instrumento	Vantagens	Desvantagens	Uso recomendado
Agulha	Entrega precisa, aspiração mais fácil.	Maior risco de penetração vascular.	Injeções profundas em áreas de baixo risco.
Cânula	A ponta romba reduz a lesão vascular.	Menos preciso, possível posicionamento impreciso.	Injeções superficiais em áreas de alto risco.

Fonte: Adaptado de HONG *et al.* (2024).

Além disso, recursos como a ultrassonografia têm sido cada vez mais utilizados para mapeamento vascular na harmonização facial, detectar a localização de preenchimentos já realizados ou quando esses preenchimentos envolvem alguma complicação vascular, auxiliando tanto na prevenção quanto na condução segura dos procedimentos, e também no manejo dessas intercorrências. A introdução da ultrassonografia nesses procedimentos tem se mostrado um avanço em segurança. Além de permitir o mapeamento prévio da anatomia vascular, auxilia no acompanhamento em tempo real da aplicação, reduzindo a chance de injeções em áreas de risco. Essa tecnologia, ainda em expansão, vem se consolidando como ferramenta complementar indispensável para profissionais que buscam maior previsibilidade e segurança em seus resultados (SCHELKE; DECATES; VELTHUIS, 2018; LEE, 2023).

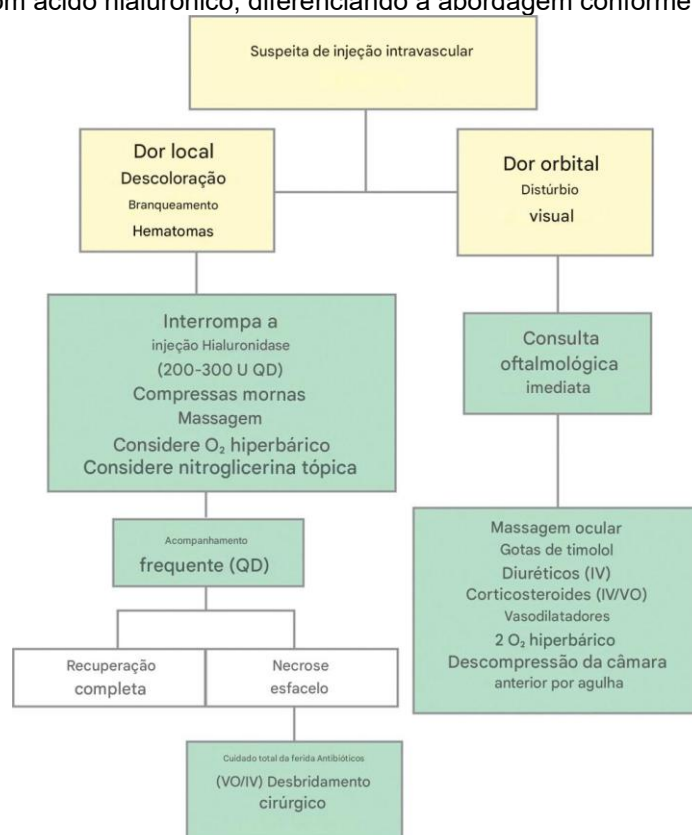
Os acidentes vasculares podem ser evitados com o conhecimento da anatomia, aprimoramento de técnicas e treinamento adequado. Diante de uma intercorrência, o procedimento deve ser interrompido imediatamente e aplicada a hialuronidase, enzima que dissolve o AH e ajuda a remover o produto. Podem ser associadas massagens e compressas mornas, quando apropriado. A hialuronidase deve ser

administrada em doses suficientes para abranger toda área cometida e o paciente deve ser reavaliado a cada 24 horas. Outras medidas, ainda que com a eficácia não comprovada, incluem o uso de corticosteroides e oxigenoterapia hiperbárica (SIGNORINI et al. 2016).

A hialuronidase tem se mostrado eficaz no tratamento, prevenindo a necrose tecidual. Seu uso precoce é fundamental, pois aumenta as chances de recuperação do tecido. Geralmente, não é necessário aplicá-la diretamente no vaso, que sua ação ocorre por difusão. Recomenda-se tratar toda região de risco, e não apenas o ponto de injeção, pois sem auxílio do ultrassom não é possível identificar exatamente quais vasos foram afetados (SANTOS; MELO; URBANO, 2023).

Considerando essas recomendações, é possível organizar o manejo das intercorrências em um conjunto de etapas padronizadas, conforme o fluxograma a seguir frente à suspeita de injeção intravascular durante procedimentos com ácido hialurônico, destacando as medidas imediatas e as variações conforme a presença de dor local ou orbital (Figura 5).

Figura 5— Fluxograma ilustrando conduta frente à suspeita de injeção intravascular durante procedimentos com ácido hialurônico, diferenciando a abordagem conforme dor local ou orbital.



QD, uma vez ao dia; IV, intravenoso; PO, per os

Fonte: (SIGNORINI et al., 2016).

O manejo seguro das complicações vasculares exige uma abordagem baseada no conhecimento anatômico preciso, na aplicação de técnicas adequadas e na intervenção imediata diante dos primeiros sinais de isquemia. A prática clínica demonstra que a capacitação contínua dos profissionais, aliada ao avanço dos materiais de preenchimento e das técnicas de aplicação, tem papel essencial na redução de riscos e na melhora da segurança dos procedimentos estéticos minimamente invasivos (URDIALES-GÁLVEZ et al. 2018).

O objetivo desse estudo é descrever e analisar as ocorrências de oclusão vascular relacionadas ao uso de AH na região nasal, dando foco nas suas causas, impactos, estratégias de prevenção e métodos de tratamento.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa da literatura, realizada por meio de buscas em bases de dados científicas online, tais como *US National Institute of Health* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *ScienceDirect*.

Para a seleção dos estudos, foram utilizados os seguintes descritores: “Ácido hialurônico”; “Oclusão vascular”; “Preenchimento nasal”; “Complicações estéticas”; “Hialuronidase”, além de seus respectivos termos em inglês: “Hyaluronic acid”; “Vascular occlusion”; “Nasal filler”; “Aesthetic complications”; “Hyaluronidase”. A fim de garantir a eficiência da revisão e assegurar a atualidade da literatura analisada, foram adotados critérios específicos de inclusão e exclusão.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos publicados nos últimos dez anos, ou seja, no período de 2015 a 2025, visando contemplar os avanços mais recentes na prática estética e na segurança do uso do ácido hialurônico (AH). Foram incluídos estudos experimentais, com abordagem prática ou clínica, que apresentassem dados objetivos sobre a aplicação do AH em procedimentos de preenchimento na região nasal. Foram aceitos artigos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, por serem os mais prevalentes na literatura científica da área.

Após a triagem e leitura dos trabalhos disponíveis, apenas cinco artigos atenderam integralmente aos critérios de inclusão e foram utilizados na análise final, compondo a discussão dos principais mecanismos fisiopatológicos e estratégias

preventivas relacionados as complicações vasculares decorrentes do uso do AH na região nasal.

Por outro lado, os critérios de exclusão abrangeram publicações em fontes não oficiais, como blogs, revistas de divulgação popular ou sem validação científica reconhecida. Foram também excluídos artigos publicados em idiomas não contemplados nos critérios de inclusão, além de publicações com mais de dez anos, por não refletirem as práticas e tecnologias atuais. Ademais, foram desconsiderados estudos do tipo revisão de literatura, visto que o foco da presente pesquisa recai sobre evidências experimentais e clínicas primárias.

3 RESULTADOS

Após a seleção dos cinco estudos que atenderam aos critérios de inclusão, procedeu-se à extração e síntese dos dados relevantes de cada publicação, contemplando informações sobre autores, objetivos, população estudada, tipo de intercorrência, metodologia empregada e resultados obtidos. A análise foi estruturada em formato de tabela comparativa, permitindo uma visão integrada dos achados clínicos e terapêuticos relatados.

Os elementos da estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e Resultado) foram considerados para guiar a organização e interpretação dos estudos incluídos, assegurando uma análise coerente e integrativa das evidências disponíveis. A tabela 2 apresenta a síntese dos estudos incluídos na revisão:

Tabela 2 – Síntese dos estudos incluídos na revisão.

Paciente/ Autores	Objetivo	População	Intercorrência	Metodologia	Resultado
Paciente 1 - Chen et al. (2016).	Relatar complicação decorrente de rinoplastia não cirúrgica com AH.	Paciente única, sexo feminino.	Comprometimento arterial; isquemia e necrose.	Descompressão cirúrgica, terapia medicamentosa e sessões de oxigenoterapia hiperbárica.	Cicatrizes superficiais, sobrelance deformada, causando assimetria.
Paciente 2 - Furtado et al. (2020).	Relatar complicação decorrente de rinoplastia não cirúrgica com AH.	Paciente única, sexo feminino.	Comprometimento arterial; isquemia e necrose.	Hialuronidase, terapia medicamentosa e sessões de oxigenoterapia hiperbárica.	Cicatrização, superficiais irregulares.
Paciente 3 - Luai Eldweik (2021).	Relatar complicação decorrente de rinoplastia não cirúrgica com AH.	Paciente única, sexo feminino.	Comprometimento arterial; isquemia, necrose e infarto orbital agudo (causando cegueira).	Hialuronidase, terapia medicamentosa.	Dano retiniano irreversível.
Paciente 4 - Bravo et al. (2021).	Relatar complicação decorrente de rinoplastia não cirúrgica com AH.	Paciente única, sexo feminino.	Comprometimento arterial; isquemia, necrose e úlcera septal.	Hialuronidase, terapia medicamentosa.	Melhora progressiva da lesão.
Paciente 5 - Lee, Kang e Sol (2022).	Relatar complicação decorrente de rinoplastia não cirúrgica com AH.	Paciente única, sexo feminino.	Comprometimento arterial, reações sistêmicas, complicações oculares.	Hialuronidase, injeções sistêmicas de esteroides e terapia medicamentosa.	Cicatrização completa.

Resumo comparativo dos cinco estudos selecionados, destacando população, intercorrências relatadas, metodologias empregadas e principais desfechos clínicos observados.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos resultados obtidos.

Chen, Liu e Fan (2016) relataram um caso da paciente 1 de oclusão vascular grave após rinoplastia não cirúrgica com AH realizada por profissional não habilitado. Durante o procedimento, a paciente, de 32 anos, apresentou dor intensa e palidez, além de escurecimento progressivo da pele e necrose envolvendo o dorso nasal e áreas adjacentes. O diagnóstico de oclusão arterial foi confirmado clinicamente. O tratamento incluiu descompressão cirúrgica, uso de vasodilatadores, antibioticoterapia e oxigenoterapia hiperbárica, resultando em melhora parcial, mas com sequelas cicatriciais e assimetria facial residual. O uso da enzima hialuronidase não foi descrito.

Figura 6 – Evolução da paciente após rinoplastia não cirúrgica com AH.

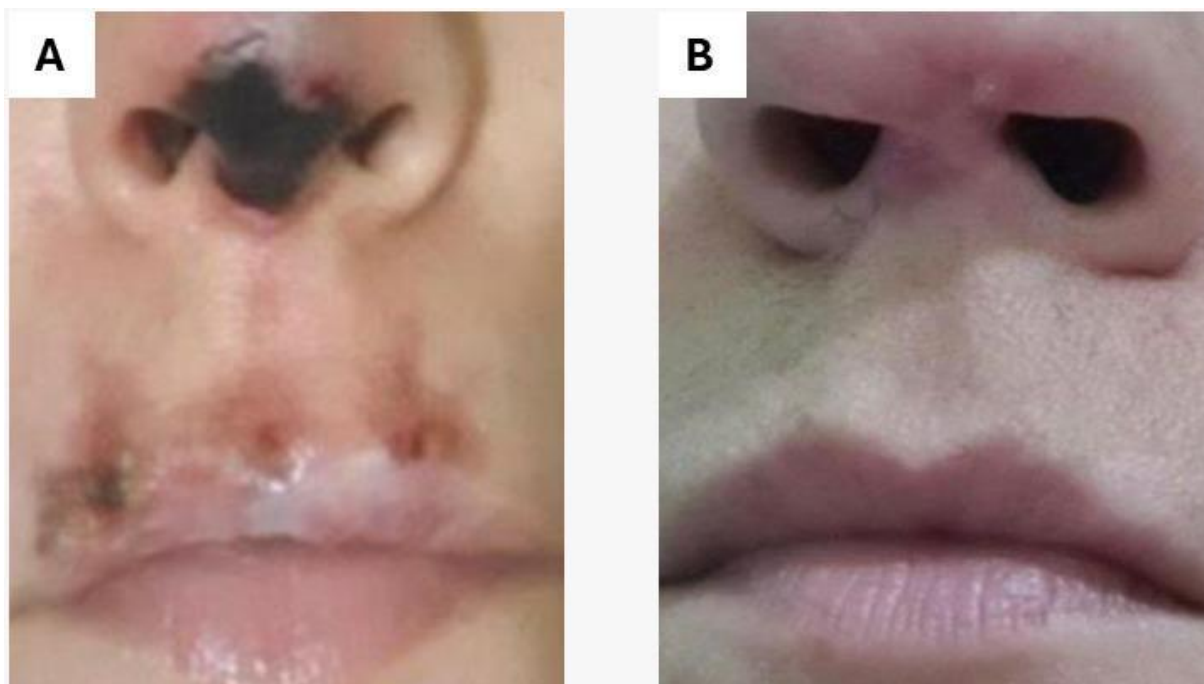


(A) 48 horas após o procedimento, observa-se descoloração cutânea cinza-azulada ao longo da testa e da região nasal; (B) seis dias após, nota-se aumento da área afetada e demarcação final do tecido necrótico, após descompressão cirúrgica, oxigenoterapia hiperbárica e terapias vasodilatadoras e antimicrobianas; (C) oito meses após, evidenciam-se cicatrizes superficiais, textura irregular e assimetria da sobrancelha.

Fonte: Adaptado de Chen et al. (2016).

O estudo de Furtado et al. (2020) descreveu o caso de uma paciente de 34 anos, sem histórico de comorbidades, submetida à rinoplastia não cirúrgica com AH. Foram aplicados 0,8 mL do produto ao longo da região nasal, utilizando-se agulha 30G e aspiração prévia antes da injeção. Após o procedimento, a paciente apresentou edema, alteração da coloração cutânea, sensação de ardência na cavidade oral e palidez. Evolutivamente, surgiram lesões ulceradas na mucosa oral, eritema, sensação de queimação, formação de crostas acinzentadas, isquemia e necrose. O tratamento foi realizado com uma aplicação única de hialuronidase, associada ao uso de anti-inflamatórios, antibióticos, vasodilatadores e sessões de oxigenoterapia hiperbárica. Após a conclusão do protocolo terapêutico, observou-se cicatrização completa da área acometida, porém com formação de cicatriz superficial e irregular.

Figura 7– Progressão clínica após a realização de rinoplastia não cirúrgica com AH.



(A) Evolução de necrose na ponta do nariz e erupção cutânea; (B) Cicatrização após necrose intensa na região nasal.

Fonte: Adaptado de Furtado et al. (2020).

No estudo relatado por Eldweik (2021), uma paciente de 32 anos foi submetida à rinoplastia não cirúrgica com AH. Poucos segundos após a injeção de 0,5 mL do produto, utilizando agulha de calibre 30G, a paciente apresentou perda súbita e total da visão no olho esquerdo. Houve desenvolvimento de edema, dor e alteração na coloração da pele. Em menos de uma hora, observou-se perda da acuidade visual e da motilidade ocular, com sinais clínicos de isquemia e necrose na região tratada. O diagnóstico estabelecido foi de infarto orbitário agudo à esquerda, secundário à aplicação de AH. Foram realizadas aplicações de hialuronidase, seguidas de massagem intensa e terapia medicamentosa com anti-inflamatórios, antibióticos e cremes tópicos. Apesar da ausência de melhora da visão, a paciente apresentou cicatrização adequada da área nasal e recuperação parcial da motilidade ocular.

Figura 8– Necrose cutânea e infarto orbitário após rinoplastia não cirúrgica com AH.



A paciente apresenta sinais de necrose cutânea no nariz e no lado esquerdo da testa. Globo ocular congelado com sinais de isquemia.

Fonte: Eldweik (2021).

Figura 9– Posições do globo ocular esquerdo com volta da motilidade.



As imagens mostram a motilidade ocular da paciente quase recuperada, após rinoplastia não cirúrgica.

Fonte: Adaptado de Eldweik (2021).

Bravo et al. (2021) relataram o caso de uma paciente de 29 anos submetida à rinoplastia não cirúrgica com AH, sem informações precisas sobre a técnica utilizada ou o produto aplicado. Após o procedimento, a paciente apresentou ardência nasal e dor. Houve piora do quadro, com irradiação da dor para outras regiões, isquemia e

necrose e foi posteriormente identificada uma úlcera septal. Após avaliação, diagnosticou-se um evento adverso relacionado à oclusão vascular induzida pelo preenchedor. Foi administrada hialuronidase e o uso de corticoides, resultando em melhora imediata da dor e regressão progressiva da lesão necrótica.

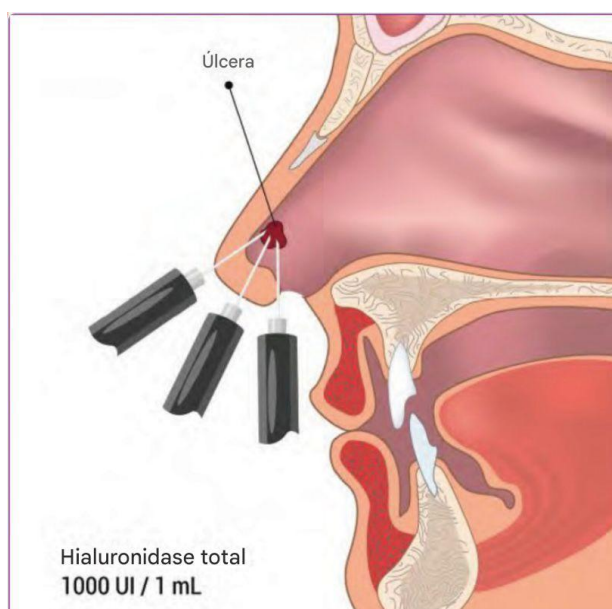
Figura 10– Paciente com úlcera septal após rinoplastia não cirúrgica com AH.



Endoscopia nasal mostrando úlcera septal.

Fonte: Bravo et al. 2021.

Figura 11– Ilustração do uso de hialuronidase no local da úlcera septal.



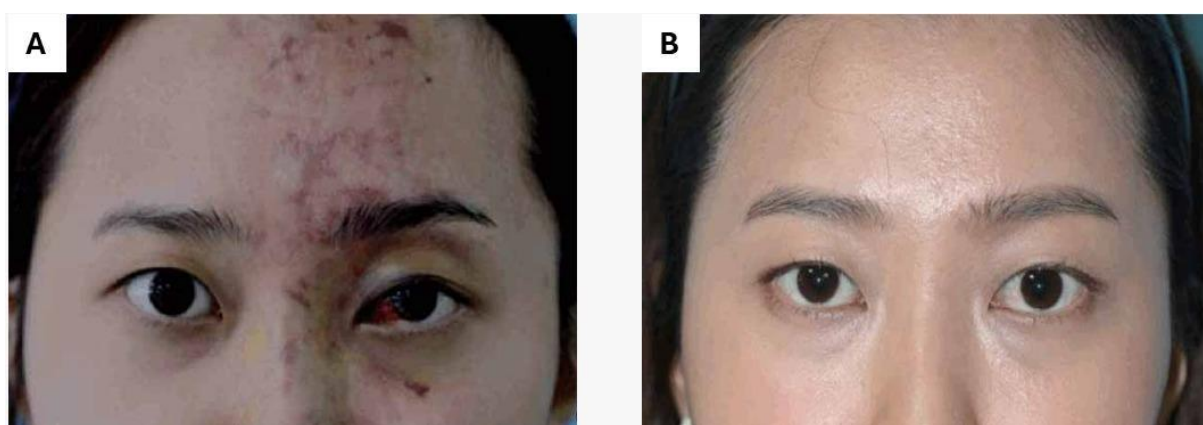
Injeção de hialuronidase administrada no local da necrose.

Fonte: Bravo et al. 2021.

Os autores Lee, Kang e Sol (2022) relataram o caso de uma paciente de 25 anos submetida a rinoplastia não cirúrgica com AH, que apresentou dor intensa,

redução da motilidade ocular e redução da acuidade visual logo após o procedimento. Também foram observados alteração da coloração, edema, especialmente na ponta nasal e isquemia. O tratamento incluiu o uso de hialuronidase de forma imediata após a administração do preenchedor, também o uso de corticoides e antibióticos. Após uma semana, houve recuperação da ptose palpebral e da visão, embora a lesão cutânea tenha piorado nos primeiros dias. Após o tratamento houve uma melhora gradual e progressiva da lesão, observou-se, após recuperação, uma cicatrização completa sem formação de cicatrizes residuais.

Figura 12– Curso clínico após incidente de oclusão vascular decorrente de rinoplastia não cirúrgica com AH.



(A) Paciente com uma semana de tratamento após realizar rinoplastia não cirúrgica, apresenta lesões cutâneas; (B) Paciente com seis meses de tratamento, apresenta melhora na aparência das lesões e ausência de cicatrizes superficiais, indicando resultado satisfatório.

Fonte: Adaptado de Lee, Kang e Sol (2022).

Após a descrição individual dos cinco casos analisados, foram sintetizadas as intercorrências clínicas observadas em cada paciente (Figura 13). O gráfico permite visualizar a frequência e a diversidade dos eventos adversos relatados, agrupando-os por tipo de manifestação. Essa representação possibilita comparar a ocorrência de complicações entre os pacientes e identificar os eventos mais prevalentes nas oclusões vasculares decorrentes do uso de AH. Observa-se que as intercorrências mais prevalentes correspondem aos eventos iniciais, como dor, edema e alteração da coloração cutânea, seguidos pela isquemia, que representa um estágio intermediário de comprometimento vascular. À medida que a gravidade das complicações aumenta, tornam-se menos frequentes eventos como necrose, redução da motilidade ocular, úlcera e perda da visão. Essa diferença na ocorrência dos eventos está diretamente relacionada ao tempo de reconhecimento e manejo da oclusão vascular, uma vez que

o tratamento precoce com hialuronidase e terapias de suporte tende a limitar a progressão do dano tecidual e prevenir sequelas mais graves. O segundo gráfico obtido (Figura 14) ilustra a evolução das pacientes analisadas nesse estudo, relata a cicatrização após oclusão vascular por injeção com AH. Obtendo resultados insatisfatórios, satisfatórios, em progresso e irreversíveis, depois de cada manejo da intercorrência descrita pelos autores.

Figura 13– Intercorrências clínicas relatadas por paciente (n = 5).

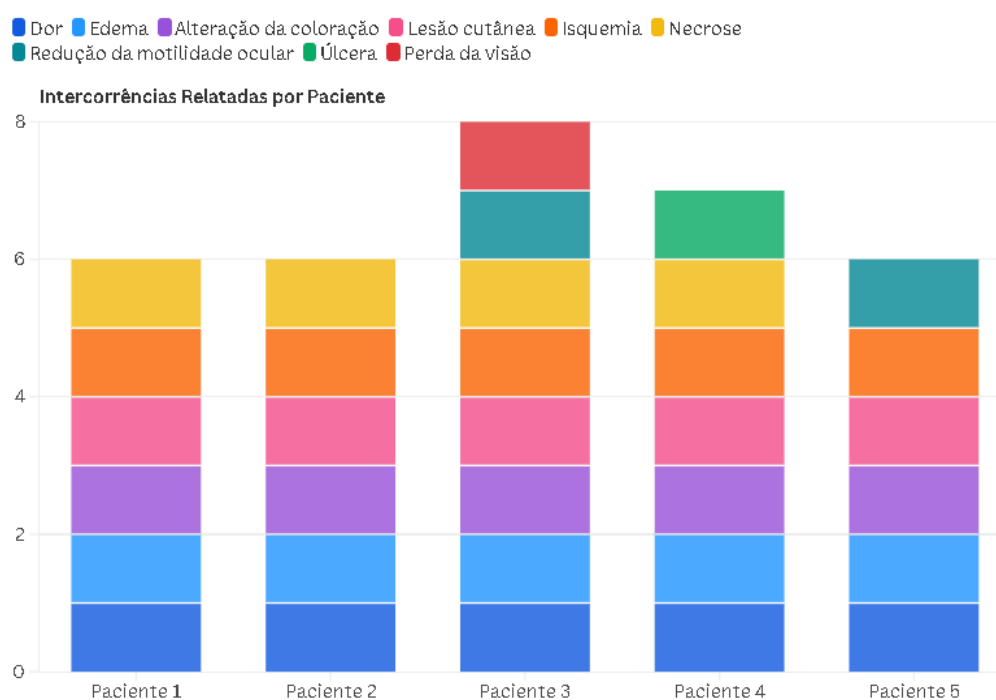


Gráfico de barras empilhadas representando as intercorrências observadas em cinco pacientes analisados. Cada cor indica um tipo de evento adverso relatado: dor, edema, alteração de coloração, lesões cutâneas, isquemia, necrose, redução da motilidade ocular, úlcera e perda da visão. **Fonte:** Gráfico elaborado pela autora, através do Flourish, a partir dos resultados obtidos.

Figura 14– Evolução dos casos de cicatrização após oclusão vascular (n = 5).

■ Cicatrização completa ■ Cicatrização com resultado insatisfatório ■ Em progresso ■ Dano irreversível

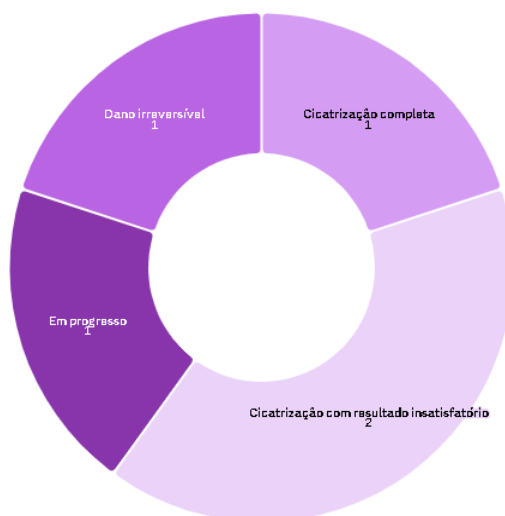


Gráfico do tipo *doughnut* representando a evolução dos cinco casos analisados após oclusão vascular. Observa-se que uma paciente apresentou cicatrização completa, duas apresentaram cicatrização com resultado insatisfatório, uma encontra-se com o processo em progresso e uma evoluiu com dano irreversível. Nota-se a predominância de desfechos não favoráveis, com minoria de casos de recuperação total.

Fonte: Gráfico elaborado pela autora, através do Flourish, a partir dos resultados obtidos.

4 DISCUSSÃO

As intercorrências relatadas nos resultados evidenciam a gravidade das complicações vasculares decorrentes da aplicação de AH em áreas de alta complexidade anatômica e muito vascularizadas, como exemplo a região nasal. A oclusão vascular representa a complicação mais temida em procedimentos de preenchimento, podendo evoluir desde necrose cutânea até cegueira irreversível, como observado por Eldweik (2021) com a paciente 3.

Nos resultados obtidos, as principais manifestações clínicas foram dor, edema, alteração da coloração cutânea, lesões crostosas, palidez que é um sinal de isquemia tecidual. De todos os cinco resultados analisados, cinco tiveram isquemia e quatro evoluíram para necrose cutânea. No estudo de Eldweik (2021), em que a paciente 3 evoluiu para cegueira irreversível e perda temporária da motilidade ocular, ressalta-se a importância da rapidez no manejo das intercorrências decorrentes de uma oclusão vascular. Devido à comunicação anastomótica entre as artérias carótidas interna e externa, há risco de cegueira ou até mesmo de acidente vascular cerebral. Estudos como o de Hayreh, Kolder e Weingeist (1980), demonstraram que a retina pode tolerar

aproximadamente 97 minutos de hipóxia antes que o dano se torne irreversível. Entretanto, pesquisas mais recentes, como a de Tobalem, Schutz e Chronopoulos (2018), indicam que uma oclusão vascular pode causar infarto retiniano em apenas 12 a 15 minutos, o que reforça a urgência de identificação de intercorrências e na rapidez da intervenção terapêutica nesses casos. Já a paciente 5, que também foi observado a perda da motilidade e redução da visão, não evoluiu para cegueira ou dano irreversível.

Em relação ao manejo terapêutico, quatro estudos destacam a importância da hialuronidase, enzima capaz de degradar o ácido hialurônico e restabelecer o fluxo vascular. O estudo de Chen et al. (2022), paciente 1, não mencionou o uso de hialuronidase, porém o resultado foi insatisfatório. O uso ágil mostrou-se determinante para a melhora do paciente 5, como Lee, Kang e Sol (2022) em que a administração promoveu alívio imediato da dor e regressão da lesão, não permitindo danos mais graves e evolução para necrose. Entretanto, no caso com acometimento ocular irreversível, na paciente 3 (Eldweik, 2021), mesmo a intervenção imediata não foi suficiente para reverter a perda visual, reforçando que o tempo de reação é um fator crítico. Reforça também a importância de realizar procedimentos estéticos com profissionais adequados, como no estudo de Chen et al. (2022), a paciente 1 realizou o procedimento com um profissional sem comprovação de licença. No estudo Bravo et al. (2021), a paciente 4, não soube dizer a técnica e nem o tipo de produto aplicado, com os exames, relataram oclusão vascular por AH.

Os resultados reforçam que o conhecimento detalhado da anatomia vascular da face, especialmente dos ramos da artéria facial e da artéria oftálmica, é essencial para uma prática segura na biomedicina estética. A prevenção deve ser sempre priorizada, por meio da aplicação de técnicas adequadas, da aspiração prévia e da utilização de cânulas rombas. Nos estudos de Furtado et al. (2020) e Eldweik (2021), paciente 2 e 3 respectivamente, a rinomodelação foi realizada com agulha 30G, o que reforça a importância da escolha do material, visto que o uso da cânula tende a reduzir o risco de oclusão vascular. Entretanto, é importante destacar que o uso da cânula não isenta a possibilidade de intercorrências. O reconhecimento precoce dos sinais clínicos e o manejo imediato são fundamentais para minimizar danos e preservar a integridade tecidual.

5 CONCLUSÃO

Os procedimentos estéticos com o uso do AH, embora amplamente utilizados devido à sua biocompatibilidade, reversibilidade e capacidade de promover resultados harmônicos e naturais, não estão isentos de intercorrências, incluindo eventos adversos graves, como necrose tecidual e cegueira. Essas intercorrências, ainda que pouco frequentes, destacam a importância de domínio da anatomia facial, especialmente das estruturas vasculares, e da adoção de técnicas seguras de aplicação, como o uso de cânulas rombas, aspiração prévia e injeção lenta e controlada. Além disso, é de extrema importância escolher um profissional habilitado e capacitado, com domínio da anatomia facial, para reconhecer precocemente os sinais de complicações e intervir de forma imediata e eficaz, a fim de minimizar danos e preservar a integridade tecidual do paciente. Assim, conclui-se que, embora o AH seja um preenchimento amplamente utilizado e eficaz, o sucesso do procedimento depende fundamentalmente da habilidade técnica do profissional, da compreensão das variações anatômicas individuais e da conduta preventiva diante das possíveis intercorrências, assegurando uma prática estética responsável e segura.

6 REFERÊNCIAS

ABDULJABBAR, M. H.; BASENDWH, M. A. **Complications of hyaluronic acid fillers and their managements: a literature review.** *Journal of Dermatology & Dermatologic Surgery*, v. 20, n. 2, p. 100–106, 2016. DOI: 10.1016/j.jdds.2016.02.002.

BAKER, Erik W. **Anatomia de cabeça e pescoço para odontologia.** 1. ed. São Paulo: Guanabara, 2012. p. 16–17.

BELEZNEY, K.; CARRUTHERS, J.; HUMPHREY, S. et al. **Atualização sobre como evitar e tratar a cegueira por preenchimentos: uma revisão recente da literatura mundial.** *Aesthetic Surgery Journal*, v. 39, n. 6, p. 662–674, 2019. DOI: 10.1093/ASJ/SJZ053.

CHEN, Q.; LIU, Y.; FAN, D. **Serious vascular complications after nonsurgical rhinoplasty: a case report.** *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*, v. 4, n. 4, p. e683, abr. 2016. DOI: 10.1097/GOX.0000000000000668.

CHYLIŃSKA, N.; MACIEJCZYK, M. **Ácido hialurônico e pele: seu papel nos processos de envelhecimento e cicatrização de feridas.** *Géis*, v. 11, n. 4, p. 281, 9 abr. 2025. DOI: 10.3390/gels11040281.

ELDWEIK, L. **Orbital infarction syndrome following hyaluronic acid filler rhinoplasty.** *American Journal of Ophthalmology Case Reports*, v. 22, p. 101063, jun. 2021. DOI: 10.1016/j.ajoc.2021.101063.

GOODMAN, Greg J.; MAGNUSSON, Michael R.; CALLAN, Peter; et al. **Um consenso sobre como minimizar o risco de perda visual embólica com ácido hialurônico e sugestões para o manejo imediato à beira do leito.** *Aesthetic Surgery Journal*, v. 40, n. 9, p. 1009–1021, 2020. DOI: 10.1093/asj/sjz312.

HALL, S. S.; KONTIS, T. C. **Nonsurgical rhinoplasty.** *World Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery*, v. 9, n. 3, p. 212–219, 2 jul. 2023. DOI: 10.1002/wjo2.104.

HAYREH, S. S.; KOLDER, H. E.; WEINGEIST, T. A. **Oclusão da artéria central da retina e tempo de tolerância da retina.** *Oftalmologia*, v. 87, n. 1, p. 75–78, jan. 1980. DOI: 10.1016/S0161-6420(80)35283-4. PMID: 6769079.

HEDÉN, P. **Remodelação nasal com ácido hialurônico: uma alternativa ou complemento à cirurgia.** *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*, v. 4, n. 11, p. e1120, 28 nov. 2016. DOI: 10.1097/GOX.00000000000001120.

INTERNATIONAL SOCIETY OF AESTHETIC PLASTIC SURGERY (ISAPS). **International survey on aesthetic/cosmetic procedures performed in 2024.** *ISAPS Global Survey*, 2024.

ISAAC, Jeremy; WALKER, Lee; ALI, Stephen R.; WHITAKER, Iain S. **An illustrated anatomical approach to reducing vascular risk during facial soft tissue filler administration.** *JPRAS Open*, v. 41, p. 1–13, 2022. DOI: 10.1016/j.jpra.2022.07.002.

LEE, W. **Hyaluronic acid filler injection guided by Doppler ultrasound.** *Archives of Plastic Surgery*, v. 50, n. 4, p. 348–353, 2023. DOI: 10.1055/s-0043-1770078. PMID: 37564711.

SALWOWSKA, Natalia M.; BĘBENEK, Katarzyna A.; ŻĄDŁO, Dominika A.; WCISŁO-DZIADECKA, Dominika L. **Physiochemical properties and application of hyaluronic acid: a systematic review.** *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 15, n. 4, p. 520–526, 2016. DOI: 10.1111/jocd.12237.

SANTOS, Isabella Gondim dos; MELO, Silvana Flora de; URBANO, Paulo Roberto Palma. **Oclusão vascular devido ao uso de ácido hialurônico na rinomodelação.** *Revista FT*, v. 27, n. 127, p. 59, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10080959.

SATO, Koichi; KAWASHIMA, Noriko; HATTORI, Nobutaka; SHIRAKAWA, Tomoya. **Treatment of mid-face aging with calcium hydroxylapatite: focus on retaining ligament support.** *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, v. 17, p. 2393–2404, 2024. DOI: 10.2147/CCID.S454987.

SCHELKE, L. W.; DECATES, T. S.; VELTHUIS, P. J. **Ultrassom para melhorar a segurança dos tratamentos de preenchimento de ácido hialurônico.** *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 17, n. 6, p. 1019–1024, 2018. DOI: 10.1111/jocd.12716.

SIGNORINI, Massimo; LIEW, Steven; SUNDARAM, Hema; DE BOULLE, Koenraad; GOODMAN, Greg; MONHEIT, Gary; WU, Yan; TRINDADE DE ALMEIDA, Ada R.; SWIFT, Arthur; VIEIRA BRAZ, André. **Consenso estético global: prevenção e manejo de complicações de preenchimentos de ácido hialurônico — revisão baseada em evidências e recomendações de consenso.** *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 137, n. 6, p. 961e–971e, jun. 2016. DOI: 10.1097/PRS.0000000000002184.

SOARES, D. J. **Bridging a century-old problem: the pathophysiology and molecular mechanisms of HA filler-induced vascular occlusion (FIVO) — implications for therapeutic interventions.** *Molecules*, v. 27, n. 17, 5398, 2022. DOI: 10.3390/molecules27175398.

TAMURA, TAICHI; TAMURA, TAKAHIKO; OKUMURA, KOHKI; FUNAKOSHI, YUSUKE; TERANISHI, HIROO. **Serious Complications of Hyaluronic Acid Fillers – A Retrospective Study of 290,307 Cases.** *Annals of Plastic Surgery*, v. 94, n. 6, p. 630-633, June 2025. DOI: 10.1097/SAP.0000000000004327.

TOBALEM, S.; SCHUTZ, J. S.; CHRONOPOULOS, A. **Oclusão da artéria central da retina – repensando o tempo de sobrevivência da retina.** *BMC Ophthalmology*, v. 18, n. 1, p. 101, 18 abr. 2018. DOI: 10.1186/S12886-018-0768-4. PMID: 29669523; PMCID: PMC5907384.

TRÉVIDIC, P. et al. **Injection guidelines for treating midface volume deficiency with hyaluronic acid fillers.** *Aesthetic Surgery Journal*, v. 42, n. 9, p. 1001–1014, 2022. DOI: 10.1093/asj/sjac035.

URDIALES-GÁLVEZ, F.; DELGADO, N. E.; FIGUEIREDO, V. et al. **Tratamento de complicações de preenchimento de tecidos moles: recomendações de consenso de especialistas.** *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 42, p. 498–510, 2018.

WU, Grace T.; KAM, Joanna; BLOOM, Jason D. **Hyaluronic acid basics and rheology.** *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, Philadelphia, v. 30, n. 3, p. 301–308, 2022. DOI: 10.1016/j.fsc.2022.03.004.