

## O FARMACÊUTICO ESTETA NA UTILIZAÇÃO DO ÁCIDO HIALURÔNICO: APLICAÇÕES NA ESTÉTICA, PROPRIEDADES REOLÓGICAS E MANEJO DE COMPLICAÇÕES COM HIALURONIDASE

Adriana Barroso Fares<sup>1</sup>  
Leonardo Guimarães de Andrade<sup>2</sup>

**RESUMO:** **Introdução:** Devido à biocompatibilidade, à capacidade de retenção de água e à previsibilidade clínica, o ácido hialurônico (AH) tornou-se um dos biomateriais mais utilizados em intervenções estéticas minimamente invasivas. **Objetivo:** Este trabalho teve como foco as aplicações do ácido hialurônico em estética, suas características reológicas e o tratamento de complicações com hialuronidase, sempre sob o olhar da prática farmacêutica fundamentada em evidências. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de natureza descritiva e exploratória, com enfoque qualitativo, realizada nas bases PubMed e SciELO, onde foram utilizados descritores controlados (MeSH) e termos livres, interligados por operadores booleanos. Foram selecionados artigos publicados entre 2021 e 2026, em português, inglês e espanhol, que estavam disponíveis na íntegra, resultando em 12 artigos na amostra final. **Resultados:** Os achados apontaram que fatores reológicos como o módulo elástico ( $G'$ ), viscosidade e coesividade são cruciais na seleção do preenchedor, afetando a sustentação, a integração com os tecidos e a segurança clínica. Foi observado que a técnica de administração, o controle da pressão de injeção e o conhecimento da anatomia são fundamentais para evitar complicações. **Conclusão:** Embora eventos adversos sejam incomuns, intercorrências vasculares exigem reconhecimento precoce e intervenção imediata, destacando-se a hialuronidase como principal agente terapêutico de reversão. A prática farmacêutica na estética deve, portanto, estar embasada em ciência rigorosa, na intersecção entre a ciência dos materiais e a clínica aplicada, e na formação contínua, sempre visando à eficácia terapêutica e à segurança do paciente.

**Palavras-chave:** Ácido hialurônico. Propriedades reológicas. Estética farmacêutica. Hialuronidase.

---

<sup>1</sup> Curso: Farmácia UNIG-Universidade de Nova Iguaçu .

<sup>2</sup>Orientador e professor da disciplina Trabalho de conclusão de curso, Professor na Universidade Iguaçu, Universidade Estácio de Sá. Nos cursos de Farmácia e Fisioterapia, Curso de graduação em Odontologia Formação Enfermagem e cirurgião Dentista ,Especialista em Endodontia Especialista em Ortodontia,Especialista Harmonização Orofacil, Especialista em Odontologia Hospitalar, Mestrado em Doenças Parasitárias. Mestrado em Ciências Ambientais, Doutorando em Odontologia

**ABSTRACT: Introduction:** Due to its biocompatibility, water retention capacity, and clinical predictability, hyaluronic acid (HA) has become one of the most widely used biomaterials in minimally invasive aesthetic procedures. **Objective:** This study focused on the applications of hyaluronic acid in aesthetics, its rheological properties, and the management of complications with hyaluronidase, always from the perspective of evidence-based pharmaceutical practice. **Methodology:** This is an integrative literature review of a descriptive and exploratory nature, with a qualitative approach, conducted using the PubMed and SciELO databases. Controlled descriptors (MeSH) and free terms were used, combined with Boolean operators. Articles published between 2021 and 2026, in Portuguese, English, and Spanish, and available in full text were selected, resulting in a final sample of 12 studies. **Results:** The findings indicated that rheological factors such as elastic modulus ( $G'$ ), viscosity, and cohesivity are crucial in filler selection, directly influencing tissue support, integration, and clinical safety. It was observed that injection technique, pressure control during administration, and anatomical knowledge are essential to prevent complications. **Conclusion:** Although adverse events are uncommon, vascular complications require early recognition and immediate intervention, with hyaluronidase standing out as the main reversal agent. Therefore, pharmaceutical practice in aesthetics must be grounded in rigorous scientific evidence, at the intersection of material science and applied clinical practice, as well as in continuous professional training, always aiming at therapeutic efficacy and patient safety.

**Keywords:** Hyaluronic acid. Rheological properties. Pharmaceutical aesthetics. Hyaluronidase.

## 1 INTRODUÇÃO

Os tratamentos estéticos minimamente invasivos com ácido hialurônico (AH) tiveram um crescimento significativo nas últimas décadas, tornando-se um dos procedimentos mais populares na harmonização facial. Esse crescimento está ligado a aspectos socioculturais, à maior valorização da estética facial, ao envelhecimento da população e ao aumento do acesso aos serviços especializados (BERNARDES *et al.*, 2018). No Brasil, o mercado de estética avançada cresce de forma constante, majoritariamente entre mulheres adultas, mas com uma demanda masculina que vem aumentando.

O envelhecimento da população é, sem dúvida, uma das principais razões pelas quais as pessoas buscam preenchimentos faciais. A partir dos 30 anos, há uma diminuição progressiva da produção natural de ácido hialurônico pelo corpo, além de uma redução na elasticidade da pele e uma perda de volume facial, que levam à formação de sulcos, flacidez e mudanças estruturais perceptíveis (VASCONCELOS *et al.*, 2020). Dessa maneira, o AH reticulado passa a ser uma opção terapêutica bastante empregada para reposição de volume e rejuvenescimento.

O ácido hialurônico é um polissacarídeo que se encontra de forma natural na matriz extracelular, desempenhando um papel crucial na hidratação e na sustentação dos tecidos. Para fins estéticos, passa por alterações químicas através de processos de reticulação que melhoram sua estabilidade e garantem que fique por mais tempo nos tecidos (SANTANA, 2011). A velocidade com que o AH reticulado se degrada está diretamente relacionada ao nível de

modificação química, o que tem um impacto significativo em sua durabilidade clínica (PHARMAESTHETICS DO BRASIL, 2021a).

À medida que a tecnologia avançou, foram desenvolvidas formulações com várias características reológicas, ajustadas às necessidades de cada área do corpo. Parâmetros como o módulo elástico ( $G'$ ), a viscosidade e a coesividade são agora essenciais para a correta indicação do produto (PERERA *et al.*, 2024). A D.N.E® é um exemplo claro de como a engenharia de biomateriais e a prática clínica devem andar lado a lado (PHARMAESTHETICS DO BRASIL, 2021b).

Embora o perfil de segurança seja favorável, complicações podem surgir, desde reações leves, como inchaço e hematomas, até complicações sérias, como necrose e comprometimento vascular (FARIA & JÚNIOR, 2022; GUTTMANN & DUTRA, 2018). Apesar de serem raras, as complicações vasculares necessitam de um reconhecimento rápido e de uma ação imediata para prevenir consequências permanentes.

O crescimento dos procedimentos estéticos com ácido hialurônico evidencia a necessidade de aprofundamento científico sobre suas propriedades, aplicações e possíveis riscos. Apesar de sua elevada biocompatibilidade, intercorrências podem ocorrer, tornando fundamental o conhecimento de protocolos de prevenção e tratamento para garantir a segurança do paciente (FARIA; JÚNIOR, 2022; DAHER *et al.*, 2020). Além disso, a evolução das formulações exige que o profissional compreenda características reológicas, como  $G'$ , viscosidade e coesividade, que influenciam diretamente os resultados clínicos (PERERA *et al.*, 2024; SOARES *et al.*, 2025). Nesse contexto, a Farmácia Estética demanda a integração de conhecimentos químicos, farmacológicos e clínicos para assegurar o uso racional e seguro do ácido hialurônico, justificando a realização deste estudo como forma de reunir evidências científicas que contribuam para uma prática ética, segura e baseada em evidências.

De acordo com a literatura, para se evitar tais complicações, é imprescindível um conhecimento anatômico minucioso, a técnica correta e a escolha adequada do preenchedor (DAHER *et al.*, 2020). Embora a aspiração pré-injeção tenha sido amplamente discutida, evidências mostram que não deve ser considerada uma única medida de segurança (KAPOOR *et al.*, 2021; TORBECK *et al.*, 2019; WANG *et al.*, 2020).

Portanto, a seleção do filler leva em conta diversos aspectos, como a profundidade da aplicação e o propósito terapêutico, já que diferentes produtos se comportam de maneiras

variadas nos tecidos (HONG *et al.*, 2025). Técnicas padronizadas também aumentam a previsibilidade e a segurança clínica (JOSIPOVIC *et al.*, 2022).

Considerando a crescente popularidade dos procedimentos estéticos com ácido hialurônico e a urgência de uma prática fundamentada em evidências, é indispensável que se examinem, sob a ótica da atuação farmacêutica, suas aplicações estéticas, propriedades reológicas e as melhores estratégias para prevenir e manejar possíveis complicações.

Este estudo tem como objetivo geral analisar o uso do ácido hialurônico na estética, suas propriedades reológicas e o manejo das complicações decorrentes de sua aplicação, com base na prática farmacêutica fundamentada em evidências científicas. Como objetivos específicos, busca explicar a composição química e as modificações estruturais do ácido hialurônico empregadas nos preenchimentos faciais; estudar os principais parâmetros reológicos, como G', viscosidade e coesividade, e suas repercussões clínicas; avaliar os critérios para a seleção do preenchedor mais adequado conforme a região anatômica e a finalidade terapêutica; identificar as complicações mais frequentes associadas ao uso do ácido hialurônico; discutir estratégias de prevenção e manejo de intercorrências, incluindo a utilização da hialuronidase; e relacionar os achados da literatura científica à promoção de uma prática segura e qualificada na Farmácia Estética.

## METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo e exploratório, com uma abordagem qualitativa, com o intuito de elucidar as aplicações do ácido hialurônico na área estética, suas propriedades reológicas e o manejo de complicações com hialuronidase, sob a ótica farmacêutica. A revisão integrativa foi a escolha ideal, pois possibilita a síntese de evidências científicas já publicadas, favorecendo uma compreensão mais ampla sobre os aspectos clínicos, físico-químicos e farmacológicos do tema em questão.

Com o intuito de assegurar um rigor metodológico e uma abrangência científica na investigação do tema “Ácido Hialurônico: Aplicações na Estética, Propriedades Reológicas e Manejo de Complicações com Hialuronidase”, foi estruturada uma estratégia de busca sistematizada, utilizando descritores controlados e termos livres, interligados por operadores booleanos como mostra o quadro 1 abaixo. As estratégias foram definidas com base na pesquisa nos vocabulários DeCS e MeSH, o que garantiu uma terminologia padronizada e uma recuperação mais sensível dos estudos. Foram realizadas buscas em bases de dados relevantes

tanto nacionais quanto internacionais, com o intuito de reunir evidências que fossem atualizadas, consistentes em termos metodológicos e que se relacionassem à prática farmacêutica e à segurança do paciente em procedimentos estéticos que não são invasivos.

**Quadro 1** – Estratégias de busca nas bases de dados

Base de Dados	Estratégia Utilizada	Descritores / Termos	Artigos Encontrados	Artigos Incluídos
PubMed	Estratégia estruturada com MeSH + termos livres	“Hyaluronic Acid”[MeSH] AND “Dermal Fillers”[MeSH] AND “Rheology”[MeSH] AND “Hyaluronidase”[MeSH] OR “Complications”	9	9
PubMed	Estratégia ampliada (maior sensibilidade)	“Hyaluronic Acid” AND “Dermal Fillers” OR “Aesthetic Procedures” AND “Rheological Properties” AND “Hyaluronidase” OR “Complications”	3	2
SciELO	Estratégia em inglês (maior sensibilidade)	“Hyaluronic Acid” AND “Dermal Fillers” AND “Rheological Properties” AND “Hyaluronidase” OR “Complications”	2	1
Total de artigos para estudo:	-	-	-	12

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2026

Artigos publicados entre 2021 e 2026, de acesso integral e nos idiomas português, inglês ou espanhol, foram considerados para o estudo. Foram considerados elegíveis trabalhos em humanos que tratassem diretamente do uso do ácido hialurônico em estética, suas propriedades reológicas incluindo módulo elástico (G'), viscosidade, coesividade e como se dá o manejo das complicações com hialuronidase. Ensaio clínico, estudos observacionais, revisões sistemáticas e revisões integrativas que tinham uma metodologia bem definida e resultados aplicáveis à prática farmacêutica também foram aceitos.

Foram excluídos estudos que se concentraram apenas em aspectos ortopédicos, intra-articulares ou oftalmológicos, além de pesquisas experimentais em modelos animais que não tivessem relevância clínica estética. Foram também descartados artigos duplicados entre as bases, publicações sem texto completo disponível e estudos que não eram claros em sua metodologia ou que não eram relevantes para o objetivo principal da pesquisa.

As etapas da seleção aconteceram de forma sequencial. As buscas nas bases de dados foram realizadas inicialmente de acordo com as estratégias definidas anteriormente. Os resultados foram exportados e organizados para que se pudessem identificar duplicatas.

Na segunda fase, leu-se os títulos e resumos para checar a relevância temática em relação ao objetivo da pesquisa. Os artigos que passaram pela triagem foram lidos na íntegra para aplicar criteriosamente os critérios de inclusão e exclusão.

No final desse trabalho, 12 artigos científicos compuseram a amostra final, dos quais 9 foram encontrados por meio da estratégia estruturada com MeSH na PubMed, 2 pela estratégia ampliada na mesma base e 1 na SciELO. Os estudos escolhidos foram dispostos em um quadro sinóptico para facilitar a sistematização e, em seguida, uma análise qualitativa.

Os estudos que compuseram a amostra final foram, então, analisados de forma sistemática e qualitativa, seguindo as etapas previamente estabelecidas para assegurar rigor metodológico e uniformidade na extração das informações. A leitura foi exploratória e analítica, as informações foram organizadas e categorizadas tematicamente. Com isso, foi possível mapear convergências, lacunas e implicações clínicas no que se refere ao emprego do ácido hialurônico na farmacêutica estética.

**Quadro 2** – Método de análise dos estudos selecionados

<b>Etapa</b>	<b>Procedimento Realizado</b>	<b>Finalidade</b>
1	Leitura exploratória	Compreensão geral do conteúdo
2	Leitura analítica	Identificação dos principais achados
3	Extração de dados	Autor, ano, objetivo, metodologia, resultados
4	Categorização temática	Organização em três eixos centrais
5	Síntese interpretativa	Discussão à luz da prática farmacêutica

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2026

A organização dos achados, oriundos da análise pormenorizada dos artigos incluídos, deu-se em eixos temáticos centrais, estabelecidos conforme a frequência dos conteúdos e sua importância para a área farmacêutica. Com isso, foi possível organizar a discussão de maneira clara e lógica, abordando os aspectos clínicos, físico-químicos e de segurança. Essas categorias representam as áreas mais significativas de aplicação e pesquisa do ácido hialurônico na estética conforme segue o quadro 3 abaixo.

**Quadro 3. Categorias Temáticas Definidas**

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
Aplicações Estéticas	Indicações clínicas do ácido hialurônico em harmonização facial e corporal
Propriedades Reológicas	Análise de G', viscosidade, elasticidade e implicações clínicas
Manejo de Complicações	Uso da hialuronidase, protocolos de reversão e segurança do paciente

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2026

**Quadro 3 – Síntese dos estudos selecionados (n = 12)**

Autor/Ano	Objetivo	Tipo de estudo	Principais achados	Categoria temática
Torbeck <i>et al.</i> , 2019	Avaliar a aspiração pré-injeção como checkpoint de segurança	Experimental in vitro	Evidenciou limitações e possibilidade de falso-negativos na aspiração	Manejo de complicações
Wang <i>et al.</i> , 2020	Avaliar utilidade da aspiração pré-injeção em humanos	Experimental in vivo	Aspiração negativa não garante prevenção de eventos intravasculares	Manejo de complicações
Daher <i>et al.</i> , 2020	Elaborar protocolo de prevenção e tratamento de complicações vasculares	Estudo aplicado/propositivo	Protocolo estruturado com medidas preventivas e condutas terapêuticas	Manejo de complicações
Vasconcelos <i>et al.</i> , 2020	Discutir uso do AH no rejuvenescimento facial	Revisão	Reforça indicações estéticas e potenciais intercorrências	Aplicações estéticas
Lee <i>et al.</i> , 2020	Verificar se agulhas de pequeno diâmetro alteram propriedades do filler	Experimental	O calibre pode alterar propriedades do produto e influenciar desempenho/segurança	Propriedades reológicas
Kapoor <i>et al.</i> , 2021	Analisar fatores que influenciam aspiração pré-injeção (meta-análise)	Revisão sistemática e metanálise	Aspiração tem variabilidade, não deve ser barreira única de segurança	Manejo de complicações
Lee <i>et al.</i> , 2021	Comparar pressão de ejeção vs força de injeção para injeção segura	Experimental	Relação força–pressão impacta risco e controle da aplicação	Propriedades reológicas
Josipovic <i>et al.</i> , 2022	Avaliar técnica padronizada de rinoplastia líquida e segurança	Retrospectivo	Padronização técnica melhora previsibilidade e reduz risco	Aplicações estéticas
Ribeiro <i>et al.</i> , 2022	Revisar vantagens do preenchimento e complicações	Revisão bibliográfica	Benefícios estéticos e mapeamento de complicações e medidas de cuidado	Aplicações estéticas / Complicações
Perera <i>et al.</i> , 2024	Revisar reologia de hidrogéis injetáveis de AH usados como fillers	Revisão	G', viscosidade e coesividade orientam indicação, integração tecidual e resultado	Propriedades reológicas
Hong <i>et al.</i> , 2025	Discutir condições para escolha do filler	Revisão/atualização	Seleção deve considerar propriedades do produto, região anatômica e objetivo clínico	Aplicações estéticas
Soares <i>et al.</i> , 2025	Relacionar reologia do filler à eficácia clínica em estética	Revisão	Abordagem “engenharia + clínica” aumenta previsibilidade terapêutica	Propriedades reológicas

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

### Aplicações Estéticas do Ácido Hialurônico

Devido à sua biocompatibilidade, reabsorção progressiva e notável capacidade de retenção de água, o ácido hialurônico (AH) tornou-se um dos biomateriais mais utilizados em intervenções estéticas minimamente invasivas. Seu uso permite dar volume, reestruturar contornos e atenuar sulcos, sempre com resultados previsíveis, quando bem planejados. A seleção adequada do produto está diretamente ligada à durabilidade e naturalidade do resultado clínico (VASCONCELOS *et al.*, 2020). No setor farmacêutico, esse processo demanda uma análise minuciosa das formulações disponíveis e de suas particularidades técnicas.

A escolha do preenchedor deve levar em conta a densidade, o grau de reticulação e a coesividade. De acordo com HONG *et al.*, (2025), a compatibilidade entre a anatomia e os objetivos de tratamento com as propriedades do gel é essencial. Produtos mais densos são recomendados para uma sustentação mais profunda, já os mais leves são usados em planos de sustentação mais superficial. Essa escolha técnica minimiza o risco de irregularidades e problemas.

A padronização técnica é um fator essencial para garantir segurança e previsibilidade. A rinoplastia líquida em cinco pontos se mostrou eficaz quando realizada com uma técnica padronizada e um conhecimento anatômico detalhado (JOSIPOVIC *et al.*, 2022). A organização da aplicação diminui as chances de injeções em planos errados.

A técnica deve ser complementada com uma avaliação individualizada do paciente que considere seu histórico clínico, a espessura da pele e a dinâmica muscular. A literatura destaca que cada paciente deve ser visto como um indivíduo único, o que é fundamental para garantir a segurança dos resultados em harmonização facial (RIBEIRO *et al.*, 2022). A prática farmacêutica deve unir conhecimento científico com avaliação clínica detalhada.

A tecnologia evoluiu e possibilitou a criação de géis que são mais estáveis e previsíveis. De acordo com HONG *et al.*, (2025), as novas formulações aumentaram as indicações terapêuticas. Entretanto, quanto maior a durabilidade, maior a responsabilidade ao recomendar.

Outro ponto importante é o consentimento informado, que deve abranger informações sobre riscos potenciais e possibilidade de intercorrências. A comunicação clara e aberta é fundamental para a segurança do paciente e para a ética na prática. O profissional farmacêutico

é o responsável pela rastreabilidade do produto e pelo armazenamento adequado. Manter a cadeia de qualidade é crucial para garantir a segurança do procedimento (RIBEIRO *et al.*, 2022)

O Quadro 4 sintetiza os principais aspectos da escolha do filler, com um resumo dos critérios técnicos para que a aplicação ocorra de maneira segura.

**Quadro 4** – Critérios técnicos para escolha do ácido hialurônico

Critério	Implicação Clínica
Grau de reticulação	Define durabilidade
Módulo elástico (G')	Determina sustentação
Coabilidade	Influencia migração
Região anatômica	Define profundidade

**Fonte:** Adaptado de Hong *et al.*, 2025; Vasconcelos *et al.*, 2020.

### Propriedades Reológicas e Implicações Clínicas

A reologia dos preenchedores de ácido hialurônico é uma das bases científicas mais importantes para se entender como esses biomateriais se comportam clinicamente. Características como módulo elástico (G'), viscosidade e coabilidade definem a resposta do gel à força de injeção e à pressão dos tecidos após a inserção. De acordo com PERERA *et al.* (2024), a avaliação reológica indica como o produto irá sustentar, espalhar e permanecer no tecido. O filler deve ser escolhido com base em evidências físico-químicas, não apenas por preferências de mercado.

O módulo elástico (G') é um indicador da resistência do gel à deformação mecânica. Produtos que apresentam um G' elevado geralmente proporcionam mais sustentação estrutural, sendo indicados para zonas que requerem suporte e projeção, como o mento e a região malar. Para planos mais superficiais e áreas com maior movimento, é melhor usar formulações que tenham um G' menor. A literatura indica que a falta desse conhecimento pode levar a resultados insatisfatórios ou até mesmo a complicações clínicas (PERERA *et al.*, 2024).

A viscosidade, por sua vez, impacta na resistência do gel ao fluxo no momento da aplicação. Produtos que apresentam uma viscosidade maior demandam uma força de injeção superior, o que pode elevar a pressão nos tecidos. Um estudo experimental demonstrou que a relação entre a força aplicada e a pressão de ejeção tem um impacto significativo na segurança do procedimento, especialmente em áreas onde há um maior risco vascular (LEE *et al.*, 2021). Dessa forma, controlar a dinâmica da aplicação é crucial para reduzir intercorrências.

Outro fator importante é a coesividade, que mede o quanto o gel se mantém unido após ser aplicado. Conforme apontam SOARES *et al.*, (2025), uma coesividade maior ajuda a manter a forma do produto e diminuir a migração indesejada. Esse critério impacta tanto a naturalidade do resultado quanto a previsibilidade do tratamento estético.

Há estudos que indicam que fatores técnicos podem modificar as características do filler. O uso de agulhas com diâmetro menor pode alterar as propriedades viscoelásticas do produto, o que pode influenciar sua eficácia clínica e segurança (Lee *et al.*, 2020). Essa evidência indica que o procedimento não é apenas uma questão de formulação, mas também de técnica.

É fundamental que a relação entre propriedades reológicas e a anatomia facial seja levada em conta no planejamento do tratamento. Cada região tem seu próprio nível de mobilidade e suporte, por isso é crucial selecionar o material adequado. Literatura ressalta que a moderna harmonização facial se fundamenta na junção da ciência dos materiais com a anatomia aplicada (SOARES *et al.*, 2025).

Do ponto de vista farmacêutico, o entendimento reológico auxilia na escolha criteriosa do produto, na padronização de protocolos e na orientação segura ao paciente. A evidência prática torna a clínica mais segura e previsível.

O Quadro 5 resume os principais parâmetros reológicos e suas consequências, fazendo a ponte entre as propriedades físico-químicas e os resultados clínicos esperados.

**Quadro 5** – Parâmetros reológicos e suas implicações clínicas

Parâmetro	Aplicação Clínica
G' (módulo elástico)	Sustentação estrutural
Viscosidade	Resistência ao fluxo
Coesividade	Integração tecidual
Pressão de ejeção	Segurança na aplicação

**Fonte:** Adaptado de Perera *et al.*, 2024; Soares *et al.*, 2025.

## Manejo de Complicações com Hialuronidase

As complicações vasculares dos preenchimentos com ácido hialurônico, apesar de raras, são eventos sérios que demandam uma pronta intervenção e um preparo técnico adequado. A literatura indica que a prevenção é a melhor forma de se garantir a segurança, fundamentada

em um conhecimento anatômico detalhado e na cuidadosa aplicação do produto (DAHER *et al.*, 2020). Conhecer os trajetos vasculares é um fator que diminui consideravelmente as chances de ocorrerem eventos adversos.

Foram elaborados protocolos de prevenção e tratamento, de forma a padronizar as condutas diante de sinais de comprometimento vascular. De acordo com DAHER *et al.* (2020), a presença de dor intensa, palidez da pele e mudanças na perfusão devem ser reconhecidas como sinais de alerta quando ocorrem precocemente. A uniformização das medidas diminui o risco de necrose tecidual e complicações duradouras.

A aspiração antes da injeção tem sido considerada um possível método de segurança. No entanto, uma revisão sistemática indicou que sua eficácia é restrita e afetada por vários fatores técnicos (KAPOOR *et al.*, 2021). Portanto, não deve ser considerada como a única forma de prevenção.

De acordo com um estudo experimental *in vitro*, a aspiração apresentou uma alta taxa de falso-negativos, o que pode criar uma falsa sensação de segurança para o profissional (TORBECK *et al.*, 2019). Essa restrição destaca a importância de diversas abordagens de prevenção.

A avaliação *in vivo* demonstrou que uma injeção intravascular acidental ainda pode ocorrer, mesmo com a aspiração negativa (WANG *et al.*, 2020). Portanto, a segurança está atrelada ao uso da técnica correta, conhecimento da anatomia e controle da pressão aplicada.

Considerada o principal agente terapêutico para reverter complicações relacionadas ao ácido hialurônico, a hialuronidase é amplamente utilizada. Seu emprego precoce eleva as probabilidades de restabelecimento da perfusão e diminuição dos danos teciduais (DAHER *et al.*, 2020).

Um manejo eficiente requer preparação antecipada, acesso imediato ao agente e formação profissional para o cálculo da dosagem e a técnica de aplicação. A falta de protocolo pode impactar os resultados clínicos. No Quadro 6, que resume as etapas essenciais para a segurança do paciente, estão descritas as principais medidas preventivas e de tratamento.

**Quadro 6** – Protocolo simplificado de prevenção e tratamento

<b>Etapas</b>	<b>Conduta</b>
Prevenção	Conhecimento anatômico
Aplicação	Baixa pressão e controle
Sinais precoces	Dor intensa, palidez
Tratamento	Uso imediato de hialuronidase

**Fonte:** Adaptado de Daher *et al.*, 2020; Kapoor *et al.*, 2021.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na literatura, foi possível concluir que o ácido hialurônico é um dos principais agentes utilizados em procedimentos estéticos minimamente invasivos, visto que possui alta biocompatibilidade, efeito volumizador e previsibilidade nos resultados clínicos. No entanto, para garantir que seja utilizado de forma segura e eficaz, é fundamental compreender profundamente as propriedades reológicas, como módulo elástico ( $G'$ ), viscosidade e coesividade, que afetam diretamente como o biomaterial se comporta nos tecidos. A seleção cuidadosa do preenchedor, em harmonia com a anatomia da área tratada e as metas do tratamento, foi crucial para alcançar resultados positivos e minimizar riscos.

Os resultados também mostraram que, apesar de o ácido hialurônico ter um bom perfil de segurança, complicações podem ocorrer, incluindo eventos vasculares de gravidade potencial. A literatura deixa claro que medidas isoladas, como a aspiração antes da injeção, não devem ser vistas como a única linha de defesa em termos de segurança, sendo essencial uma abordagem que leve em conta diversos fatores, fundamentada em uma técnica apropriada, controle da pressão, conhecimento da anatomia e identificação precoce de sinais de alerta. Nesse cenário, a hialuronidase se destaca como um recurso terapêutico fundamental para o manejo de intercorrências, especialmente quando é administrada de maneira rápida e seguindo um protocolo.

Do ponto de vista farmacêutico, é possível afirmar que a atuação na área estética deve integrar saberes químicos, físico-químicos e clínicos, sempre pautados por uma responsabilidade ética e um preparo técnico que visem à prevenção e ao tratamento de possíveis complicações. A prática fundamentada em evidências, juntamente com a constante atualização científica e a uniformização de protocolos, é essencial para proporcionar segurança, qualidade no atendimento e proteção ao paciente. Assim, a aplicação do ácido hialurônico deve ser sempre baseada em critérios científicos rigorosos e em formação profissional contínua.

## REFERÊNCIAS

BERNARDES, I. N. *et al.* **Preenchimento com ácido hialurônico – revisão de literatura.** Revista Saúde em Foco, ed. 10, 2018.

DAHER, J. C.; VIEIRA DA-SILVA, S.; CAMPOS, A. C.; DIAS, R. C. S.; DAMASIO, A. A.; COSTA, R. S. C. **Complicações vasculares dos preenchimentos faciais com ácido hialurônico: confecção de protocolo de prevenção e tratamento.** Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, v. 35, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2020RBCP0002>

FARIA, L.; JÚNIOR, A. **Possíveis complicações após preenchimento facial com ácido hialurônico: uma revisão de literatura.** *Revista Interfaces*, v. 10, n. 2, 2022. DOI: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v10.e2.a2022.pp1325-1328>

GUTTMANN, R.; DUTRA, R. **Complicações em preenchimento facial com ácido hialurônico.** 2018.

HONG, G. W.; WAN, J.; YOON, S. E.; WONG, S.; YI, K. H. **Conditions to consider when choosing fillers [Condições a serem consideradas na escolha de preenchedores].** *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 24, n. 3, e70075, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.70075>

JOSIPOVIC, L. N.; SATTTLER, S.; SCHENCK, T. L.; SATTTLER, G. **Five-point liquid rhinoplasty: results from a retrospective analysis of a novel standardized technique and considerations on safety [Rinoplastia líquida em cinco pontos: resultados de uma análise retrospectiva de uma nova técnica padronizada e considerações sobre segurança].** *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 21, n. 11, p. 5614–5620, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.15326>

KAPOOR, K. M.; MURTHY, R.; HART, S. L. A.; CATTIN, T. A.; NOLA, P. F.; ROSSITER, A. P.; SINGH, R.; SINGH, S. **Factors influencing pre-injection aspiration for hyaluronic acid fillers: a systematic literature review and meta-analysis [Fatores que influenciam a aspiração pré-injeção em preenchedores de ácido hialurônico: revisão sistemática da literatura e metanálise].** *Dermatologic Therapy*, v. 34, n. 1, e14360, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/dth.14360>

LEE, W.; OH, W.; MOON, H. J.; KOH, I. S.; YANG, E. J. **Soft tissue filler properties can be altered by a small-diameter needle [As propriedades dos preenchedores de tecido mole podem ser alteradas por agulhas de pequeno diâmetro].** *Dermatologic Surgery*, v. 46, n. 9, p. 1155–1162, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000002220>.

LEE, Y.; OH, S. M.; LEE, W.; YANG, E. J. **Comparison of hyaluronic acid filler ejection pressure with injection force for safe filler injection [Comparação da pressão de ejeção do preenchedor de ácido hialurônico com a força de injeção para aplicação segura].** *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 20, n. 5, p. 1551–1556, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocd.14064>

PERERA, G. G. G.; ARGENTA, D. F.; CAON, T. **The rheology of injectable hyaluronic acid hydrogels used as facial fillers: a review [A reologia de hidrogéis injetáveis de ácido hialurônico utilizados como preenchedores faciais: uma revisão].** *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 268, Pt. 2, 131880, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.131880>

PHARMAESTHETICS DO BRASIL. **Cinética de degradação do AH reticulado.** 2021.

PHARMAESTHETICS DO BRASIL. **Reologia e a tecnologia D.N.E® Dynamic Natural Effect.** 2021.

RIBEIRO, A.; ARAÚJO, E.; SILVA, N. **As vantagens do preenchimento facial com ácido hialurônico e as possíveis complicações: revisão bibliográfica.** *Revista Científica de Estética e Cosmetologia*, v. 2, n. 1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.48051/rcec.v2i1.42>

SANTANA, M. H. A. **Chemical modification of hyaluronic acid for production of cross-linked gels and derivatized phospholipids**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, 2011.

SOARES, D. J.; MUELLER, G. P.; RIVKIN, A. **Engineering the future: applying hyaluronic acid filler rheology for enhanced efficacy in aesthetic applications [Engenharia do futuro: aplicação da reologia de preenchedores de ácido hialurônico para maior eficácia em aplicações estéticas]**. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 156, n. 4S-1, p. 5S-20S, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000001231>

TORBECK, R. L.; SCHWARCZ, R.; HAZAN, E.; WANG, J. V.; FARBERG, A. S.; KHORASANI, H. **In vitro evaluation of preinjection aspiration for hyaluronic fillers as a safety checkpoint [Avaliação in vitro da aspiração pré-injeção para preenchedores de ácido hialurônico como ponto de segurança]**. *Dermatologic Surgery*, v. 45, n. 7, p. 954-958, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000001767>

VASCONCELOS, S. C. B.; NASCENTE, F. M.; SOUZA, C. M. D. de; ROCHA SOBRINHO, H. M. da. **O uso do ácido hialurônico no rejuvenescimento facial**. *Revista Brasileira Militar de Ciências*, v. 6, n. 14, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36414/rbmc.v6i14.28>

WANG, J. V.; HAZAN, E.; HATTIER, G.; TORBECK, R. L.; KHORASANI, H.; SAEDI, N. **Utility of preinjection aspiration for hyaluronic fillers: a novel in vivo human evaluation [Utilidade da aspiração pré-injeção para preenchedores de ácido hialurônico: uma nova avaliação in vivo em humanos]**. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*, v. 24, n. 4, p. 367-371, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/1203475420921387>