



**CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
UNIPAC BARBACENA - CURSO DE BIOMEDICINA**

**ANA KAROLYNA OLIVEIRA DA FONSECA
BRUNA MIRANDA MORAIS SOTERO
JÉSSICA MAYARA BARBOSA SILVA**

**ÁCIDO HIALURÔNICO: BENEFÍCIOS, RISCOS E INTERCORRÊNCIAS, UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**BARBACENA
2023**



**CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
UNIPAC BARBACENA - CURSO DE BIOMEDICINA**

**ANA KAROLYNA OLIVEIRA DA FONSECA
BRUNA MIRANDA MORAIS SOTERO
JÉSSICA MAYARA BARBOSA SILVA**

**ÁCIDO HIALURÔNICO: BENEFÍCIOS, RISCOS E INTERCORRÊNCIAS, UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Biomedicina do
Centro Universitário Presidente Antônio
Carlos – UNIPAC, como requisito
obrigatório para obtenção do título de
Bacharela em Biomedicina.
Orientador: Hugo Silva Pires

**BARBACENA
2023**



**CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
UNIPAC BARBACENA - CURSO DE BIOMEDICINA**

**ANA KAROLYNA OLIVEIRA DA FONSECA
BRUNA MIRANDA MORAIS SOTERO
JÉSSICA MAYARA BARBOSA SILVA**

**ÁCIDO HIALURÔNICO: BENEFÍCIOS, RISCOS E INTERCORRÊNCIAS, UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Biomedicina do
Centro Universitário Presidente Antônio
Carlos – UNIPAC, como requisito
obrigatório para obtenção do título de
Bacharela em Biomedicina.
Orientador: Hugo Silva Pires

Entregue em: 03/07/2023

Prof. Me. Hugo Silva Pires (orientador)

Ana Karolyna Oliveira da Fonseca

Bruna Miranda Moraes Sotero

Jéssica Mayara Barbosa Silva

**BARBACENA
2023**

ÁCIDO HIALURÔNICO: BENEFÍCIOS, RISCOS E INTERCORRÊNCIAS, UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ana Karolyna Oliveira da Fonseca¹

Bruna Miranda Morais Sotero¹

Jéssica Mayara Barbosa Silva¹

Hugo Silva Pires²

1. Acadêmica do curso bacharelado em Biomedicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos-UNIPAC, Barbacena-MG.

2. Professor orientador do curso de Biomedicina, Biólogo, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos-UNIPAC, Barbacena-MG.

RESUMO

Notoriamente o mercado da estética é um dos mais promissores do mundo e está em constante ascensão. O ácido hialurônico (AH) na forma de gel injetável é tido como o tratamento que apresenta melhores resultados na abordagem estética para perda de contorno e reposição de volume facial. O intuito desta obra foi realizar uma revisão bibliográfica descritiva por meio de pesquisa de artigos científicos, abordando a temática do uso de AH na harmonização facial, alinhando suas indicações, vantagens, riscos e a resolução de possíveis complicações. A melhor forma de evitar intercorrências é trabalhar com segurança, sendo indispensável o domínio da anatomia facial e das características do AH por parte dos profissionais da área estética. O levantamento bibliográfico indicou que o AH é efetivo no tratamento de rugas, cicatrizes e alterações no volume tecidual, melhorando o contorno facial, sendo considerado um recurso não cirúrgico seguro e bastante empregado para fins estéticos.

Palavras-chave: Ácido hialurônico; Hialuronoglucosaminidase; Preenchedores dérmicos; Riscos.

ABSTRATC

Notoriously, the aesthetics market is one of the most promising in the world and is constantly on the rise. Hyaluronic acid (HA) in the form of injectable gel is considered as the treatment that presents the best results in the aesthetic approach to loss of facial contour and volume replacement. The purpose of this work was to carry out a descriptive bibliographic review by means of research on scientific articles, addressing the theme of the use of HA in facial harmonization, aligning its indications, advantages, risks, and the resolution of possible complications. The best way to avoid intercurrents is to work safely, and it is essential that aesthetic professionals have a good command of the facial anatomy and the characteristics of HA. The literature survey indicated that HA is effective in the treatment of wrinkles, scars, and changes in tissue volume, improving facial contour, and is considered a safe non-surgical resource that is widely used for aesthetic purposes.

Keywords: Hyaluronic Acid; Hyaluronoglucosaminidase; Dermal fillers; Risks.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	METODOLOGIA	7
3	DESENVOLVIMENTO	9
3.1	Contextualização	9
3.1.1	<i>A pele e seus estratos</i>	9
3.2	O ácido hialurônico como preenchedor	11
3.2.1	<i>Estrutura molecular do ácido hialurônico</i>	12
3.2.2	<i>Aplicação de ácido hialurônico na derme</i>	13
3.2.3	<i>Benefícios e riscos do ácido hialurônico como preenchedor</i>	14
3.3	Aspectos a serem considerados na escolha do ácido hialurônico	15
3.3.1	<i>Parâmetros reológicos</i>	15
3.4	Importância do conhecimento anatômico e fisiológico no preenchimento facial com ácido hialurônico	16
3.5	Intercorrências associadas ao uso de ácido hialurônico	17
3.5.1	<i>Procedimentos em situações de intercorrências</i>	19
3.5.2	<i>A Hialuronidase</i>	20
3.5.3	<i>Contraindicações da hialuronidase</i>	20
3.6	Perspectivas na utilização do ácido hialurônico e crescimento de mercado	21
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
	REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

Em 2021, o mercado global de medicina estética foi avaliado em US\$ 99,1 bilhões, segundo o relatório *Aesthetic Medicine Market Size & Growth*, elaborado pela empresa americana *Grand View Research*. No documento, a projeção é que, de 2022 a 2030, haja uma expansão de 14,5% no faturamento do setor. O estudo ainda mostra que no ano anterior, o segmento de procedimentos minimamente invasivos teve participação superior a 50% no mercado mundial, sendo que no *ranking* dos tratamentos não cirúrgicos, o Brasil ficou em 4º lugar, com 622.396 intervenções¹.

Notoriamente o mercado da estética é um dos mais promissores mundialmente. A estética além de promover a beleza é uma área da saúde, a qual requer conhecimento profundo e constante atualização para melhor atender as expectativas dos clientes, com segurança e conforto. Nesse contexto, conhecer os tipos de produto, as indicações e técnicas de aplicação, é primordial para o profissional realizar seu trabalho com segurança e alcançar melhores resultados. Contudo, saber lidar com intercorrências, e principalmente, saber evitá-las é fundamental².

A procura por procedimentos estéticos cresce significativamente, pois com o aumento da expectativa de vida, as pessoas se preocupam mais com o aspecto da pele, buscando elevar sua autoestima. Atualmente, o ácido hialurônico (AH) é utilizado sob a forma de gel injetável, e segundo Balassiano, Bravo¹ (2014) é tido como um dos tratamentos mais eficazes da estética na correção de rugas, perda de contorno e reposição de volume facial, sendo considerado por muitos profissionais como tratamento padrão ouro na abordagem estética. Porém, alguns critérios necessitam ser levados em consideração ao determinar o volume de AH que será utilizado, entre eles: a profundidade dos sulcos, rugas, bem como a viscosidade do ácido utilizado^{2,3}.

Dada a expressiva utilização do AH na harmonização facial, é de se esperar, por conseguinte um aumento no número de intercorrências nesses procedimentos. Assim, para a resolução de tais intercorrências, pode-se empregar a enzima hialuronidase, a qual existe naturalmente na derme e age por despolimerização do AH. De acordo com Balassiano, Bravo (2014), “as hialuronidases são extraídas de testículos bovinos e ovinos, e uma nova formulação a partir de enzima recombinante

humana já vem sendo comercialmente distribuída nos EUA”. A hialuronidase dissolve preenchedores à base de AH, além de possuir raros efeitos colaterais, sendo, portanto, essencial no domínio técnico dos aplicadores de AH⁴.

Dessa forma é necessário que o profissional da estética, como o biomédico, tenha senso crítico, detenha de um vasto conhecimento anatômico e fisiológico do organismo e saiba aplicar esse conhecimento na prática, individualizando o procedimento conforme o paciente, além de conhecer a importância do tratamento multidisciplinar e havendo necessidade, indicar cuidados adicionais. Estudos que abordam esses temas são essenciais para guiar os profissionais da área, sanar dúvidas e motivar o enriquecimento científico dos mesmos².

Neste contexto, o presente estudo teve o objetivo de realizar uma revisão bibliográfica descritiva abordando a temática do uso de ácido hialurônico na harmonização facial, alinhando suas indicações, vantagens e possíveis intercorrências como preenchedor dérmico, além de salientar a importância do uso da hialuronidase para reverter essas complicações. Por fim, esse estudo teve o intuito de agregar conhecimento aos profissionais da estética avançada.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica descritiva realizada por meio de pesquisa de artigos científicos e livros com abordagem descritiva. A revisão da literatura é um método que tem por objetivo agrupar informações a partir de materiais com embasamento científico, visando identificar e reunir os estudos publicados que se referem ao objeto de estudo proposto. Foram incluídos artigos científicos publicados na língua portuguesa de revistas nacionais e internacionais no período de 2014 até 2023, além de quatro livros. Os artigos utilizados nesse estudo foram coletados em plataformas científicas, como: Pubmed, SciELO, DeCS, Mesh, Portal Regional da BVS, Google acadêmico, utilizando os seguintes descritores: ácido hialurônico, hialuronoglucosaminidase, preenchedores dérmicos e riscos.

Os dados desta pesquisa foram relatados no formato de revisão bibliográfica e os artigos e livros selecionados estão apresentados no quadro 1.

QUADRO 1: Dados gerais dos artigos e livros utilizados na revisão de literatura.

TÍTULO	AUTOR (ES)	ANO DE PUBLICAÇÃO	REVISTA, UNIVERSIDADE OU EDITORA
Ácido hialurônico dentro da área de estética e cosmética	Moraes, Bonami, Romualdo	2017	Revista Saúde em Foco
Ácido hialurônico na hidratação facial	Pereira, Delay	2017	Universidade Tuiuti do Paraná
Ácido hialurônico: uma revisão bibliográfica	De Souza MLR	2023	Universidade Federal de Uberlândia
Complicações em procedimentos de harmonização orofacial: uma revisão sistemática	Manganaro, Pereira, Silva	2022	Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP)
Complicações vasculares dos preenchimentos faciais com ácido hialurônico: confecção de protocolo de prevenção e tratamento	Daher, Silva, Campos, Dias, Damasio, Costa	2020	Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP)
Hialuronidase: benefícios e limitações do uso na prática	Alves TBLC, et al.	2021	Stricto Sensu

medicina estética			
Hialuronidase: uma necessidade de todo dermatologista que aplica ácido hialurônico injetável	Balassiano, Bravo	2014	<i>Surgical & Cosmetic Dermatology</i>
Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia	Junqueira, Carneiro	2004	ELSEVIER
Intercorrências com ácido hialurônico: Revisão de Literatura	Dias	2022	Fascete
O uso do ácido hialurônico na harmonização facial: uma revisão de literatura	Neto, Silva, Mendonça, Duarte, Neto	2019	Revista Eletrônica Acervo Saúde
O uso do ácido hialurônico para preenchimento da região malar.	Oliveira, Maia, Souza	2022	Pasteur
Princípios de Bioquímica de Lehninger	Nelson, Cox	2014	ArtMed
Rinomodelação com ácido hialurônico: técnica, riscos e benefícios	Frisina, Barbosa, Teixeira, Fernandes	2021	Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP)
Síntese e avaliação térmica de géis de ácido hialurônico: uso em preenchimento facial e viscosuplementação	Silva	2019	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Tamanho do mercado, compartilhamento e relatório de análise de tendências da medicina estética 2022 – 2030	GVR	2020	<i>Grand View Research</i>

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Contextualização

Nesse estudo de revisão bibliográfica descritivo estão apresentadas abordagens necessárias para a compreensão dos efeitos do ácido hialurônico na pele, assim como os benefícios e riscos de utilizá-lo, as possíveis intercorrências associados ao uso de AH e como solucioná-las.

É crescente a procura por tratamentos que possibilitem minimizar os efeitos do envelhecimento facial. A realização de procedimentos estéticos não melhora apenas a aparência estética, mas também a saúde psicológica por elevar a autoestima do indivíduo. Sendo assim, os pacientes têm buscado por procedimentos rápidos, pouco invasivos e não cirúrgicos que possibilitem o rejuvenescimento facial⁵.

Dentre as substâncias mais empregadas, o AH se destaca, principalmente, por ser componente natural da pele e, assim, seguro quando bem administrado, nos procedimentos minimamente invasivos. Da década de 90 até os dias atuais, houve expressiva evolução dos preenchedores à base de AH, ao passo que melhoraram sua durabilidade, segurança e versatilidade (os géis apresentam diferentes capacidades de expansão tecidual) e desde sua aprovação pela agência reguladora norte-americana *Food and Drug Administration* (FDA) em 2003, preenchedores dérmicos constituídos de AH são os mais utilizados no mundo, principalmente porque o AH é biocompatível e o procedimento pode ser revertido^{6,7}.

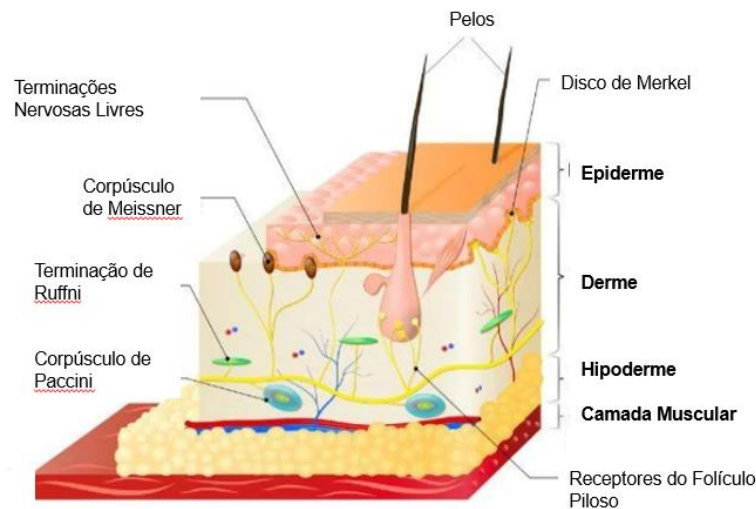
Segundo estudo de Alves et al (2021), o AH é uma boa opção para tratar cicatrizes, rugas, alterações no volume tecidual, melhorando o contorno facial⁸.

3.1.1 A pele e seus estratos

O maior órgão do corpo humano é a pele e dentre suas principais funções destaca-se a de proteger o organismo contra possíveis infecções, traumas e lesões. A pele também é responsável pela termorregulação, por exercer o papel sensorial, absorção e eliminação de substâncias e síntese de vitamina D, além de ser constituída por três estratos, sendo eles a epiderme, a derme e a hipoderme, os quais estão apresentados na figura 1⁹.

Figura 1: Estrutura da pele.

A pele e seus estratos



Fonte: Toda Matéria, 2015¹⁸.

A epiderme, camada mais superficial da pele, é constituída por tecido epitelial estratificado queratinizado, sendo suas células achatadas. Ela é composta por diferentes camadas: o estrato córneo na porção apical, o estrato granuloso que forma os corpos lamelares e envelopes cornificados, o estrato espinhoso e o estrato basal de onde os demais estratos celulares se originam e a camada lúcida que só é encontrada nas palmas das mãos e planta dos pés⁹.

Logo abaixo da epiderme se encontra a derme, uma camada altamente vascularizada. Nela encontram-se estruturas nervosas, glândulas sebáceas e sudoríparas, folículos pilosos e é onde há presença de ácido hialurônico e fibroblastos. A derme é formada por tecido conjuntivo que se subdivide em duas camadas: reticular e papilar, essa camada contém alta quantidade de colágeno e elastina que são o foco quando se trata de envelhecimento, uma vez que as fibras colágenas conferem rigidez e força à derme. Já as fibras elásticas são responsáveis pela elasticidade do tecido⁹¹⁰.

A hipoderme é a camada mais profunda, constituída principalmente por tecido adiposo, responsável pela reserva energética, fixação de órgãos, proteção contra choques mecânicos, além de funcionar como isolante térmico².

Segundo Oliveira, Maia, Souza (2022), o envelhecimento intrínseco promove a degeneração da pele por meio da “diminuição da síntese e aumento de

degradação do colágeno devido a elevados níveis de collagenase, de forma que impacta na desorganização, fragmentação e compactação das fibras de colágeno”. Assim, com o passar dos anos, a pele apresenta perda de elasticidade, surgimento de sulcos e marcas de expressões, gerando alterações no volume da face⁹.

3.2 O ácido hialurônico como preenchedor

No intuito de minimizar os efeitos do envelhecimento pela perda de AH, os profissionais da estética realizam procedimentos minimamente invasivos empregando o AH como preenchedor dérmico. A popularidade do AH se dá à sua fácil acessibilidade e relativa qualidade e segurança, possuindo significativos resultados em curto período de tempo²⁴.

O AH é um glicosaminoglicano abundante na derme. Pode ser definido como um mucopolissacarídeo viscoso, componente essencial da matriz extracelular que mantém a adesão celular, conferindo volume, sustentação, hidratação e elasticidade à pele, gerando uma melhora nos sinais de envelhecimento. Essa substância diminui sua concentração na derme com o passar dos anos, devido ao envelhecimento natural cutâneo, causando perda de flexibilidade e elasticidade na pele, bem como uma desidratação e, conseqüente, formação de rugas. O AH exógeno pode ser obtido a partir da fermentação bacteriana, causando menos complicações alérgicas em indivíduos que são hipersensíveis⁴¹¹.

De acordo com Neto, Silva, Mendonça, Duarte, Neto (2019), processos oxidativos decorrentes de substâncias produtoras de radicais livres, principalmente no que se refere às proteínas, podem promover modificações nos constituintes do tecido conectivo, ocasionando na redução das atividades proliferativas dos fibroblastos e, por conseguinte, diminuindo a quantidade de elastina, promovendo assim o desarranjo nas fibras de colágeno, reduzindo também o AH².

O AH possui ótima capacidade higroscópica, ou seja, é capaz de se ligar às moléculas de água em uma quantidade até 1000 vezes superior a seu volume. Dessa forma, o AH é eficaz na hidratação cutânea. Apresenta consistência gelatinosa e espessa, com alta viscosidade, elasticidade e elevado potencial de hidratação, sendo utilizado como preenchedor de espaços, absorvendo choques, oferecendo estabilização e elasticidade. Como mencionado por Pereira, Delay (2017), o AH pode ser empregado de diversas maneiras, como no preenchimento

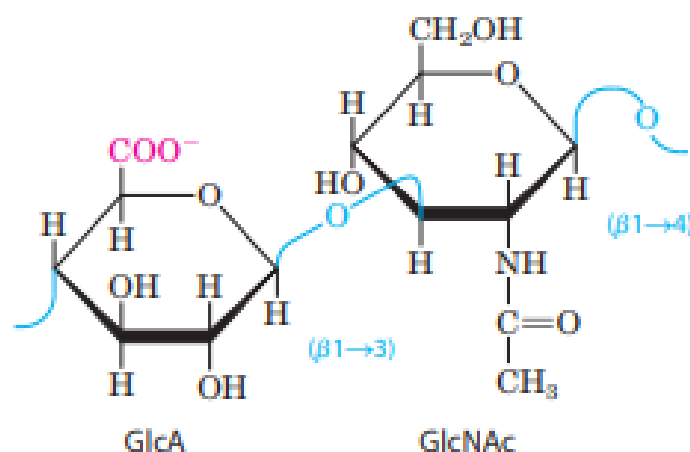
dos sulcos nasojugais (olheiras), dos sulcos nasogenianos (“bigode chinês”), na região da glabella e periocular (“pés de galinha”) e para aumentar o volume labial. Além disso, pode ser utilizado para melhorar o contorno mandibular e preencher regiões do malar, mento, pescoço e mãos e na rinomodelação³¹².

3.2.1 Estrutura molecular do ácido hialurônico

De acordo com Nelson, Cox (2014) o ácido hialurônico é um polissacarídeo composto de unidades dissacarídicas de ácido D-glicurônico (GlcUA) e N-acetilglicosamina (GlcNAc) unidas alternadamente por ligações glicosídicas β -1,3 e β -1,4¹³.

Segundo estudo publicado por Moraes, Bonami, Romualdo (2017), o AH devido às características estruturais da molécula apresenta alta viscoelasticidade e potencial grau de hidratação. Ao ser adicionado em solução aquosa neutra irão ocorrer “ligações por pontes de hidrogênio entre as moléculas de água, os grupos carboxila e N-acetil, conferindo ao polímero capacidade de retenção de água e dureza conformacional, que limita a sua flexibilidade”. Dessa forma, o AH possui importante papel na estrutura e organização da derme, proporcionando firmeza e flexibilidade à pele¹¹. A figura 2 apresenta a estrutura molecular do dissacarídeo repetido do AH¹³.

Figura 2 - Estrutura molecular de dissacarídeo repetido do ácido Hialurônico ~50,000.



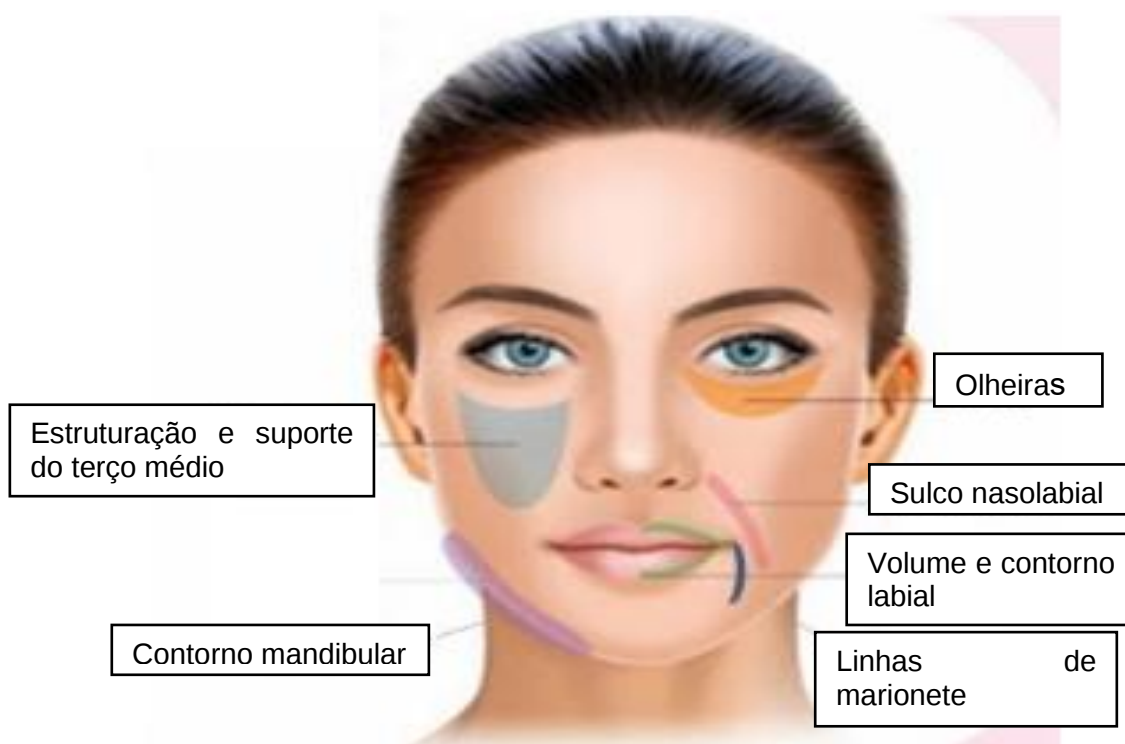
Fonte: Nelson, Cox¹³, (2014, p.261)

3.2.2 Aplicação de ácido hialurônico na derme

Quando o objetivo é repor volume, o AH deve ser depositado profundamente na linha média, no plano subgaleal. No entanto, aplicação de AH pode ser feita em diferentes camadas da derme, desde a superficial a mais profunda, a depender do objetivo do procedimento. Assim, o AH pode ser aplicado também na camada subcutânea. A aplicação na região malar é feita no plano supraperiosteal⁹.

Durante a sessão de preenchimento, são utilizadas agulhas bastante finas de 22 a 27G, e um anestésico é administrado antes do procedimento, garantindo que este seja praticamente indolor. Para injeção profunda de AH é indicado o uso de cânula, pois como possui ponta cega, diminui as chances de romper uma artéria em comparação à agulha. Em média é aplicado cerca de 1 mL de AH em uma mesma área anatômica, sendo até 2 mL uma quantidade segura. Porém, se a quantidade injetada não for suficiente para alcançar o resultado almejado, pode-se fazer nova aplicação posterior²⁷. A figura 3 apresenta alguns pontos estratégicos na aplicação de AH.

FIGURA 3 - Pontos de aplicação de AH na harmonização facial.



Fonte: Adaptado de Kiaraobiomedicinaestetica 2017¹⁴.

3.2.3 Benefícios e riscos do ácido hialurônico como preenchedor

O AH para fins de harmonização facial e rejuvenescimento é bastante eficaz em várias áreas da face, uma vez que apresenta natureza viscoelástica, melhora hidratação da pele, atribui melhor turgor, elasticidade e volume, melhorando assim, depressões, rugas e sulcos⁹.

Segundo estudo de Pereira, Delay (2017), os benefícios do AH estão diretamente relacionados ao comprimento da cadeia de biopolímeros da molécula, sendo que fatores ambientais podem interferir em tal comprimento. Dessa forma, a alta exposição à poluentes, por exemplo, implica no aumento de radicais livres no organismo. O AH em contato com os radicais livres reativos pode sofrer polimerização e, conseqüentemente, alterar suas propriedades benéficas. Contudo, em algumas circunstâncias o AH pode despolimerizar e funcionar como antioxidante, protegendo outros tecidos das ações oxidativas dos radicais livres³.

A possibilidade de reversão do preenchimento à base de AH utilizando-se a hialuronidase é um diferencial positivo desse preenchedor em relação a outros. Outro fator positivo do procedimento feito com o AH é que ele não requer muitos cuidados especiais, uma vez que não interfere no cotidiano e nem na rotina do paciente. Por fim, o AH possui também o benefício de armazenar as moléculas de água no tecido, o que altera o volume e a compressibilidade da pele, podendo dessa forma influenciar na proliferação e diferenciação das células, e no reparo de tecidos^{2,3}.

O ácido hialurônico é uma substância notável. Ele não só deixa a pele mais firme ao preencher a região, como também tem a capacidade de atrair moléculas de água, o que resulta em um aspecto de hidratação da pele. O uso desta substância pode efetivamente prevenir rugas, bem como flacidez prematura e outros sinais de envelhecimento no rosto¹¹.

Aplicação de AH, além de todos os benefícios citados anteriormente, também pode trazer alguns riscos. Em situações de utilização em excesso, ao invés de harmonizar, pode causar danos ao rosto do paciente e resultados indesejados. Outros riscos são a formação de edemas, infecções (que apesar de ser um risco baixo podem acontecer) e em casos mais graves necrose tecidual. Portanto, é sempre recomendado procurar um local de confiança e profissionais especializados para a realização do procedimento⁵.

3.3 Aspectos a serem considerados na escolha do ácido hialurônico

Existem no mercado várias marcas de AH, com finalidades e propriedades distintas. Desta forma, de acordo com Neto, Silva, Mendonça, Duarte, Neto (2019), vários são os aspectos que devem ser observados e considerados antes de realizar a escolha do AH para a aplicação, sendo ele compatível biologicamente, além de seguro ao paciente, possuindo baixo risco de provocar alergias. É essencial uma boa anamnese para entender a queixa do paciente e saber em qual área deverá ser aplicado o AH e, assim, determinar qual o tipo de produto é mais indicado, bem como a dosagem correta².

O AH deve ser livre de substâncias carcinogênicas e não gerar reações inflamatórias no paciente. É importante escolher um produto que deixe o aspecto mais natural possível, que não se transporte por fagocitose e que seja de fácil aplicação. Deve-se atentar à procedência do produto, o qual deve ser registrado na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), pois infelizmente, existem muitas fraudes no mercado. Considerar a viabilidade do custo para o paciente².

3.3.1 Parâmetros reológicos

Dentre os principais parâmetros reológicos do AH (ou seja, a medida de sua resistência interna), destacam-se a elasticidade, a viscosidade e a coesividade. A elasticidade é a capacidade de resistência à deformação perante pressão externa. Já a viscosidade é definida como a capacidade do espalhamento do gel, sendo que quanto maior a viscosidade menor será o espalhamento tecidual. Dessa forma, para se obter resultados mais naturais em aplicações superficiais, é ideal utilizar um gel menos viscoso. E a coesividade se caracteriza como a capacidade de resistência do gel ao cisalhamento. Assim, quanto maior a coesividade do gel, mais unida estará sua estrutura perante pressão externa, sendo ideal esse tipo de AH para obtenção de formas mais definidas⁶.

O AH apresenta formulações diferentes para diferentes profundidades na derme. Os preenchedores são quimicamente modificados por agentes de reticulação, com o intuito de melhorar sua propriedade mecânica e duração *in vivo*. Os agentes de reticulação são substâncias responsáveis pela formação de pontes entre as moléculas do ácido e da água, aumentando o tamanho, densidade e,

consequentemente, o poder de preenchimento. Segundo Silva (2019), “o processo de reticulação química altera principalmente a solubilidade e as propriedades físicas e reológicas da molécula de AH, gerando géis com alta capacidade de intumescimento”¹⁵.

Em outras palavras, agentes reticuladores conferem ao AH a capacidade de preencher a região, enquanto que se não houver a presença desses agentes reticuladores, o AH possuirá apenas a característica de hidratar a pele, tratamento conhecido como *skinbooster*. Os reticuladores mais comuns são divinilsulfona, 1,4-butanodiol diglicidil éter (BDDE) e bis epóxidos¹⁵.

3.4 Importância do conhecimento anatômico e fisiológico no preenchimento facial com ácido hialurônico

A estrutura de nossa pele se apresenta por camadas, segundo Neto, Silva, Mendonça, Duarte, Neto (2019), a camada mais superficial chamada de epiderme em geral é caracterizada pela constituição de quatro a cinco camadas ou estratos, cabido ao fato da camada lúcida estar ou não presente, sendo somente percebida em algumas amostras quando a pele se encontra espessa. Vasos sanguíneos, nervos, músculos eretores dos pelos e anexos cutâneos são encontrados na derme. Pode ser observado através de estudos que a pele é constituída por células e elementos extracelulares, que na maioria das vezes são residentes, como exemplo existe os fibroblastos, os histiócitos, os macrófagos e os mastócitos, além de existirem células migratórias como os leucócitos e os plasmócitos².

Quanto aos elementos extracelulares, encontram-se as substâncias intersticiais e as fibras. Nas substâncias intersticiais, tem células e fibras de natureza variada. A substância fundamental é amorfa, sendo formada por glicoproteínas, especificamente mucopolissacarídeos ácidos, sendo observado que entre eles uns dos mais abundosos na derme é o AH¹¹.

Quando há a aplicação da técnica de forma errônea, “as complicações do preenchimento utilizando AH podem ser divididas entre precoces e tardias, de acordo com o seu tempo de surgimento”¹¹. O quadro 2 apresenta os tipos de complicações no uso do AH.

QUADRO 2: Complicações relacionadas ao uso do ácido hialurônico¹¹.

PRECOCES	TARDIAS
Relacionados à infiltração: Edema Dor Sangramento Equimose Reações inflamatórias Reações Alérgicas Infarto vascular/ Necrose tecidual	Infecções Granulomas Nódulos Despigmentação Cicatrizes

Fonte: Moraes, Bonami, Romualdo¹¹ (2017).

A maior parte da face é suprida por ramos da carótida externa, com exceção da testa, parte central entre os olhos e parte superior do nariz, que são supridas pela artéria oftálmica, ramo da carótida interna. As artérias envolvidas em complicações na glabella e na testa são a supratroclear e a supraorbital e ambas podem levar a complicações oculares. A artéria supratroclear é constante na maioria dos casos, variando sua posição em no máximo 5 mm. Inicia profunda na parte superomedial da órbita e se torna subcutânea 15 a 25 mm do rebordo supraorbital à medida que se desloca superiormente. A artéria supraorbital aparece na borda supraorbital, na vertical da pupila, tornando-se subcutânea 15 a 20 mm acima do rebordo orbital, seguindo em direção à testa. Preenchimentos da região nasal devem ser realizados no plano supraperiosteal profundo, abaixo do sistema músculo aponeurótico superficial (SMAS), evitando assim a rede venosa anastomótica¹¹. Manganaro, Pereira, Silva⁵ (2022) em sua obra relatam sobre:

[...] a importância de um histórico detalhado dos procedimentos realizados pelo paciente antes de fazer o procedimento cosmético facial, bem como o completo entendimento da anatomia facial e vascular pelo profissional, o que pode ser um fator contribuinte para a indução de complicações relacionadas ao treinamento e execução de procedimentos pelo profissional, com complicações decorrentes de injeção nos vasos sanguíneos, lesões vasculares e oclusão, infecções causadas por contaminação do produto e erros técnicos na injeção do material⁵.

3.5 Intercorrências associadas ao uso de ácido hialurônico

No estudo realizado em 2022, por Manganaro, Pereira, Silva descrevem os preenchedores à base de AH como recursos não cirúrgicos muito empregados para fins estéticos, nos quais se busca prevenir ou melhorar os sinais de envelhecimento facial. Porém, apesar de ser um procedimento minimamente invasivo e apresentar

resultado e segurança favoráveis, complicações precoces e tardias podem acontecer em diferentes níveis de gravidade. Grande parte dos efeitos adversos são não significativos e de curto prazo, salvo algumas exceções, as quais podem ocasionar piora do aspecto estético do paciente e insatisfação do mesmo, acarretando problemas psicológicos⁵.

De acordo com Dias (2022), são incomuns as complicações decorrentes do uso de AH como preenchedor dérmico, mas não são descartadas. Alguns dos principais fatores para ocorrerem tais complicações são “reações alérgicas, falta de habilidade do profissional executor e contraindicações associadas a patologias pré-existentes”. Pode-se citar o “edema, eritema, equimose/hematoma, necrose, infecção, ativação do herpes, hipersensibilidade aguda, nódulos, protuberâncias ou migração do material, assimetria ou subcorreção, granulomas e cicatriz hipertrófica” como os principais sintomas de complicações¹².

De acordo com Oliveira, Maia, Souza (2022), boa parte das intercorrências após a realização do procedimento com AH são devidas a má higienização do local de aplicação, que pode gerar infecções, assim como o uso de técnica inadequada, a qual pode promover irregularidades no contorno e resultados diferentes do esperado. Ainda segundo o autor, “para edema e eritema, compressas frias podem ser usadas para minimizar os sintomas locais. Caso haja o início de nódulos associados à má colocação do preenchedor dérmico, suaves massagens devem ser realizadas no local”⁹.

Uma das complicações mais temidas pelos profissionais é a que acomete a região nasal. Após preenchimento com AH, pode ocorrer obstrução arterial e necrose nasal, sendo os principais sintomas edema, dor e eritema. Correção nasal com AH está sendo amplamente difundida, pois é uma alternativa à cirurgia plástica de correção nasal (rinoplastia), procedimento invasivo, de custo mais elevado e recuperação longa. Dessa forma, a rinomodelação é uma alternativa de excelente custo benefício. Contudo, é necessário cautela e segurança ao realizar o procedimento para evitar complicações indesejáveis, já que a área de aplicação demanda maior atenção por ser bastante vascularizada⁵.

Na região dos olhos o AH é utilizado para preencher olheiras e minimizar o aspecto de cansaço do paciente. Uma das complicações de grau mais baixo é o efeito *tyndall*, caracterizado por deixar a região orbicular com aspecto azulado. Isso acontece quando o preenchedor à base de AH é injetado no plano de aplicação

errado, ficando mais superficial, quando o correto é injetar num plano mais profundo (periósteo). Já em grau mais elevado de complicação, Manganaro, Pereira, Silva¹⁰ (2022) cita “ausência de percepção luminosa, esotropia, estrabismo e paralisia isquêmica do nervo oculomotor secundária a uma oclusão e obstrução vascular de um ramo arterial preenchido com ácido hialurônico”⁵⁸.

3.5.1 Procedimentos em situações de intercorrências

A utilização de AH injetável em preenchimentos dérmicos é eficaz e segura no tratamento do rejuvenescimento cutâneo. A escolha do melhor produto varia de acordo o paciente, basear-se na avaliação correta da necessidade de volumizar e hidratar a pele. Porém, se o profissional não seguir os protocolos de aplicação e não conhecer a anatomia facial intercorrências podem acontecer. Contudo, se o profissional tiver cautela, segurança e embasamento técnico científico, as chances de efeitos adversos são minimizadas⁹.

Inicialmente é fundamental que o profissional possa alinhar as expectativas do paciente com a técnica a ser empregada, explicando-o sobre como será realizado o procedimento, quais serão os resultados esperados e possíveis complicações. Em caso de necrose tecidual por hipóxia, seja essa por embolização ou compressão, é indispensável o uso imediato de antídoto até que se reestabeleça o fluxo sanguíneo e, feito isso, trata-se a ferida^{9,12}.

O emprego da hialuronidase na resolução de intercorrências se mostra efetivo na maioria dos casos, sendo imprescindível agir assim que detectado o problema. É essencial que o profissional da estética garanta uma boa documentação fotográfica para se resguardar e obtenha a assinatura do paciente no termo de consentimento, o qual deve constar os possíveis riscos associados ao procedimento. Em caso de intercorrência é indispensável manter um bom relacionamento com o paciente até a resolução da complicação, dando-lhe todo o suporte e atenção. O mesmo deve estar ciente que apesar do procedimento ser minimamente invasivo, complicações não são totalmente descartadas^{2,5}.

De fato, a melhor forma de evitar intercorrências é trabalhar com segurança, e para isso, conhecer anatomia facial, evitando zonas de riscos na face ao realizar o procedimento à base de AH, bem como conhecer as características do AH utilizado são fatores essenciais. Contudo, nenhum profissional está isento de nunca se

deparar com um problema. Para isso, é preciso estar preparado e saber como agir imediatamente, no intuito de mitigar os riscos e insatisfação do paciente⁵.

3.5.2 A Hialuronidase

O padrão ouro na resolução de intercorrências com AH é a utilização da hialuronidase, uma enzima natural da derme que age despolarizando o AH. A hialuronidase, enzima secretada por certas bactérias patogênicas, hidrolisa as ligações glicosídicas do ácido hialurônico. Assim, a hialuronidase age diminuindo a viscosidade intercelular, aumentando temporariamente a permeabilidade e absorção dos tecidos e, portanto, ela se destaca por ser eficaz para dissolver preenchedores à base de AH. Segundo Balassiano, Bravo (2014) são raros os efeitos adversos após uso da hialuronidase, sendo eles transitórios e mais frequentemente relatados no sítio de aplicação. Os principais sinais e sintomas de efeitos colaterais da hialuronidase são dor, edema, calor, eritema e prurido, os quais podem ser tratados com o uso de corticoides orais e anti-histamínicos^{4,13}.

Daher, Silva, Campos, Dias, Damasio, Costa (2020) relatam um protocolo de resolução de intercorrências vasculares, no qual se recomenda interromper o procedimento imediatamente ao sinal de complicação. Em sequência usar altas doses de antídoto (hialuronidase) na região afetada, massageando o local para dissipar a obstrução. Aguardar 60 minutos e reavaliar a necessidade de nova intervenção. A Hyalozima® 200utr do fabricante Aspen, é uma hialuronidase muito utilizada no Brasil e deve ser reconstituída em 5ml de diluente próprio, resultando em 400U/mL. Para aplicação recomenda-se aspirar 1 mL e injetar 0,1 mL com auxílio de agulha 27-30G no local de obstrução, mantendo espaçamento de 3 a 4 cm entre os pontos de aplicação. Após aplicação o paciente necessita ser constantemente reavaliado⁷.

3.5.3 Contraindicações da hialuronidase

De acordo com os estudos analisados fica evidente que a Hialuronidase melhora o desempenho de procedimentos de aplicação do ácido hialurônico, seja por meio da correção de possíveis excessos de ação do AH, quanto de restrição da área de ação do preenchedor. Vale lembrar que gestantes não são aconselhadas a

realizar procedimentos estéticos injetáveis, incluindo preenchimentos à base de AH e também não é indicado o uso de hialuronidase. A enzima deve ser evitada por pessoas que apresentam hipersensibilidade conhecida e por pessoas alérgicas a camarão e a picada de abelha, se a hialuronidase for de origem animal, uma vez que o veneno da abelha possui essa enzima. Caso seja necessário utilizá-la, é prudente o uso de antialérgico¹².

Quanto às limitações, apesar do uso estético ser considerado *off-label* (uso não descrito) pela FDA, não há evidências que elucidam efeitos prejudiciais do uso da hialuronidase, mas ao contrário, ela é considerada um fármaco de excelente opção clínica⁸.

3.6 Perspectivas na utilização do ácido hialurônico e crescimento de mercado

Embora envelhecer se trate de um processo inevitável de princípios bioquímicos, esta é uma preocupação inserida cada vez mais precocemente na sociedade, levando ao crescimento da procura pelo mercado estético, tendo um aumento na demanda por técnicas mais seguras, eficazes e menos invasivas. Dentre estas técnicas se destaca o uso do AH injetável¹⁶.

O AH tópico, ou seja, aplicado na superfície da pele, cabelo ou couro cabeludo, vem ganhando o mercado mundial, principalmente durante a pandemia da COVID-19, quando as rotinas de *skincare* e cronograma capilares se popularizaram, propagadas pelas redes sociais, passando a fazer parte da rotina de pessoas de diversas classes sociais, pois a molécula tão desejada é encontrada em cosméticos com uma ampla faixa de preços. Deste modo contribuindo para a melhoria da autoestima, bem-estar e saúde mental, visto que essas sensações são proporcionadas pela liberação do hormônio endorfina¹⁶.

É esperado um crescimento no mercado da estética avançada e com ele a diversidade de procedimentos e produtos estéticos. Há previsões de faturamento em torno de US\$ 124,7 bilhões até 2028, segundo o *Grand View Research*. O Brasil ocupa o 3º lugar no *ranking* da estética, estando atrás dos Estados Unidos e da China e segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC) o setor movimentou R\$ 47,5 bilhões em 2021 com perspectiva de crescimento futuro¹⁷.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se por meio da revisão bibliográfica que o AH é um produto eficaz e seguro para preencher e hidratar a pele, auxiliando no retardo do envelhecimento precoce, porém, assim como qualquer substância injetável não está isento de complicações.

Portanto, é de responsabilidade do profissional esteta alinhar sua proposta de trabalho às expectativas do paciente e ser cauteloso na aplicação do preenchedor de AH, preenchendo a face aos poucos e no retorno quando for necessário utilizar mais preenchedor, podendo ser essa uma alternativa para minimizar complicações. Realizar uma anamnese criteriosa e escolher o produto adequado também é fundamental para o sucesso do procedimento estético. É interessante que mais estudos sejam realizados para se desenvolver novas metodologias de solucionar intercorrências.

Perante o exposto, destaca-se também a importância do profissional esteta possuir um vasto conhecimento anatômico e fisiológico do organismo e saber aplicar tal conhecimento na prática, individualizando o procedimento conforme o paciente para mitigar os riscos de intercorrências.

REFERÊNCIAS

- 1 - Grand View Research GVR. Tamanho do mercado, compartilhamento e relatório de análise de tendências da medicina estética por tipo de procedimento (procedimentos invasivos, procedimentos não invasivos), por região e previsões por segmento, 2022 - 2030. EUA; Aesthetic Society, 2020. Report ID: 978-1-68038-733-9.
- 2 - Neto JMAS, Silva JLV, Mendonça AJPC, Duarte IKF, Neto JFT. O uso do ácido hialurônico na harmonização facial: uma revisão de literatura. *Rev Elet Acerv Saúde*. 2019; 32(supl. 1269): 1-11.
- 3 - Pereira KP, Delay CE. Ácido hialurônico na hidratação facial. Paraná: Universidade Tuiuti do Paraná; 2014. [acesso em 2022 out 20]. Disponível em: <https://docplayer.com.br/48928832-Acido-hialuronico-na-hidratacao-facial.html>.
- 4 - Balassiano LKA, Bravo BSF. Hialuronidase: uma necessidade de todo dermatologista que aplica ácido hialurônico injetável. *Surg & Cosmet Dermatol*. 2014; 6(4): 338-343.
- 5 - Manganaro NL, Pereira JGD, Silva RHA. Complicações em procedimentos de harmonização orofacial: uma revisão sistemática. *Rev Bras Cir Plást*. 2022; 37(2): 204-217.
- 6 - Frisina AC, Barbosa BO, Teixeira GHC, Fernandes RL. Rinomodelação com ácido hialurônico: técnica, riscos e benefícios. *Rev Bras Cir Plást*. 2021; 36(1): 108-114.
- 7 - Daher JC, Silva SV, Campos AC, Dias RCS, Damasio AA, Costa RSC. Complicações vasculares dos preenchimentos faciais com ácido hialurônico: confecção de protocolo de prevenção e tratamento. 2020, *Rev Bras Cir Plást*. 2020; 35(1): 2-7.
- 8 - Alves TBLC, et al. Hialuronidase: benefícios e limitações do uso na prática medicina estética. In: Marques NSF, Costa RSL. *Ciências Biológicas e da Saúde: Pesquisas Básicas e Aplicadas*. Rio Branco: Stricto Sensu; 2021. p. 67-74.
- 9 - Oliveira ATD, Maia ALN, Souza MCT. O uso do ácido hialurônico para preenchimento da região malar. In: Freitas GBL, Sleiman HK. *Dermatologia e procedimentos estéticos*. 1. ed. Paraná: Editora Pasteur; 2022. p. 98-106.
- 10 - Junqueira LC, Carneiro J. *Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2004.
- 11 - Moraes BR, Bonami JA, Romualdo L. Ácido Hialurônico dentro da área estética e cosmética. *Rev Saúd Foco*. 2017; 9(s.n.): 552-562.
- 12 - Dias JR. Intercorrências com ácido hialurônico: Revisão de Literatura. 2022, *facsete*. [acesso em 2022 nov 11]. Disponível em: <http://faculdefacsete.edu.br/monografia/items/show/1288>. Acesso em: 5 set. de 2022.

13 - Nelson DL, Cox MM. Princípios de Bioquímica de Lehninger. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed; 2014.

14 - Kiaroa. MD Codestm - A mais nova técnica de rejuvenescimento. Blogspot.com. Disponível em: <<http://kiaroaesteticaeterapia.blogspot.com/2017/01/md-codes-mais-nova-tecnica-de.html>>.

15 - Silva TC. Síntese e avaliação térmica de géis de ácido hialurônico: uso em preenchimento facial e viscosuplementação [dissertação]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2019.

16 - De Souza MLR. Ácido hialurônico: Uma revisão bibliográfica. Universidade Federal de Uberlândia; 2023. [Acesso em: 2023 jun 1]. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37472/1/%C3%81cidoHialur%C3%B4nicoUma.pdf>.

17 - Clinicorp. Conheça as principais tendências e segmentos do mercado de estética. 2021. [acesso em 2023 maio 27]. Disponível em: <http://www.clinicorp.com>>post.

18 - Toda Matéria. Sistema Tegumentar [Internet]. 2015. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/sistema-tegumentar/>.