

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE
Especialização em Harmonização Orofacial

Fabiane Duarte Pinheiro Ferreira

**INDICAÇÃO DA HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO NA HARMONIZAÇÃO
OROFACIAL**

Volta Redonda
2022

Fabiane Duarte Pinheiro Ferreira

**INDICAÇÃO DA HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO NA HARMONIZAÇÃO
OROFACIAL**

Monografia apresentada ao curso de especialização *Latu Sensu* da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Harmonização Orofacial.

Área de concentração: Harmonização Orofacial.

Orientador: Prof. Bruno Vargas.

Volta Redonda

2022



Fabiane Duarte Pinheiro Ferreira

INDICAÇÃO DA HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO NA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Harmonização Orofacial.

Área de concentração: Harmonização Orofacial.

Aprovada em 17 / 03 / 22 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Bruno Vargas – FACSETE/ABO-VR

Prof^a. Dr^a. Juliana Fonseca – FACSETE/ABO-VR

Volta Redonda

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que é quem governa a minha vida, conhece o meu coração e esteve sempre à frente, preparando o lugar, os professores, os alunos, os pacientes e tudo o que fosse necessário para que nós realizássemos o grande sonho de nos tornarmos especialistas em harmonização orofacial.

Agradeço ao meu pai e grande amigo, que sempre esteve junto comigo em todos os momentos, sonhando, aconselhando e instruindo.

Agradeço ao bem mais precioso que tenho: meu marido Júnior e filhos Larissa, Guilherme e Liz, por serem a minha grande motivação, por entenderem a minha ausência nos fins de semana, seja para estar em aula ou pelas horas e horas de estudo.

Agradeço à professora Juliana Fonseca, que foi como um instrumento divino para que eu realizasse esse curso, pelo privilégio de poder acompanhar de perto a realização de cada procedimento e nos ensinar com tanta delicadeza e sabedoria sem reservas de conhecimento.

Agradeço ao professor Bruno Vargas, que apesar dos contratempos, encarou o desafio e conduziu o curso com excelência, maestria, paciência, ética e sabedoria.

Agradeço a cada professor convidado que compartilhou conosco o seu conhecimento, nos mostrando as diferentes formas de realizar os procedimentos, contribuindo para o nosso aprendizado.

Agradeço a ABO de Volta Redonda, pelo excelente espaço, que proporcionou o conforto necessário tanto para os alunos quanto para os pacientes.

Agradeço aos pacientes, por confiarem em nosso trabalho, o que foi fundamental para que colocássemos em prática a teoria e pudéssemos aperfeiçoar as nossas habilidades.

Agradeço aos meus colegas de turma, pelos almoços, 'happy ours', apoio e incentivo que demos uns aos outros.

Vou guardar na minha mente cada momento bom e feliz que passamos, com o coração transbordando de gratidão a todos vocês que fizeram parte da minha formação profissional.

RESUMO

A hidroxiapatita de cálcio (CaHA) é um preenchimento dérmico para a correção e volumização facial, por meio da bioestimulação de colágeno. A proposta deste trabalho é descrever o uso da hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador de colágeno para a prevenção e tratamentos de harmonização facial, apresentando suas características, indicações e contra-indicações, técnicas de aplicação, associação com outras técnicas, efeitos adversos e complicações decorrentes do seu uso. Trata-se de uma revisão da literatura de abordagem qualitativa sobre o tema em questão. Os resultados evidenciaram que a CaHA é indicada para diversos procedimentos faciais, podendo ser aplicada sem diluição, levemente diluída ou hiperdiluída, de acordo com a área em que será aplicada, o objetivo desejado e o manejo profissional em cada caso. Várias técnicas de aplicação e associações com outras técnicas de estimulação de colágeno foram descritas na literatura com recomendações sobre diluição e diluentes, utilização de agulhas ou cânulas, locais de inserção e forças de aplicação adotadas em cada procedimento, além da necessidade ou não de retoque. Em relação aos eventos adversos e complicações apresentadas pelo uso de hidroxiapatita de cálcio, a literatura mostrou que são de rara ocorrência e, a maioria, são leves, referindo-se ao processo de injeção. Assim, pode-se concluir que a hidroxiapatita de cálcio promove resultados duradouros, eficazes e satisfatórios, sendo o segundo preenchedor dérmico mais utilizados por especialistas na atualidade.

Palavras-chave: Hidroxiapatita de cálcio; Radiesse; Bioestimulador de colágeno; Harmonização facial.

ABSTRACT

Calcium hydroxyapatite (CaHA) is a dermal filler for facial correction and volumization, through collagen biostimulation. The purpose of this work is to describe the use of calcium hydroxyapatite as a collagen biostimulator for the prevention and facial harmonization treatments, presenting its characteristics, indications and contraindications, application techniques, association with other techniques, adverse effects and complications resulting from the its use. This is a literature review with a qualitative approach on the topic in question. The results showed that CaHA is indicated for several facial procedures, and can be applied undiluted, slightly diluted or hyperdiluted, according to the area in which it will be applied, the desired objective and the professional management in each case. Several application techniques and associations with other collagen stimulation techniques have been described in the literature with recommendations on dilution and diluents, use of needles or cannulas, insertion sites and application forces adopted in each procedure, in addition to the need for retouching or not.

Regarding adverse events and complications presented by the use of calcium hydroxyapatite, the literature has shown that they are rare and most are mild, referring to the injection process. Thus, it can be concluded that calcium hydroxyapatite promotes lasting, effective and satisfactory results, being the second most used dermal filler by specialists today..

Key words: Calcium hydroxyapatite; Radiesse; Collagen biostimulator; Facial matching.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. PROPOSIÇÃO	09
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 Hidroxiapatita De Cálcio: definição e caracterização.....	10
3.2 Indicações na Harmonização Facial.....	12
3.3 Contraindicações.....	13
3.4 Procedimentos: técnicas de aplicação e associações.....	14
3.5 Efeitos Adversos e Complicações.....	31
4. DISCUSSÃO	39
5. CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44

1. INTRODUÇÃO

Conforme a idade avança, os indivíduos são acometidos pelo envelhecimento facial, que inclui o aparecimento de rugas e linhas de expressão, perda de volume facial, reabsorção óssea e lipoatrofia.

Atualmente, a procura por procedimentos estéticos têm aumentado expressivamente, seja pela cobrança da sociedade em relação a uma aparência impecável, seja por defeitos causados por doenças ou até mesmo pelo avanço da tecnologia e surgimento de técnicas cada vez mais avançadas, com resultados imediatos e minimização da dor.

Nesse cenário de estética e harmonização facial, destaca-se a hidroxiapatita de cálcio (CaHA), presente na marca comercial Radiesse, como um preenchimento dérmico para a correção e volumização facial, por meio da bioestimulação de colágeno.

Em 2003 surgiram as primeiras publicações sobre o emprego estético da hidroxiapatita de cálcio. Em 2006 o produto foi aprovado pela FDA para implantação subdérmica na correção de rugas e sulcos faciais moderados a importantes e na correção da lipodistrofia realacionada ao vírus da imunodeficiência adquirida (ALMEIDA *et al.*, 2019; CASABONA *et al.*, 2018; PERLINGEIRO, 2022).

A hidroxiapatita de cálcio fornece volumização e bioestimulação de colágeno devido às suas características altamente viscoelástica e coesiva, que promove resultados a longo prazo. Além disso, a CaHA é um material biodegradável, biocompatível e absorvível naturalmente pelo corpo, indicada para uso em várias áreas faciais, exceto na glabella, área periorbital e lábios (LOGHEM *et al.*, 2020).

O Radiesse é um gel preenchedor composto por microesferas de hidroxiapatita de cálcio indicado para preenchimento de tecidos moles, apresentando grande aceitação por especialistas e pacientes devido à sua eficácia a longo prazo, biocompatibilidade e baixo índice de eventos adversos e intercorrências; além de funcionar como um bioestimulador de colágeno que proporcionar volumização, contorno e correções faciais com aparência natural (MARTINS, 2020).

Por muitos anos este medicamento foi utilizado somente como volumizador. Considerando as propriedades de estímulo de colágeno e elastina, nos últimos anos a CaHa passou a ser utilizada também de forma diluída (1:1) e hiperdiluída (>1:1) (ROVATTI; PELLACANI; GUIDA, 2020).

Sendo assim, este trabalho consiste em uma revisão da literatura sobre o uso da hidroxiapatita de cálcio na harmonização facial por meio de pesquisa nas bases de dados SciELO e PubMed para selecionar artigos científicos sobre o tema. Os descritores utilizados foram “hidroxiapatita de cálcio”, “Radiesse”, “bioestimulação de colágeno” e “harmonização facial”, publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas inglês (preferencialmente) e português. Os critérios de inclusão adotados foram: artigos originais, pertinência ao tema e relevância.

2. PROPOSIÇÃO

A proposta deste trabalho é descrever o uso da hidroxiapatita de cálcio como bioestimulador de colágeno para a prevenção e tratamentos de harmonização facial, apresentando suas características, indicações e contra-indicações, técnicas de aplicação, associação com outras técnicas, efeitos adversos e complicações decorrentes do seu uso.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Hidroxiapatita de Cálcio: definição e caracterização

Conforme Cunha *et al* (2020) o uso de hidroxiapatita de cálcio (CaHA) como um agente bioestimulador foi inicialmente aprovado pela FDA (US Food and Drug Administration) em 2006 como um tratamento para a correção de rugas e sulcos faciais e para reposição de volume em indivíduos acometidos por lipodistrofia facial associada ao vírus do HIV. Logo após, em 2009, a FDA aprovou um protocolo visando um melhor conforto durante a aplicação, incluindo a lidocaína ao composto com CaHA. Os autores definem a CaHA como:

[..] uma substância sintética composta por íons cálcio e fosfato, biodegradável, biocompatível, não mutagênica, sem evidência de toxicidade local e sistêmica. Sua composição química é similar à dos constituintes inorgânicos de ossos e dentes e se decompõe da mesma forma que debris ósseos após fraturas, o que garante sua biocompatibilidade e segurança. A CaHA corresponde a um grupo de compostos com fórmula química $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, que variam significativamente na sua estrutura tridimensional e no seu comportamento biológico nos tecidos. As partículas de CaHA biologicamente ativas são geralmente subdivididas em macroporosas e microporosas. As moléculas macroporosas de CaHA sintéticas têm uma estrutura altamente organizada com tamanhos de poros que variam entre 10 e 500 μm . Poros maiores podem ser osteocondutivos e permitem o crescimento fibrovascular dentro das partículas. Partículas de CaHA microporosas, por outro lado, têm poros menores que variam entre 2 e 5 μm , que não permitem este crescimento fibrovascular (CUNHA *et al*, 2020, p.113).

De acordo com Almeida *et al* (2019) a hidroxiapatita de cálcio (CaHA), presente no Radiesse, consiste em microesferas capazes de estimular a produção endógena de colágeno. Trata-se de um preenchedor bioestimulatório, biocompatível, biodegradável e reabsorvível que pode proporcionar tanto reposição de volume quanto bioestimulação de colágeno como mecanismo primário de ação. Esse aumento é proporcionado, inicialmente, devido ao gel carreador de carboximetilcelulose presente no Radiesse e, após aproximadamente 9 a 12 meses, as partículas de CaHA são degradadas em cálcio e fosfato e são eliminadas pelo sistema renal. Os autores acrescentam ainda que “o efeito duradouro da CaHA é secundário a um processo inflamatório controlado que gera uma reação predominantemente fibroblástica com substituição do gel aquoso por um denso depósito de colágeno” (ALMEIDA *et al*, 2019, p.2, tradução nossa).

Conforme Loghem, Yutskovskaya e Werschler (2015), as principais características físicas que determinam a capacidade de enchimentos injetáveis para fornecer volume e sustentação são viscosidade complexa (η^*), elasticidade (G') e coesividade, conforme descritos no quadro 01.

CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO
Viscosidade (η^*)	Mede a capacidade de um enchimento para resistir às forças de cisalhamento a que é submetido dentro de um tecido após a injeção. Radiesse tem uma das viscosidades mais altas quando comparado com outros preenchedores dérmicos. Isso permite que ele permaneça no local onde é injetado e não migre para o tecido circundante.
Elasticidade (G')	É uma medida da rigidez de um preenchedor e sua capacidade de resistir à deformação sob uma pressão aplicada externa ao material, por exemplo, quando um material é extrudado através de uma agulha durante a injeção e após a injeção quando o preenchedor é submetido a movimentos dos músculos faciais. Quanto maior o G' , menos ele se deforma sob pressão e mais elevação pode fornecer. Radiesse tem um alto G' , proporcionando maior capacidade de levantamento do que muitos outros preenchedores dérmicos.
Coesividade	A capacidade de levantamento de um preenchedor dérmico é determinada por duas propriedades do material: dureza do gel (elasticidade) e a coesividade do gel. Radiesse foi desenvolvido para uma sustentação ideal com um equilíbrio entre alta elasticidade e coesividade.

Quadro 01: Descrição das principais características físicas do Radiesse.

Fonte: Loghem, Yutskovskaya e Werschler (2015)

Chang *et al* (2019) definem a hidroxiapatita de cálcio como um composto de microesferas uniformes suspensas em carboximetilcelulose sódica portadora de gel carreador, sendo a razão de volume de microesferas para gel carreador de 30% a 70%. As partículas de hidroxiapatita de cálcio apresentam espaços entre as microesferas, sendo esses espaços inicialmente preenchidos com o carreador de gel, o que evita o colapso do local da injeção. O gel dissolve-se gradualmente, deixando as microesferas que estimulam a neocolagênese a longo prazo, resultando assim em cosméticos duradouros e melhorias com duração média de 15 meses.

Conforme Lima e Soares (2020):

Por ser produzida naturalmente no corpo humano, sendo encontrada nos dentes e ossos, é considerado um produto biocompatível, com alto grau de segurança, devido baixa resposta inflamatória, determinada pela característica de superfície lisa e tamanho regular das micropartículas. Além dessas características, é um produto biodegradável, sendo eliminado pelo organismo através da fagocitose por macrófagos, que decompõem as microesferas em íons de cálcio e fosfato, eliminados na urina (LIMA; SOARES, 2020, p.7).

Segundo Fakh-Gomez e Kadouch (2021) os preenchedores injetáveis a base de hidroxiapatita de cálcio (CaHA [Radiesse-]) são o segundo preenchedor facial mais usado, perdendo apenas para o ácido hialurônico, considerado o padrão ouro atualmente para procedimentos de volumização no rejuvenescimento facial. Seu efeito é mediado principalmente pela neocolagênese, induzindo volumização indireta, lifting de tecidos e endurecimento da pele, sendo considerado como tendo excelentes perfis de segurança.

3.2 Indicações na Harmonização Facial

Para Almeida *et al* (2019) os preenchimentos de tecidos moles consistem em uma opção versátil e não cirúrgica para aumento e contorno facial que oferecem uma infinidade de potenciais aplicações estéticas. Sendo assim, o preenchimento com Radiesse é indicado para a maioria dos aspectos do rejuvenescimento facial, restauração de volume, contorno e firmeza da pele. De acordo com a diluição utilizada, pode proporcionar desde melhora nas cicatrizes de acne com mínimo ganho de volume até a firmeza geral da pele com ganhos de volume progressivos, naturais e discretos.

Baspeyras *et al* (2017) corrobora com essa afirmação ao expor que hidroxiapatita de cálcio evoluiu juntamente com os desenvolvimentos no campo da medicina estética, apresentando assim uma variedade de indicações estéticas que vão desde o preenchimento de linhas e dobras faciais até o tratamento da perda de volume de tecidos moles e duros na face. Os autores, inclusive, avaliaram o uso da hidroxiapatita de cálcio (CaHA) no tratamento de rejuvenescimento da mandíbula e evidenciaram melhorias significativas no contorno da mandíbula em comparação com a linha de base e também nas pontuações das linhas de marionetes, estando essa associada a altos níveis de satisfação do médico e do paciente.

Segundo Courderot-Masuyer *et al* (2016) a redução da síntese de colágeno I é parcialmente responsável pelo envelhecimento da pele, pois confere resistência a tensões e tração. Sendo assim, os autores indicam o uso da hidroxiapatita de cálcio para a estimulação de colágeno, uma vez que a CaHA apresenta efeitos globais positivos no envelhecimento, aumentando significativamente as forças contráteis desenvolvidas por fibroblastos envelhecidos normais e restaurando as propriedades

contráteis dos fibroblastos enrugados não tratados ao mesmo nível dos fibroblastos envelhecidos normais.

Conforme Cunha *et al* (2020) o preenchimento com hidroxiapatita de cálcio é indicado para a elevação dos tecidos e melhoria imediata do contorno facial, podendo ainda ser utilizada para repor volume em áreas de reabsorção óssea. Esses resultados ocorrem devido a sua função estimuladora de colágeno que, segundo os autores, apresenta o seguinte mecanismo de ação quando injetadas no local de tratamento:

Além do mecanismo de estímulo da atividade macrofágica inicial, associada ao gel de carboximetil celulose sódica, que determina a formação da cápsula fibrosa em torno das microesferas individuais e parece ser de mínima intensidade, sem resposta inflamatória importante, são descritos mecanismos adicionais em resposta à implantação das microesferas de CaHA como: estiramento de fibroblastos, destruição tecidual local e aumento da produção de citocinas, tais como o TGF β . As microesferas estabilizariam a estrutura tridimensional da matriz extracelular, facilitando a aderência dos fibroblastos às fibras dérmicas, tornando-a similar à da pele jovem. Dessa forma, restabelecer-se-iam a arquitetura e a disposição original do colágeno, que sustentam o crescimento de fibroblastos e a formação de colágeno novo sem calcificações, induzindo fisiologicamente a neocolagênese por um processo em que o colágeno tipo I gradualmente substituiria o colágeno tipo III (CUNHA *et al*, 2020, p.114).

De acordo com Lima e Soares (2020) as principais indicações da hidroxiapatita de cálcio são: criar volumes e preencher locais que necessitam de reparo, por meio da bioestimulação de um novo colágeno do próprio paciente. Outras indicações incluem: lipoatrofia facial associada ao Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV); área nasal, comissura labial, rugas peribucais, malar/zigomático, contorno mandibular; região temporal, terço médio da face, prega mentoniana, mento; além de correção de cicatrizes de acne.

3.3 Contra Indicações

Segundo Lima e Soares (2020), ainda que a CaHA seja a opção ideal para tratamento em várias áreas da face, há algumas contraindicações, como a glabella, área periorbicular e lábios. “Por possuir uma tendência de mover-se facilmente em áreas de extrema mobilidade, é muito comum a formação de nódulos não inflamatórios na região do músculo orbicular da boca e músculos orbiculares dos olhos” (LIMA; SOARES, 2020, p.8-9). Outras contraindicações de uso são: gestantes

e lactantes; pessoas com histórico de alergias graves ou hipersensibilidade aos componentes do produto; presença de inflamação ativa da pele ou infecção em área de tratamento; pessoas com dificuldade de cicatrização; pessoas com distúrbios de coagulação e menores de 18 anos de idade. Além disso, não se recomenda a associação com preenchedores permanentes, como silicone e polimetilmetacrilato.

3.4 Procedimentos: técnicas de aplicação e associações

Segundo Almeida *et al* (2019) o Radiesse pode ser usado de duas formas: não diluído ou levemente diluído e hiperdiluído. No primeiro caso, o uso do preenchimento de CaHA altamente viscoelástico proporciona uma correção imediata que é gradualmente seguida pela formação de um novo tecido por meio de neocolagênese, produção de elastina, angiogênese e proliferação de células dérmicas, sendo bem adequado para colocação supraperiosteal e subdérmica, resultando assim em uma melhoria estética duradoura para ≥ 18 meses com pele firme e elástica e aumento da espessura da pele. Já na forma hiperdiluída, com 1,5ml do Radiesse mais $\geq 1,5$ mL de diluente, proporciona um efeito volumizador imediato mínimo ou ausente devido à dispersão do gel de carboximetilcelulose, gerando apenas remodelação tecidual a longo prazo pelas microesferas de CaHA e permitindo uma aplicação mais superficialmente para rejuvenescimento dérmico e tratamento de áreas maiores.

Ainda segundo Almeida *et al* (2019) o protocolo utilizado para manejo da dor durante o procedimento consiste em misturar lidocaína na concentração de 0,3% ao CaHA para melhorar o conforto do paciente durante a injeção. Alguns especialistas utilizam ainda, além da diluição com lidocaína, anestésicos tópicos antes do procedimento. Além do manejo da dor, há ainda outros objetivos advindos de diluições mais altas de CaHA, como explorar os efeitos estimulantes do colágeno para reduzir a flacidez da pele, mas sem efeito volumizador. A concentração de diluente utilizada vai depender da espessura da pele do paciente e do grau de frouxidão do tecido para garantir a colocação suave do produto.

Fabi *et al* (2017) descrevem uma técnica utilizando o CaHA para melhorar as propriedades mecânicas da pele e estimular a neocolagênese no pescoço e no decote. O procedimento desencadeia um processo de neocolagênese em duas etapas, no qual o colágeno tipo I substitui gradualmente o colágeno tipo III, e elastogênese. A técnica descrita utiliza múltiplos (0,025 mL por passagem),

retrógrados lineares (0,5 cm de distância) de CaHA diluído 1:2–1:6 (diluído com solução salina, mais lidocaína para dor) inseridos no plano subdérmico com uma agulha ou cânula, seguida de massagem com gel ou creme. Com este procedimento, hematomas são praticamente invisíveis. Os autores ainda esclarecem que esta técnica de mesoterapia combinada com Ultherapy® consiste num procedimento bem eficaz e satisfatório.

Conforme Fakh-Gomez e Kadouch (2021) a pré-mistura de ácido hialurônico (HA) com hidroxapatita de cálcio pode adicionar as propriedades de neocolagênese a um preenchimento de HA, enquanto um HA de alto G prime pode aprimorar um preenchimento de CaHA adicionando volumização adicional enquanto assegura a maciez do tecido. Além disso, ao pré-misturar HA com CaHA, o HA pode compensar a perda de volume inicial que as áreas tratadas somente com CaHA podem sofrer. Por outro lado, CaHA é conhecido por ter um efeito mais longo do que a maioria dos Has. A longo prazo, levanta-se a hipótese de que a pré-mistura de CaHA com HA pode prolongar o efeito do tratamento de preenchimento.

O protocolo para a pré-mistura apresentada por Fakh-Gomez e Kadouch (2021) envolve uma formulação híbrida de CaHA e um ácido hialurônico composto por uma matriz polidensificada coesiva (CPM-, Belotero-Volume, Merz Pharmaceutical GmbH, Frankfurt, Alemanha): Volume CPM-HA (CPM-HA V). Os dois produtos são misturados colocando o conteúdo de uma seringa CaHA e uma seringa CPM-HA V usando um conector Luer-lock em uma seringa vazia de 10 ml. Para cada 1,5 cc de CaHA, é adicionado 0,5 cc de lidocaína a 2%. Uma outra seringa vazia de 10 cc é então unida e os dois géis transferidos de uma seringa para outra, pelo menos 10 vezes, para garantir total homogeneidade. A proporção dos dois produtos depende da indicação do tratamento e da gravidade na apresentação. As proporções de CaHA:CPM-HA na face podem variar de 1:1 a 1:3 para correção leve, de 1:4 a 2:4 para correção moderada e de 2:6 a 3:8 para correção severa (os números referem-se ao número de seringas, não ao volume). A face média e a face inferior são injetadas usando uma técnica de ventilação (0,1–0,2cc por traço) com uma cânula de 25G x 50 mm.

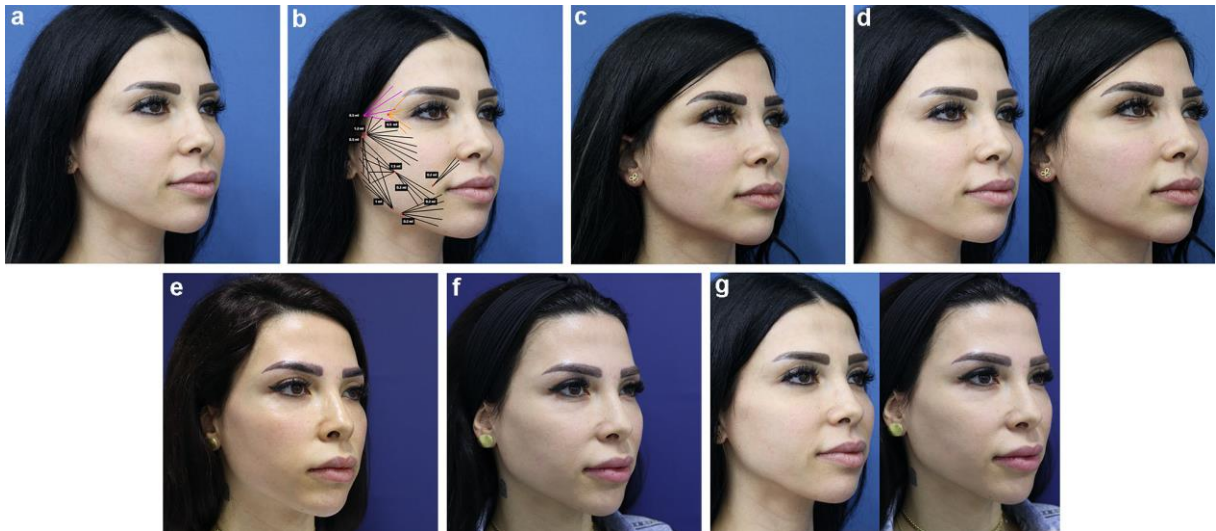


Figura 01: (a) Mulher de 37 anos em busca de rejuvenescimento facial completo. (b) Injeção de preenchimento híbrido pré-misturado (3 cc de CaHA, 6 cc de CPMHA V e 1 cc de lidocaína 2%) (preto) é injetado subcutaneamente com técnica de rosqueamento. Também foi injetado 0,5 cc de CPM-HA V (roxo) nas têmporas de cada lado e 0,5 cc de CPM-HA B (laranja) na borda orbital lateral e vale lacrimal de cada lado. (c) Resultado em 1 mês após injeção de carga híbrida pré-misturada. (d) Antes e depois de 1 mês após a injeção de carga híbrida pré-misturada. (e) Resultado em 6 meses após a injeção de carga híbrida pré-misturada. (f) Resultado em 12 meses após a injeção de carga híbrida pré-misturada. (g) Antes e depois de 12 meses após a injeção de carga híbrida pré-misturada.

Fonte: Fakh-Gomez e Kadouch (2021)

Por sua vez, Chang *et al* (2020) descrevem o uso da hidroxiapatita de cálcio misturada com preenchedor de ácido hialurônico, cuja associação proporciona efeitos estáveis a curto e longo prazo na correção do contorno facial inferior. Em uma comparação em relação ao uso de CaHA sozinho e combinado com ácido hialurônico, os autores evidenciaram que, quando o preenchimento de ácido hialurônico é adicionado ao preenchimento de hidroxiapatita de cálcio, ele pode compensar a perda inesperada de volume precoce, mantendo assim um volume constante, o que resulta em alta satisfação. Além disso, os autores sugerem ser este um procedimento conveniente, uma vez que não apresenta necessidade de nenhum procedimento de retoque. A figura 02 demonstra o resultado de um tratamento para correção de rugas utilizando esta técnica combinada de CaHA e ácido hialurônico diluído em 0,5ml de lidocaína.

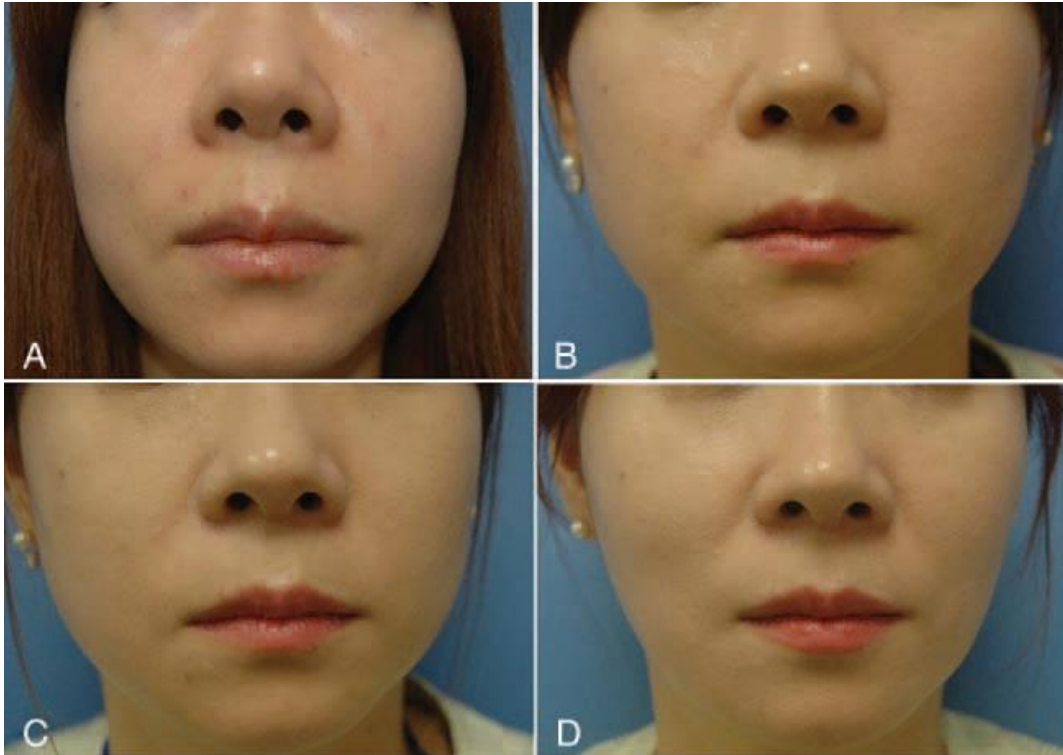


Figura 02: (A) Os achados pré-operatórios com pontuação de 1 na escala Merz de 5 pontos tanto para o sulco nasolabial quanto para a linha da mandíbula. (B) Três meses após a injeção. (C) Seis meses após a injeção. (D) Nove meses após a injeção.

Fonte: Chang et al (2020)

Outro procedimento descrito na literatura, por Chao (2018), é a colocação supraperiosteal do enchimento de alta elasticidade e viscosidade Radiesse (RAD) com a utilização de uma nova técnica de hidrodissecção. Para criar uma nova curvatura e aumentar a convexidade na testa, os autores descrevem a utilização de Radiesse (1,5 mL) diluído com 1,0 mL de lidocaína a 1% e, após injeção local de 0,1 mL de Adrenalina a 1% contendo solução de lidocaína, introduz-se uma cânula rígida de 22G autoclavável com 1,5 mL de solução salina (com um pouco de epinefrina) para injetar 2 a 3 boli em cada lado da área da testa tratada. Segundo o autor, mais de 100 pacientes já foram tratados com essa técnica, onde 30% tiveram um pouco menos de volumização devido à personalização de suas curvas; no entanto, as melhorias foram satisfatórias e a longevidade do tratamento foi semelhante ou ligeiramente maior do que o tratamento com CaHA em outras áreas faciais, conforme se observa na figura 03.



Figura 03: Perfil lateral e imagens em perspectiva do paciente antes (A e B) e após (C e D) aumento da testa com Radiesse.

Fonte: Chao (2018)

Em seu estudo, Grunebaum, Elsaie e Kaufman (2010) descrevem o uso da seguinte técnica para a correção de sulcos nasolabiais moderados a profundos de acordo com a Lemperle Rating Scale (LRS): hidroxapatita não diluída (RDF) foi homogeneizada com 0,2 mL de lidocaína simples a 2% (RDF-L); a solução de lidocaína a 2% consistia em lidocaína-ácido clorídrico anidro (20 mg/mL), cloreto de sódio (6 mg/mL) e metilparabeno (1 mg/mL; Hospira, Lake Forest, IL). A seringa Luer-Lok RDF de 1,3 mL foi anexada usando um conector Luer-Lok para Luer-Lok Rapid Fill (Baxa, Englewood, CO) a uma seringa Luer-Lok de 3 mL contendo 0,2 mL de lidocaína. RDF e lidocaína foram misturados pressionando alternadamente os êmbolos nas seringas de mistura e de mídia por 10 movimentos de mistura (figura 04). O RDF foi injetado primeiro na seringa contendo a lidocaína e depois passado para frente e para trás pelo menos 10 vezes. Após a mistura, a seringa de mistura e o

conector Luer-Lok foram removidos e descartados, e a mistura de lidocaína-CaHA foi novamente tampada com a tampa original da seringa do meio. A anestesia tópica (creme de lidocaína a 5%) foi aplicada aos sulcos nasolabiais dos indivíduos 30 minutos antes da injeção.



Figura 04: Misturando lidocaína com RDF. Um conector fêmea para fêmea conecta a seringa de 3 mL contendo lidocaína com a seringa RDF fornecida pelo fabricante (seringa RDF de 1,5 mL).

Fonte: Grunebaum, Elsaie e Kaufman (2010)

Conforme o estudo de Guida *et al* (2021) o uso da técnica de hidroxiapatita de cálcio hiperdiluída (Hy-CaHA) demonstrou melhorar as propriedades mecânicas da pele do pescoço por induzir a produção de colágeno e elastina e aumentar a angiogênese, reduzindo assim a flacidez da pele. Na técnica utilizada pelos autores, cada 1,5 ml de CaHA foi diluído com 2,5 ml de solução salina a 0,9% e 0,5 ml de lidocaína a 1%, conforme descrito pela técnica de injeção para a face. Para obter uma solução homogênea, duas seringas de 5 ml foram conectadas com um conector Luer lock fêmea para fêmea e foram realizadas pelo menos 20 passagens. A quantidade total da solução reconstituída foi injetada no pescoço, conforme mostra a figura 05, empregando-se a técnica de ventilação com cânula de 25G e 50 mm de comprimento. Após a injeção, para obter uma boa distribuição da solução, foi realizada uma massagem suave na área tratada por 2 min.

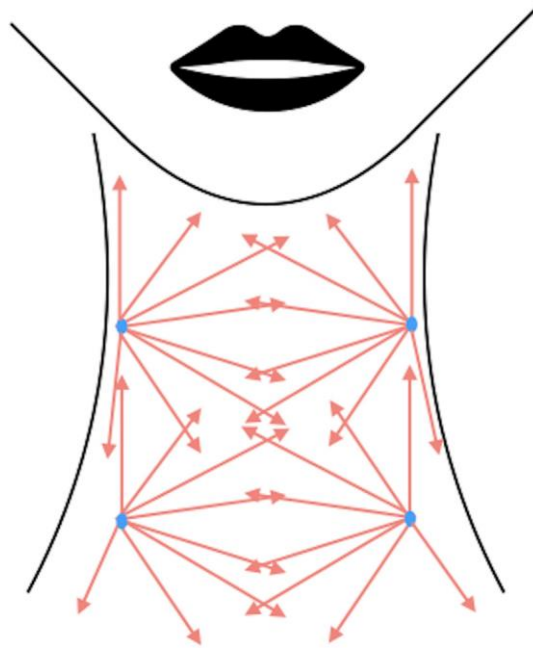


Figura 05: Representação esquemática do Hy-CaHA (hidroxiapatita de cálcio hiperdiluída) técnica 1:2.

Fonte: Guida *et al* (2021)

Juhász e Marmur (2018) descreveram uma técnica para preenchimento de hidroxiapatita de cálcio com lidocaína integral na correção da perda de volume do maxilar em seu estudo piloto onde o CaHA(+) foi injetado com uma agulha de calibre 27, logo acima da mandíbula, ao nível do plano fascial profundo/periósteo, usando uma técnica de rosqueamento linear. A restauração do volume da linha do maxilar ao volume natural e total foi concluída de acordo com o critério do aplicador; volume injetado nos lados direito e esquerdo foi documentado com precisão de 0,1 mL. Após a injeção, o aplicador massageava suavemente o enchimento para otimizar a distribuição e moldar o enchimento para uma aparência estética mais natural. Em todos os momentos após a injeção inicial, os indivíduos demonstraram melhora significativa na escala da mandíbula. Assim, os autores deste estudo defendem uma técnica de rosqueamento linear com injeções de pequeno volume de aproximadamente 0,1 a 0,2 mL por ponto de injeção. As injeções devem começar no ângulo do mento e maxilar e continuar até o ângulo mandibular adjacente ao tragus. Após a injeção, pode ser necessária uma massagem suave para criar um contorno suave. Esta técnica permite a criação de um maxilar topograficamente definido e esteticamente agradável.

Já para a correção da perda de volume da fossa temporal, Juhász, Levin e Marmur (2018) descreveram uma técnica de aplicação em que o CaHA pré-misturado (+) fornecido no frasco comercial foi injetado com uma agulha de calibre 30 de 1,5 polegadas nas fossas temporais no nível do plano fascial profundo nas técnicas linear, em bolus, rosqueamento ou leque, a critério do aplicador. Após a injeção, o preenchedor foi moldado conforme necessário para otimizar a restauração do volume das fossas temporais. Essa técnica foi descrita como uma opção eficaz e segura para corrigir a perda de volume da fossa temporal associada à alta satisfação do paciente.

O quadro 02 apresenta protocolos de injeção Radiesse para uma abordagem facial global, segundo Loghem, Yutskovskaya e Werschler (2015).

ÁREA DE TRATAMENTO	BENEFÍCIOS	PROTOCOLO DE INJEÇÃO	CONSIDERAÇÕES DE SEGURANÇA
Concavidade frontal (paralelo e superior às sobrancelhas)	Reduz aparência esquelizada, restaura convexidade frontal jovem e contribui para a elevação da sobrancelha.	Marque a concavidade frontal antes da injeção. Injetar apenas no plano subgaleal/supraperiosteal.	Nervo facial, nervo supraorbital/supratrocleal e artérias. A técnica de cânula é aconselhada a partir da crista temporal.
Concavidade temporal	Restaura o oval do rosto, reduz a esquelização e contribui para levantar a sobrancelha lateral.	Protocolos de injeção submuscular/supraperiosteal/subdérmica.	Protocolo de injeção submuscular: para Radiesse, a aspiração antes da injeção não é um teste confiável para evitar a injeção intravascular, pois o enchimento dentro da agulha será muito viscoso para permitir que o sangue entre na seringa. Portanto, vários bolus são injetados no plano submuscular/supraperiosteal. Com a ponta da agulha tocando suavemente o periósteo, a chance de injeção intra-arterial é minimizada. O injetor deve permanecer no periósteo durante toda a injeção. A injeção de bolus lenta minimiza o risco de migração arterial retrógrada do produto e o baixo volume de bolus (0,1–0,2mL por bolus) minimiza o risco de necrose, pois apenas uma pequena área pode ser bloqueada e permitirá a perfusão colateral. Protocolo de injeção subdérmica: rede venosa, artéria temporal superficial. Aconselhável usar cânulas rombas.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO			
ÁREA DE TRATAMENTO	BENEFÍCIOS	PROTOCOLO DE INJEÇÃO	CONSIDERAÇÕES DE SEGURANÇA
Elevação da sobrancelha	Levanta a sobrancelha, reduz capuz lateral.	Injeção submuscular/ supraperiosteal ou subcutânea/dérmica no nível da sobrancelha lateral até o pico/meio da sobrancelha. Técnica de agulha ou cânula. Nossa técnica é apenas para colocação supraperiosteal, pois a entrada/ canulação vascular é muito arriscada nessa área.	Plexo venoso, artéria e nervo supraorbital, área intraorbitária. Evite a masculinização da sobrancelha feminina: limite o volume. Aconselha-se uma cânula para evitar a injeção intravascular. Se uma agulha for usada, injete com: 1) baixo volume, 2) baixa pressão, 3) retrógrado em uma área onde não há grandes artérias – o plano dérmico/ subdérmico da área do pico até a cauda da sobrancelha; mais medialmente a partir do pico, estão presentes conexões arteriais diretas para a área intra-orbitária (artéria supraorbitária, artéria supratroclear). Evite também a injeção profunda para evitar a injeção intra-arterial. Advogue não mais que 0,3mL de volume total na sobrancelha em uma única sessão de injeção.
Área zigomática	Restaura a forma em V do rosto, restaura a convexidade da bochecha jovem, levanta flacidez dos tecidos moles, reduz o atraso da pálpebra inferior e reduz o rasgo (sem tratar o último).	Abordagem multinível: técnica de agulha ou cânula. Cânula: técnica de 2 pontos: ponto de entrada do arco zigomático e ponto de entrada medial do zigoma. Acima da linha alar-tragal: Injetar apenas no nível periosteal. Abaixo da linha alar-tragal: Injete mais “superficialmente” (significando dérmico/ junção subdérmica).	Forame infraorbitário; drenagem linfática, compartimentos de gordura infraorbitária, edema malar. A seleção adequada do paciente é necessária, por exemplo, deve-se ter cuidado ao tratar pacientes com bolsas de gordura. Avaliar qualquer assimetria dos arcos zigomáticos em cada paciente. O aumento do terço médio da face em indivíduos com bolsas de gordura herniadas pode ajudar a reduzir a aparência das bolsas de gordura. No entanto, deve-se ter cuidado para não injetar no Arcus Marginalis, pois isso pode resultar na protrusão da gordura e no desenvolvimento de “baners brancos” à medida que o Radiesse se agrega e se torna visível através da pele. Nota: Evite a injeção de produto diretamente em uma almofada de gordura, pois as almofadas de gordura são bastante vasculares. Advogue a injeção apenas sobre o periósteo e molde levemente quando concluído.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO			
ÁREA DE TRATAMENTO	BENEFÍCIOS	PROTOCOLO DE INJEÇÃO	CONSIDERAÇÕES DE SEGURANÇA
Mandibular aumento	Restaura a definição mandibular, reduz a papada, sulco pré-papada, e linhas de marionete.	Técnica de cânula de 2 pontos. Ângulo mandibular: Colocação na junção dérmica/subdérmica para apertar e redefinir a pele mandíbula. A técnica de ponto (depot) no ângulo mandibular pode ajudar a definir a mandíbula lateral, principalmente em pacientes idosos e com definição mal definida da face ao pescoço, e contribuir para varredura mandibular curvilínea. Ponto de entrada do sulco pré-papada: técnica multinível (junção dérmica/subdérmica mais colocação supraperiosteal). Colocação supraperiosteal para aumentar a projeção do masseter.	<p>Ângulo mandibular: Artérias faciais; evite colocar o produto na papada, pois isso pode agravar a papada. Glândula parótida Ponto de entrada do sulco pré-papada: forame mental, evite colocar o produto na mucosa e no músculo, pois a injeção intramuscular pode levar à formação de nódulos.</p> <p>Injeção do sulco pré-papada (PJS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Palpe a borda da mandíbula e posicione o dedo sob a borda da mandíbula para evitar o rastreamento inadvertido do produto inferiormente após a injeção; • Selecione o ponto de inserção do PJS (antero-superior à borda mandibular, defeito no meio do PJS), avance a agulha até o perióstee estando ciente da abertura do bisel; • Injetar alíquota do produto (até 0,4mL) no perióstee na direção que deseja aumentar a concavidade do sulco prépapada. Exemplo: se injetar na borda lateral da concavidade, ter a abertura do bisel voltada para medial; • Pode reposicionar a agulha para alterar a abertura do bisel e o fluxo do produto, dependendo do ponto final visual/ correção desejada. Exemplo: após a colocação do primeiro bolus, não é incomum reposicionar a abertura do bisel para face superomedial para colocar um bolus menor para completar a correção/ aumento desejado; • Pode adicionar fios subdérmicos se a colagênese for desejada sobre os aspectos do sulco pré-papada; • Aperte e molde suavemente para contornar ainda mais a linha da mandíbula. <p>Injeção do ângulo da mandíbula (AOJ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glândula parótida: Evite a injeção nesta glândula, que fica dentro da gordura lateral da bochecha medial à orelha. A frouxidão da bochecha pode causar ptose da glândula na área de injeção.

CONTINUA

CONTINUAÇÃO			
ÁREA DE TRATAMENTO	BENEFÍCIOS	PROTOCOLO DE INJEÇÃO	CONSIDERAÇÕES DE SEGURANÇA
Mandibular aumento			<p>Defenda a colocação do supraperiosteó com massagem mínima para evitar rastreamento retrógrado no trajeto da agulha. Ao colocar alguns fios de produto subdérmico, deve-se ter cuidado para permanecer imediatamente subdérmico para evitar injeção inadvertida na parótida;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Músculo masseter: A colocação do produto deve ser abaixo deste músculo; • Artéria facial: Palpe essa artéria medialmente ao músculo masseter na incisura antigonal ao longo da borda inferior da mandíbula. Cortar esta artéria é uma causa comum de aumento de hematomas na área; • Nervo facial: Este nervo percorre a glândula parótida. Evite injeção dentro ou perto da glândula parótida; • Palpe o ângulo da mandíbula e delinieie com um lápis de pele. Palpar a artéria facial localizada imediatamente anterior ao músculo masseter. O paciente pode apertar a mandíbula para palpar a borda anterior do masseter. Marque esta área com um "X" para indicar uma área sem injeção. Marque os locais desejados para colocar alíquotas no ângulo da Mandíbula; • Locais alíquotas sugeridas: Próximo ao ângulo da mandíbula, ligeiramente anterior ao ângulo da mandíbula, superior sobrepondo-se à porção inferior do ramo. Observe qualquer pré-injeção de assimetria; • Posicione o polegar sob a borda da mandíbula e use os dedos da mão não injetora para empurrar as estruturas do tecido mole para cima e para fora da borda mandibular para evitar o rastreamento inadvertido do produto inferiormente ou na glândula parótida após a injeção;

CONTINUA

CONTINUAÇÃO			
ÁREA DE TRATAMENTO	BENEFÍCIOS	PROTOCOLO DE INJEÇÃO	CONSIDERAÇÕES DE SEGURANÇA
Mandibular aumento			<ul style="list-style-type: none"> • Selecione o ponto de inserção para a alíquota mais próxima do ângulo da mandíbula girando o dedo para localizar concavidade. Em um ângulo de 90 graus em relação à pele, avance a agulha até o perióstio e coloque uma alíquota do produto (até 0,5mL); • Um total de 0,7–2,95mL de Radiesse foi usado para tratar cada AOJ, dependendo da correção desejada; • Coloque a próxima alíquota logo acima da primeira ao longo da borda lateral do ramo. O volume da alíquota deve diminuir à medida que alíquotas adicionais são colocadas; • A terceira alíquota pode ser colocada medialmente ao local do ângulo. Deve-se ter cuidado para evitar a incisura antigonal da artéria facial e nervo; • Pode colocar fios lineares no plano subdérmico para contorno entre alíquotas. Aperte e molde suavemente para contornar ainda mais a linha da mandíbula e suavizar o produto.
Mento aumento	Reduz linhas de marionete, restaura a convexidade do mento, equilibra o rosto com a linha de Steiner (junta tecidos moles pogônio até o ponto médio entre subnasal e ponta nasal; os lábios devem tocar esta linha).	Abordagem multinível: submuscular no perióstio do mento e junção dérmica/subdérmica. Técnica de cânula de 1 ponto.	Artéria submentoniana. Evite injetar na mucosa oral, portanto, injeção supraperiosteal somente quando injetar submuscularmente. A injeção típica é subdérmica. Deve-se ter cuidado ao injetar no perióstio neste nível, pois o produto pode mostrar ou vir à tona no sulco gengival inferior imediatamente após a injeção. O volume total injetado durante uma única sessão de tratamento geralmente é de cerca de 0,5mL por lado.

Quadro 02: Protocolo de injeção Radiesse para uma abordagem global do rosto.

Fonte: Loghem, Yutskovskaya e Werschler (2015)

Ainda segundo Loghem, Yutskovskaya e Werschler (2015), os preenchimentos dérmicos podem ser injetados usando uma agulha hipodérmica ou microcânula de ponta romba. O CaHA é geralmente injetado com uma agulha de diâmetro interno de calibre 27 de 30 mm de comprimento ou calibre 28 de 19 mm de comprimento ou uma

microcânula de comprimento variável de calibre 25 ou 27. As agulhas têm a vantagem de extrema precisão de movimento, possibilidade de injeção intradérmica profunda e necessidade de volumes de injeção menores. As desvantagens das agulhas incluem dor, hematomas e laceração de nervos/vasos. As cânulas causam menos trauma, dor e hematomas e permitem que uma grande área seja tratada na profundidade de injeção escolhida.

Em relação à diluição, Loghem, Yutskovskaya e Werschler (2015) apontam o seguinte: CaHA não diluído pode ser injetado em um nível profundo logo acima do periósteo para repor a perda de volume, um CaHA levemente diluído pode ser usado para restaurar contornos e proporções no nível subcutâneo e uma versão ainda mais diluída pode ser injetada na derme e subderme para reduzir a flacidez da pele e proporcionar ao paciente uma tez mais suave e radiante. O protocolo acima também pode ser realizado como tratamentos individuais, dependendo das necessidades e desejos do paciente. Alguns injetores usam lidocaína para a diluição inicial para reduzir o desconforto com diluições adicionais obtidas pela adição de solução salina normal. Uma escolha comum de muitos injetores é usar lidocaína pré-misturada com adrenalina. A vantagem dessa abordagem é que a vasoconstrição desencadeada pela adrenalina reduz o edema pós-tratamento.

Para demonstrar a eficácia e segurança da hidroxiapatita de cálcio com lidocaína [CaHA (+); Radiesse®; (+)] na melhora do contorno do maxilar após injeção profunda (subdérmica e/ou supraperiosteal), Moradi et al (2021) realizaram um estudo com pacientes que apresentavam classificações moderadas ou graves na escala MJAS e divididos em dois grupos: tratamento com CaHA (+) (imediate) e controle (tratamento tardio).

Os autores obtiveram os seguintes resultados: a taxa de resposta ao tratamento foi de 93/123 (75,6%) para o grupo de tratamento e 5/57 (8,8%) para o grupo controle/tratamento tardio na semana 12. A diferença entre as taxas de respostas foram estatisticamente significativas, mostrando superioridade do tratamento sobre o controle. Houve relatos de satisfação com a melhoria estética pelos pacientes e investigadores durante todo o estudo. Um total de 76/113 (67,3%) pacientes que responderam ao tratamento 12 semanas após a injeção inicial também demonstraram melhora persistente 48 semanas após o tratamento inicial. O estudo demonstrou um perfil de segurança favorável, sem eventos adversos inesperados relatados, concluindo assim que a CaHA (+) é um tratamento seguro e eficaz para melhorar o

contorno do maxilar. Os pacientes foram randomizados (1:1) para receber tratamento com CaHA (+) na área da mandíbula com agulha (calibre 27, 3/4") ou cânula (calibre 27, 1,6") na linha de base. As técnicas de injeção utilizadas foram uma combinação de rosqueamento/túnel linear, punção e ventilação em série e rosqueamento/túnel linear. Em todos os três locais anatômicos tratados (ou seja, ângulo/ramo, meio do corpo e anterior), a injeção em várias profundidades foi permitida (ou seja, subdérmica e/ou supraperiosteal). O volume máximo de CaHA (+) por lado da mandíbula foi limitado a 3 mL durante o tratamento inicial e não mais de 1,5 mL por lado da mandíbula durante o retoque. A diferença entre as taxas de respostas foi estatisticamente significativa, mostrando superioridade do tratamento sobre o control, havendo relatos de satisfação com a melhoria estética pelos pacientes e investigadores durante todo o estudo que demonstrou um perfil de segurança favorável.

De acordo com Moradi, Shirazi e David (2019), tanto agulhas quanto cânulas podem ser usadas para preenchimento dérmico na região da mandíbula. As escolhas dos autores incluem uma agulha de calibre 29 a 27 ou uma cânula de ponta romba de calibre 27. As injeções são iniciadas posteriormente na borda inferior do ângulo da mandíbula no tecido subcutâneo profundo o mais próximo possível do osso. Para evitar a injeção da glândula parótida, pode ser útil retrair a pele superiormente enquanto injeta o mais próximo possível do osso. Usando a seção transversal de Epsilone e linha mandibular inferior, o ângulo mandibular é aprimorado pela injeção nesta área. Pequenas alíquotas de menos de 0,1 mL são colocadas na camada subcutânea profunda. Uma vez definida a localização do ângulo mandibular, as injeções são continuadas medialmente e inferiormente ao masseter e o sulco pós-mandíbula é tratado. As injeções na zona bucal são realizadas principalmente sobre o perióstio. No passado, o autor utilizou 0,26 mL de lidocaína a 1% ou 2% (simples) misturado com 1,5 mL de CaHA, utilizando uma agulha de calibre 29 para diminuir o fluxo e, assim, controlar melhor o volume injetado. Estudos anteriores não mostraram um benefício geral de ter lidocaína com epinefrina versus lidocaína sozinha. Os autores esclarecem ainda que os volumes de injeção variam com a localização do local de tratamento, o tamanho da área a ser tratada e as características individuais do paciente.



Figura 06: (A) Antes e (B) imediatamente após a injeção de 2,25 mL de hidroxiapatita de cálcio (CaHA) na mandíbula em uma mulher de 56 anos.

Fonte: Moradi, Shirazi e David (2019)

Conforme Pavicic *et al* (2019), as cânulas são comumente chamadas de “atraumáticas” porque a ponta é romba e arredondada e a abertura para entrega do produto é lateral. As agulhas, ao contrário, possuem uma ponta afiada com a abertura para o produto na aresta de corte distal. Acredita-se que ter um dispositivo com ponta romba reduz o risco de perfuração e/ou penetração de nervos e vasos sanguíneos durante o procedimento de injeção. Supõe-se que isso ocorra devido ao aumento da pressão necessária para que um dispositivo de ponta romba penetre em uma estrutura e um fenômeno de “deslizamento” resultante ao redor da respectiva neurovasculatura. Isso supostamente reduz o risco de lesões nervosas e o risco de injeção intra-arterial do produto. A tabela 01 apresenta a força média necessária para penetração intraarterial do ramo anterior da artéria temporal superficial e da artéria Facial para diferentes calibres de agulhas e cânulas.

Tabela 01: Força Necessária para Penetração Intraarterial do Ramo Anterior da Artéria Temporal Superficial e da Artéria Facial *

INJETOR	FORÇA MÉDIA NECESSÁRIA PARA PENETRAR NO RAMO ANTERIOR DA ARTÉRIA TEMPORAL SUPERFICIAL \pm SD (N)	FORÇA MÉDIA NECESSÁRIA PARA PENETRAR NA ARTÉRIA FACIAL \pm SD (N)	DIFERENÇA ENTRE AS ARTÉRIAS (P)
<i>Agulha</i>			
calibre 20	1,18 \pm 0,21	1,07 \pm 0,35	0,462
calibre 22	1,13 \pm 0,30	1,03 \pm 0,20	0,438
calibre 25	0,75 \pm 0,17	0,62 \pm 0,28	0,324
calibre 27	0,75 \pm 0,25	0,64 \pm 0,34	0,510

INJETOR	FORÇA MÉDIA NECESSÁRIA PARA PENETRAR NO RAMO ANTERIOR DA ARTÉRIA TEMPORAL SUPERFICIAL ± SD (N)	FORÇA MÉDIA NECESSÁRIA PARA PENETRAR NA ARTÉRIA FACIAL ± SD (N)	DIFERENÇA ENTRE AS ARTÉRIAS (P)
<i>Cânula</i>			
calibre 22	1,44 ± 0,36	1,57 ± 0,25	0,474
calibre 25	0,98 ± 0,39	1,09 ± 0,36	0,577
calibre 27	0,79 ± 0,43	0,76 ± 0,29	0,849

* A diferença entre a força necessária para penetrar na respectiva artéria é dada como valor (p)

Fonte: Pavicic *et al* (2019)

Para investigar a eficácia e segurança do tratamento com CaHA 1:2 hiperdiluído para rejuvenescimento facial médio e inferior, Rovatti, Pellacani e Guida (2020) descrevem a técnica utilizada com pacientes em busca de rejuvenescimento cutâneo de face média e inferior, tratados com técnica de CaHA hiperdiluído 1:2 na linha de base (T0). Cada seringa de 1,5 mL de CaHA foi diluída com 0,5 mL de lidocaína a 1% e 3mL de solução salina a 0,9%. O volume total do produto hiperdiluído (6 mL) foi injetado metade no lado direito da face médio-inferior e a outra metade no lado esquerdo. A solução adequada foi obtida conectando-se uma seringa LuerLock de 10 mL, contendo o diluente, à seringa original do produto CaHA, através de um adaptador de transferência. Foram realizadas pelo menos 20 passagens entre as 2 seringas, conforme sugerido pelas diretrizes de consenso, para garantir a homogeneidade do produto e, imediatamente após a homogeneização, a mistura combinada foi utilizada, de forma a evitar a separação dos componentes. O tratamento foi realizado com cânula 25G 50 mm, utilizando técnica de leque, liberando aproximadamente 0,1 mL a cada injeção, escolhendo pontos de entrada perpendicularmente às grandes artérias, reduzindo assim o risco de enterovascular.

Já Wollina e Goldman (2020) descrevem a seguinte procedimento para o tratamento do terço médio e inferior da face, ou seja, bochechas, sulcos lacrimais, linha da mandíbula e linhas de marionete. Três mililitros de Radiesse foram diluídos com 0,8 mL de Xylonest 1% (Prilocain) antes do uso. Uma seringa de 3 mL foi usada por sessão e todas as injeções foram retrógradas e realizadas com agulhas afiadas, 27G, profundamente no tecido subcutâneo próximo às estruturas ósseas, quando possível.

Alguns especialistas utilizam-se ainda de associações entre o preenchimento com hidroxiapatita de cálcio e outras técnicas, como o ultrassom microfocado com visualização (MFU-V) que, conforme descreve Casabona e Teixeira (2017), consiste

em uma técnica comprovada de indução de neocolagênese e subsequente endurecimento da pele, sendo utilizado para levantar de forma não invasiva a sobrancelha, o tecido submental e do pescoço e melhorar as linhas e rugas da pele. Assim, ao se aplicar o MFU-V com transdutores de 7 e 10 MHz, seguido de injeção subdérmica de CaHA diluído 1:1 com solução de lidocaína em indivíduos com linhas moderadas a graves, segundo os autores, obtém-se um tratamento eficaz para melhorar a aparência das linhas e rugas do pescoço e decote, conforme apresentado na figura 07.



Figura 07: Fotografias antes (a esquerda) e 3 meses após tratamento de decotes horizontais com MFU-v e CaHA diluída (a direita).

Fonte: Casabona e Teixeira (2017)

Zerbinati e Calligaro (2018) combinaram coloração com picosirius red e microscopia de luz circularmente polarizada no tratamento com CaHA para examinar seu efeito na organização molecular do colágeno. Os pacientes receberam injeção subdérmica de 0,3 mL de CaHA usando uma agulha de calibre 25, 1 polegada e retirada lenta da seringa em tecidos programados para remoção durante a abdominoplastia 2 meses depois, sendo colhidas no momento da cirurgia amostras de tecido do local da injeção e uma área de controle não tratada. Ao visualizar os cortes de tecido processados e corados com solução de picosirius red 0,1% sob microscopia de luz circularmente polarizada para identificação de fibras colágenas espessas maduras (tipo I) e finas recém-formadas (tipo III), foi confirmado que, após o tratamento com CaHA, a proporção de fibras representadas por colágeno fino

recém-formado do tipo III aumentou significativamente em comparação com a proporção de fibras colágenas maduras espessas do tipo I. Em contraste, o conteúdo de colágeno dos tecidos de controle consistiu quase exclusivamente em fibras de colágeno maduro tipo I. Os resultados apresentados evidenciam que a injeção subdérmica de CaHA estimula a formação de novo colágeno e a remodelação dérmica.

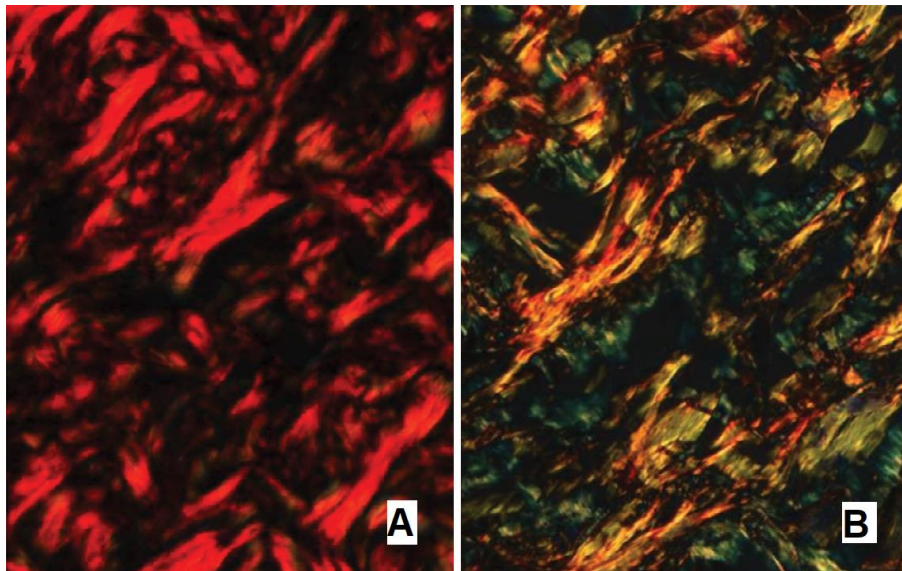


Figura 08: Cortes histológicos da derme corados com picrosirius red, observados ao microscópio equipado com luz circularmente polarizada. (A) Controle, as fibras de colágeno aparecem principalmente vermelhas. (B) Após a injeção de CaHA, as fibras de colágeno aparecem principalmente em verde e amarelo. Alguns perfis de fibra aparecem em laranja.

Fonte: Zerbinati e Calligaro (2018)

3.5 Efeitos Adversos e Complicações

Segundo Cotofana e Lachman (2019) o número de eventos adversos graves decorrentes de preenchimentos de tecidos moles permanece relativamente baixo em todo o mundo. Isso se deve a tecnologia em constante desenvolvimento (ou seja, introdução de cânulas de ponta romba, antídotos como hialuronidase e tiosulfato de sódio, algoritmos de injeção, recomendações de consenso e centros de gerenciamento de eventos adversos). A anatomia é um pilar crucial na vida diária dos profissionais de estética e, com base no conhecimento atual da anatomia arterial

facial, a localização bidimensional e tridimensional das artérias faciais pode ser prevista, e injeções minimamente invasivas de preenchimentos de tecidos moles podem ser orientadas de modo a evitar efeitos colaterais graves, conforme descrito no quadro 03.

REGIÃO FACIAL	LOCALIZAÇÃO MAIS PROVÁVEL DA ARTÉRIA	RECOMENDAÇÃO ANATÔMICA PARA COLOCAÇÃO DE PREENCHIMENTO DE TECIDOS MOLES
Testa superior	Superficial (camada 2: gordura superficial)	Profundo (camada 4: supraperiosteal) e intradérmico (camada 1)
Testa inferior	Profundo (camada 4: supraperiosteal)	Profundo (camada 4: supraperiosteal) e intradérmico (camada 1)
Templo (superficial)	Superficial (camada 3: temporal superficial fásia)	Superficial (camada 2: gordura superficial)
Templo (profundo)	Profundo (camada 9: supraperiosteal)	Profundo (camada 9: supraperiosteal; “um para cima e um para baixo”)
Glabela	Superficial (camada 2: gordura superficial)	Profundo (camada 4: supraperiosteal) e intradérmico (camada 1)
Medial da face	Profundo (camada 4: supraperiosteal)	Profundo (camada 4**: supraperiosteal; entre forame infraorbitário e rebordo orbitário inferior)
Face média lateral	Profunda (camada 4: supraperiosteal)	Superficial (camada 2: gordura superficial)***
Dorso do nariz (linha média)	Superficial (camada 2: gordura superficial)	Profundo (camada 4: supraperiosteal)
Sulco nasolabial	Superficial (camada 2: gordura superficial)	Profundo (camada 4: supraperiosteal) e intradérmico (camada 1)
Linha do maxilar	Profundo (camada 4: supraperiosteal)	Superficial (camada 2: gordura superficial)***
Lábios	Profundo (camada 4: submucosa)	Superficial (camada 2: gordura superficial) e intradérmica (camada 1)
Queixo	Superficial (camada 2: gordura superficial)	Profundo (camada 4: supraperiosteal)

*Observe que essas recomendações são baseadas na anatomia, não na apresentação clínica e nas necessidades de cada paciente; estes podem exigir abordagens diferentes.
 **No canal lacrimal, apenas três camadas podem ser identificadas no total: pele (camada 1), músculo orbicular do olho (camada 2) e periósteo (camada 3).
 ***No arco zigomático e no ângulo da mandíbula, podem ser realizadas injeções profundas (em contato com o osso).

Quadro 03: Resumo das localizações mais prováveis das artérias em regiões faciais frequentemente abordadas e as respectivas recomendações anatômicas para a colocação da camada de preenchimento de tecidos moles*.

Fonte: Cotofana e Lachman (2019)

Porém, alguns efeitos inesperados podem acontecer após o preenchimento com hidroxiapatita de cálcio. Segundo Chang *et al* (2019), embora o gel carreador presente na CaHA seja teoricamente mantido até que neocolagênese se inicie, existe a possibilidade de absorção precoce inesperada desse carregador, que está associado a vários fatores, resultando assim em perda inesperada de volume no local

da injeção. Entretanto, como a taxa de absorção do carreador de gel depende do local da injeção, idade e sexo, não é fácil prever por quanto tempo o preenchedor de hidroxiapatita de cálcio manterá seu volume.

Em estudos sobre a utilização de hidroxiapatita para procedimentos de aumento na testa, Chao (2018) aponta que os efeitos colaterais a longo prazo são raros; porém, injeções intravasculares em vasos supratrocleares e supraorbitais podem causar cegueira. Além disso, dissecções de força inadequadas ou repentinas (com agulha ou cânula) podem produzir efeitos indesejados e nódulos devido à tunelamento de enchimento, acúmulo e distribuição desigual.

De acordo com Grunebaum, Elsaie e Kaufman (2010) a injeção de CaHA é potencialmente dolorosa, particularmente nas dobras nasolabiais. Embora as razões para a dor potencial não sejam bem compreendidas, a viscosidade e a elasticidade do produto podem causar distensão do tecido e desconforto após a injeção, o que pode ser considerado um efeito adverso leve e que pode ser evitando com o uso de anestésicos tópicos, bloqueios anestésicos regionais e os anestésicos locais. Porém, quando adicionado epinefrina a lidocaína na diluição do CaHA, podem surgir efeitos colaterais mais incômodos, como o aumento da frequência cardíaca e o potencial de ansiedade do paciente relacionado pode confundir a análise do conforto do paciente. Outros efeitos adversos comuns que a injeção de CaHA apresenta podem ser eritema, hematomas e edema no local da aplicação.

Conforme Juhász e Marmur (2018) os eventos adversos relatados após a aplicação de CaHA são leves e relacionados ao procedimento de injeção, como sensibilidade na área da injeção, inchaço, dor, dificuldade de mastigação, contusão, eritema, dormência e inchaço palpável no ângulo mental; no entanto, sem a presença de nódulo subcutâneo.

Granulomas de corpo estranho foram relatados por Liu et al (2018) como uma complicação tardia da injeção de Radiesse. É considerada uma complicação rara, com apenas três relatos de casos em mais de 10 anos de uso clínico. Os autores descreveram o caso clínico de um paciente que apresentou alopecia com granulomas de corpo estranho na região da injeção um mês após receber uma injeção de Radiesse. Pode-se observar no relato que, de fato, todos os bio-implantes podem induzir uma reação de corpo estranho com base na ativação de macrófagos e na indução de células T mais longas. Em geral, a injeção de Radiesse em áreas com pelos em crescimento causa granulomas de corpo estranho que podem levar à

alopecia. Nível de injeção mais profundo (até o nível do bulbo capilar) e doses maiores de Radiesse também podem contribuir para granulomas de corpo estranho mais óbvios e levar ainda mais à alopecia. Os autores então sugerem injetar no plano dérmico/subdérmico da área e não mais que 0,3mL de volume total para levantar a sobrancelha.

Segundo Kadouch (2017) efeitos adversos transitórios como equimose, edema, eritema, dor e coceira são observados na literatura em graus variados. São as chamadas “reações no local da injeção” e são uma consequência do trauma na pele durante a injeção. Esses tipos de efeitos adversos, segundo o autor, são intrínsecos ao tratamento e, portanto, não devem ser classificados como eventos adversos. Além disso, essas reações não são específicas da carga, podendo ocorrer independentemente de qual carga foi usada. As complicações reais (EAs) são geralmente classificadas em precoces (início dentro de 2 semanas após a injeção) e tardias (início após 2 semanas após a injeção, conforme descrito no quadro 04). Exemplos de EAs precoces são acidentes técnicos que ocorrem durante a injeção (por exemplo, enchimento excessivo, injeção muito superficial, irregularidades de contorno), infecções precoces, oclusões vasculares, descoloração da pele e reações de hipersensibilidade. Além das reações de hipersensibilidade, essas complicações precoces podem ser consideradas como não específicas do preenchimento, mas sim um fator médico resultante de injeção incorreta ou esterilidade inadequada.

EAs de tipo precoce (início < 2 semanas)	EAs de tipo tardio (início < 2 semanas)
Acidente técnico: <ul style="list-style-type: none"> • Nódulo não inflamatório • Assimetria • Irregularidade de contorno 	Infecção (Biofilme): <ul style="list-style-type: none"> • Edema • Dor • Nódulo inflamatório • Ulceração
Infecção: <ul style="list-style-type: none"> • Eritema • Edema • Sensibilidade ou dor • Nódulo inflamatório • Abscesso 	(Granulomatosa) Reação de hipersensibilidade tipo IV: <ul style="list-style-type: none"> • Eritema • Edema • Dor • Nódulo inflamatório • Ulceração
Reação de hipersensibilidade tipo I: <ul style="list-style-type: none"> • Eritema • Edema/Angioedema 	(Granulomatosa) Reação de corpo estranho: <ul style="list-style-type: none"> • Nódulo (não) inflamatório • Eritema • Edema • Dor • Ulceração

CONTINUA

CONTINUAÇÃO	
EAs de tipo precoce (início < 2 semanas)	EAs de tipo tardio (início < 2 semanas)
Reação de hipersensibilidade tipo IV: <ul style="list-style-type: none"> • Eritema • Edema • Sensibilidade ou dor • Nódulo inflamatório • Ulceração 	(Pseudo) abscesso: <ul style="list-style-type: none"> • Inchaço inflamatório flutuante
Oclusão vascular: <ul style="list-style-type: none"> • Necrose de tecido • Cegueira 	Migração (deslocamento) do material de enchimento: <ul style="list-style-type: none"> • Nódulo não inflamatório
Descoloração da pele: <ul style="list-style-type: none"> • Efeito Tyndall • Hiperpigmentação • Eritema 	Descoloração persistente da pele: <ul style="list-style-type: none"> • Hiperpigmentação • Eritema/Teleangiectasis

Quadro 04: Classificação comum de eventos adversos (EAs) após injeções de preenchimento.

Fonte: Kadouch (2017)

Segundo Loghem *et al* (2020) as áreas da face que apresentam maior risco de oclusão vascular são aquelas com extensas anastomoses entre territórios vasculares (figura 09), devido ao risco de oclusão de artérias adjacentes de menor diâmetro, por exemplo, artéria central da retina, e aqueles com uma fonte pobre de circulação colateral, como as artérias terminais da ponta nasal e alar. Injeções na área nasal têm sido relatadas como a principal causa de necrose tecidual e a segunda causa de perda visual. O autor orienta que, para minimizar o risco, as injeções devem ser sempre realizadas lentamente, com baixo volume e atenção ao feedback da dor recebido do paciente. Próximo aos forames supratroclear e supraorbital, nenhuma injeção deve ser realizada nos planos supraperiosteal e subgaleal, respectivamente.

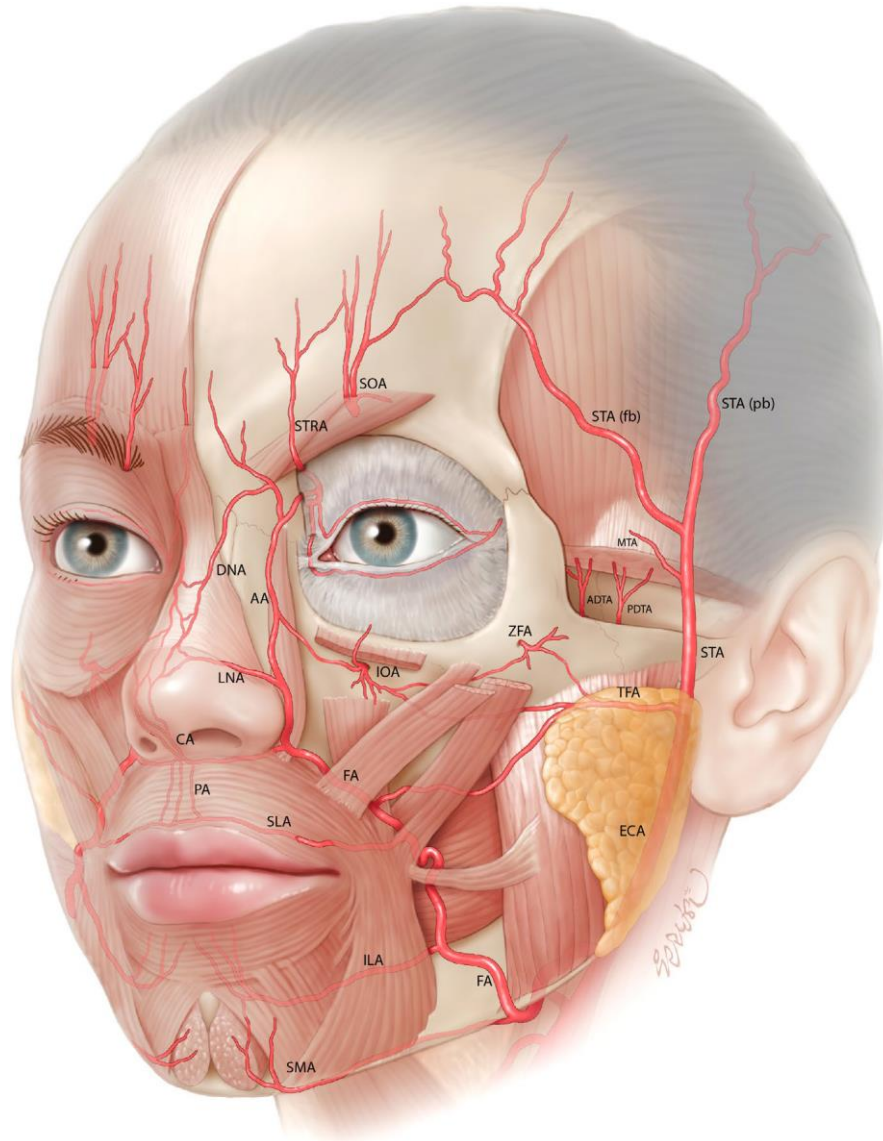


Figura 09: Ilustração das principais artérias faciais e suas anastomoses. (fb), ramo frontal; (pb), ramo parietal; AA, artéria angular; ADTA, artéria temporal profunda anterior; CA, artéria columelar; DNA, artéria nasal dorsal; ECA, artéria carótida externa.; FA, artéria facial; ILA, artéria labial inferior; AIO, artéria infraorbitária; LNA, artéria nasal lateral; MTA, artéria temporal média; PA, artéria filtrante; PDTA, artéria temporal profunda posterior; SLA, artéria labial superior; SMA, artéria submentoniana; SOA, artéria supraorbital; STA, artéria temporal superficial; STRA, artéria supratroclear; TFA, artéria facial transversa; ZFA, artéria zigomaticofacial.

Fonte: Loghem *et al* (2020)

A figura 10 apresenta uma sequência de eventos no desenvolvimento da necrose vascular. O paciente sofreu embolização da artéria facial com isquemia da asa após injeção no sulco nasolabial, próximo à abertura piriforme, com CaHA com

agulha afiada. Inicialmente, ela foi tratada com massagem, compressas mornas, sildenafil oral 50 mg ao dia por 4 dias, pasta de nitroglicerina por 4 dias, antibióticos orais, profilaxia com valaciclovir e tratamento aberto com aquaphor e banho duas vezes ao dia. Isso demonstra que o desbridamento precoce deve ser evitado porque os pacientes geralmente cicatrizam melhor do que o inicialmente previsto (LOGHEM *et al*, 2020).



Figura 10: Desenvolvimento de necrose vascular.

Fonte: Loghem *et al* (2020)

Kadouch (2017) aponta ainda o risco de desenvolvimento de nódulos. Segundo o autor, o granuloma é um diagnóstico puramente histológico que não pode ser feito a olho nu. Já o nódulo é uma descrição clínica que o profissional vê ou sente. O autor revela ainda que o nódulo pode ser precoce (< 2 semanas) ou tardio (> 2 semanas). É provável que um nódulo precoce resulte de contratempos técnicos (enchimento excessivo, injeção muito superficial, contornos irregulares) e os nódulos tardios podem surgir devido ao deslocamento ou acúmulo de material, contrações musculares ou gravidade, cápsula, formação ou reação de corpo estranho). Os tratamentos sugeridos são os seguintes para nódulo precoce: massagem, aspiração ou injeção intralesional de água estéril; para nódulo tardio: injeções intralesionais com corticosteróides tem se mostrado eficaz em alguns casos; e em casos de nódulos inflamatórios, seja precoce ou tardio: sempre considerar uma infecção e tratamento com antibióticos; claritromicina, tetraciclina e fluoroquinolonas são frequentemente aconselhados; a excisão deve ser sempre a última opção e deve ser evitada.

Em um estudo sobre a eficácia e segurança da hidroxiapatita de cálcio com lidocaína [CaHA (+)] para melhorar o contorno do maxilar, Moradi *et al* (2021)

relataram os seguintes efeitos adversos relacionados: massa, hematomas, dor, nódulo, edema, inchaço, hemorragia, eritema, endurecimento, inflamação, deslocamento do dispositivo, extravasamento, problema de distribuição do produto, dor de ouvido e desconforto nos locais da injeção.

Seis eventos adversos foram registrados por Wollina e Goldman (2020) em seu estudo: 4 x hematomas e 2 x nódulos invisíveis nas bochechas, porém nenhum tratamento foi necessário. Todos os eventos adversos foram de natureza temporária e desapareceram dentro de 2 a 4 semanas. Ademais, distúrbios cutâneos e internos preexistentes não foram agravados pelo tratamento.

Lima e Soares (2020) relatam que os eventos adversos, como formação de nódulos, granulomas, celulite e necrose podem ser evitados com o devido planejamento e adoção de técnica adequada, não sendo diferente de outros preenchedores dérmicos.

4. DISCUSSÃO

A hidroxiapatita de cálcio (CaHA) é um agente bioestimulador biodegradável, biocompatível, não mutagênica e reabsorvível, sem evidência de toxicidade local e sistêmica, utilizado para reposição de volume e corrigir rugas e sulcos faciais. É composta por microesferas uniformes suspensas em carboximetilcelulose sódica portadora de gel carreador, capazes de estimular a produção endógena de colágeno (neocolagênese) que, após aproximadamente 12 meses, são degradadas em cálcio e fosfato e eliminadas pelo sistema renal. A CaHA fornece volume e sustentação devido às suas características físicas que incluem viscosidade complexa, elasticidade e coesividade. É o segundo preenchedor facial mais usado atualmente na área da estética facial (ALMEIDA *et al*, 2019; CHANG *et al*, 2019; COURDEROT-MASUYER *et al*, 2016; CUNHA *et al*, 2020; FAKIH-GOMEZ; KADOUCH, 2021; KADOUCH, 2017; LIMA; SOARES, 2020; LIU *et al*, 2018; LOGHEM; YUTSKOVSKAYA; WERSCHLER, 2015; ROVATTI; PELLACANI; GUIDA, 2020; WOLLINA; GOLDMAN, 2020).

Há um consenso na literatura sobre suas indicações de uso na face. A hidroxiapatita de cálcio é uma opção versátil e não cirúrgica indicada para volumização e preenchimento de locais que necessitam de reparo, por meio da bioestimulação de colágeno do tipo I. É indicada também para lipoatrofia facial associada ao Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV); área nasal, comissura labial, rugas peribucais, malar/zigomático, contorno mandibular; região temporal, terço médio da face, prega mentoniana, mento; além de correção de cicatrizes de acne (ALMEIDA *et al*, 2019; BASPEYRAS *et al*, 2017; COURDEROT-MASUYER *et al*, 2016; CUNHA *et al*, 2020; LIMA; SOARES, 2020).

Já as contraindicações referem-se à aplicação em algumas áreas, como a glabella, área periorbicular e lábios, onde é comum o aparecimento de nódulos não inflamatórios na região do músculo orbicular da boca e músculos orbiculares dos olhos após a aplicação de CaHA. Outra contraindicação é a associação com preenchedores permanentes, como silicone e polimetilmetacrilato (LIMA; SOARES, 2020).

Em relação aos procedimentos adotados para a aplicação de CaHA na face há algumas técnicas e associações descritas na literatura, que incluem a opção de diluição ou não, utilização de agulha ou cânula, aplicação somente da CaHA ou associação com outro preenchedor ou até mesmo associação com outras técnicas de

estimulação de colágeno. Abaixo seguem as opções descritas na literatura em relação à cada uma dessas técnicas.

O uso não diluído ou levemente diluído está associado à correção imediata seguida pela angiogênese, devido a característica altamente viscoelástica da CaHA. Já o uso hiperdiluído está associado ao efeito volumizador imediato mínimo ou ausente, devido à dispersão do gel de carboximetilcelulose, gerando apenas remodelação tecidual a longo prazo pelas microesferas de CaHA. Além dos diluentes, a lidocaína na concentração de 0,3% a 2% é comumente misturada a CaHA para o manejo da dor, além da utilização de anestésicos tópicos antes do procedimento, como adrenalina, epinefrina e creme de lidocaína (ALMEIDA *et al*, 2019; CHANG *et al*, 2020; CHAO, 2018; FABI *et al*, 2017; FAKIH-GOMEZ; KADOUCH, 2021; GRUNEBaum; ELSAIE; KAUFMAN, 2010; GUIDA *et al*, 2021; LOGHEM; YUTSKOVSKAYA; WERSCHLER, 2015; MORADI; SHIRAZI; DAVID, 2019; ROVATTI; PELLACANI; GUIDA, 2020; WOLLINA; GOLDMAN, 2020).

A concentração de diluente a ser utilizada depende da espessura da pele do paciente e do grau de frouxidão do tecido, sendo utilizadas as proporções desde 1:1 (levemente diluída) até 1:6 (hiperdiluída) dos seguintes diluentes: lidocaína, epinefrina, adrenalina, prilocaína, solução salina e ácido hialurônico (HA).

Grunebaum, Elsaie e Kaufman (2010), Juhász e Marmur (2018), Juhász, Levin e Marmur (2018), Moradi *et al* (2021), Moradi, Shirazi e David (2019) e Casabona e Teixeira (2017) descrevem a utilização de CaHa diluída somente com lidocaína. Já Wollina e Goldman (2020) descrevem a utilização de CaHA diluído com prilocaína 1%. Chao (2018), Fabi *et al* (2017), Guida *et al* (2021) e Rovatti, Pellacani e Guida (2020) descrevem a utilização de CaHA diluído na proporção de 1:2 a 1:6 com solução salina, mais lidocaína para dor e Chang *et al* (2020) e Fakh-Gomez e Kadouch (2021) utilizam uma pré-mistura de CaHA com ácido hialurônico (HA) e lidocaína a 2% em uma proporção a depender da indicação do tratamento e da gravidade na apresentação, variando de 1:1 a 1:3 para correção leve, de 1:4 a 2:4 para correção moderada e de 2:6 a 3:8 para correção severa.

A utilização de agulha hipodérmica ou microcânula de ponta romba para a aplicação de CaHa vai depender da escolha do aplicador, uma vez que as agulhas têm a vantagem de extrema precisão de movimento e as cânulas, por sua vez, causam menos traumas e permitem o tratamento de áreas maiores na profundidade de injeção

selecionada (ALMEIDA *et al*, 2019; FABI *et al*, 2017; LOGHEM; YUTSKOVSKAYA; WERSCHLER, 2015; PAVICIC *et al*, 2019).

Fakih-Gomez, Kadouch (2021), Guida *et al* (2021) e Rovatti, Pellacani e Guida (2020) descrevem a utilização de uma cânula de 25G x 50 mm para aplicação da pré-mistura de CaHa enquanto Zerbinati e Calligaro (2018) descrevem e utilização de uma agulha de calibre 25. Chao (2018) descreve a utilização de uma cânula rígida de 22G autoclavável para a injeção de solução salina na técnica de hidrodissecção anterior a aplicação de CaHA. Juhász e Marmur (2018) e Wollina e Goldman (2020) descrevem a utilização de uma agulha de calibre 27 para a aplicação de CaHA levemente diluído e Moradi *et al* (2021) descrevem a utilização de agulha ou cânula calibre 27 para aplicação de CaHa levemente diluída. Já Moradi, Shirazi e David (2019) descrevem a utilização de agulha de calibre 29 para diminuir o fluxo e, assim, controlar melhor o volume injetado de CaHA.

As técnicas associadas a hidroxiapatita de cálcio descritas na literatura foram o Ultherapy® (FABI *et al*, 2017) e ultrassom microfocado com visualização (MFU-V) (CASABONA; TEIXEIRA, 2017) que, segundo os autores, proporciona um resultado eficaz e satisfatório, minimizando até mesmo alguns efeitos adversos como hematomas.

Por falar em efeitos adversos, a literatura demonstra que o número de efeitos adversos, indesejados ou complicações decorrentes da aplicação de CaHA é relativamente baixo (COTOFANA; LACHMAN, 2019). Alguns eventos adversos que podem ocorrer são: absorção precoce inesperada do gel carreador desencadeando perda de volume no local da aplicação (CHANG *et al*, 2019); cegueira quando injetada em vasos supratrocleares e supraorbitais (CHAO, 2018); nódulos, acúmulos e distribuição desigual (CHAO, 2018; LIMA; SOARES, 2020; MORADI *et al*, 2021; WOLLINA; GOLDMAN, 2020); distensão do tecido e desconforto após a injeção (GRUNEBAUM; ELSAIE; KAUFMAN, 2010; JUHÁSZ; MARMUR, 2018; MORADI *et al*, 2021); aumento da frequência cardíaca e o potencial de ansiedade do paciente (GRUNEBAUM; ELSAIE; KAUFMAN, 2010); eritema (GRUNEBAUM; ELSAIE; KAUFMAN, 2010; JUHÁSZ; MARMUR, 2018; KADOUCHE, 2017; MORADI *et al*, 2021); hematomas (GRUNEBAUM; ELSAIE; KAUFMAN, 2010; MORADI *et al*, 2021; WOLLINA; GOLDMAN, 2020); edema (GRUNEBAUM; ELSAIE; KAUFMAN, 2010; KADOUCHE, 2017; MORADI *et al*, 2021); inchaço (JUHÁSZ; MARMUR, 2018; MORADI *et al*, 2021); dor (JUHÁSZ; MARMUR, 2018; KADOUCHE, 2017; MORADI *et*

al, 2021); dificuldade de mastigação (JUHÁSZ; MARMUR, 2018); contusão (JUHÁSZ; MARMUR, 2018); dormência (JUHÁSZ; MARMUR, 2018); granulomas de corpo estranho (LIU *et al*, 2018; LIMA; SOARES, 2020); alopecia (LIU *et al*, 2018); equimose (KADOUCH, 2017); coceiras (KADOUCH, 2017); infecções precoces (KADOUCH, 2017); oclusões vasculares (KADOUCH, 2017; LOGHEM *et al*, 2020); descoloração da pele (KADOUCH, 2017), reações de hipersensibilidade (KADOUCH, 2017); hemorragia (MORADI *et al*, 2021); endurecimento (MORADI *et al*, 2021); inflamação (MORADI *et al*, 2021); deslocamento do dispositivo (MORADI *et al*, 2021); dor de ouvido (MORADI *et al*, 2021); celulite (LIMA; SOARES, 2020) e necrose (LIMA; SOARES, 2020).

5. CONCLUSÃO

A partir do exposto na revisão da literatura pode-se observar que o uso de hidroxiapatita de cálcio na harmonização facial é uma opção segura, eficaz e que apresenta resultados satisfatórios com o mínimo de intercorrências.

A CaHA é indicada para diversos procedimentos faciais, podendo ser aplicada sem diluição, levemente diluída ou hiperdiluída, de acordo com a área em que será aplicada, o objetivo desejado e o manejo profissional em cada caso. Há poucas contraindicações e estas se referem a algumas áreas em que não se recomenda sua aplicação, além da associação com preenchedores permanentes.

Várias técnicas de aplicação e associações com outras técnicas de estimulação de colágeno foram descritas na literatura com recomendações sobre diluição e diluentes, utilização de agulhas ou cânulas, locais de inserção e forças de aplicação adotadas em cada procedimento, além da necessidade ou não de retoque.

Em relação aos eventos adversos e complicações apresentadas pelo uso de hidroxiapatita de cálcio, a literatura mostrou que são de rara ocorrência e, a maioria, são leves, referindo-se ao processo de injeção.

Assim, pode-se concluir que a hidroxiapatita de cálcio promove resultados duradouros, eficazes e satisfatórios, sendo o segundo preenchedor dérmico mais utilizados por especialistas na atualidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. T.; FIGUEREDO, V.; CUNHA, A. L. G.; CASABONA, G.; FARIA, J. R. C.; ALVES, E. V.; SATO, M.; BRANCO, A.; GUARNIERI, C.; PALERMO, E. Consensus Recommendations for the Use of Hyperdiluted Calcium Hydroxyapatite (Radiesse) as a Face and Body Biostimulatory Agent. **Plastic and Reconstructive Surgery Global Open**. v.7, n.3, p.e2160. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31044123/>> Acesso em: 10/01/2022.
- BASPEYRAS, M.; DALLARA, J. M.; CARTIER, H.; CHARAVEL, M. H.; DUMAS, L. Restoring jawline contour with calcium hydroxylapatite: A prospective, observational study. **J Cosmet Dermatol**. v.16, n.3, p.342-347. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28675618/>> Acesso em: 24/01/2022.
- CASABONA, G.; TEIXEIRA, D. N. Microfocused ultrasound in combination with diluted calcium hydroxylapatite for improving skin laxity and the appearance of lines in the neck and décolletage. **J Cosmet Dermatol**. v.17, n.1, p.66-72. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29285863/>> Acesso em: 10/01/2022.
- CHANG, J. W.; KOO, W. Y.; KIM, E. K.; LEE, S. W.; LEE, J. H. Facial Rejuvenation Using a Mixture of Calcium Hydroxylapatite Filler and Hyaluronic Acid Filler. **J Craniofac Surg**. v.31, n.1, p.e18-e21. Jan/Feb 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31403504/>> Acesso em: 10/01/2022.
- CHAO, Y. Saline Hydrodissection: A Novel Technique for the Injection of Calcium Hydroxylapatite Fillers in the Forehead. **Dermatologic Surgery**. v.44, n.1, p.133-136. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28445197/>> Acesso em: 10/01/2022.
- COTOFANA, S.; LACHMAN, N. Arteries of the Face and Their Relevance for Minimally Invasive Facial Procedures: An Anatomical Review. **Plast Reconstr Surg**. v.143, n.2, p.416-426. Feb., 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30688884/>> Acesso em: 19/02/2022.
- COURDEROT-MASUYER, C.; ROBIN, S.; TAUZIN, H.; HUMBERT, P. Evaluation of lifting and antiwrinkle effects of calcium hydroxylapatite filler. In vitro quantification of contractile forces of human wrinkle and normal aged fibroblasts treated with calcium Hydroxylapatite. **J Cosmet Dermatol**. v.15, n.3, p.260-8. 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26990784/>> Acesso em: 24/01/2022.
- CUNHA, M. G.; ENGRACIA, M.; SOUZA, L. G.; MACHADO FILHO, C. A. Bioestimuladores e seus mecanismos de ação. **Surg Cosmet Dermatol**. Rio de Janeiro, v.12, n.2, p.109-17. 2020. Disponível em: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/Content/imagebank/pdf/v12/12_n2_771_pt.pdf> Acesso em: 10/01/2022.
- FABI, S.; PAVICIC, T.; BRAZ, A.; GREEN, J. B.; SEO, K.; LOGHEM, J. A. J. Combined aesthetic interventions for prevention of facial ageing, and restoration and

beautification of face and body. **Clin Cosmet Investig Dermatol.** v.30, n.10, p.423-429. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29133982/>> Acesso em: 24/01/2022.

FAKIH-GOMEZ, N.; KADOUCHE, J. Combining Calcium Hydroxylapatite and Hyaluronic Acid Fillers for Aesthetic Indications: Efficacy of an Innovative Hybrid Filler. **Aesthetic Plast Surg.** [publicação online]. 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34341855/>> Acesso em: 24/01/2022.

GRUNEBAUM, L. D.; ELSAIE, M. L.; KAUFMAN, J. Six-Month, Double-Blind, Randomized, Split-Face Study to Compare the Efficacy and Safety of Calcium Hydroxylapatite (CaHA) Mixed with Lidocaine and CaHA Alone for Correction of Nasolabial Fold Wrinkles. **Dermatologic Surgery.** v.36, n. supl.1, p.760 – 765. 2010. Disponível em: <<https://miami.pure.elsevier.com/en/publications/six-month-double-blind-randomized-split-face-study-to-compare-the>> Acesso em: 24/01/2022.

GUIDA, S.; LONGHITANO, S.; SPADAFORA, M.; LAZZAROTTO, A.; FARNETANI, F.; ZERBINATI, N.; PELLACANI, G.; GALADARI, H. Hyperdiluted calcium hydroxylapatite for the treatment of skin laxity of the neck. **Dermatologic Therapy.** v.34, n.5, p.e15090. 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dth.15090>> Acesso em: 24/01/2022.

JUHÁSZ, M. L. W.; MARMUR, E. S. Examining the Efficacy of Calcium Hydroxylapatite Filler With Integral Lidocaine in Correcting Volume Loss of the Jawline – A Pilot Study. **Dermatol Surg.** v.44, n.8, p.1084-1093. 2018. Disponível em: <[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29677018/#:~:text=Results%3A%20CaHA\(%2B\)%20injection%20in,the%20Global%20Aesthetic%20Improvement%20Scale.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29677018/#:~:text=Results%3A%20CaHA(%2B)%20injection%20in,the%20Global%20Aesthetic%20Improvement%20Scale.)> Acesso em: 24/01/2022.

JUHÁSZ, M. L. W.; LEVIN, M. K.; MARMUR, E. S. Pilot Study Examining the Safety and Efficacy of Calcium Hydroxylapatite Filler With Integral Lidocaine Over a 12-Month Period to Correct Temporal Fossa Volume Loss. **Dermatol Surg.** v.44, n.1, p.93-100. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28858938/>> Acesso em: 10/01/2022.

KADOUCHE, J. A. Calcium hydroxylapatite: A review on safety and complications. **J Cosmet Dermatol.** v.16, n.2, p.152-161. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28247924/>> Acesso em: 10/01/2022.

LIMA, N. B.; SOARES, M. L. Utilização dos bioestimuladores de colágeno na harmonização orofacial. **Clin Lab Res Den.** n.2020, p. 1-18. 2020. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/clrd/article/view/165832>> Acesso em: 10/01/2022.

LIU, R. F.; KUO, T. T.; CHAO, Y. Y.; HUANG, Y. H. Alopecia with foreign body granulomas induced by Radiesse injection: A case report. **J Cosmet Laser Ther.** v.20, n.7-8, p.462-464. Nov-Dec, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29482401/>> Acesso em: 24/01/2022.

LOGHEM, J. V.; FUNT, D.; PAVICIC, T.; GOLDIE, K.; YUTSKOVSKAYA, Y.; FABI, S.; SIEBENGA, P.; THUIS, J.; HKEIK, J.; KADOUCH, J.; PRAGER, W.; AZIB, N.; CASABONA, G.; DAYAN, S.; AGUILERA, S. B.; SNOZZI, P.; SAEED, P. Managing intravascular complications following treatment with calcium hydroxylapatite: An expert consensus. **J Cosmet Dermatol**. v.19, n.11, p.2845-2858. Nov; 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32185876/>> Acesso em: 24/01/2022.

LOGHEM, J. V.; YUTSKOVSKAYA, Y. A.; WERSCHLER, P. Calcium Hydroxylapatite: Over a Decade of Clinical Experience. **J Clin Aesthet Dermatol**. v.8, n.1, p.38-49. Jan; 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25610523/>> Acesso em: 24/01/2022.

MORADI, A.; GREEN, J.; COHEN, J.; JOSEPH, J.; DAKOVIC, R.; ODENA, G.; VERMA, A.; SCHER, R. Effectiveness and Safety of Calcium Hydroxylapatite With Lidocaine for Improving Jawline Contour. **J Drugs Dermatol**. v.20, n.11, p.1231-1238. Nov, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34784131/>> Acesso em: 12/01/2022.

MORADI, A.; SHIRAZI, A.; DAVID, R. Nonsurgical Chin and Jawline Augmentation Using Calcium Hydroxylapatite and Hyaluronic Acid Fillers. **Facial Plast Surg**. v.35, n.2, p.140-148. Apr; 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30943558/>> Acesso em: 24/01/2022.

PAVICIC, T.; WEBB, K. L.; FRANK, K.; GOTKIN, R. H.; TAMURA, B.; COTOFANA, S. Arterial Wall Penetration Forces in Needles versus Cannulas. **Plast Reconstr Surg**, v.143, n.3, p.504e-512e. Mar; 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30589824/>> Acesso em: 19/02/2022.

PERLINGEIRO, A. **Esculpindo faces**: bioestimuladores. 1ª ed. Nova Odessa – SP: Napoleão, 2022. 420p.

ROVATTI, P. P.; PELLACANI, G.; GUIDA, S. Hyperdiluted Calcium Hydroxylapatite 1:2 for Mid and Lower Facial Skin Rejuvenation: Efficacy and Safety. **Dermatol Surg**. v.46, n.12, p.e112-e117. Dec; 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32205749/>> Acesso em: 10/01/2022.

WOLLINA, U.; GOLDMAN, A. Long lasting facial rejuvenation by repeated placement of calcium hydroxylapatite in elderly women. **Dermatologic Therapy**. v.33, n.6, p.e14183. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dth.14183>> Acesso em: 24/01/2022.

ZERBINATI, N.; CALLIGARO, A. Calcium hydroxylapatite treatment of human skin: evidence of collagen turnover through picosirius red staining and circularly polarized microscopy. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**. n.11, p.29-35. 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5772396/#!po=3.84615>> Acesso em: 24/01/2022.