

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM HARMONIZAÇÃO OROFACIAL**  
Cláudia Maria Costa Pereira

**A UTILIZAÇÃO DA ULTRASSONOGRRAFIA NO  
ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DE COMPLICAÇÕES DE  
PREENCHIMENTOS DÉRMICOS.**

SETE LAGOAS

2021

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM HARMONIZAÇÃO OROFACIAL**  
Cláudia Maria Costa Pereira

**A UTILIZAÇÃO DA ULTRASSONOGRAFIA NO  
ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DE COMPLICAÇÕES DE  
PREENCHIMENTOS DÉRMICOS.**

Artigo científico apresentado 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: Odontologia

Orientador: Aline Elizabeth Batista

## RESUMO

Os exames de ultrassom não se restringem às clínicas de radiologia e têm se tornado gradualmente mais prevalentes em ambientes clínicos por meio do uso de equipamentos portáteis. Neste sentido, a avaliação das estruturas anatômicas podem realizadas em tempo real, aumentando a segurança do paciente e do operador. Assim, procedimentos como biópsias, aspirações e injeções, como no caso dos preenchedores dérmicos podem ser realizados com precisão e exatidão relativamente altas. Frente ao exposto, objetivo desta revisão integrativa de literatura estudo foi apresentar a utilização da ultrassonografia no acompanhamento, avaliação de complicações de preenchimentos dérmicos. Para tal foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde, PubMed. As buscas foram realizadas utilizando cruzamentos das palavras chaves: ultrassonografia, ultrassom, preenchimentos dérmicos e complicações. Os critérios de inclusão foram estudos clínicos e relatos de casos publicados de 2015 a 2021, em português e inglês. Os critérios de exclusão foram revisões, pré-prints, teses, dissertações, monografias, resumos, artigos repetidos ou que não contribuam para o objetivo desse estudo. Desta forma, a amostra final composta por 16 onde identificamos quatro categorias de acordo com a aplicação da ultrassonografia relacionada aos procedimentos de preenchimento dérmico, a saber: avaliação de intercorrências; na segurança e eficácia; no monitoramento de resultados e no mapeamento das áreas de aplicação. Frente aos estudos consideramos que a ultrassonografia (US) é uma técnica de imagem de alta resolução específica para avaliação de tecidos moles e que pode fornecer uma grande variedade de informações antes, durante e após os procedimentos clínicos.

**Palavras-Chave:** Ultrassonografia; Ultrassom; Preenchimentos dérmicos; Complicações.

## INTRODUÇÃO

A Sociedade Americana de Cirurgia Plástica (*American Society for Aesthetic Plastic Surgery*) reportou um crescimento de 279% da realização dos procedimentos estéticos no período entre os anos de 1997 e 2015, sendo que os não invasivos representam 521% deste total (SAMPAIO *et al.*, 2018). Complementarmente, de acordo com a *International Society of Aesthetic Plastic Surgery*, o percentual de procedimentos estéticos injetáveis realizados em todo o mundo de 2015 a 2019 apresentou uma variação positiva 40,9%. Dentre esses procedimentos, os cinco mais realizados foram: toxina botulínica e preenchimento dérmico com hidroxapatita de cálcio, ácido hialurônico e ácido poli L-ácido láctico (PLLA) (ISAPS, 2019).

Concomitantemente a esse expressivo aumento na realização dos procedimentos estéticos, especialmente os injetáveis, tem-se um aumento das complicações e eventos adversos (CHIANG, PIERONE & AL-NIAIMI, 2016; KASSIR *et al.*, 2020; KONTIS *et al.*, 2018; ORANGES *et al.*, 2021; STEFURA *et al.*, 2021; URDIALES-GÁLVEZ *et al.*, 2018).

Diante disso, torna-se imprescindível a utilização de métodos tanto para a avaliação quanto para o planejamento de que possam garantir a segurança do paciente, bem como para determinação dessas complicações. Neste sentido, a ultrassonografia de alta frequência tem sido postulada como um método eficaz, de boa relação custo-benefício, indolor e rápida para avaliação de diversos quesitos relacionados à pele (ROCHA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018).

Tem sido reportado que a ultrassonografia detecta e identifica os tipos mais comuns de preenchimentos cosméticos. Uma máquina de ultrassom multicanal trabalhando com ondas de alta frequência variável geralmente é usada para identificar esses produtos. Para usar o US deve ser usada uma grande quantidade de gel aplicado à pele para focar adequadamente na região afetada (WORTSMAN, 2015).

A utilização da ultrassonografia no contexto da pele teve início nos anos 70, quando foi avaliado o espessamento cutâneo. Desde então os aparelhos de US evoluíram e atualmente tem-se disponível equipamentos com frequência > 15 MHz, os quais permitem diferenciar as camadas do tecido cutâneo, sendo para as estruturas superficiais a melhor resolução observada é utilizando frequência maior que 20 MHz (SAMPAIO *et al.*, 2018; SCHELKE *et al.*, 2020; DOPYTALSKA *et al.*, 2020).

Dispositivos modernos também são equipados com a função de medição da elasticidade do tecido, que é um parâmetro importante e útil na avaliação do estado da pele, e tem sua aplicação na cosmetologia e na medicina estética. Durante o exame de ultrassom da pele, os seguintes parâmetros físicos são usados: medida da espessura da camada da pele, medida do diâmetro dos vasos sanguíneos, medida da derme e da ecogenicidade do tecido subcutâneo e avaliação do fluxo em pequenos vasos venosos. Além disso, em aparelhos com função Doppler ativa, é possível avaliar o fluxo sanguíneo (DOPYTALSKA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018; VERGILIO, VASQUES & LEONARDI, 2021).

A imagem de ultrassom de uma pele saudável é dividida em três camadas: o eco de entrada (altamente ecogênico, feixe irregular com áreas hiperecóticas, a célula córnea queratinizada do estrato córneo), o eco da derme (eco difuso com ecogenicidade variável dependendo no local, quantidade de fibras de colágeno e hidratação), e tecido subcutâneo com muito baixa ou nenhuma ecogenicidade (DOPYTALSKA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018; VERGILIO, VASQUES & LEONARDI, 2021).

Quanto maior o número de fibras de colágeno, maior a ecogenicidade do tecido, enquanto quanto maior a quantidade de substância intercelular, menor a ecogenicidade. O exame de ultrassom deve ser realizado na pele afetada em comparação com a pele saudável. No caso de alguns processos patológicos, a derme revela um espaço não ecogênico causado pela presença de edema na derme (DOPYTALSKA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018; VERGILIO, VASQUES & LEONARDI, 2021).

As doenças de pele que ocorrem com fibrose dérmica (ou com espessamento das fibras de colágeno no curso da doença) causam um aumento significativo na ecogenicidade da derme na imagem de ultrassom. Por outro lado, patologias que causam danos às fibras de colágeno, acúmulo de células inflamatórias ou neoplásicas na derme irão reduzir a ecogenicidade da derme. A imagem da pele também muda com a idade - a espessura das camadas individuais da pele e o número de apêndices mudam. Na avaliação da pele pelo ultrassom clássico, a epiderme e a derme formam uma camada comum, hiperecogênica, sem possibilidade de análise das camadas individuais, e é utilizada principalmente para avaliação do tecido subcutâneo e fáscia (DOPYTALSKA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018; VERGILIO, VASQUES & LEONARDI, 2021).

Como no caso da derme, estados inflamatórios que causam inchaço do tecido subcutâneo resultam em redução de sua ecogenicidade, enquanto condições associadas à hipertrofia do tecido conjuntivo fibroso causam aumento na ecogenicidade. Durante a imagem da fáscia, a análise de sua estrutura, avaliação de desigualdades e limites são necessárias (DOPYTALSKA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018; VERGILIO, VASQUES & LEONARDI, 2021; WORTSMAN, 2015).

Neste sentido, os preenchedores de tecido mole apresentam padrões ultrassonográficos com ecogenicidade diferentes. Os produtos à base de água (hidrofílicos) fornecerão uma imagem de ultrassom diferente em comparação aos hidrofóbicos. Os hidrofílicos são capazes de se ligar à água e geralmente são injetados como um gel; portanto, as ondas sonoras passarão facilmente e aparecerão como anecóicas (pretas) na tela. A maioria dos preenchedores hidrofóbicos são feitos de materiais sintéticos e não se degradam no tecido, como o óleo de silicone e polimetilmetacrilato (PMMA). O PMMA contém microesferas que provocam graus variáveis de intensa reflexão das ondas sonoras; portanto, eles aparecem como hiperecóticos (brancos) na tela (DOPYTALSKA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018; VERGILIO, VASQUES & LEONARDI, 2021; WORTSMAN, 2015). Alguns preenchedores podem mudar em ecogenicidade ao longo do tempo, pois seu veículo de gel solúvel em água pode ser reabsorvido (Tabela 1).

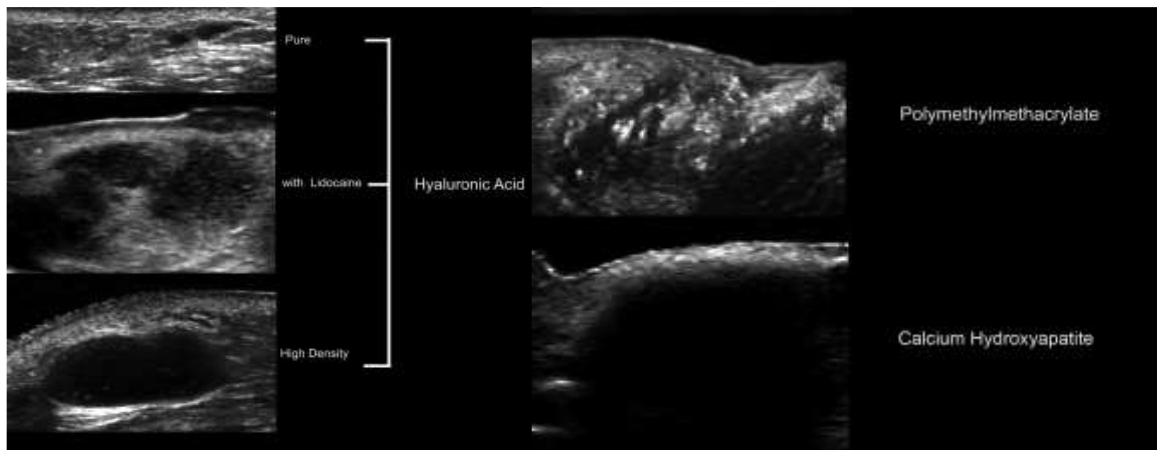
**Tabela 1.** Características ultrassonográficas de preenchedores dérmicos

Preenchedor	Ecogenicidade	Cor na tela
<b>Ácido hialurônico Puro</b>	Anecóico	preto
<b>Ácido hialurônico com Lidocaína</b>	Anecóico	preto
<b>Ácido hialurônico de alta densidade</b>	Anecóico	preto
<b>PMMA</b>	Hipercóico	branca
<b>CaHA</b>	Hipercóico	branca

Fonte: Adaptado de Schelke *et al.*, (2018); Dopytalska *et al.*, 2020; Wortsman, 2015

Materiais preenchedores hipoecóico aparecem na cor cinza na tela. As moléculas de água sequestradas pelo AH não refletem nas ondas sonoras do ultrassom e por essa razão são detectadas como uma imagem preta ecogênica ou hipoecóico (cinza claro) (SCHELKE *et al.*, 2018). Na Figura 1 apresentamos as imagens ultrassonográficas de alguns preenchedores.

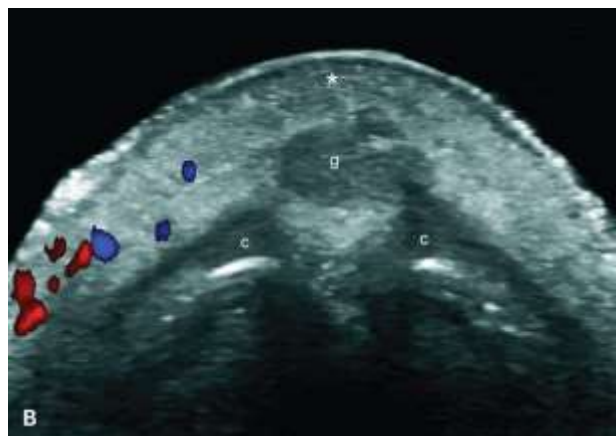
**Figura 1.** Características ultrassonográficas de preenchedores dérmicos



Fonte: (WORTSMAN,2015)

Na imagem com Doppler colorido, pode-se observar aumento da vascularização com fluxo lento e vasos arteriais finos nas proximidades dos depósitos de preenchimento, especialmente se houver inflamação. Na Figura 2, observamos imagem por Ultrassonografia com Doppler colorido (visão transversal, exame realizado 3 dias após a injeção) de necrose cutânea após injeção de HA em paciente de 35 anos. Pode ser observado um nódulo sólido hipocóico subclínico que corresponde a um granuloma secundário a uma injeção anterior de HA (6 meses antes).

**Figura 1.** Ultrassonografia com Doppler colorido



Fonte: (WORTSMAN,2015)

É importante destacar que as mudanças químicas dos produtos também devem ser consideradas. Neste sentido, o estudo de Micheels *et al.*, (2017) examinou a influência da tecnologia de reticulação do ácido hialurônico (HA) na imagem ultrassonográfica. Nesse estudo comparou-se através do exame de ultrassonografia

as imagens de injeções subcutâneas de 0,25 ml Cohesive Matriz polidensificada (CPM) e HA volumizante Vycross, utilizando General Electric LogiQ E9 com sonda Hockey *stick* L8 18i (General Electric Company, Fairfield, Connecticut), a uma frequência de 17 MHz. Para obter uma melhor definição da imagem de ultrassom, uma interface de gel sólido Sonar Aid Geistlich Pharma (foi colocada sobre a área tratada. As análises de ultrassom foram realizadas nos dias 0 e 8 dias após a injeção (MICHEELS *et al.*, 2017).

As imagens de ultrassom do dia 0 após a injeção em bolus mostraram CPM e Vycross como pápulas hipoecogênicas na hipoderme. CPM pareceu pouco alterado após massagem suave, enquanto Vycross parecia mais hiperecogênico e diminuiu de tamanho. As imagens de ultrassom no dia 8 foram semelhantes (MICHEELS *et al.*, 2017).

No dia 0, ambos os géis pareceram menos hipoecogênicos após a injeção retrógrada comparada a injeção em bolus. Vycross foi intercalado com áreas hiperecogênicas (septos fibrosos da estrutura da rede de gordura) e, ao contrário do CPM, tornou-se quase completamente invisível após uma massagem suave. No dia 8, o CPM apareceu como um pool hipoecogênico e o Vycross como um bastão longo e fino. Com isso, os autores concluíram que o volumizador CPM HA pareceu manter uma maior integridade do tecido do que Vycross após injeção subcutânea (MICHEELS *et al.*, 2017).

Assim, frente ao exposto, objetivo deste estudo foi apresentar a utilização da ultrassonografia no acompanhamento, avaliação de complicações de preenchimentos dérmicos.

## **METODOLOGIA**

### **Caracterização do Estudo**

Esse estudo é uma revisão integrativa de literatura desenvolvida a partir de material já elaborado e disponível na literatura, constituído de artigos científicos. Para tal o tema foi identificado e o objetivo selecionado, sendo determinados critérios para inclusão e exclusão para a busca de estudos, sendo então definidas as informações e as categorias dos estudos, os quais foram avaliados e incluídos na revisão. Por fim,



foi feita a interpretação dos resultados, seguida da síntese do conhecimento e dados desta revisão (SOUZA & CARVALHO, 2010).

### Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão foram estudos clínicos e relatos de casos publicados de 2015 a 2021, em português e inglês e disponíveis para download. Os critérios de exclusão foram: revisões, pré-prints, teses, dissertações, monografias, resumos, artigos repetidos ou que não contribuam para o objetivo desse estudo.

### Coleta de Dados

Foi realizado um levantamento de artigos científicos pertinentes ao tema nas bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde, PubMed. As buscas foram realizadas utilizando cruzamentos das palavras chaves: ultrassonografia (*ultrasonography*), ultrassom (*ultrasound*), preenchimentos dérmicos (*dermal fillers*) e complicações (*complications*). Para a coleta de dados foram utilizados os seguintes passos: identificação, triagem e inclusão descritas no fluxograma tipo Prisma (Figura 1).

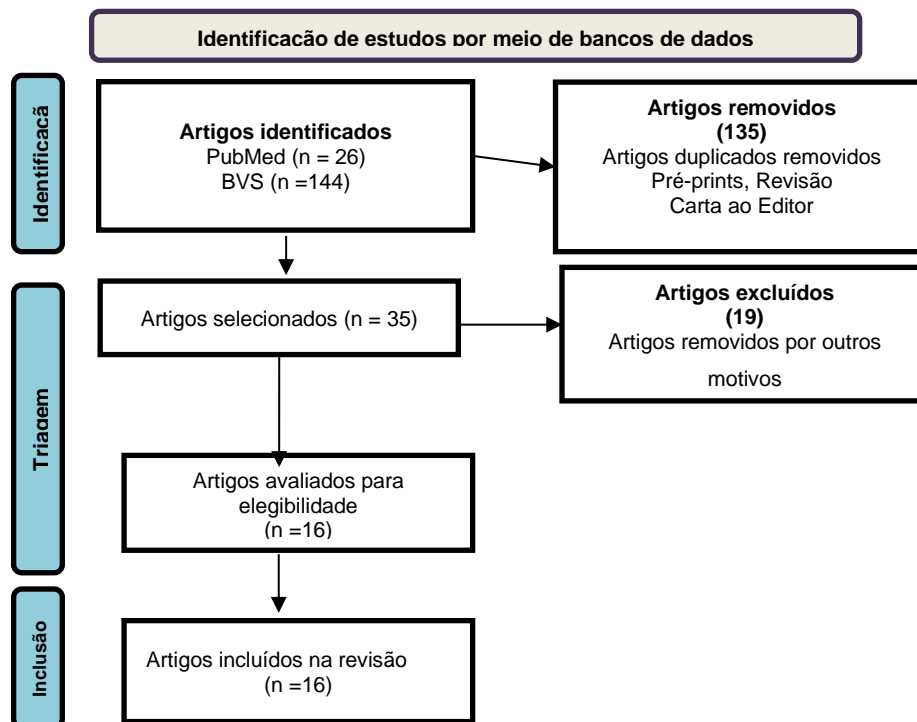


Figura 1. Fluxograma Prisma de seleção dos artigos, Sete Lagoas, Minas Gerais, 2021.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os preenchedores dérmicos utilizados procedimentos minimamente invasivos, revolucionaram os tratamentos estéticos, cujo objetivo é gerenciar a redução de volume e a sustentação tecidual. Como citado anteriormente, dependendo do material utilizado, técnica de aplicação e experiência profissional, intercorrências podem ocorrer (CHIAN, PIERONE & AL-NIAIMI, 2016; KASSIR *et al.*, 2020; KONTIS *et al.*,2018; ORANGES *et al.*, 2021; STEFURA *et al.*,2021; URDIALES-GÁLVEZ *et al.*,2018).

Neste sentido, a ultrassonografia de alta frequência surge como uma ferramenta capaz de detectar e identifica os tipos mais comuns de preenchimentos cosméticos além de diversas características relacionados à pele (ROCHA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018).

Assim, após a realização das etapas de identificação de estudos por meio de bancos de dados, foram selecionados 35 artigos que correspondiam aos critérios de inclusão propostos. Os resumos foram lidos para identificação de seu enquadramento no objetivo do estudo, que levou à exclusão de 18 artigos, sendo então a amostra final composta por 16 artigos.

A distribuição dos artigos em relação ao ano de publicação demonstrou: 1 em 2016 (6,25%); 3 (18,75%) em 2018; 5 (31,25%) em 2019; 5 (31,25%) em 2020 e 2 (12,5%) em 2021. Quanto às metodologias utilizadas nos artigos estudados: 9 estudos prospectivos (56,25%); 6 estudos de caso (37,5%); 1 estudo analítico e 1 descritivo (6,25% cada).

Os artigos selecionados foram analisados detalhadamente a fim de validar essa revisão integrativa. A análise foi crítica ponderando o rigor e as características de cada estudo, buscando explicações para as possíveis divergências e semelhanças entre os estudos. Desta forma, identificamos quatro categorias de artigos de acordo com a aplicação da ultrassonografia relacionada aos procedimentos de preenchimento dérmico, a saber: intercorrências; na segurança e eficácia; no monitoramento de resultados e no mapeamento das áreas de aplicação. Na Tabela 2 está apresentada uma descrição dos artigos selecionados:

**Tabela 2.** Caracterização dos artigos selecionados.

Autor	Ano	Título	Objetivo	Tipo de estudo	Conclusões
<b>INTERCORRENCIAS</b>					
Cruz <i>et al.</i> ,	2021	A importância do exame de imagem, ultrassonografia, para o rastreamento de preenchedores faciais - caso clínico	Apresentar a ultrassonografia na aplicação de preenchedores faciais, e no tratamento de complicações	Estudo de caso	O exame de ultrassonografia foi crucial para a confirmação de que o preenchedor facial, o ácido hialurônico não fez deslizamento.
Mlosek <i>et al.</i> ,	2020	The use of high-frequency ultrasonography for the diagnosis of palpable nodules after the administration of dermal fillers	Implementar o uso da ultrassonografia de alta frequência para o diagnóstico de nódulos palpáveis após a administração de preenchedores dérmicos.	Estudo de casos	O ultrassom de alta frequência é um método diagnóstico útil que tem a chance de se tornar uma ferramenta difundida para diagnosticar e tratar complicações
Díaz	2019	High Resolution Ultrasound of Soft Tissues for Characterization of Fillers and Its Complications	Descrever com o ultrassom as complicações mais frequentes decorrentes dos preenchedores	Estudo descritivo	O US permitiu a identificação de diferentes substâncias, sua localização e complicações relativas ao uso.
Skrzypek, <i>et al.</i> ,	2018	Granuloma as a complication of polycaprolactone based dermal filler injection: ultrasound and histopathology studies	Apresentar um caso de granuloma por complicação de PCL	Estudo de caso	O uso do ultrassom ajudou no diagnóstico do granuloma.
Mlosek, Sloboda & Malinowska	2018	High frequency ultrasound imaging as a "potential" way of evaluation modality in side effects of lip augmentation – case report	Apresentar o uso do US na avaliação de eventos adversos de AH.	Estudo de caso	A ultrassonografia revelou um aumento da ecogenicidade do tecido mole do lábio, injeção de preenchimento muito profunda, oclusão da artéria labial inferior
<b>SEGURANÇA E EFICÁCIA DO TRATAMENTO</b>					
Souza <i>et al.</i> ,	2021	Hand Rejuvenation with Calcium Hydroxyapatite Guided by Ultrasound	Mostrar a segurança na técnica de aplicação de hidroxiapatita de cálcio no dorso da mão através do método proximal à distal, concomitante à visualização pelo US	Estudo de caso	O uso do ultrassom de alta frequência (20-100 MHz) é uma ferramenta adequada para a avaliação objetiva do melhor método para a injeção de CaHA
Nikolis <i>et al.</i> ,	2020	A randomized, split-face, double-blind, comparative study of the safety and efficacy of small- and large-particle hyaluronic acid fillers for the treatment of nasolabial folds	Comparar a segurança e eficácia de dois produtos de AH com auxílio da US e outras avaliações	Estudo prospectivo	Diferenças no efeito clínico e na capacidade de levantamento de ambos os produtos foram observadas em imagens tridimensionais e ultrassonografia.
Figueredo <i>et al.</i> ,	2020	Efficacy and Safety of 2 Injection Techniques for Hand Biostimulatory Treatment with Diluted Calcium Hydroxylapatite	Avaliar a eficácia e segurança de 2 técnicas de injeção diluída de CaHA para o tratamento dorsal da mão.	Estudo prospectivo	O US ajudou na comprovação de que o CaHA diluído melhora a qualidade da pele das mãos envelhecidas.
Iwayama <i>et al.</i> ,	2018	Ultrasonography-guided Cannula Method for Hyaluronic Acid Filler Injection with Evaluation using Laser Speckle Flowgraphy	Estudar a utilidade do método da cânula guiada por ultrassonografia para prevenir a infusão intravascular de preenchedores de AH.	Estudo de caso prospectivo	O método da cânula guiada por ultrassonografia foi eficaz em auxiliar na injeção segura de um preenchedor de HA em uma área profunda de alto risco e manteve o fluxo sanguíneo da pele.

MONITORAMENTO DE PROCEDIMENTOS					
Rocha <i>et al.</i> ,	2020	Ultrasonography for long-term evaluation of hyaluronic acid filler in the face: A technical report of 180 days of follow-up	Monitorar com US as mudanças na forma, distribuição e relacionamento do preenchimento com as estruturas anatômicas adjacentes ao longo de um período de 180 dias.	Estudo de caso	A Us pode ser uma ferramenta complementar para monitorar os procedimentos de preenchimento facial a longo prazo.
Qiao <i>et al</i>	2019	Long-Term Follow-Up of Longevity and Diffusion Pattern of Hyaluronic Acid in Nasolabial Fold Correction through High-Frequency Ultrasound	Avaliar a longevidade e o padrão de difusão de dois preenchedores de ácido hialurônico gerados por diferentes tecnologias de cross-linking usadas no tratamento de dobras nasolabiais por meio de ultrassom de alta frequência	Clínico prospectivo	O US demonstrou que preenchedores de ácido hialurônico gerados por diferentes tecnologias de reticulação apresentam diferencial padrões de difusão nos tecidos da pele
Di Santolo <i>et al.</i> ,	2019	Clinical value of high-resolution (5–17 MHz) echocolor Doppler (ECD) for identifying filling materials and assessment of damage or complications in aesthetic medicine/surgery.	Avaliar o papel do Doppler na identificação de uma série de características relacionadas ao preenchimento estético	Estudo prospectivo	O doppler é uma técnica de baixo custo que permite identificar materiais de preenchimento e avaliar as complicações de uma estética tratamento médico / cirúrgico.
Faundez <i>et al.</i> ,	2016	Clinical and color Doppler ultrasound evaluation of polyacrylamide injection in HIV patients with severe facial lipoatrophy secondary to antiretroviral therapy	Avaliar as alterações anatômicas clínicas e ultrassonográficas após a injeção de poliácridamida gel em pacientes lipoatrofia facial	Estudo prospectivo	O ultrassom Doppler colorido pode identificar os depósitos de preenchimento e as alterações anatômicas do subcutâneo de forma não invasiva
MAPEAMENTO					
Lee	2019	Use of handheld ultrasound Doppler to prevent complications from intra-arterial injection of dermal fillers: Clinical experience	Descrever técnica de mapeamento de fluxo arterial com US Doppler.	Estudo prospectivo descritivo	Com a acessibilidade relativa e a facilidade de uso do dispositivo Doppler no mapeamento do fluxo arterial, o uso rotineiro deste dispositivo junto com localizadores de veia infravermelho para melhorar a segurança das injeções de preenchimento dérmico.
Lee <i>et al.</i> ,	2019	Positional Relationship of Superior and Inferior Labial Artery by Ultrasonography Image Analysis for Safe Lip Augmentation Procedures	Usar ultrassonografia para determinar os locais e distribuições da artéria labial superior (SLA) e da artéria labial inferior (ILA) em relação ao vermelhão (VB).	Estudo prospectivo	Ao realizar vários procedimentos cosméticos não invasivos, as injeções guiadas por ultrassonografia minimizarão a probabilidade de ocorrência de efeitos colaterais e podem fornecer boa segurança e eficiência.
Tansatit <i>et al.</i> ,	2019	Translucent and Ultrasonographic Studies of the Inferior Labial Artery for Improvement of Filler Injection Techniques	Investigar as questões anatômicas vasculares da região labial.	Estudo analítico descritivo	O US contribuiu para a compreensão da importância de estar atento às variações da anatomia vascular.

## **A ultrassonografia nas intercorrências com preenchedores dérmicos**

Cruz et al., (2021) apresentaram um estudo de caso de abordagem qualitativa, descritiva de uma paciente do sexo feminino, 57 anos de idade, procurou atendimento odontológico para que um mês após realizar preenchimento do mento com ácido hialurônico, queixou-se de uma massa globosa na região submentoniana. Foi realizado exame por USG (Aparelho GE, transdutor linear de 7,5 MHz), com a paciente em decúbito dorsal. Contatou-se ausência de qualquer preenchedor facial na região submentoniana e identificação da presença de ácido hialurônico na região do mento, local onde foi colocado. Neste caso, a ultrassonografia foi fundamental para confirmar que não ocorreu deslizamento do ácido hialurônico não fez deslizamento.

No estudo de Mlosek *et al.*, (2020) um grupo de 15 mulheres apresentaram nódulos palpáveis na região da injeção de ácido hialurônico. O ultrassom EPIQ 5 (Philips, Bothell, EUA) e um transdutor L5–18 foram usados para examinar os nódulos. As imagens de ultrassom foram avaliadas qualitativamente por 2 investigadores independentes. A ultrassonografia possibilitou o diagnóstico de deposição de ácido hialurônico em 9 mulheres, granulomas em 3 mulheres, fibrose em 2 mulheres e deposição com inflamação em 1 caso. Cada uma das estruturas diagnosticadas apresentava um ultrassom típico em aparência.

Díaz (2019) apresentou uma série de casos coletados em um período de 3 anos, totalizando 60 pacientes. A intenção da autora foi descrever as localizações mais frequentes de material exógeno no corpo, bem como o tipo de material mais utilizado e sua aparência ultrassonográfica. Além disso, buscou estabelecer as complicações mais frequentes.

Assim, foi realizada ultrassonografia de alta resolução por um radiologista com oito anos de formação em ultrassonografia dermatológica, utilizando um US Toshiba Xario 200 com transdutor linear de 18 MHz. Foi observado que a área mais acometida foram os sulcos nasolabiais, onde material exógeno foi encontrado em 85,7% dos pacientes. A substância mais comumente encontrada foram os biopolímeros em 39%; silicone líquido e óleo tiveram, respectivamente, 32,5% e 15,6%. Em 67,2% dos casos os pacientes apresentavam deformidade física manifestada como massa palpável ou visível (DÍAZ, 2019).

Skrzypek *et al.*, (2018) apresentaram um caso de granuloma como complicação da injeção da policaprolactona (PCL), ainda não relatado por outros pesquisadores. A

paciente era uma mulher de 68 anos de idade, que um ano após da aplicação da PCL nas linhas de marionete e comissuras orais, apresentou nódulos acompanhados de descoloração azulada da pele no local da injeção. Exame com ultrassom de alta frequência da pele foi realizada usando um scanner Philips EPIQ 5 (Bothell, EUA) equipado com transdutor de banda larga L 18–5 e scanner Derma View, equipado com um transdutor mecânico de 48 MHz (Dramiński, Polônia). Os estudos de ultrassom realizados que indicaram a presença de granuloma de corpo estranho por PCL, que forma confirmados pela histopatologia, sendo este o primeiro no mundo.

Mlosek, Sloboda & Malinowska (2018) relataram o caso de uma paciente do sexo feminino, 43 anos, saudável, que apresentou uma variedade de efeitos colaterais tardios do aumento labial 8 meses após o procedimento. Na avaliação foi usado o dispositivo Philips EPIQ 5 com um transdutor de alta resolução L18-5 com uma frequência de 15Hz. Uma predefinição de pele foi usada. Uma espessa camada de Aquasonic Gel foi aplicada nos lábios para criar uma distância entre o transdutor e o tecido. A ultrassonografia revelou um aumento da ecogenicidade do tecido mole do lábio, injeção de preenchimento muito profunda, oclusão da artéria labial inferior.

Como pode ser visto nos estudos apresentados, como era esperado, a ultrassonografia permitiu identificar diferentes tipos de substâncias, sua localização na área anatômica específica e as complicações relacionadas ao seu uso, fornecendo subsídios úteis que contribuem para a gestão e manejo de complicações decorrente de preenchimento dérmicos (DOPYTALSKA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018; VERGILIO, VASQUES & LEONARDI, 2021; WORTSMAN, 2015; ROCHA *et al.*, 2020; SAMPAIO *et al.*, 2018).

## **A ultrassonografia na segurança e eficácia de procedimentos com preenchedores dérmicos**

A segurança de qualquer procedimento é essencial para que as intercorrências e/ou complicações não ocorram. Por sua vez, a segurança está desde a escolha do produto, uma boa avaliação do paciente, um bom conhecimento da anatomia vascular e técnica adequada. Neste contexto, o US tem sido utilizado como “guia” para a aplicação do preenchedor dérmico.

Souza *et al.*, (2021) realizaram a aplicação de hidroxiapatita de cálcio no dorso da mão de duas pacientes utilizando o método proximal à distal e com uso

concomitante da visualização ultrassonográfica (Butterfly no modo B, 15Mhz). Os autores também constataram através da análise ultrassonográfica que o dorso da mão se arranja em camadas, entre a epiderme e a fáscia profunda e consideraram a injeção subdérmica de CaHa como bom método para rejuvenescer esse segmento anatômico através da técnica proximal a distal com cânula. Além disso, os resultados estéticos obtidos foram considerados satisfatórios, sem complicações.

Nikolis *et al.*, (2020) conduziram um estudo prospectivo, de face dividida (*split-face*) e duplo-cego com dez mulheres para comparar de ácido hialurônico de partículas pequenas e grandes. Além de avaliações através da Escala de Melhoria Estética Global (GAIS), Escala de Avaliação de Severidade de Rugas (WSRS) e do Questionário de Satisfação do Paciente (PSQ), foi realizada nas três visitas a ultrassonografia dos sulcos nasolabiais. As diferenças no efeito clínico e da capacidade de efeito *lifting* de ambos os produtos foram observadas em imagens ultrassonográficas. Neste estudo a ultrassonografia forneceu informações importantes para os autores afirmarem que o AH de partículas pequenas foi mais eficiente.

No estudo prospectivo de Figueredo *et al.*, (2020) foi realizada uma comparação (lado a lado) entre as técnicas lâmina de gordura profunda ou injeção subdérmica no tratamento do dorso das mãos com CaHA diluído em quinze mulheres. Os participantes foram avaliados em T0 e T25 semanas para medidas dérmicas por meio de ultrassom de alta frequência (DermaScan-C; Cortex Technology, Dinamarca), Os resultados da ultrassonografia para parâmetros dérmicos demonstrou melhora em ambos os tratamentos.

Uma questão importante é que as embolias vasculares estão provavelmente associadas à colocação profunda de preenchimentos de AH, uma estratégia que envolve a injeção em regiões superficiais (o método convencional) é comumente usada para reduzir os riscos. No entanto, injeções profundas para atingir a revolumização estão se tornando comuns, mesmo em áreas de alto risco para infusão intravascular (IWAYAMA *et al.*, 2018).

Assim usar um método onde a cânula possa ser guiada por ultrassonografia pode ter uma estratégia de prevenção aos acidentes vasculares com preenchedores de AH. Neste contexto, Iwayama *et al.*, (2018) apresentaram um estudo de caso prospectivo, onde AH foi injetado na região logo abaixo da derme no lado esquerdo da face de um homem de 38 anos usando o método convencional, e outro preenchimento de AH foi injetado no perióstio do lado direito usando o guiado por

ultrassonografia método da cânula. Os autores consideraram o método guiado por ultrassonografia teve sucesso na detecção da cânula e do vaso sanguíneo, e o preenchimento de AH foi injetado com segurança em uma região profunda (IWAYAMA *et al.*, 2018).

### **A ultrassonografia no monitoramento de procedimentos com preenchedores dérmicos**

Rocha *et al.*, (2020) utilizaram a ultrassonografia para monitorar o uso de ácido hialurônico (AH) como preenchimento facial por motivos estéticos. Observaram as mudanças na forma, distribuição e comportamento do preenchimento com as estruturas anatômicas adjacentes em dois pacientes, por um período de 180 dias.

Os pacientes receberam uma injeção guiada por ultrassom de AH, com produtos e locais de aplicação diferentes para cada paciente. Em um paciente a injeção foi administrada no ângulo da mandíbula, enquanto no outro, na região zigomática. Os locais de injeção foram monitorados por ultrassonografia em 24 horas, 30 dias e 180 dias. Todas as injeções foram realizadas pelo mesmo profissional, assim como os exames de ultrassom, realizados com o dispositivo portátil de alta frequência (banda larga -8,0 MHz) com uma sonda linear (Vscan com Dual Probe; GE Healthcare, Wauwatosa, WI, EUA) (ROCHA *et al.*, 2020).

Durante as avaliações por US, notou-se pequenas diferenças nas imagens entre os casos e na distribuição do preenchedor. Em um caso, o preenchimento apareceu como uma região hipoecóica escura com contornos bem definidos. No outro caso, o material parecia hiperecoico em relação ao caso anterior e não apresentou mudanças perceptíveis em sua distribuição ântero-posterior ao longo do tempo. Frente aos resultados, os autores consideraram a ultrassonografia como uma ferramenta complementar para monitorar preenchimentos faciais durante longo prazo, permitindo a observação dinâmica de diferentes cargas (ROCHA *et al.*, 2020).

Qiao *et al.*, (2019) avaliaram a longevidade e o padrão de difusão de dois preenchedores de ácido hialurônico gerados por diferentes tecnologias de *crosslinking* usadas no tratamento de sulcos nasolabiais por meio de ultrassom de alta frequência. Quarenta e um indivíduos foram tratados com Restylane 2 e os 41 restantes foram tratados com Dermalax DEEP. Foi utilizado para avaliar os sulcos nasolabiais um ultrassom de alta frequência (3XSKIN; MEDA, Tianjin, República Popular da China-



20 MHz) antes da injeção e 2, 24 e 48 semanas após a injeção pelo mesmo investigador. O transdutor foi posicionado perpendicularmente aos sulcos nasolabiais com o sujeito na posição deitada. As imagens de ultrassom de cada lado do sulco nasolabial foram adquiridas e revisadas para determinar a espessura dérmica e a forma e distribuição do preenchimento de ácido hialurônico.

O exame de ultrassom revelou que os materiais de ácido hialurônico formam áreas bem demarcadas e hipocogênicas. Restylane 2 tendeu a formar um padrão mais difuso, com múltiplas bolhas menores, enquanto Dermalax DEEP desenvolveu uma configuração mais localizada, com aglomerados maiores. Os autores consideram o estudo como a primeira avaliação em longo prazo da correção do sulco nasolabial que revela o desempenho de diferentes materiais de ácido hialurônico in vivo e valida o ultrassom de alta frequência como uma modalidade simples e rápida (QIAO *et al.*, 2019).

Di Santolo *et al.* (2019) realizaram um estudo retrospectivo para avaliar o papel do eco-color-Doppler na identificação de uma série de características relacionadas ao preenchimento estético, como seu grau de absorvibilidade e suas complicações potenciais que incluem sua propensão para estimular a formação de granulomas de corpo estranho encapsulados. Assim, durante um período de 4 anos foi estudado 180 pacientes que foram submetidos a um tratamento médico-cirúrgico estético, sendo usado o Doppler para avaliar o material do implante, sua espessura, o local da injeção, a integridade das camadas dérmicas e a presença de quaisquer complicações associadas.

O Doppler foi capaz de identificar o tipo de material utilizado em 97% dos pacientes. Sendo 57% de ácido hialurônico, 14% lipofilling e 29% preenchedor inabsorvível (com 10% de silicone). Complicações pós-injeção foram observadas em 89% dos pacientes; 67% apresentaram áreas de espessamento dérmico-hipodérmico peri-implantar com linfostase adjacente, 6% exibiram um local de implante anormal e 17% mostraram inflamação com granulomas de corpo estranho encapsulados que exigiram excisão cirúrgica subsequente. Os resultados comprovam que o Doppler é uma técnica de baixo custo que permite identificar materiais e avaliar as complicações de um tratamento médico-cirúrgico estético (DI SANTOLO *et al.* 2019).

Faundez *et al.*, (2016) avaliaram 33 portadores de HIV com lipoatrofia facial submetidos a procedimento de preenchimento facial (bochechas e linhas nasais) com Poliacrilamida gel. Foi mensurada a espessura do tecido subcutâneo com aparelhos

de ultrassom Doppler colorido linear com frequências variáveis de até 18 MHz (HDI 5000; Philips Medical Systems, Bothell, WA, EUA; Logic E9, General Electric Health Systems; Waukesha, WI, EUA).

Os autores consideraram que o tratamento da lipoatrofia facial com Poliacrilamida gel parece para ser eficaz em pacientes com HIV e sem sinais de complicações foram observados no monitoramento 36 meses após a injeção. O ultrassom Doppler colorido pode identificar os depósitos de preenchimento e as alterações anatômicas do subcutâneo de forma não invasiva (FAUNDEZ *et al.*, 2016).

### **A ultrassonografia no Mapeamento de procedimentos com preenchedores dérmicos**

Os principais eventos vasculares relacionados a aplicação de preenchedores dérmicos são embolização, oclusão arterial, parestesias, isquemia, necrose, telangiectasia, perda visual temporária, parcial ou permanente. Esses eventos adversos vasculares são decorrentes de injeção acidental, que podem ser evitados com um bom conhecimento da anatomia vascular facial, pela experiência do profissional, bem como pelo instrumental (seringa ou cânula), produto adequado (marca, concentração, volume) e técnica (WOLLINA & GOLDMAN, 2021).

No entanto, existem variações na anatomia vascular e o uso de ultrassom Doppler para verificar a ausência de fluxo arterial no local de entrada pré-planejado ajudará ainda mais a reduzir esse ponto cego, devendo assim ser considerado na prática estética. Um dispositivo Doppler de ultrassom portátil de 2 MHz determina a presença ou ausência de fluxo arterial pulsátil imediatamente abaixo do local de entrada selecionado para injeção de preenchimento dérmico. Em combinação com a tecnologia de infravermelho próximo para mapear as veias superficiais, os contratempos de injeções intravasculares podem ser reduzidos (LEE, 2019).

Foram 448 pacientes tratados, em diferentes regiões da face, com injeções de AH utilizando mapeamento de pré-injeção assistida por Doppler infravermelho e ultrassom. Foi observada uma maior segurança do paciente através da redução de hematomas e a redução *per se* do risco de acidente vascular por injeção do preenchedor. Diante disso, com a acessibilidade relativa e a facilidade de uso do dispositivo Doppler no mapeamento do fluxo arterial, o uso rotineiro desse dispositivo junto com localizadores de veias infravermelhos para melhorar a segurança das

injeções de preenchimento dérmico pode ser considerado. Isso também pode ajudar a reduzir os efeitos colaterais menores e transitórios de hematomas e, portanto, aumentar a satisfação dos pacientes (LEE, 2019).

Lee *et al.*, (2019) conduziram um estudo com objetivo de usar a ultrassonografia para determinar as localizações e distribuições da artéria labial superior (SLA) e da artéria labial inferior (ILA) em relação ao vermelhão (VB). Participaram da pesquisa 60 voluntários que não receberam nenhum tratamento não invasivo ou procedimento cirúrgico nas regiões faciais nos últimos 6 meses. Com o US foi possível a partir do VB mensurar as espessuras gerais dos lábios superior e inferior e identificar a localização das artérias labiais, que estavam localizadas na camada mucosa úmida nos lábios superior (35–57%) e inferior (28–55%). No lábio superior, o SLA estava na camada intramuscular em 20–45% dos casos, tornando-o o segundo tipo mais comum. Os presentes resultados fornecem informações anatômicas e clínicas críticas para os procedimentos de preenchimento dos lábios os quais podem ajudar a prevenir lesões das artérias labiais.

O estudo de Tansati *et al.*, (2019) utilizou a ultrassonografia como análise complementar a *Translucent Technique* modificada por Sihler's Staining para estudar a origem da artéria labial inferior. Os exames de US foram realizados em 20 voluntários enquanto a *Translucent Technique* em 11 cadáveres. Assim, após as avaliações, cinco padrões arteriais da artéria labial inferior foram identificados: a artéria labiamental, a artéria facial, a artéria modiolar, a artéria mental ascendente e a artéria labial superior. Esses padrões geralmente estão presentes em várias combinações e não sozinhas. Os tipos 2, 4 e 5 foram considerados os mais vulneráveis a lesões arteriais durante a injeção de preenchimento. A ultrassonografia revelou uma profundidade de 6 mm e uma posição arterial na borda vermelha como o perigoso plano de injeção.

Desta forma, com os resultados desse estudo conclui-se que os tipos de combinação influenciam a gravidade da necrose do lábio inferior quando ocorre lesão arterial. O profissional que realiza o procedimento de preenchimento deve estar ciente dessas variações anatômicas durante os tratamentos estéticos e procedimentos reconstrutivos para evitar os perigos de lesão arterial acidental (TANSATI *et al.*, 2019).

De acordo com o proposto por Schelke, Decates & Velthuis (2018) a utilização do exame de US pode ser uma ferramenta importante para melhorar a segurança dos tratamentos de preenchimento com ácido hialurônico. A quantidade, localização e

profundidade dos preenchedores injetados pode ser identificada. A verificação de preenchimentos prévios, assim como guiar as aplicações em tempo real. Com alguma prática, torna possível uma administração intralesional precisa de hialuronidase. Como prevenção, o ultrassom pode ser usado para identificar estruturas vasculares nas áreas de tratamento propostas.

Desta forma, analisando as categorias de artigos encontrados, observamos que a partir dos critérios de seleção, o presente estudo apenas não apresentou informações sobre a aplicação do US na identificação de preenchedores prévios ou nas correções por excesso ou falta.

## **CONCLUSÃO**

O uso de ultrassom nos procedimentos de preenchimento de tecidos moles tem sido relatado e recomendado em um número crescente de publicações durante a última década. O uso do ultrassom está sendo promovido por ser uma modalidade de imagem não invasiva que fornece uma boa definição para estudar a pele e as camadas mais profundas em tempo real, incluindo o fluxo sanguíneo.

O ultrassom é considerado a primeira técnica de imagem para lidar com preenchimentos e gerenciar suas complicações potenciais, uma vez que pode detectar e identificar os tipos mais comuns de preenchimentos cosméticos, incluindo sua localização anatômica, tamanho e profundidade, podendo ser útil também em pacientes sem um histórico claro de preenchimento

No ambiente de prática clínica, o exame de ultrassom pode auxiliar no diagnóstico e tratamento de complicações precoces e tardias. Portanto, frente aos estudos consideramos que a ultrassonografia (US) é uma técnica de imagem de alta resolução específica para avaliação de tecidos moles e que pode fornecer uma grande variedade de informações antes, durante e após os procedimentos clínicos.

## **ABSTRACT**

Ultrasound examinations are not restricted to radiology clinics and have gradually become more prevalent in clinical settings using portable equipment. In this sense, the assessment of anatomical structures can be performed in real time, increasing patient and operator safety. Thus, procedures such as biopsies, aspirations, and injections, as in the case of dermal fillers, can be performed with high precision and accuracy. Based on the above, the aim of this integrative literature review was to present the use of ultrasonography in monitoring, evaluating, and diagnosing complications of dermal fillings. To this end, a bibliographic survey was conducted in the following databases: Virtual Health Library, PubMed. Searches were performed using crossovers of key words: ultrasound, ultrasound, dermal fillers, and complications. Inclusion criteria were clinical studies and case reports published from 2015 to 2021, in Portuguese and English. Exclusion criteria were reviews, pre-prints, theses, dissertations, monographs, abstracts, repeated articles, or articles that do not contribute to the objective of this study. Thus, the final sample consisted of sixteen where we identified four categories according to the application of ultrasonography related to dermal filling procedures, namely: in the diagnosis of complications; in safety and efficacy; monitoring results and mapping application areas. Based on these studies, we consider that ultrasonography (US) is a specific high-resolution imaging technique for evaluating soft tissue and that it can provide a wide variety of information before, during and after clinical procedures.

**Keywords:** Ultrasonography; Ultrasound; Dermal fillers; Complications.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, Kledson Lopes et al. Diagnóstico e Tratamento das Complicações Vasculares em Harmonização Orofacial: revisão e atualização da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 4, p. e7226-e7226, 2021.
- CHIANG, Y. Z.; PIERONE, G.; AL-NIAIMI, F. Dermal fillers: pathophysiology, prevention and treatment of complications. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 31, n. 3, p. 405-413, 2017.
- CRUZ, Alessandro Ítalo et al. A importância do exame de imagem, ultrassonografia, para o rastreamento de preenchedores faciais-caso clínico. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e307101321446-e307101321446, 2021.
- DÍAZ, Claudia Patricia González. High resolution ultrasound of soft tissues for characterization of fillers and its complications. **Revista Colombiana de Radiologica**, v. 30, p. 5064-5068, 2019.
- DI SANTOLO, Maria Scotto et al. Clinical value of high-resolution (5–17 MHz) echo-color Doppler (ECD) for identifying filling materials and assessment of damage or complications in aesthetic medicine/surgery. **La radiologia medica**, v. 124, n. 6, p. 568-574, 2019.
- DOPYTALSKA, Klaudia et al. Noninvasive skin imaging in esthetic medicine—Why do we need useful tools for evaluation of the esthetic procedures. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 20, n. 3, p. 746-754, 2021.
- FAUNDEZ, E. et al. Clinical and color Doppler ultrasound evaluation of polyacrylamide injection in HIV patients with severe facial lipoatrophy secondary to antiretroviral therapy. **Skin Research and Technology**, v. 23, n. 2, p. 243-248, 2017.
- FIGUEREDO, Vinícius O. et al. Efficacy and Safety of 2 Injection Techniques for Hand Biostimulatory Treatment With Diluted Calcium Hydroxylapatite. **Dermatologic Surgery**, v. 46, p. S54-S61, 2020.
- HABIB, Sayed M.; SCHELKE, Leonie; VELTHUIS, Peter. Management of dermal filler (vascular) complications using duplex ultrasound. **Dermatologic Therapy**, v.12, p.1-2, 2020.
- HANS, N.; SAKUMA, T. **Minimally Invasive Aesthetic Procedures**. In: COSTA, A. (Ed.). *Minimally Invasive Aesthetic Procedures*. Switzerland: Springer, 2020. 1p. 261–270.
- ISAPS. International Society of Aesthetic Plastic Surgery. **Global Survey 2019**. Disponível em <https://www.isaps.org/wp-content/uploads/2020/12/Global-Survey-2019.pdf> Acesso em outubro de 2021.
- IWAYAMA, Takanori *et al.* Ultrasonography-guided cannula method for hyaluronic acid filler injection with evaluation using laser speckle flowgraphy. **Plastic and Reconstructive Surgery Global Open**, v. 6, n. 4, 2018.
- KASSIR, Martin et al. Complications of botulinum toxin and fillers: A narrative review. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 19, n. 3, p. 570-573, 2020.
- KONTIS, Theda C.; BUNIN, Lisa; FITZGERALD, Rebecca. Injectable fillers: panel discussion, controversies, and techniques. **Facial plastic surgery clinics of North America**, v. 26, n. 2, p. 225-236, 2018.
- KWON, Hyun Jung *et al.* The utility of color Doppler ultrasound to explore vascular complications after filler injection. **Dermatologic Surgery**, v. 43, n. 12, p. 1508-1510, 2017.

LEE, Kyu-Lim et al. Positional relationship of superior and inferior labial artery by ultrasonography image analysis for safe lip augmentation procedures. **Clinical Anatomy**, v. 33, n. 2, p. 158-164, 2020.  
LEE, Georgia SK. Use of handheld ultrasound Doppler to prevent complications from intra-arterial injection of dermal fillers: Clinical experience. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 18, n. 5, p. 1267-1270, 2019.

MLOSEK, Robert Krzysztof et al. The use of high-frequency ultrasonography for the diagnosis of palpable nodules after the administration of dermal fillers. **Journal of Ultrasonography**, v. 20, n. 83, p. e248, 2021.

MLOSEK, R. Krzysztof; SŁOBODA, Katarzyna; MALINOWSKA, Sylwia. High frequency ultrasound imaging as a "potential" way of evaluation modality in side effects of lip augmentation—case report. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 21, n. 4, p. 203-205, 2019.

NIKOLIS, Andreas et al. A randomized, split-face, double-blind, comparative study of the safety and efficacy of small-and large-particle hyaluronic acid fillers for the treatment of nasolabial folds. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 20, n. 5, p. 1450-1458, 2021.

ORANGES, Carlo M. et al. Complications of Nonpermanent Facial Fillers: A Systematic Review. **Plastic and Reconstructive Surgery Global Open**, v. 9, n. 10, 2021.

QIAO, Ju et al. Long-term follow-up of longevity and diffusion pattern of hyaluronic acid in nasolabial fold correction through high-frequency ultrasound. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 144, n. 2, p. 189, 2019.

ROCHA, Luiz Paulo Carvalho et al. Ultrasonography for long-term evaluation of hyaluronic acid filler in the face: A technical report of 180 days of follow-up. **Imaging Science in Dentistry**, v. 50, n. 2, p. 175, 2020.

SAMPAIO, Elizabeth C *et al.* A Importância sa Ultrassonografia No Acompanhamento De Procedimentos Com Preenchedores da Pele. **RBUS**, v. 24, p.31-36, 2018.

SCHELKE, Leonie W. *et al.* Nomenclature proposal for the sonographic description and reporting of soft tissue fillers. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 19, n. 2, p. 282-288, 2020.

SCHELKE, Leonie W.; DECATES, Tom S.; VELTHUIS, Peter J. Ultrasound to improve the safety of hyaluronic acid filler treatments. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 17, n. 6, p. 1019-1024, 2018.

SKRZYPEK, Ewa et al. Granuloma as a complication of polycaprolactone-based dermal filler injection: ultrasound and histopathology studies. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 21, n. 2, p. 65-68, 2019.

SOUZA, Hellen F. et al. The Rejuvenescimento da Mão com Hidroxiapatita de Cálcio Guiado por Ultrassom. **Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology**, v. 79, n. 2, p. 179-182, 2021.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

STEFURA, Tomasz et al. Tissue Fillers for the Nasolabial Fold Area: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. **Aesthetic plastic surgery**, v.45, n.2 p. 1-17, 2021.

TANSATIT, Tanvaa et al. Translucent and ultrasonographic studies of the inferior labial artery for improvement of filler injection techniques. **Plastic and Reconstructive Surgery Global Open**, v. 7, n. 9, p.1-7, 2019.

URDIALES-GÁLVEZ, Fernando et al. Treatment of soft tissue filler complications: expert consensus recommendations. **Aesthetic plastic surgery**, v. 42, n. 2, p. 498-510, 2018.

VERGILIO, Mariane Massufero; VASQUES, Louise Idalgo; LEONARDI, Gislaine Ricci. Characterization of skin aging through high-frequency ultrasound imaging as a technique for evaluating the effectiveness of anti-aging products and procedures: A review. **Skin Research and Technology**, 2021.

WOLLINA, Uwe; GOLDMAN, Alberto. Facial vascular danger zones for filler injections. **Dermatologic Therapy**, p. e14285, 2021.

WORTSMAN, Ximena. Identification and complications of cosmetic fillers: sonography first. **Journal of Ultrasound in Medicine**, v. 34, n. 7, p. 1163-1172, 2015.