

## O RADIOLOGISTA FRENTE ÀS COMPLICAÇÕES DA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL: UMA ABORDAGEM POR ULTRASSONOGRAFIA

The radiologist facing the complications of orofacial harmonization: an ultrasound

El radiólogo ante las complicaciones de la armonización orofacial: Un abordaje ecográfico

Ana Clara Machado Rocha<sup>1</sup>, Maria Isabel Villalobos.

### RESUMO

**Objetivo:** Investigar o papel do radiologista na prevenção, diagnóstico e manejo de complicações da harmonização orofacial (HOF), com foco no uso da ultrassonografia (US) como recurso de apoio clínico. **Revisão Bibliográfica:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de caráter qualitativo e descritivo, realizada nas bases Google Acadêmico, PubMed e BVS. Os estudos selecionados abordaram a utilização da ultrassonografia de alta frequência (UHFUS) na prática clínica da HOF, especialmente na identificação e manejo de complicações decorrentes de procedimentos estéticos minimamente invasivos. Os resultados apontaram que a US contribui em três eixos principais: planejamento pré-procedimento, execução guiada em tempo real e avaliação pós-procedimento, incluindo o manejo direcionado de nódulos, inflamações e obstruções vasculares. Entre as vantagens observadas estão a ausência de radiação ionizante, a portabilidade dos equipamentos e a possibilidade de avaliação dinâmica das estruturas faciais, o que favorece intervenções mais seguras e precisas. **Conclusão:** Conclui-se que a integração sistemática da ultrassonografia à prática clínica representa um avanço decisivo para a HOF, ampliando a segurança dos procedimentos e fortalecendo a atuação interdisciplinar no cuidado estético.

**Palavras-chave:** radiologia, complicações pós-operatórias, procedimentos estéticos, ultrassonografia, região orofacial.

### ABSTRACT

**Objective:** To investigate the role of radiologists in the prevention, diagnosis, and management of complications of orofacial harmonization (OFH), focusing on the use of ultrasonography (US) as a clinical support resource. **Literature Review:** This is an integrative, qualitative, and descriptive literature review conducted in Google Scholar, PubMed, and BVS databases. The selected studies addressed the use of ultrasonography (UHFUS) in OFH clinical practice, particularly in the identification and management of complications arising from minimally invasive aesthetic procedures. The results indicated that US contributes in three main areas: pre-procedure planning, real-time guided execution, and post-procedure evaluation, including the targeted management of nodules, inflammation, and vascular obstructions. Among the advantages observed are the absence of ionizing radiation, the portability of the equipment, and the possibility of dynamic assessment of facial structures, which favors safer and more precise interventions. **Conclusion:** The systematic integration of ultrasound into clinical practice represents a decisive advance for OPH, increasing procedural safety and strengthening interdisciplinary approaches to aesthetic care.

**Keywords:** radiology, postoperative complications, aesthetic procedures, ultrasound, orofacial region.

<sup>1</sup>Faculdade São Leopoldo Mandic. E-mail: [anacmrocha@outlook.com](mailto:anacmrocha@outlook.com)

<sup>2</sup>PUC Minas

## RESUMEN

**Objetivo:** Investigar el papel de los radiólogos en la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las complicaciones de la armonización orofacial (OFH), centrándose en el uso de la ultrasonografía (US) como recurso de apoyo clínico. **Revisión bibliográfica:** Se trata de una revisión bibliográfica integradora, cualitativa y descriptiva realizada en las bases de datos de Google Scholar, PubMed y BVS. Los estudios seleccionados abordaron el uso de la ultrasonografía (UHFUS) en la práctica clínica de OFH, en particular en la identificación y el tratamiento de las complicaciones derivadas de procedimientos estéticos mínimamente invasivos. Los resultados indicaron que la US contribuye en tres áreas principales: planificación preoperatoria, ejecución guiada en tiempo real y evaluación posoperatoria, incluyendo el tratamiento específico de nódulos, inflamación y obstrucciones vasculares. Entre las ventajas observadas se encuentran la ausencia de radiación ionizante, la portabilidad del equipo y la posibilidad de evaluación dinámica de las estructuras faciales, lo que favorece intervenciones más seguras y precisas. **Conclusión:** La integración sistemática de la ecografía en la práctica clínica representa un avance decisivo para la OPH, ya que aumenta la seguridad de los procedimientos y fortalece los enfoques interdisciplinarios de la atención estética.

**Palabras clave:** radiología, complicaciones postoperatorias, procedimientos estéticos, ecografía, región orofacial.

---

## INTRODUÇÃO

A Harmonização Orofacial (HOF) foi reconhecida como especialidade odontológica em 2019, por meio da Resolução do Conselho Federal de Odontologia (CFO) nº 198/2019<sup>1</sup>. Desde então, consolidou-se como uma das áreas mais promissoras da Odontologia e da Medicina Estética, impulsionada pela busca crescente por procedimentos minimamente invasivos e resultados naturais. Entre as técnicas mais difundidas destacam-se o uso de preenchedores dérmicos à base de ácido hialurônico (AH), bioestimuladores de colágeno e toxina botulínica do tipo A<sup>2,3</sup>. Tais recursos proporcionam rejuvenescimento facial com tempo reduzido de recuperação e baixo índice de complicações quando executados por profissionais qualificados<sup>4</sup>.

Apesar do perfil de segurança considerado favorável, complicações imediatas e tardias continuam sendo relatadas, variando desde reações inflamatórias e nódulos até necroses e oclusões vasculares<sup>5-7</sup>. Pesquisa multicêntrica recente evidenciou que cerca de 12,7% dos pacientes submetidos a procedimentos estéticos invasivos realizados por profissionais não habilitados apresentaram intercorrências importantes, incluindo inflamações (72,2%) e infecções (65,4%), com 17% evoluindo para sequelas permanentes<sup>8</sup>. Esses dados revelam a necessidade urgente de maior fiscalização e conscientização sobre os riscos da execução indevida desses tratamentos.

Nesse contexto, o radiologista surge como figura essencial na prevenção e no manejo das complicações da HOF, especialmente com o uso da ultrasonografia de alta frequência (UHFUS). Essa modalidade de imagem fornece visualizações em tempo real, com alta resolução e sem emissão de radiação ionizante, tornando-se ferramenta estratégica na prática clínica<sup>9,10</sup>. O emprego do modo Doppler colorido amplia seu potencial, permitindo o mapeamento de estruturas vasculares e a redução do risco de injeções acidentais<sup>11</sup>.

Evidências científicas demonstram que a ultrasonografia (US) desempenha papel decisivo em três momentos: planejamento pré-procedimento, guiando a escolha do plano de aplicação; execução intraoperatória, auxiliando o posicionamento de agulhas e cânulas; e acompanhamento pós-procedimento, monitorando a distribuição dos materiais e detectando intercorrências precoces<sup>12-14</sup>. Além disso, o exame possibilita a intervenção guiada, como a aplicação localizada de hialuronidase em casos de obstrução vascular, garantindo maior precisão e preservação tecidual<sup>15,16</sup>.

Apesar das vantagens, a adoção ampla da US na rotina estética ainda enfrenta desafios relacionados à curva de aprendizado, à necessidade de capacitação específica e ao custo dos equipamentos<sup>17-19</sup>. Mesmo

assim, sua incorporação tem se mostrado custo-efetiva em comparação a outros métodos de imagem, devido à portabilidade e à possibilidade de uso em consultório<sup>20</sup>.

Portanto, compreender o papel do radiologista e o potencial da US na prevenção, diagnóstico e manejo das complicações da HOF é fundamental para aprimorar a segurança e a previsibilidade dos tratamentos estéticos.

O presente estudo tem como objetivo investigar o papel do radiologista na prevenção, diagnóstico e manejo das complicações da harmonização orofacial, com foco no uso da ultrassonografia como ferramenta de apoio clínico.

## MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido sob a forma de uma revisão integrativa da literatura, de caráter narrativo, qualitativo e descritivo, com o objetivo de analisar o papel do radiologista no diagnóstico e manejo das complicações associadas à HOF, com ênfase no uso da US como ferramenta de apoio clínico. O delineamento foi escolhido por possibilitar a síntese crítica de evidências recentes e relevantes sobre o tema, permitindo compreender de maneira ampla a aplicação da US na prática estética odontológica.

A busca bibliográfica foi conduzida entre os dias 25 e 28 de julho de 2025, abrangendo publicações disponíveis nas bases Google Acadêmico, PubMed/MEDLINE, *Cochrane Library*, Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS/LILACS) e Portal de Periódicos CAPES, reconhecidas por sua relevância científica nas áreas da saúde e da odontologia. Foram empregados descritores controlados do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (*Medical Subject Headings*) em português e inglês, combinados pelo operador booleano AND: Radiologia, Complicações pós-operatórias, Procedimentos estéticos, Ultrassonografia, Face e Região Orofacial. As diferentes combinações resultaram em aproximadamente 61.900 registros iniciais, que foram filtrados e avaliados de acordo com os critérios de seleção.

Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2025, disponíveis na íntegra, redigidos em português ou inglês e que abordassem o uso da ultrassonografia no planejamento, diagnóstico ou manejo de complicações em procedimentos estéticos faciais. Foram aceitos estudos do tipo revisão sistemática, revisão narrativa e relatos de caso. Foram excluídas as publicações anteriores a 2020, os estudos indisponíveis em texto completo, os trabalhos que não empregassem a ultrassonografia como recurso principal de análise, os textos em outros idiomas e os documentos não científicos, como monografias, dissertações e teses.

O processo de seleção seguiu as diretrizes do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), sendo realizado em quatro etapas: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Após a exclusão de duplicatas e leitura dos títulos e resumos, foram selecionados 20 artigos que compuseram a amostra final da revisão. Para cada estudo, foram extraídas informações como autores, ano de publicação, país de origem, objetivo, metodologia adotada e principais resultados, permitindo a organização de um quadro-síntese com análise comparativa dos achados.

A análise dos dados foi conduzida de forma crítica e interpretativa, agrupando as evidências encontradas em três eixos principais: planejamento pré-procedimento, execução guiada em tempo real e avaliação pós-procedimento, com foco nas contribuições da US para a prevenção e o manejo das complicações na HOF.

No que se refere aos aspectos éticos, por tratar-se de uma revisão baseada exclusivamente em estudos já publicados e de domínio público, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme estabelece a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil). Ainda assim, todas as normas éticas de uso e citação de fontes científicas foram rigorosamente observadas, garantindo a integridade acadêmica e a fidedignidade das informações apresentadas.

## RESULTADOS

A revisão integrativa possibilitou a identificação e análise de estudos recentes que abordaram a aplicação da UHFUS na estética facial e na HOF. Após o processo de busca, triagem e leitura crítica, foram incluídos 20 artigos científicos publicados entre 2020 e 2025, provenientes de diferentes países e contextos clínicos. As pesquisas selecionadas contemplaram ensaios clínicos, séries de casos, revisões narrativas e revisões sistemáticas, conforme apresentado no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Síntese dos artigos analisados.

<b>Autor/Ano</b>	<b>País</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultados</b>
Abbiramy <i>et al.</i> , 2023	Índia/ Arábia Saudita	Avaliar uso do USG no manejo de infecções em espaços fasciais.	Série de casos clínicos.	USG permitiu drenagem direcionada, evitando incisões amplas e complicações.
Alimova <i>et al.</i> , 2023	Rússia	Revisar papel do US na avaliação do envelhecimento facial.	Revisão narrativa.	US auxilia no planejamento estético, identificando alterações de tecidos e gordura.
Beiu <i>et al.</i> , 2023	Romênia	Discutir US na personalização de procedimentos estéticos.	Revisão de literatura.	US facilita mapeamento vascular, aumenta segurança e detecta complicações.
Chen <i>et al.</i> , 2024	China	Testar eficácia do ultrassom microfocado no rejuvenescimento.	Ensaio clínico randomizado.	Após 180 dias, 87,5% dos pacientes apresentaram melhora estética significativa.
Cotofana <i>et al.</i> , 2023	EUA/Holanda	Abordar uso do Doppler em estética facial.	Artigo de opinião baseado em prática clínica.	Doppler é útil para identificar vasos e prevenir eventos adversos graves.
Cral, 2022	Brasil	Defender o uso do US em harmonização facial.	Carta ao editor.	US garante maior previsibilidade e reduz riscos vasculares.
Ferreira <i>et al.</i> , 2025	Brasil	Revisar aplicações da US dermatológica em estética.	Revisão narrativa (PubMed, Scopus, Cochrane).	US melhora diagnóstico, planejamento e tratamento de complicações.
Haykal <i>et al.</i> , 2025	França/Coreia/ Chile	Discutir integração da IA na ultrassonografia estética.	Revisão/opinião.	IA otimiza imagens, padroniza análises e reduz variabilidade entre operadores.
Izzetti e Nisi, 2024	Itália	Revisar avanços da ultrassonografia de altíssima frequência (UHFUS).	Revisão/editorial.	Frequências >30 MHz permitem imagens submilimétricas úteis em estética.
Kim <i>et al.</i> , 2023	Coreia do Sul	Relatar complicações de fios detectadas por US.	Série de casos (703 pacientes).	US identificou perfurações de parótida e ducto, guiando tratamento seguro.
Li <i>et al.</i> , 2022	China	Revisar uso do US em aplicações de toxina botulínica estética.	Revisão sistemática (24 estudos).	US melhora precisão da aplicação e reduz complicações em masseter, glabella e outros músculos.
Lots, 2023	Brasil/ Espanha	Avaliar PDO threads com US no lifting facial.	Estudo clínico (10 pacientes, 40-50 anos).	US demonstrou formação de colágeno e melhora da flacidez após 120 dias.
Oliveira <i>et al.</i> , 2025	Brasil	Investigar complicações de práticas estéticas ilegais.	Inquérito multicêntrico (1.058 médicos).	17% dos casos resultaram em sequelas permanentes; destacada necessidade de regulamentação.

Park, Jeong e Park, 2024	Coreia do Sul	Avaliar blefaroplastia inferior associada a lifting com PDO guiado por US.	Estudo retrospectivo comparativo.	Combinação melhorou resultados estéticos e satisfação sem aumento de complicações.
Schelke <i>et al.</i> , 2023	Holanda/ Alemanha/ EUA	Comparar protocolos de hialuronidase em eventos vasculares.	Série de casos (39 pacientes).	Protocolo US-alvo usou 90% menos hialuronidase e teve 100% de melhora imediata.
Shekarriz e Shojaee, 2022	Irã	Relatar complicação tardia de preenchimento com PCL.	Relato de caso.	US guiou tratamento com corticoide intralesional, resolvendo nódulos resistentes.
Sigrist <i>et al.</i> , 2024	Brasil/EUA/Suíça	Propor boas práticas de US em preenchimentos faciais.	Revisão narrativa.	US guiado melhora segurança em áreas de risco como têmporas e glabella.
Sousa <i>et al.</i> , 2023	Brasil/EUA	Revisar complicações de procedimentos faciais por imagem.	Revisão radiológica.	US, TC e RM identificam migração de preenchedores, infecção e granulomas.
Tao <i>et al.</i> , 2022	China	Revisar aplicações emergentes do US de alta frequência na cosmetologia.	Revisão narrativa (1985-2022).	US-HF útil no diagnóstico de cicatrizes, acne, fotoenvelhecimento e planejamento estético.
Vasconcelos-Berg <i>et al.</i> , 2023	Suíça/Brasil	Orientar uso do Doppler em injetáveis.	Guia prático baseado em experiência clínica.	Recomenda protocolos "scan before" e "scan while injecting" para aumentar segurança.

Fonte: Autoria própria.

De maneira geral, os estudos analisados no Quadro 1 evidenciam que a UHFUS vem se consolidando como uma ferramenta indispensável na HOF, tanto na prevenção quanto no diagnóstico e no manejo de complicações. Apesar da diversidade metodológica e dos diferentes contextos clínicos investigados, há consenso quanto ao potencial da ultrassonografia em aumentar a previsibilidade e a segurança dos procedimentos, seja por meio do mapeamento anatômico individualizado, da orientação em tempo real durante a aplicação de preenchedores e fios ou do acompanhamento terapêutico em casos de intercorrências.

## DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão evidenciaram que a UHFUS possibilita a obtenção de imagens de alta resolução em tempo real, favorecendo o mapeamento anatômico individualizado e guiando intervenções com precisão milimétrica. Essa capacidade foi observada em estudos clínicos que documentaram a detecção de perfurações glandulares durante procedimentos com fios e a melhora da satisfação dos pacientes quando a UHFUS foi utilizada para guiar técnicas combinadas de lifting facial inferior e médio<sup>2,9</sup>.

No campo preventivo, os dados analisados indicaram que a ultrassonografia permite ao radiologista identificar áreas de risco antes da aplicação de preenchedores dérmicos e toxina botulínica, auxiliando na prevenção de complicações graves, como a oclusão vascular<sup>3</sup>. O uso associado do modo Doppler ampliou a segurança ao mapear fluxos vasculares em regiões críticas, como glabella e têmporas<sup>8,21</sup>. Tais evidências reforçam a necessidade de incorporar o planejamento ultrassonográfico na rotina clínica em HOF.

Além da função preventiva, a UHFUS demonstrou papel diagnóstico e terapêutico de grande relevância. Foram relatados casos de resolução de nódulos tardios causados por preenchedores à base de policaprolactona mediante infiltração de corticoide guiada por imagem, bem como a aplicação direcionada de hialuronidase em depósitos de ácido hialurônico, com eficácia aumentada e menor dano tecidual<sup>5,6</sup>. Comparativamente, protocolos guiados por ultrassonografia reduziram em até 90% a necessidade de hialuronidase e apresentaram restauração imediata da perfusão tecidual<sup>10</sup>.

Entre as principais vantagens da técnica destacaram-se a ausência de radiação ionizante, a natureza não invasiva, a portabilidade dos equipamentos e a possibilidade de avaliação dinâmica das estruturas faciais em tempo real<sup>11-13</sup>. Tais características tornam a UHFUS um método viável para utilização em consultórios, ampliando a segurança sem elevar de forma significativa os custos operacionais. Ainda assim, foram identificadas limitações, como a dependência da experiência do operador, a variação de qualidade entre equipamentos e a ausência de padronização de protocolos<sup>7,17</sup>. Avanços recentes indicam que a integração com tecnologias de inteligência artificial poderá otimizar a interpretação das imagens<sup>17</sup>.

Outro aspecto relevante refere-se à necessidade de conhecimento anatômico aprofundado para a correta interpretação ultrassonográfica. O domínio das variações anatômicas individuais foi apontado como essencial para a aplicação segura do método, reduzindo a ocorrência de erros técnicos e complicações<sup>11</sup>. A personalização dos procedimentos estéticos, favorecida pela visualização em tempo real, reforça a importância da formação interdisciplinar e relação entre radiologistas e profissionais da estética facial<sup>11,16</sup>.

A análise comparativa também demonstrou a amplitude das aplicações clínicas da UHFUS. O método foi empregado tanto para avaliação do envelhecimento tecidual e planejamento de rejuvenescimento<sup>14</sup> quanto para o acompanhamento de respostas teciduais após o uso de fios de polidioxanona, evidenciando formação de colágeno e melhora da flacidez cutânea em períodos de até 120 dias<sup>15</sup>. Adicionalmente, revisões sistemáticas confirmaram que o uso do ultrassom aumenta a precisão das aplicações de toxina botulínica em músculos como o masseter e a glabella, reduzindo a incidência de complicações funcionais<sup>18</sup>.

No contexto de complicações graves, verificou-se que a drenagem guiada por ultrassonografia em infecções dos espaços fasciais reduziu a necessidade de incisões invasivas<sup>19</sup>, enquanto a associação da UHFUS com métodos complementares de imagem, como tomografia computadorizada e ressonância magnética, permitiu a identificação de migração de preenchedores, granulomas e infecções complexas<sup>4</sup>. Ainda assim, foi observada uma dimensão regulatória importante: a elevada incidência de complicações decorrentes de práticas estéticas ilegais, muitas vezes tratadas posteriormente em ambiente hospitalar, evidencia a necessidade de maior fiscalização e capacitação profissional<sup>6</sup>.

O conjunto dos estudos analisados revelou consenso quanto à relevância da integração multidisciplinar. A colaboração entre radiologistas e clínicos, especialmente no manejo de eventos vasculares e intercorrências inflamatórias, se mostrou determinante para o sucesso e para a redução de riscos<sup>8,10,21</sup>.

De forma geral, os dados apontaram que a UHFUS constitui um padrão emergente na HOF, aplicada em três eixos fundamentais: prevenção de complicações por meio do mapeamento anatômico detalhado, suporte intraoperatório para maior precisão e diagnóstico/terapia de intercorrências com resultados clínicos superiores. Persistem desafios relacionados à capacitação técnica, à padronização dos protocolos e à necessidade de estudos multicêntricos de longo prazo. No entanto, as evidências analisadas sustentam a ultrassonografia como ferramenta indispensável e cada vez mais integrada às práticas da HOF.

## **CONCLUSÃO**

A ultrassonografia de alta frequência demonstrou ser uma ferramenta essencial na Harmonização Orofacial, permitindo o mapeamento anatômico detalhado, o acompanhamento em tempo real e o diagnóstico precoce de complicações, o que amplia a previsibilidade e a segurança dos procedimentos estéticos. Sua natureza não invasiva, ausência de radiação ionizante, portabilidade e aplicabilidade em ambiente ambulatorial consolidam o método como um recurso acessível e eficiente para o planejamento, execução e monitoramento terapêutico. Conclui-se que a incorporação sistemática da ultrassonografia à prática clínica representa um avanço decisivo para a área, ao fortalecer a integração interdisciplinar e elevar os padrões de segurança, eficácia e personalização nos tratamentos estéticos faciais, embora persistam limitações relacionadas à necessidade de treinamento especializado, à dependência da experiência do operador e à heterogeneidade dos equipamentos disponíveis.

## REFERÊNCIAS

1. Conselho Federal de Odontologia (CFO). Resolução CFO nº 198, de 29 de janeiro de 2019. Reconhece a Harmonização Orofacial como especialidade odontológica [Internet]. Brasília; 2019. Disponível em: <https://sistemas.cfo.org.br/visualizar/atos/RESOLU%C3%87%C3%83O/SEC/2019/198>. Acesso em: 03 set. 2025.
2. Kim JS, Yang EJ, Kim WR, Lee W, Kim HJ, Yi KH. Ultrasound-guided thread lifting for the prevention of parotid gland and diagnosing parotid duct complications. **Skin Res Technol**. 2023;29(12):e13535.
3. Sigrist R, Desyatnikova S, Chammas MC, Vasconcelos-Berg R. Best practices for the use of high-frequency ultrasound to guide aesthetic filler injections—Part 1: upper third of the face. **Diagnostics (Basel)**. 2024;14(16):1718.
4. Sousa AMS, Duarte AC, Decnop M, Guimarães DF, Coelho Neto CAF, Sarpi MO, et al. Imaging features and complications of facial cosmetic procedures. **RadioGraphics**. 2023;43(12):e230060.
5. Shekarriz P, Shojaee P. Ultrasound-assisted management of filler-related complications: report of a successful treatment of delayed-onset nodules related to polycaprolactone-based filler. **Clin Case Rep**. 2022;10:e06646.
6. Oliveira GV, Cordeiro AAR, Portela LC, Hexsel D, Palermo E, Ravelli FN, et al. Impact of unlawful aesthetic practices in Brazil: a multicenter survey on complications and the need for regulatory reform. **Dermatol Surg**. 2025;51(3):1-5.
7. Tao Y, Wei C, Su Y, Hu B, Sun D. Emerging high-frequency ultrasound imaging in medical cosmetology. **Front Physiol**. 2022;13:885922.
8. Vasconcelos-Berg R, Izidoro JF, Wenz F, Müller A, Navarini AA, Sigrist RMS. Doppler ultrasound-guided filler injections: useful tips to integrate ultrasound in daily practice. **Aesthet Surg J**. 2023;43(7):773-83.
9. Park JH, Jeong JW, Park JU. Advanced facial rejuvenation: synergistic effects of lower blepharoplasty and ultrasound-guided mid-face lift using polydioxanone (PDO) threads. **Aesthet Plast Surg**. 2024;48(4):1706-14.
10. Schelke LW, Velthuis PJ, Decates T, Kadouch J, Alfertshofer M, Frank K, et al. Ultrasound-guided targeted vs regional flooding: a comparative study for improving the clinical outcome in soft tissue filler vascular adverse event management. **Aesthet Surg J**. 2023;43(1):86-96.
11. Beiu C, Popa LG, Bălăceanu-Gurău B, Iliescu CA, Racoviță A, Popescu MN, et al. Personalization of minimally invasive aesthetic procedures with the use of ultrasound compared to alternative imaging modalities. **Diagnostics (Basel)**. 2023;13(23):3512.
12. Cral WG. Ultrasonography and facial aesthetics. **Aesthet Plast Surg**. 2022;46(3):999-1000.
13. Izzetti R, Nisi M. Imaging the micron: new directions in diagnosis with ultra-high-frequency ultrasound. **Diagnostics (Basel)**. 2024;14(7):735.
14. Alimova S, Sharobarov V, Yukhno A, Bondarenko E. Possibilities of ultrasound examination in the assessment of age-related changes in the soft tissues of the face and neck: a review. **Appl Sci**. 2023;13(2):1128.
15. Lots TCC. Effect of PDO facelift threads on facial skin tissues: an ultrasonographic analysis. **J Cosmet Dermatol**. 2023;22(9):2534-41.
16. Ferreira RDF, Abrão C, Ruiz P, Jesus AKP. Dermatological ultrasound in facial aesthetic procedures and surgeries. **Asclepius Int J Sci Health Sci**. 2025;4(7):489-98.
17. Haykal D, Cartier H, Yi K, Wortsman X. The transformative potential of AI in ultrasound for facial aesthetics. **J Cosmet Dermatol**. 2025;24:e16691.
18. Li Z, Yang Y, Yu N, Zhou W, Li Z, Chong Y, et al. The “visible” muscles on ultrasound imaging make botulinum toxin injection more precise: a systematic review. **Aesthet Plast Surg**. 2022;46(1):406-18.
19. Abbiramy GK, Raghavendra K, Soman S, Gopinathan PA. Management of fascial space infections using ultrasonography as a surgical guide for drainage – a case series. **Natl J Maxillofac Surg**. 2023;14(3):485-91.
20. Chen W, Deng Y, Qiao G, Cai W. Ultrasound rejuvenation for upper facial skin: A randomized blinded prospective study. **J Cosmet Dermatol**. 2024;23(11):3942-9. doi:10.1111/jocd.16482.
21. Cotofana S, Schelke LW, Velthuis PJ. Commentary on: Doppler ultrasound-guided filler injections: Useful tips to integrate ultrasound in daily practice. **Aesthet Surg J**. 2023;43(7):784-5. doi:10.1093/asj/sjad022.