

A Odontologia Sob o Olhar da Ultrassonografia

Guilherme Klein Parise ^{1, *}, Larissa Rodrigues Gasparini ¹, Bárbara Soldatelli Ballardin ¹, Laíza Krul Kuryluk ², Juliana Lucena Schussel ¹, Andrea Gross ³

¹ Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

³ Faculdade São Leopoldo Mandic, Curitiba, Paraná, Brasil.

* Correspondência: guiparise@gmail.com.

Resumo: A ultrassonografia é uma técnica de imagem não invasiva baseada na emissão e recepção de ondas sonoras de alta frequência, que permite a análise em tempo real dos tecidos examinados. Na odontologia, sua aplicação tem se ampliado, abrangendo o diagnóstico de alterações nos tecidos moles da região de cabeça e pescoço, incluindo processos inflamatórios, lesões superficiais e disfunções temporomandibulares. A técnica possibilita a diferenciação entre lesões císticas e sólidas na mandíbula, além da avaliação precisa das glândulas salivares submandibulares e sublinguais. Exames intraorais também são viáveis com essa tecnologia. A sensibilidade para a detecção de fraturas zigomáticas é de 88,2%, com especificidade de 100%. Em lesões periapicais, a ultrassonografia permite distinguir cistos de granulomas, especialmente com o uso do Doppler colorido, que identifica estruturas vasculares e avalia o fluxo e a resistência sanguínea. Além do valor diagnóstico, o ultrassom apresenta potencial terapêutico, sendo empregado como adjuvante no controle da dor, inflamação, edema e na promoção da cicatrização. Por ser indolor, acessível, livre de radiação e de baixo custo, a ultrassonografia destaca-se como uma ferramenta promissora na prática odontológica.

Palavras-chave: Ultrassonografia; Diagnóstico por Imagem; Odontologia.

Citação: Parise GK, Gasparini LR, Ballardin BS, Kuryluk LK, Schussel JL, Gross A. A Odontologia Sob o Olhar da Ultrassonografia. Brazilian Journal of Dentistry and Oral Radiology. 2025 Jan-Dec;4: bjd62.

doi: <https://doi.org/10.52600/2965-8837.bjdor.2025.4.bjd62>

Recebido: 27 Maio 2025

Aceito: 30 Junho 2025

Publicado: 10 Julho 2025



Direitos autorais: Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Atribuição 4.0 (CC BY 4.0).

1. Introdução

Com o objetivo de ampliar a quantidade e a qualidade das informações obtidas para diagnósticos mais precisos e para o planejamento terapêutico, especialmente na área da saúde e, em particular, na odontologia, diversas tecnologias de imagem vêm sendo amplamente estudadas. Entre os principais métodos destacam-se a tomografia computadorizada, a ressonância magnética e a ultrassonografia (USG), cada uma com características e vantagens específicas. A USG é uma técnica de diagnóstico por imagem baseada na emissão e recepção de ondas sonoras de alta frequência (ultrassom). Os fundamentos físicos dessa tecnologia foram descritos em 1880 pelos irmãos Curie, que descobriram o fenômeno da piezoelectricidade, essencial para o funcionamento dos transdutores ultrassônicos. Em 1937, os irmãos Dusik realizaram as primeiras tentativas de obtenção de imagens com o uso de ultrassom, marcando um avanço importante na aplicação da técnica [1]. No entanto, apenas a partir da década de 1950 surgiram os primeiros relatos consistentes do uso clínico da USG na área médica [2].

Segundo Kocasarac & Angelopoulos [3] o ultrassom se refere a sons oscilantes com frequências de 2 a 20 MHz, que está além do limite que os humanos podem ouvir. A USG, também conhecida como ecografia ou sonografia, é uma técnica de imagem baseada na propagação e reflexão das ondas de ultrassom nos tecidos. O transdutor inclui um cristal eletricamente piezoelétrico que quando estimulado converte

impulsos elétricos em alta frequência e ondas sonoras que são transmitidas aos tecidos examinados. Como este som passa através de tecidos com diferentes impedâncias acústicas (como por exemplo, sangue e músculo), parte dele é absorvida pelo meio e outra parte continua a penetrar através dos tecidos. Após esse percurso, uma parte do som é refletida de volta para o transdutor e porções menores dele podem ser espalhadas e perdidas. Eco é a parte da onda sonora que é refletida de volta para a superfície do corpo, onde estes são coletados pelo transdutor e reconvertidos em impulsos elétricos, amplificados, processados, e exibidos como imagens em tons de cinza na tela do computador. [3]

O método de diagnóstico por USG pode ser utilizado para estudar os tecidos moles do corpo não utilizando de radiação, não é invasivo, é considerado inofensivo e é acessível em todo o mundo, já que envolve um baixo custo [4]. Além disso, a USG possui uma excelente resolução espacial com a vantagem de não restringir espaços de varredura, o que permite a avaliação de lesões com geometria complexa [5]. A USG é uma opção viável para estudar as vias oral e faríngea e as estruturas envolvidas na deglutição. Algumas vantagens relacionadas ao seu uso incluem ainda a possibilidade de usar alimentos em regime regular em condições que não envolvam a presença de contrastes e/ou corantes e a portabilidade do dispositivo, o que permite que o teste seja realizado ao lado da cama do paciente, por exemplo [6].

O primeiro relatório sobre a visualização ultrassonográfica de estruturas dos dentes foi publicado em 1963. Atualmente, a USG é utilizada em odontologia clínica e investigativa em inúmeras situações: detecção de cáries proximais; avaliação do espaço periodontal; avaliação de defeitos ósseos periodontais; medição da espessura do esmalte do dente; diferenciação de lesões periapicais; determinação da espessura gengival e no monitoramento de cicatrização periapical após cirurgia endodôntica [7]. Nos últimos tempos, os exames de ultrassom passaram a ter uma ampla aplicação na região de cabeça e pescoço. Na área da odontologia, a USG tem sido usada no campo da endodontia, onde tornou-se uma ferramenta promissora para detectar e rastrear tratamentos sinusais não invasivos e na articulação temporomandibular (ATM). [2, 8].

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica abordando a viabilidade do uso da USG na odontologia.

2. Revisão da Literatura

A USG inicialmente foi utilizada como um auxílio terapêutico, no entanto, atualmente, tornou-se um dos métodos de imagem mais comuns. O uso da USG pela odontologia tornou-se popular recentemente como resultado do aumento das preocupações com as doses de radiação e dos custos envolvidos em exames [9]. Na odontologia, a USG, também conhecida como ecografia em tempo real, possui frequências entre 3 MHz e 12 MHz. Normalmente, os modos de display odontológicos mais usados são o modo de amplitude (modo A) e o modo de brilho (modo B). O ultrassom modo A é o modo de exibição mais básico após a plotagem do sinal de radiofrequência e era usado com frequência no início da USG, através da utilização de um único cristal para gerar uma imagem unidimensional com a amplitude e o tempo do eco, exibidas verticalmente e horizontalmente, respectivamente.

Atualmente, as imagens de tela padrão estão no modo B, onde através de ferramentas modernas, a imagem em tempo real é atualizada muitas vezes por segundo (aproximadamente 16 varreduras por segundo), permitindo assim, produzir uma imagem em movimento na tela. Movendo a sonda de ultrassom (transdutor) em uma trajetória, ou seja, sobre a área de interesse, muda o plano anatômico, recebendo sinais de eco de radiofrequência em cada posição da sonda, fornecendo em seguida, uma impressão tridimensional em tempo real do espaço, transformando a energia elétrica em um ponto de luz usando a escala de cinza em um monitor. Um indicador na sonda é usado para orientar o usuário na determinação da orientação do avião na

tela e o operador usa os controles disponíveis no console para otimizar o sistema de operação para diferentes alvos anatômicos [3,10].

Os sonogramas (imagens de USG) são gerados por uma sonda ou transdutor através do envio de pulsos do ultrassom na região do tecido de interesse. Quanto menor a frequência enviada, maior a penetração dos tecidos, no entanto a resolução da imagem será menor. Dependendo da forma e da configuração da sonda utilizada, diferentes formatos de campos de exibição são gerados. Assim, o som ecoa pelos diferentes tecidos, refletindo, desta forma vários graus de som que são gravados e exibidos para o operador [1]. Lavanya et al. [11], descreve que as ecogenias do ultrassom são descritas em comparação com a estrutura adjacente: hiperecoico (mais claro), hipoecoico (escuro), isoecóico (igual) e anecoico (sem ecos internos) ou sinais mistos [11].

O exame de USG pode ser utilizado para o diagnóstico de diversas doenças inflamatórias dos tecidos moles da região da cabeça e pescoço, distúrbios dos tecidos superficiais e disfunções temporomandibulares. Com o auxílio do transdutor de resolução, a USG pode revelar as estruturas musculares internas de forma mais clara do que a tomografia computadorizada (TC). Além disso, a USG pode substituir tranquilamente a TC quando há contraindicação desta, por exemplo, em mulheres grávidas e pacientes com lesões na coluna cervical [12].

Comparando a USG com a radiografia convencional, a mesma tem se mostrado uma técnica valiosa demonstrando uma maior capacidade de diferenciar lesões císticas e não císticas da região da mandíbula, além de maior sensibilidade e especificidade em relação à radiografia convencional ou digital e maior precisão quanto à natureza patológica das lesões [13]. A USG também pode ser usada para avaliação das glândulas salivares submandibulares e sublinguais, permitindo, o diagnóstico de sialolitíase da glândula parótida, que aparece no exame como manchas eco-densas com uma sombra acústica característica. [12] Para examinar as glândulas salivares e dutos. Também existe a possibilidade de se realizar o exame de USG intraoral, que também pode ser aplicado para examinar o assoalho da boca, mucosa bucal, labial e palatina, a língua e lesões [1].

Segundo Bhaskar et al. diversas pesquisas demonstraram que o USG tem potencial para avaliar os tecidos duros e moles ao redor dos dentes, não apenas durante a fase de tratamento, mas também durante a cirurgia e nas consultas de acompanhamento. Através de imagens em corte transversal, que podem ser usadas repetidamente, é possível, por exemplo, monitorar o nível do osso marginal após a realização de implantes [14]. Além disso, a USG é a única técnica de imagem disponível que pode ser usada para acompanhamento de rotina frequente de metástases de linfonodo cervical. A biópsia com agulha grossa guiada por USG é recomendada como uma técnica segura e confiável no diagnóstico de massas cervico-faciais com alto rendimento diagnóstico. A aplicação da USG em lesões médio-faciais é mais útil para a visualização do arco zigomático quando a imagem imediata é realizada após a redução fechada [12].

Na ocorrência de um trauma, a USG pode ser usada para investigar possíveis linhas de fratura do osso lesado. Fazendo uma comparação com uma tomografia computadorizada e com filmes submentovertex, a USG pode avaliar fraturas zigomáticas com uma sensibilidade de 88,2% e uma especificidade de 100%. Já em casos de trauma orbital, o uso da USG possui uma sensibilidade que pode chegar a 77%, uma especificidade de 89% e uma precisão de 97%, para fraturas da borda infraorbital, e uma especificidade de 57% e uma precisão de 96% para fraturas do assoalho da órbita. Todos esses resultados indicam que o diagnóstico ultrassônico pode detectar com precisão as fraturas ósseas, oferecendo informações em tempo real e sem exposição à radiação [15].

Nos casos de carcinoma superficial de língua, a USG intraoral é muito útil, pois consegue estimar a profundidade da invasão do tumor, já que o aumento da profundidade da invasão tumoral bem como a proliferação microvascular originada pelo

crescimento neoplásico pode determinar qual será a proximidade de vasos sanguíneos e linfáticos, o que facilitaria a capacidade do tumor de sofrer metástase [16]. Na área da endodontia, as imagens fornecidas pela USG têm sido usadas para o diagnóstico de lesões periapicais e para distinguir cistos e granulomas. Além de revelar a extensão da lesão, o exame pode fornecer outras informações através da USG doppler, auxiliando na distinção das lesões ósseas endodônticas de outras lesões ósseas maxilo faciais [17].

A USG doppler colorida foi desenvolvida em 1842 pelo físico australiano Johan Christian Doppler e é usada para identificar vasculaturas e para avaliar a velocidade do fluxo sanguíneo e resistência dos vasos juntamente com a morfologia circundante principalmente em lesões periapicais. As mudanças de frequência entre as ondas ultrassônicas emitidas e seus ecos são usadas para medir as velocidades de objetos em movimento, com base no princípio do efeito Doppler e suas ondas podem ser contínuas ou pulsadas [1, 12, 18].

Um estudo realizado por Saeed et al. [19] teve o intuito de avaliar a eficiência do ultrassom e ultrassom Doppler colorido em diagnóstico de lesões periapicais de 26 pacientes com idades entre 8-40 anos. Em todos os casos foi possível diferenciar as lesões entre cisto, granuloma de abscesso e granuloma com exacerbação aguda (abscesso de fênix) usando USG e USG Doppler colorido, possibilitando também, mensurar as lesões, avaliar seu conteúdo e avaliar sua vascularização na parte anterior da mandíbula superior e inferior e dentes pré-molares. Depois do exame de USG, os pacientes foram submetidos a tratamento cirúrgico, concluindo que o USG e USG Doppler é uma técnica de diagnóstico confiável para diferenciar lesões periapicais [19].

2.1 Drenagem guiada por ultrassom do espaço profundo do pescoço

A ocorrência de infecção é uma das emergências mais significativas com que um dentista pode se deparar principalmente em cirurgias bucomaxilofaciais, onde estas podem espalhar-se pelos planos faciais com a possibilidade de comprometer estruturas vitais na região da cabeça e pescoço e podendo até resultar em mortalidade. Como uma opção de terapia, a drenagem com o auxílio de imagens produzidas pela USG tornou-se muito promissora, pois permite que as estruturas vitais sejam preservadas, o que não seria possível durante a exploração de um abscesso às cegas, além de formação mínima ou nenhuma de cicatriz e realização do procedimento sob anestesia local ou sedação consciente [20]. Biron et al. (2013) realizou um ensaio clínico randomizado controlado com o intuito de comparar a incisão e drenagem versus a drenagem guiada por USG em casos de espaços cervicais profundos e concluiu que: houve diminuição do tempo de internação hospitalar; aumento da segurança e; redução do custo geral em 41% com o uso da drenagem guiada por USG em comparação com a incisão e a drenagem [21].

2.2 Biópsia guiada por ultrassom

Durante as biópsias de aspiração por agulha fina ou citologia o ultrassom pode ser utilizado para guiar estes procedimentos, possibilitando coletar amostras doenças não palpáveis, oferecendo acesso a diferentes regiões da lesão e permite visualizar a lesão de diferentes ângulos. Esse procedimento é bem valorizado para avaliar as condições do tecido da região da cabeça e pescoço e distúrbios do tecido superficial da região maxilofacial. A acurácia do uso de USG em biópsia de aspiração por agulha fina varia de 89-97%. Além disso, a biópsia por agulha guiada por USG é um procedimento diagnóstico seguro e eficiente [22].

Já a realização de biópsia com agulha grossa (BAG) guiada por ultrassom é uma técnica importante no diagnóstico de massas de glândulas salivares. O uso da USG tem o intuito de orientar a colocação de um dispositivo portátil com mola para obter amostras do núcleo de uma lesão da glândula salivar. Comparando com a citologia de aspiração por agulha fina (AGF), a BAG guiada por ultrassom pode fornecer amostras

de biópsia com arquitetura preservada que possibilitam a coloração imuno-histoquímica podendo ser usadas para estadiamento e classificação de neoplasias. Essas particularidades são de extrema relevância para o diagnóstico de linfoma, onde a análise da histopatologia do tecido é essencial. Usando este método de diagnóstico, a estimativa de sensibilidade e de especificidade de lesões malignas das glândulas salivares pode chegar a 96% e 100%, respectivamente. [23].

Um estudo realizado por Baer et al. [24] utilizando a USG como guia de BAG para avaliar anormalidades das glândulas salivares suspeitas de linfoma em 24 pacientes com síndrome de Sjögren (SS) concluíram que nenhum paciente relatou complicações com o procedimento, além de não necessitar de excisão cirúrgica aberta, com risco concomitante de lesão do nervo facial, formação de fístula, formação de sialocele e deformidade estética inaceitável. Esse protocolo de diagnóstico de BAG forneceu material suficiente para diferenciar uma gama de achados patológicos da glândula salivar esperados em uma coorte de pacientes com SS, além de facilitar o direcionamento de lesões suspeitas de linfoma [24].

2.3 Bichectomia guiada por ultrassom

Em procedimentos de bichectomia de difícil posição anatômica do coxim adiposo bucal, a USG atua minimizando os riscos de complicações fornecendo imagens em tempo real. Um relato de caso de paciente de 25 anos encaminhada para bichectomia na bochecha esquerda foi utilizada a USG que detectou que a posição do coxim gorduroso bucal estava localizada nas profundezas da área masseterica e próximo a ramificações da veia facial e da artéria transversa da face. As imagens de USG em tempo real possibilitam guiar a incisão e excisão com toda a segurança necessária, o que resulta em um procedimento com menores chances de complicação. [25]

2.4 USG nas complicações de harmonização orofacial

Os preenchimentos orofaciais têm sido muito utilizados nos últimos anos devido ao surgimento de novas tecnologias e formulações de produtos, sendo o ácido hialurônico (AH) um dos mais utilizados. No entanto, a injeção destes e outros preenchedores em regiões orofaciais podem produzir complicações graves pela grande complexidade do aporte sanguíneo existente na face, como por exemplo, a embolização. Esta complicação é decorrente, ou da aplicação do ácido hialurônico dentro de um vaso sanguíneo, ou pela compressão externa destes devida à expansão do preenchedor, que oblitera o suprimento sanguíneo da região [26].

Neste sentido, é de grande importância prevenir ou detectar estes casos precocemente e para isso a USG surge como uma forma muito eficiente de avaliar a área de injeção e monitorar a dinâmica do material sintético. Através da USG, pode-se verificar a localização e a relação entre estruturas importantes, como vasos, músculos e glândulas, que podem influenciar no procedimento de injeção, além de monitorar a movimentação do preenchedor através dos tecidos [27].

2.5 Limitações da USG

A USG apresenta inúmeras vantagens como método diagnóstico por imagem, sendo uma técnica não invasiva, de fácil acesso e livre de radiação ionizante. No entanto, possui algumas limitações que devem ser consideradas. Entre elas, destacam-se o campo de visão restrito, a possibilidade de baixa cooperação do paciente durante o exame e a dificuldade em visualizar estruturas localizadas posteriormente ao tecido ósseo ou em regiões que contenham cavidades aéreas. Além disso, a qualidade do exame é altamente dependente da habilidade do operador, sendo necessário treinamento específico para adequada aquisição e interpretação das imagens. Em lesões profundas ou em áreas cercadas por osso espesso, as ondas de ultrassom podem ser significativamente absorvidas, reduzindo a qualidade da imagem. Outro desafio está

relacionado ao arquivamento das imagens, que pode dificultar sua orientação e interpretação subsequente. No contexto da avaliação da articulação temporomandibular (ATM), as limitações são ainda mais evidentes, sobretudo pela dificuldade de acesso às estruturas profundas, como o disco articular, cuja visualização é comprometida pela absorção das ondas sonoras pela porção lateral da cabeça do côndilo mandibular e pelo processo zigomático do osso temporal [1,9].

Existem também algumas contraindicações da USG são citadas na literatura, como: avaliação delicada da arquitetura do ducto glandular; tumores maiores e que crescem em grande profundidade; visualização completa da parótida; diferenciação precisa entre lesão benigna e maligna; avaliação da relação lesão nervo-facial [28].

3. Discussão

A USG é utilizada para visualizar estruturas internas do corpo, como tendões, músculos, articulações, vasos sanguíneos e órgãos. Na odontologia, destaca-se por oferecer imagens em tempo real e por não sofrer interferência de artefatos metálicos, como restaurações dentárias. Outra vantagem relevante é a possibilidade de uso frequente e em intervalos curtos, quando necessário, especialmente no contexto cirúrgico [1, 3]. As principais aplicações clínicas da USG em odontologia incluem a avaliação das glândulas salivares maiores, a detecção de sialólitos nos ductos, o exame de tumores cervicais e a análise da vascularização de massas inflamatórias glandulares. Sua maior utilidade está relacionada à avaliação de tecidos moles, sendo possível localizar e mensurar a altura, largura e profundidade das estruturas anatômicas envolvidas [28].

A USG também tem se mostrado eficaz na detecção precoce de metástases em linfonodos, recomendando-se o acompanhamento em intervalos não superior a um mês. No planejamento terapêutico de carcinomas de língua, a USG intraoral deve ser considerada um dos métodos padrão para a avaliação da profundidade de invasão tumoral. Em relação às lesões periapicais, a USG pode fornecer dados complementares importantes, especialmente quando há erosão da superfície óssea cortical, permitindo a visualização da extensão da lesão e a localização dos ápices radiculares [4].

Apesar de seu potencial diagnóstico, o uso da USG na odontologia ainda é limitado. Um dos principais obstáculos é a falta de familiaridade dos cirurgiões-dentistas com essa modalidade de imagem, reflexo da ausência de uma base teórica sólida sobre o tema na formação do profissional generalista. Essa lacuna compromete o entendimento sobre as indicações, a interpretação das imagens e, sobretudo, a incorporação do exame na rotina clínica. Assim, muitos profissionais deixam de se beneficiar de uma ferramenta acessível, precisa e não invasiva, com grande aplicabilidade em diversas especialidades odontológicas.

4. Conclusão

A USG é uma tecnologia de imagem em constante evolução, que tem sido progressivamente incorporada às pesquisas e à prática odontológica. Trata-se de uma ferramenta diagnóstica não invasiva, acessível, econômica, indolor e isenta de radiação ionizante. A utilização do Doppler colorido amplia ainda mais sua aplicabilidade, ao permitir a detecção do fluxo sanguíneo intra e perilesional. As imagens ultrassonográficas apresentam alta especificidade para tecidos moles, sendo capazes de detectar, delimitar e caracterizar alterações em estruturas do complexo dento-maxilo-cérvico-facial, com potencial aplicação em diversas especialidades. Além disso, a USG também vem sendo explorada como recurso terapêutico em disfunções da região de cabeça e pescoço, com resultados promissores.

Financiamento: Nenhum.

Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa: Nenhum.

Agradecimentos: Nenhum.

Conflitos de Interesse: Nenhum.

Materiais Suplementares: Nenhum.

Referências

1. Caglayan F, Bayrakdar IS. The intraoral ultrasonography in dentistry. *Niger J Clin Pract.* 2018;21(2):125–133. doi: 10.4103/1119-3077.197016.
2. Kalaiselvam R, Kandaswamy E, Deivanayagam K. Ultrasonography - a New Paradigm Shift in Endodontics Literature Review. 2015;1(1): 1–3.
3. Kocasarac HD, Angelopoulos C. Ultrasound in Dentistry: Toward a Future of Radiation-Free Imaging. *Dent Clin North Am.* 2018;62(3):481–489. doi: 10.1016/j.cden.2018.03.007.
4. Jaeger F, Castro CHBT, Pinheiro GM, Souza ACRA, Junior GTM, Mesquita RA, et al. A novel preoperative ultrasonography protocol for prediction of bichectomy procedure. 2016;12(2): 7–12.
5. Smiley N, Anzai Y, Foster S, Dillon J. Is Ultrasound a Useful Adjunct in the Management of Oral Squamous Cell Carcinoma? *J Oral Maxillofac Surg.* 2019;77(1): 204–217. doi: 10.1016/j.joms.2018.08.012
6. Leite KKA, Mangilli LD, Sassi FC, Limongi SCO, Andrade CRF. Ultrassonografia e deglutição: revisão crítica da literatura. *Audiol Commun Res.* 2014;19(4):412–420. doi: 10.1590/S2317-64312014000300001378
7. Szopinski KT, Regulski P. Visibility of dental pulp spaces in dental ultrasound. *Dentomaxillofac Radiol.* 2014;43(1):20130289. doi: 10.1259/dmfr.20130289
8. Cotti E, Musu D, Goddi A, Dettori C, Campisi G, Shemesh H. Ultrasonography has an acceptable diagnostic efficacy for temporomandibular disc displacement. *Evid Based Dent.* 2019;13(3):84–85. doi: 10.1038/sj.ebd.6400878
9. Sen S, Sen S. Ultrasound: Radiation free imaging in dentistry. *Int J Maxillofac Imaging.* 2020;5(4): 81–83. doi: 10.18231/j.ijmi.2019.022.
10. Musu D, Rossi-Fedele G, Campisi G, Cotti E. Ultrasonography in the diagnosis of bone lesions of the jaws: A systematic review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2016;122(1):19–29. doi: 10.1016/j.oooo.2016.03.022
11. Lavanya R, Chaitanya NCSK, Waghray S, Babu DBG, Badam RK, Mamatha Dr. Diagnostic and Therapeutic Ultrasound in Dentistry. 2015;11(1): 32–36.
12. Evirgen Ş, Kamburoğlu K. Review on the applications of ultrasonography in dentomaxillofacial region. *World J Radiol.* 2016;8(1):50–58. doi: 10.4329/wjr.v8.i1.50
13. Gad K, Ellabban M, Sciubba J. Utility of transfacial dental ultrasonography in evaluation of cystic jaw lesions. *J Ultrasound Med.* 2018;37(3):635–644. doi: 10.1002/jum.14374
14. Bhaskar V, Chan H-L, MacEachern M, Kripfgans OD. Updates on ultrasound research in implant dentistry: a systematic review of potential clinical indications. *Dentomaxillofac Radiol.* 2018;47(6):20180076. doi: 10.1259/dmfr.20180076
15. Chen Y-H, Chang H-H, Chiang YC, Lin C-P. Application and development of ultrasonics in dentistry. *J Formos Med Assoc.* 2013;112(11):659–665. doi: 10.1016/j.jfma.2013.05.007
16. Hayashi T. Application of ultrasonography in dentistry. *Jpn Dent Sci Rev.* 2012;48(1):5–13. doi: 10.1016/j.jdsr.2011.05.001
17. Patil S, Alkahtani A, Bhandi S, Mashyakhy M, Alvarez M, Alroomy R, Hendi A, et al. Ultrasound imaging versus radiographs in differentiating periapical lesions: A systematic review. *Diagnostics.* 2021;11(7): 1–12. doi: 10.3390/diagnostics11071208
18. Sandhu SS, Singh S, Arora S, Sandhu AK, Dhingra R. Comparative evaluation of advanced and conventional diagnostic aids for endodontic management of periapical lesions, an in vivo study. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(1):1–4. doi: 10.7860/JCDR/2015/9301.5360
19. Saeed SS, Ibraheem UM, Alnema MM. The Efficiency of Ultrasound and Doppler Ultrasound in Differential Diagnosis of periapical lesions in Iraqi populations. 2019;3(5): 72–79.

20. Mago J, Sheikh S, Pallagatti S, Aggarwal A. Therapeutic applications of ultrasonography in dentistry. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2014;26(4):414–418. doi: 10.4103/0972 1363.155689
21. Biron VL, Kurien G, Dziegielewski P, Barber B, Seikaly H. Surgical vs ultrasound-guided drainage of Deep neck space abscesses: A randomized controlled trial: Surgical vs ultrasound drainage. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;42:18. doi: 10.1186/1916 0216 42 18
22. Dharti N, Neerjesh P, Wadhawan R, Luthra K, Reddy Y, Solanki G. Rationale for near total thyroidectomy in patients with nodular goitre. *Int J Biomed Adv Res.* 2015;6(605):427–430.
23. Witt BL, Schmidt RL. Ultrasound-guided core needle biopsy of salivary gland lesions: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope.* 2014;124(3): 695–700. doi: 10.1002/lary.24339
24. Baer AN, Grader-Beck T, Antiochos B, Birnbaum J, Fradin JM. Ultrasound-Guided Biopsy of Suspected Salivary Gland Lymphoma in Sjögren's Syndrome. *Arthritis Care and Res.* 2021;73(6): 849–855. doi: 10.1002/acr.24203
25. Pereira AG, Silva MRMA. Ultrasound-guided bichectomy: A case report of a novel approach. *Int J Case Rep Images.* 2020; 11:1-5. doi: 10.5348/101086Z01AP2020C
26. Barbosa KL, Silva LAB, Araújo CLFL, Furtado GRD, Barbosa CMR, Martin EEB. Diagnóstico e Tratamento das Complicações Vasculares em Harmonização Orofacial: revisão e atualização da literatura. *Rev Eletr Acervo Saúde.* 2021;13(4):e7226. doi: 10.25248/reas.e7226.2021
27. Rocha LPC, Rocha TC, Rocha SCC, Henrique PV, Manzi FR, Silva MRMA. Ultrasonography for long-term evaluation of hyaluronic acid filler in the face: A technical report of 180 days of follow-up. *Imaging Sci Dent.* 2020;50(2):175–180. doi: 10.5624/isd.2020.50.2.175
28. Díaz L, Contador R, Albrecht H, Ibáñez M, Urrutia P, Bencze B, et al. Clinical applications of ultrasound imaging in dentistry: A comprehensive literature review. *Dent Rev.* 2024;4(2):100086. doi:10.1016/j.dentre.2024.100086
29. Dimova-Gabrovska M, Dimitrova D, Yordanov B, Apostolov N, Peev T. Ultrasound diagnosis of temporomandibular joint in patients with craniomandibular dysfunctions. *J IMAB (Inst Microbiol Acad Bulg).* 2015;25(2): 2563-2569.