

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**Matildes Kelly Vidigal**

**Ultrassonografia como ferramenta diagnóstica para as disfunções temporomandibulares –  
uma revisão da literatura**

Juiz de Fora  
2021

**Matildes Kelly Vidigal**

**Ultrassonografia como ferramenta diagnóstica para as disfunções temporomandibulares –  
uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Odontologia  
da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à  
obtenção do título de Cirurgião-Dentista

Orientador: Profa. Dra. Karina Lopes Devito

Juiz de Fora

2021

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Vidigal, Matildes Kelly.

A ultrassonografia como ferramenta diagnóstica para DTM / Matildes Kelly Vidigal. -- 2021.

27 f.

Orientadora: Karina Lopes Devito

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia, 2021.

1. Ultrassonografia. 2. DTM. 3. Diagnóstico. I. Lopes Devito, Karina , orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
REITORIA - FACODONTO - Coordenação do Curso de Odontologia

**Matildes Kelly Vidigal**

**A ultrassonografia como ferramenta diagnóstica para as desordens temporomandibulares**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovado em 01 de dezembro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

Profª. Drª. Karina Lopes Devito - Orientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Leonardo César Costa  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª. Drª. Leticia Drumond Abreu Guimarães  
Universidade Federal de Juiz de Fora



Documento assinado eletronicamente por **Karina Lopes Devito, Professor(a)**, em 01/12/2021, às 13:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Leticia Drumond de Abreu Guimarães, Professor(a)**, em 01/12/2021, às 14:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Leonardo Cesar Costa, Professor(a)**, em 01/12/2021, às



[20:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.](#)

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-U f ([www2.uf.br/SEI](http://www2.uf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0579638** e o código CRC **C4B935D0**.

---

**Referência:** Processo nº 23071.937623/2021-38

SEI nº 0579638

**Matildes Kelly Vidigal**

**Ultrassonografia como ferramenta diagnóstica para as disfunções temporomandibulares  
- uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao curso de Graduação  
em Odontologia da Universidade Federal de  
Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção  
do título de Cirurgiã-Dentista

Aprovada em 01 de dezembro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professora Doutora Karina Lopes Devito – Orientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Professor Doutor Leonardo César Costa  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Professora Doutora Leticia Drumond de Abreu Guimarães  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico este trabalho aos meus pais José Ladislau Vidigal e Matildes  
Maria Vieira Vidigal.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir chegar até aqui, e aos meus pais pelo amor incondicional. A Universidade Federal de Juiz de Fora, especialmente à Faculdade de Odontologia, e a todos os professores, pelos ensinamentos. Em especial a minha orientadora professora Karina, por ministrar tão bem a disciplina, no qual foi essencial para conclusão deste trabalho. Gratidão a todos amigos que de alguma forma me ajudaram a chegar até aqui.

## RESUMO

A ultrassonografia é uma ferramenta diagnóstica ainda subutilizada em Odontologia. Este trabalho avaliou, através de uma revisão de literatura, a utilização deste exame de imagem como ferramenta diagnóstica para as disfunções temporomandibulares (DTM). Foram abordados os aspectos físicos inerentes à aquisição das imagens de ultrassonografia, assim como as nuances na interpretação dos resultados obtidos. Destacaram-se as vantagens e desvantagens deste método, em comparação com a imagem por ressonância magnética (IRM), atualmente considerada padrão-ouro para a avaliação das articulações temporomandibulares. Por fim, discutiu-se a viabilidade ou não da ultrassonografia como exame diagnóstico para DTM à luz dos resultados obtidos nos artigos avaliados. Concluiu-se que a ultrassonografia é uma técnica promissora para diagnóstico da DTM, porém, ainda não substitui a IRM. Há a necessidade de melhor padronização da técnica e de treinamento específico dos operadores, afim de se realizar novos estudos nesta área.

Palavras chave: Diagnóstico. Articulação temporomandibular. Desordem temporomandibular. Ultrassonografia.

## **ABSTRACT**

Ultrasound is a diagnostic tool still underutilized in dentistry. This study aimed to evaluate, through literature review, the use of this method for the diagnosis of temporomandibular disorders (TMD). The study approached since the physical aspects of the image acquisition technique, as well as its nuances in results interpretation. In addition to explaining the advantages and disadvantages of this method, a comparison with the magnetic resonance imaging (MRI), currently considered the gold standard for the evaluation of temporomandibular joints was done. Finally, it was discussed about the viability of ultrasound as a diagnostic test for TMD in light of the results obtained on the evaluated articles. It was concluded that ultrasound is a promising technique for the diagnosis of TMD, but still does not replace MRI. There is a need for better technics standardization and operator training in order to carry out new studies in this area.

Keywords: Diagnosis. Temporomandibular joint. Temporomandibular disorder. Ultrasonography.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As desordens da articulação temporomandibular (DTM) afetam cerca de 10% a 70% da população, e referem-se a um conjunto complexo de condições, manifestado por dor na área da mandíbula e músculos associados, além de limitações na capacidade de fazer os movimentos normais da fala e expressão facial, tais como comer, mastigar e engolir (KUNDU et al., 2013). Saber identificar uma DTM requer não apenas conhecimento do profissional, mas também exames de imagem para uma melhor análise (SINHA et al., 2012). Dentre os sinais clínicos que podem sugerir uma DTM, destacam-se o deslocamento da linha média dentária, mordida cruzada, desvio na abertura da boca, limitação da abertura bucal, protrusão e laterotrusão reduzida, estalidos e crepitação na articulação temporomandibular (ATM) e dor à palpação (ASSAF et al., 2013). O tratamento de um indivíduo que sofre de DTM exige um exame clínico detalhado, seguido de imagens da ATM (DIAZ, MULLER e GAVIÃO, 2019).

Os exames por imagens mais comumente utilizados como métodos de diagnóstico incluem: (1) tomografia computadorizada (TC), sendo uma técnica altamente precisa, no qual se pode observar as estruturas ósseas articulares nos planos sagital, coronal e axial; (2) artrografia, que avalia os tecidos moles e é invasiva; (3) imagem por ressonância magnética (IRM), sendo descrita como padrão ouro para avaliação articular, especialmente no diagnóstico do disco articular, mas, apesar de suas vantagens, é um exame caro e que necessita de equipamento avançado; e (4) ultrassonografia, que fornece informações apenas sobre tecidos moles, mas é encorajadora do ponto de vista econômico (SINHA et al., 2012; KUNDU et al., 2013).

A ultrassonografia é particularmente adequada para imagens de estruturas superficiais da região de cabeça e pescoço, sendo uma técnica simples e que permite um diagnóstico rápido e não invasivo (MAYIL et al., 2018). Existe uma correlação significativa entre ultrassonografia e ressonância magnética na avaliação de alterações inflamatórias articulares em crianças (KIRKHUS et al., 2016). Em contrapartida, uma desvantagem da ultrassonografia é que uma angulação incorreta do transdutor pode facilmente fazer com que o disco posicionado corretamente desapareça da imagem, além da limitação da técnica para detectar deslocamentos mediais do disco. Quando o côndilo gira e passa da posição de boca fechada para a posição de boca aberta, apenas a parte lateral da ATM pode ser alcançada, enquanto a parte medial permanece oculta e, como consequência, os deslocamentos mediais do disco podem não ser diagnosticados, tornando-se difícil obter imagens satisfatórias (KUNDU et al., 2013; ALMEIDA et al., 2019).

Existem dois métodos para analisar as imagens de ultrassonografia na avaliação da DTM, sendo eles o direto e indireto, o primeiro é o método envolvendo uma avaliação das relações entre as estruturas anatômicas visíveis na ultrassonografia; já o indireto, é baseado na medição do tamanho do espaço articular (KLATKIEWICZ et al., 2018).

Esse trabalho aborda as reais vantagens e desvantagens da utilização da ultrassonografia no diagnóstico da DTM, além disso, possibilita uma comparação com outros métodos de imagens utilizados para esse fim. Acredita-se que a ultrassonografia pode se tornar um dos principais instrumentos para a avaliação da ATM (ASSAF et al., 2013); entretanto, os estudos não são unânimes em indicar a ultrassonografia como um método para diagnóstico da DTM, visto que há controvérsia nos resultados sobre a acurácia desta técnica.

Sendo assim, esta revisão da literatura é fundamental para que os cirurgiões dentistas conheçam melhor a ultrassonografia e a sua real indicação para o diagnóstico da DTM, objetivando sempre o desenvolvimento de um tratamento acurado, para garantir a melhor qualidade de vida para os pacientes.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo nesse trabalho foi realizar uma revisão atualizada da literatura a fim de expor os benefícios e as limitações da ultrassonografia como ferramenta diagnóstica para DTM.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

A seguir são apresentados, em ordem cronológica, os principais estudos publicados nas bases de dados PubMed, Lilacs e Scielo, entre os anos de 2011 e 2021, sobre a utilização da ultrassonografia para o diagnóstico de DTM. Não foram utilizados filtros para restrição de idioma e, para estratégia de busca, foram utilizadas as seguintes palavras chaves: “*diagnosis*”, “*disorder*”, “*temporomandibular joint*” e “*ultrasonography*”.

Sinha et al. (2012) realizaram um estudo sobre a eficácia de radiografias, TC, IRM e ultrassonografia no diagnóstico de DTM, correlacionando os achados de diferentes imagens com os critérios de diagnóstico clínico. Este estudo incluiu 10 pacientes com distúrbios da ATM, sendo que oito pacientes foram diagnosticados com deslocamento de disco. Foram obtidas radiografias convencionais, TC, IRM e ultrassonografia de alta resolução (US-HR) da ATM. A ultrassonografia foi realizada utilizando um transdutor linear de 10 MHz. Nessas imagens o disco é visualizado como uma faixa homogeneizada hipo a isoecóica recobrando o côndilo da mandíbula. Para o diagnóstico clínico foram avaliados sinais e sintomas específicos, como: dor na região pré-auricular, sons de estalo e crepitação, além do desvio do movimento mandibular. A interpretação diagnóstica nas diferentes técnicas não foi estatisticamente significativa, sendo destacado que na avaliação dos tecidos moles de três casos, a sensibilidade da ressonância magnética foi de 33,33%, enquanto a especificidade da ultrassonografia foi de 100%. Baseando-se nos resultados, os autores observaram que a ressonância magnética fornece as informações mais precisas sobre os tecidos moles da articulação, enquanto que a radiografia convencional fornece informações razoavelmente precisas sobre as alterações do tecido duro na articulação, já a ultrassonografia fornece informações apenas sobre tecidos moles e é encorajadora do ponto de vista econômico. Os autores concluíram que nenhuma modalidade de imagem estudada pode mostrar com precisão todas as mudanças que acontecem na ATM, pois cada uma possui sua especificidade. No entanto, a ultrassonografia apresenta um custo muito menor do que a ressonância magnética, sendo, portanto, mais viável economicamente.

Assaf et al. (2013) realizaram um estudo com objetivo de determinar o potencial da US-HR na detecção de alterações da ATM de crianças com artrite idiopática juvenil (AIJ). Durante um período de 16 meses, 236 pacientes jovens, de 0 a 18 anos, com o diagnóstico de AIJ, sendo 161 (68%) mulheres e 75 (32%) homens, foram atendidos no setor de Reumatologia do Centro Médico Universitário de Hamburg-Eppendorf (Alemanha). No exame clínico os seguintes sinais de envolvimento das articulações foram verificados: deslocamento da linha média dentária, mordida cruzada, desvio na abertura da boca, abertura máxima da boca,

protrusão reduzida, laterotrusão de menos de 5 mm, estalidos na articulação, crepitação, dor à palpação e bloqueio da ATM. Para o exame de ultrassonografia, o transdutor foi posicionado contra o rosto do paciente recobrando o arco zigomático e a ATM, variando de 60 a 70° de inclinação, paralelo ao plano horizontal de Frankfurt, tanto com a boca fechada como com a boca aberta. Todas as imagens foram avaliadas em relação a alterações na ATM causadas pela AIJ, sendo analisadas um total de 160 imagens. Os resultados mostraram um total de 124 (77,5%) resultados positivos em 160 imagens. Além disso, foi encontrado um total de 55 (34,4%) casos de estreitamento do espaço articular, uma largura anormal do disco articular em 48 (30%) imagens, irregularidades na superfície condilar em 40 (25%) casos. Os achados menos comuns foram de imagens com efusão no espaço articular, com 20 (12,5%) resultados positivos. Assim, pode-se concluir que imagens de US-HR obtidas com transdutores de 10 ou 12,5 MHz são muito eficazes para a avaliação do envolvimento da ATM na AIJ, devido a menor penetração nos tecidos moles e significativamente maior resolução em estruturas localizadas perto da superfície. Além disso, quando comparado às radiografias convencionais, o US-HR permite a detecção de alterações esqueléticas, alterações sinoviais, derrame articular e espessamento da cartilagem, bem como alterações císticas. A abordagem para investigação da ATM usando US-HR é crucial para a detecção de envolvimento inflamatório da ATM na AIJ, sendo que mudanças nas estruturas corticais podem ser claramente identificadas por ultrassonografia. Acredita-se que o US-HR pode se tornar um dos principais instrumentos para a avaliação do envolvimento da ATM na AIJ, devido aos custos mais baixos, a natureza menos invasiva desta técnica e sua melhor aceitação pelos pacientes jovens.

Kundu et al. (2013) realizaram um estudo sobre as doenças e distúrbios da ATM, e relataram que a DTM se refere a um complexo conjunto de condições, manifestado por dor na área da mandíbula e músculos associados, limitações na capacidade de fazer os movimentos normais da fala, expressão, comer, mastigar e engolir. Os sinais mais importantes da DTM são estalidos, crepitação e redução da abertura bucal, sendo que esses distúrbios afetam a qualidade de vida, tendo uma prevalência de 10% a 70% na população. Estudos clínicos geralmente relatam uma maior incidência de DTM em mulheres, especialmente na faixa etária de 20 a 40 anos. As imagens mais comumente usadas como métodos de diagnóstico incluem TC, artrografia e IRM, sendo a última descrita como padrão ouro na literatura, mas, apesar de suas muitas vantagens, é um exame caro e que necessita de equipamento avançado. Assim, desde 1992, a ultrassonografia tem sido sugerida como uma alternativa para o diagnóstico por imagem de distúrbios da ATM, porque é mais barata, não requer instalações especiais e pode ser facilmente utilizada em um ambiente odontológico. Permite a visualização da ATM sem

invasão, desconforto, alteração da postura normal da cabeça do paciente ou interferência com o movimento condilar. A US-HR tem mostrado melhores resultados, sendo uma grande vantagem a investigação "em tempo real", o que significa que o disco articular pode ser visto durante o movimento de abertura da boca, auxiliando o investigador a detectar sua posição mais claramente do que em uma investigação estática. O princípio da ultrassonografia é baseado no fato de que ondas sonoras são emitidas por um dispositivo (transdutor), viajam através da ATM, e são parcialmente refletidos no trânsito através de anatomias diferentes. As ondas refletidas são então lidas pelo mesmo dispositivo emissor e traduzidos em imagens. O tecido ósseo, representado pela cabeça do côndilo e a eminência articular são geralmente hipoecóicos (baixa reflexão das ondas sonoras) e aparece preto na ultrassonografia, no entanto, a margem do osso é hiperecólica (alta reflexão das ondas sonoras) e aparece branco na ultrassonografia. A presente revisão descreve a ultrassonografia como um instrumento bastante sensível no diagnóstico de distúrbios da ATM, capaz de avaliar os tecidos duros e moles da ATM através de avaliações estáticas e dinâmicas. A literatura mostra variações na resolução do transdutor, sendo a sensibilidade diretamente proporcional à resolução do mesmo. Os estudos ressaltaram também que a interpretação das imagens depende muito da experiência do operador. A visualização do disco articular é uma das limitações da ultrassonografia, sendo visualizado apenas através da pequena lacuna entre o processo zigomático do osso temporal (acima) e a cabeça do côndilo (abaixo), tornando-se difícil obter imagens satisfatórias, especialmente quando o côndilo gira e passa da posição de boca fechada para a posição de boca aberta. Além disso, apenas a parte lateral da ATM pode ser alcançada, enquanto a parte medial permanece oculta e, como consequência, os deslocamentos mediais do disco podem não ser diagnosticados. Pode-se concluir que a ultrassonografia, com sua sensibilidade aceitável no diagnóstico de alterações articulares e suas vantagens adicionais sobre a IRM (não invasiva, por ser um procedimento de baixo custo, poder ser usada em pacientes claustrofóbicos, com marca-passos e implantes metálicos), pode ser um bom instrumento no diagnóstico da avaliação de distúrbios da ATM.

Patil et al. (2016) realizaram um estudo com pacientes que apresentavam dor na ATM, e relataram que dentre estes, a queixa mais comum foi dor miofascial, que pode estar associada a um masseter espessado. A imagem de ultrassonografia é considerada confiável, simples, além de ser uma modalidade de imagem barata e segura, podendo descrever de forma não invasiva a morfologia dos músculos situados superficialmente às estruturas ósseas, como os músculos mastigatórios. Este estudo teve como objetivo determinar se a ultrassonografia do masseter pode ser utilizada para avaliar a eficácia da neuro estimulação elétrica transcutânea (TENS) em indivíduos com DTM, queixa de miosite e dor miofascial. Foram avaliados 15 indivíduos (sete

homens e oito mulheres, com idades variando de 20 a 65 anos) e a gravidade da dor foi avaliada com a ajuda de uma escala visual analógica (EVA). Foi realizada a avaliação do masseter por meio do exame de ultrassonografia, no qual o sujeito foi posicionado em uma posição semi-reclinada, com a cabeça virada para o lado a ser examinado, e após o exame, os sujeitos foram administrados com terapia TENS por um período de seis dias, sendo que cada sessão terapêutica durou aproximadamente 30 minutos. A gravidade da dor, abertura máxima da boca e espessura muscular foram reavaliados, e os valores pré e pós-tratamento foram comparados. Dos 15 indivíduos com DTM incluídos no estudo, seis foram diagnosticados com miosite, cinco com deslocamento de disco e miosite/dor miofascial, três com artralgia e miosite/dor miofascial e um com dor miofascial. A pontuação média da EVA pós-terapia TENS foi menor ( $1,52 \pm 2,06$ ) do que a pontuação observada antes da terapia ( $5,33 \pm 1,85$ ). A abertura média de boca pós-terapia foi maior ( $42,60 \pm 4,85$ ) do que antes da terapia com TENS ( $37,07 \pm 6,20$ ), além disso houve aumento de 19,46% na abertura bucal. A espessura média do músculo masseter pós-TENS foi diminuída ( $11,67 \pm 1,77$ ) em comparação com a espessura observada antes da terapia ( $12,95 \pm 1,88$ ). Portanto, a terapia TENS pode ser considerada como uma modalidade terapêutica eficaz em relação a gestão da dor miofascial e miosite e a ultrassonografia pode ser utilizada para validar essa ferramenta.

Kirkhus et al. (2016) relataram que a ATM pode estar envolvida na AIJ e em uma série de doenças reumáticas pediátricas raras e, para avaliar a atividade inflamatória nesta articulação, é necessário o diagnóstico por imagem, sendo que a ultrassonografia é usada rotineiramente para o diagnóstico de um grande número de articulações pediátricas. O objetivo desse estudo foi explorar a capacidade da ultrassonografia para detectar atividade inflamatória na ATM em crianças com doença reumática, comparada com a ressonância magnética. Foram analisados 55 pacientes com menos de 18 anos. Todos apresentavam sintomas clínicos ou achados suspeitos de artrite da ATM que justificaram a obtenção de exames por imagem. Sete pacientes tiveram dois conjuntos de exames, assim, foram realizados 62 exames de ultrassonografia e ressonância magnética. As articulações ativas eram inchadas, com mobilidade restrita ou doloridas. Como resultado observou-se que a sinovite avaliada por ressonância magnética estava presente em 28 (23%) articulações com sinovite leve, 27 (22%) articulações com sinovite moderada e sete (6%) articulações com sinovite extensa. A correlação entre a largura capsular (medida indireta de sinovite) avaliados por ultrassonografia e a quantidade de sinovite avaliada por ressonância magnética foi moderada tanto na região subcondilar como na região condilar. Além disso, foi encontrada uma correlação entre ultrassonografia e ressonância magnética na avaliação da inflamação da ATM em crianças.

Entretanto, embora tenha sido sugerido que a ultrassonografia pode detectar diferentes anormalidades na ATM, a maioria dos autores ainda considera o exame como sendo inespecífico, pois a área hipoecóica entre o côndilo e a cápsula contém fluido, e a diferenciação entre as estruturas é difícil, além disso a imagem da ultrassonografia é limitada à parte lateral da articulação. Os autores concluíram que existe uma correlação moderada entre largura capsular avaliada por ultrassonografia e sinovite avaliada por ressonância magnética, indicando assim que a ultrassonografia pode ser uma valiosa ferramenta de diagnóstico na avaliação inicial da inflamação da ATM.

Siva Kalyan, Moturi e Padma Rayalu (2017) realizaram um estudo sobre o papel da ultrassonografia no diagnóstico do deslocamento de disco da ATM. A imagem de ultrassonografia é considerada uma ferramenta simples, que foi reconhecida por ter diversas vantagens, tais como não necessitar de instalações especiais, não ser um método invasivo e possibilitar a visualização da articulação em tempo real. O objetivo deste estudo foi avaliar o uso da ultrassonografia para o diagnóstico de DTM. Foi utilizada uma amostra composta por 50 pacientes com articulações que eram assintomáticas, mas clinicamente diagnosticadas com o som de clique, por meio de palpação e auscultação. Foi realizada ultrassonografia bilateral da ATM de cada paciente. Em cada varredura, o operador mediu a distância entre o ponto mais lateral da cápsula articular e o ponto mais lateral do côndilo mandibular. Os resultados mostraram que 56% dos pacientes apresentavam desvio para o lado direito e 44% apresentavam desvio para o lado esquerdo. Por meio de palpação, o som de clique na abertura bucal foi observado em 28% do lado esquerdo, 16% do lado direito e 56% dos pacientes foi diagnosticado com clique bilateral. Ao fechar a boca, 16% dos pacientes tinham clique do lado esquerdo, 4% no lado direito, 8% bilaterais. Por meio da auscultação, o som de clique foi ouvido em todos os pacientes durante a abertura bucal, enquanto que, ao fechar a boca, o som foi ouvido em 16%, e os cliques bilaterais foram encontrados em 8% dos pacientes. Articulações que pareciam normais na palpação foram encontrados como anormais na auscultação. Os autores concluíram que a auscultação é obrigatória no exame da ATM para melhor diagnosticar os sons articulares, e a ultrassonografia pode complementar a avaliação clínica em pacientes com distúrbios na ATM, o que permite ao profissional decidir melhor sobre o plano de tratamento, antes de submeter o paciente a quaisquer exposições radiográficas de maior risco.

Klatkiewicz et al. (2018) realizaram uma revisão sistemática sobre a utilização da ultrassonografia no diagnóstico de DTM. Os autores destacaram que existem dois métodos para analisar as imagens de ultrassonografia para avaliar DTM, o primeiro é o método direto, envolvendo uma avaliação das relações entre as estruturas anatômicas visíveis na

ultrassonografia, e com base nisso, define-se um diagnóstico. Já o outro método é indireto, sendo baseado na medição do tamanho do espaço articular, que se torna a base para um diagnóstico. Durante a ultrassonografia da ATM, é utilizada uma sonda linear, que é posicionada transversal ou longitudinalmente em relação ao arco zigomático, e então inclinada para obter a melhor visualização. Durante o exame, o paciente permanece em posição prona com a boca fechada ou aberta ao máximo. Para a busca das referências foram utilizadas as seguintes palavras chaves: “ultrassonografia”, “ultrassom”, “articulação temporomandibular”, “ATM”, “disfunções temporomandibulares”, “DTM”, “deslocamento de disco”, “derrame da articulação temporomandibular” e “côndilo”. Os resultados mostraram um total de 1.883 artigos publicados de 2006 a 2017, sendo que artigos publicados antes de 2006 (862) foram excluídos da análise. Foi observada uma grande divergência entre os artigos avaliados, sendo que alguns mostraram resultados bastante positivos da ultrassonografia para detecção de alterações degenerativas, derrame articular e deslocamento de disco; enquanto outros não recomendaram a avaliação da ultrassonografia por meio da técnica de imagem indireta, que se baseia na medição de distâncias da ATM. Assim sendo, os autores concluíram que a ultrassonografia é útil com o paciente em boca fechada, mas que medir a distância anterior para o diagnóstico de deslocamento de disco não é muito eficaz, sendo que o exame da ATM por meio da ultrassonografia é um método diagnóstico de eficácia não confirmada. Mas destacaram como vantagens o fato de a ultrassonografia ser uma técnica de diagnóstico simples, não invasiva e barata para imagem da ATM.

Mayil et al. (2018) destacaram a importância das relações entre edentulismo, ATM e musculatura do masseter. Uma ampla gama de fatores, como tamanho esquelético, idade, hábitos mastigatórios e saúde geral do indivíduo, está relacionada à diminuição dos músculos mastigatórios, e esses efeitos são significativamente agravados pelo edentulismo. A ultrassonografia é particularmente adequada para imagens de estruturas superficiais da região de cabeça e pescoço, sendo uma técnica simples e que permite um diagnóstico rápido e não invasivo. O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio da ultrassonografia, a aparência e espessura do masseter, em indivíduos dentados e edêntulos. Foram analisados 25 pacientes edêntulos e 24 dentados, sendo a faixa etária de 22 a 55 anos para o grupo dentados e de 41 a 81 anos para os edêntulos. Para aquisição das imagens, inicialmente, os pacientes foram solicitados para relaxarem (sem oclusão dentária), e a espessura muscular do masseter foi medida bilateralmente e, em um segundo momento, os pacientes foram solicitados a apertar seus dentes, fazendo-se novamente a medição. A espessura foi definida como a distância máxima entre a fáscia externa do músculo e a superfície lateral do ramo mandibular. Os

resultados indicaram que as espessuras do grupo dentado tanto em repouso como em máxima intercuspidação foram maiores do que as espessuras do grupo edêntulo. Pode-se observar também que a espessura em estado de repouso foi significativamente menor do que em estado de contração, e que o aumento da idade reduz a espessura do músculo masseter. Os autores concluíram que a ultrassonografia pode ser usada para avaliar as características do músculo masseter com segurança, mas para resultados mais precisos seriam necessários estudos com amostras maiores e que fizessem a comparação da ultrassonografia com outros métodos de imagem, como a ressonância magnética e a tomografia computadorizada.

Diaz, Muller e Gavião (2019) realizaram um estudo com objetivo de comparar imagens da ATM em indivíduos com e sem DTM, utilizando como ferramenta a US-HR. Os exames por imagem mais comuns para avaliação da ATM são: radiografia panorâmica, artroscopia, TC, IRM e ultrassonografia. A US-HR é uma técnica clínica não invasiva, barata e que permite a avaliação de estruturas em "tempo real". Para a realização desse estudo foram avaliados 32 indivíduos, sendo 17 mulheres e 15 homens, com idade variando entre 19 e 39 anos. Os participantes foram divididos em dois grupos, sendo um grupo de 20 pacientes com DTM, enquanto que o grupo assintomático, foi composto por 12 pessoas com ausência de sinais e sintomas de DTM. Os participantes foram questionados sobre os sintomas de DTM por meio de questionário e avaliados clinicamente quanto à localização das dores por palpação, movimentos de abertura, movimentos laterais e ruídos na ATM durante os movimentos. Durante a execução do exame de US-HR, o transdutor foi colocado sobre a ATM em uma posição perpendicular, inferior ao arco zigomático e paralelo ao ramo mandibular para uma visão sagital, permitindo a visualização da superfície articular do côndilo, que foi observado como uma imagem hiperecótica, do disco articular, observado como uma imagem hiperecótica e com um halo hipoecótico superior e inferior, dividindo o espaço articular em compartimentos superiores e inferiores, e ainda, da borda superior da cápsula articular, como uma imagem hiperecótica. Também foi possível observar alterações morfológicas em alguns participantes do grupo com DTM, incluindo efusão (área hipoecótica), erosões condilares (área hiperecótica) e irregularidades da superfície condilar. Os autores concluíram que a distância do ponto lateral da cápsula articular para o ponto lateral do côndilo mandibular não difere entre o grupo assintomático e o grupo com DTM, e assim, os distúrbios articulares diagnosticados clinicamente como DTM não puderam ser confirmados usando a US-HR.

Yilmaz e Kamburoglu (2019) realizaram uma pesquisa utilizando imagens de ultrassonografia para avaliação articular em pacientes com sintomas clínicos de DTM. A ultrassonografia da ATM pode ser considerada uma técnica confortável, fácil de aplicar, rápida

e de baixo custo. Nesse exame, as ondas sonoras de alta frequência são transmitidas ao corpo por meio de um transdutor e os ecos da interface do tecido são detectados e exibidos em uma tela. O objetivo desse estudo foi avaliar, em pacientes com DTM, a eficácia da US-HR para o diagnóstico da posição do disco articular e derrame articular, comparando com IRM. Esse estudo incluiu 50 pacientes com queixas de DTM, dor ou ruído na região da ATM e abertura bucal limitada. Imagens bilaterais de ultrassonografia e de ressonância magnética da ATM foram realizadas e avaliadas. A precisão do diagnóstico do exame de ultrassonografia foi avaliada para o deslocamento de disco e o derrame articular, bem como a precisão de medidas de várias estruturas relacionadas à ATM, sempre em comparação com a IRM. Foi medida a distância entre a cápsula da ATM e o polo lateral do côndilo nas posições de boca fechada e aberta. Os resultados indicaram que o número de pacientes com deslocamento anterior do disco que tinham dor no músculo pterigoideo lateral foi menor do que aqueles que não tinham dor nesse músculo. O número de pacientes com deslocamento anterior do disco que tiveram dor ou limitação durante o movimento lateral ou protrusivo da mandíbula foi maior do que aqueles que não tiveram dor ou limitação. Foi observado também que a porcentagem de efusão em pacientes com dor durante a protrusão foi considerada maior quando comparada a pacientes sem dor. Em relação as medidas realizadas na ultrassonografia, pode-se considerar que esse exame é preciso e confiável na avaliação da ATM, e clinicamente importante em termos de diagnóstico e definição de tratamento. Os autores concluíram então, que a ultrassonografia pode ser um ótimo complemento às modalidades de imagem comumente utilizadas na avaliação da ATM, devido a sua natureza não ionizante, facilidade de uso, imagens em tempo real e baixo custo.

Kumar, Zachariah e Chandran (2019) realizaram um estudo sobre a importância da ultrassonografia como ferramenta para diagnóstico por imagem da ATM. Esse exame permite a visualização da relação estática e dinâmica da articulação, projetando o espaço articular nas posições de boca aberta e fechada. Para realização desse estudo, foram selecionados 30 voluntários, tanto saudáveis quanto com queixa de dor na ATM. Foi observada a história dos pacientes, avaliando a presença ou não de dores articulares, presença ou ausência de ruídos articulares, palpação dos músculos mastigatórios intra e extraorais e amplitude de movimento mandibular. O movimento do disco articular foi visualizado diretamente durante os movimentos de abertura e fechamento e o espaço articular vertical foi avaliado. As ultrassonografias foram obtidas por um único radiologista, com experiência em ultrassom de cabeça e pescoço. Ao realizar os exames, o transdutor foi primeiro colocado sobre a ATM perpendicular ao arco zigomático e foi inclinado para fora até que a melhor visualização fosse obtida, sendo as imagens adquiridas com a boca fechada. Os diagnósticos por ultrassonografia

foram comparados com o diagnóstico clínico, e apresentaram concordância total. A ultrassonografia fornece informações sobre os tecidos moles e limites dos tecidos duros, além de ser encorajadora do ponto de vista econômico. No entanto, uma das principais deficiências da ultrassonografia é a insuficiência da técnica para detectar os deslocamentos do disco no plano médio-lateral e também para detectar os componentes laterais e rotacionais. As perfurações de disco também não podem ser visualizadas, pois a ultrassonografia é realizada em um plano perpendicular à ocorrência da mesma, outra desvantagem da técnica é que a precisão depende do treinamento do operador. Em conclusão, os autores relataram a necessidade de mais pesquisas com amostras mais significativas, mas recomendaram a ultrassonografia, destacando o fato de ser uma técnica diagnóstica não invasiva e com especificidade relativamente alta, podendo ser um método diagnóstico útil em pacientes com DTM.

Almeida et al. (2019) realizaram uma revisão sistemática com objetivo de determinar a capacidade diagnóstica da ultrassonografia para avaliar as alterações da ATM, tais como o deslocamento de disco, derrame articular e alterações condilares. O protocolo da ultrassonografia para avaliação de DTM inclui varreduras longitudinais e transversais, usando sondas transdutoras com frequências que variam de 7,5 a 20 MHz. Opcionalmente, as avaliações estáticas e dinâmicas podem ser realizadas com a boca fechada ou aberta e, além disso, esse método de imagem não ionizante é menos caro, transportável, mais confortável para o paciente e pode ser facilmente utilizado em um ambiente odontológico. Foram realizadas estratégias de busca individualizadas para diferentes bases eletrônicas, tais como: Cochrane, Embase, Medline, PubMed e Web of Science. Uma literatura complementar foi acessada usando o Google Scholar, sendo que os estudos selecionados foram publicados de 1997 a 2016. Além da busca eletrônica, foram realizadas buscas manuais e consultas a especialistas. Para todos os estudos feitos, foram extraídas informações como: características do estudo (autor, ano e país), características da amostra (população estudada, faixa etária), características da intervenção (padrão de referência, teste de índice, frequência do transdutor, alvo) e resultado (sensibilidade, especificidade). Foram incluídos 28 estudos na revisão sistemática, e 22 artigos na metanálise, os autores observaram que 70% dos estudos, consideraram a ultrassonografia como um método excelente ou aceitável para o diagnóstico de DTM. No entanto, relataram que uma desvantagem da ultrassonografia é que uma angulação incorreta do transdutor pode facilmente fazer com que o disco posicionado corretamente desapareça da imagem. Além disso, uma das principais deficiências é a limitação da técnica para detectar deslocamentos de disco lateral ou medialmente. Com base nos resultados desta revisão, os autores concluíram que a capacidade diagnóstica da ultrassonografia para diagnosticar a patologia da ATM variou

amplamente de ruim a excelente, dependendo de fatores que não estão claramente delineados nos estudos.

## 4 DISCUSSÃO

A ultrassonografia é um método diagnóstico muito utilizado na medicina moderna que utiliza o eco gerado através de ondas ultrassônicas de alta frequência para visualizar, em tempo real, as estruturas internas do organismo. Na Odontologia, sua aplicação está cada vez maior, especialmente como um exame auxiliar na Estomatologia, no diagnóstico de condições da ATM e nas harmonizações faciais. Dentre as vantagens desse exame, destacam-se: o baixo custo; ser de fácil e rápida execução; não ser invasivo; ser realizado em tempo real; permitir maior interação entre o radiologista e o paciente; e, como não utiliza radiação ionizante, é considerado bastante seguro (DEMIRTURK e ANGELOPOULOS, 2018).

Dentre os estudos que abordam a utilização da ultrassonografia na Odontologia, destacam-se aqueles relacionados ao diagnóstico de DTM, mas baseando-se na literatura revisada neste trabalho, a discussão sobre a viabilidade ou não do uso da ultrassonografia como ferramenta diagnóstica das DTMs esbarra, invariavelmente, na grande amplitude de resultados obtidos quando da avaliação deste método. O nível de acurácia da ultrassonografia para o diagnóstico de deslocamento de disco articular é bem amplo, variando de 62% a 100%. A sensibilidade varia de 31% a 100% e a especificidade varia de 30% a 100%. A variabilidade de resultados é parcialmente explicada pela diferença de resolução dos aparelhos de ultrassom. Os transdutores de alta resolução (igual ou maior que 12 MHz) permitem melhor visualização da ATM quando comparados aos aparelhos de baixa resolução (KUMAR, ZACHARIAH e CHANDRAN, 2019).

Estudos afirmam que as maiores limitações da ultrassonografia estão relacionadas à dificuldade de visualização do disco articular. Parte deste problema pode ser explicado pelo fato de as ondas ultrassônicas terem acesso muito restrito às estruturas mais profundas (especialmente o disco articular), devido à sua absorção pela porção lateral do côndilo mandibular e pelo processo zigomático do osso temporal. Dessa forma, somente a porção lateral da ATM pode ser visualizada adequadamente na ultrassonografia – a porção medial, cercada por estruturas ósseas, não é acessível. Conseqüentemente, qualquer deslocamento medial do disco (ântero-medial, medial, rotação medial) não será visualizado. E é sabido que os deslocamentos mediais ou ântero-mediais são os mais comuns (KLATKIEWICZ et al., 2018; DIAZ, MULLER e GAVIÃO, 2019). No contraponto, Kundu et al. (2013) defendem a vantagem em realizar a investigação em “tempo real” com o uso da ultrassonografia, o que significa dizer que o disco articular pode ser visualizado durante o movimento de abertura

bucal. Essa visualização do movimento pode ajudar o investigador a detectar a posição do disco de forma mais clara do que seria em um método estático.

Tomando como partida a possibilidade de realização de um exame dinâmico, constatou-se que na posição de boca fechada, o disco articular se posiciona no centro da cavidade articular, e os tecidos mineralizados (ossos e eminência articular) estão circundados por tecido mole, o que dificulta a diferenciação do disco articular dos tecidos mineralizados. Na posição de boca aberta, os ligamentos discais arrastam o disco para sobre a eminência articular. O disco, neste momento, não se encontra circundado por tecido duro, e o ultrassom consegue uma melhor visualização das estruturas (SINHA et al., 2012; KUMAR, ZACHARIAH e CHANDRAN, 2019). Apesar dessa possibilidade, os autores constataram que a ultrassonografia não possui uma elevada eficiência diagnóstica, somente sendo válida como uma ferramenta de diagnóstico preliminar rápida, possuindo uma boa especificidade, mas baixa sensibilidade – o que implica dizer que a ultrassonografia é uma ferramenta melhor para excluir do que para confirmar uma suspeita clínica (SINHA et al., 2012; KUMAR, ZACHARIAH e CHANDRAN, 2019).

Yilmaz e Kamburoglu (2019) também defendem a vantagem de a ultrassonografia ser um exame dinâmico, visto que a IRM não permite uma investigação em “tempo real”. Em seu estudo, os autores compararam a acurácia entre a ultrassonografia de alta definição e a IRM e encontraram valores de 62,5% e 71,4%, respectivamente, considerando diferentes métodos de mensuração e diferentes posições de abertura de boca. Os autores afirmaram que seus resultados estão de acordo com a literatura, e sugeriram que a mensuração da distância entre o ponto mais anterior da cápsula articular e o ponto mais anterior do côndilo pode ser usada para avaliar deslocamentos de disco, não sendo, porém, suficiente para substituir a IRM (ASSAF et al., 2013; YILMAZ e KAMBUROGLU, 2019).

Kirkhus et al. (2016) afirmaram que a maioria dos estudos são focados no uso da ultrassonografia para avaliação do deslocamento de discos, porém destacam que esse método é de grande valia para a detecção de inflamação articular e patologias ósseas.

Ressalta-se, ainda, a necessidade de padronização da técnica para garantir a identificação precisa das estruturas da ATM (KIRKHUS et al., 2016). A ausência de um protocolo padrão para desarranjos da ATM, especialmente na avaliação de estruturas anatômicas estáticas e dinâmicas, pode acarretar em uma fonte extra de confusão (KLATKIEWICZ et al., 2018; DIAZ, MULLER e GAVIÃO, 2019). Outros fatores que afetam diretamente os resultados da ultrassonografia são a habilidade e a experiência do operador, visto que a ultrassonografia é um método operador-dependente e com imagens bastante específicas (KUMAR, ZACHARIAH e CHANDRAN, 2019).

Apesar das dificuldades, ainda não é hora de descartar esse exame por imagem. Autores afirmam que os estudos disponíveis não são suficientes para excluir ou validar o uso da ultrassonografia para a avaliação da ATM. Há a necessidade de padronizar a técnica do exame e treinar os operadores conforme essa padronização, afim de se eliminar o viés interexaminador, reduzindo a variabilidade de resultados (KUMAR, ZACHARIAH e CHANDRAN 2019).

## **5 CONCLUSÃO**

Baseando-se nas referências consultadas, pode-se concluir que, apesar da ultrassonografia ser uma técnica promissora na Odontologia, os estudos não são conclusivos para garantir que seja o exame de escolha para avaliação da ATM, não tendo evidências científicas suficientes para apoiar a utilização exclusiva desse exame como ferramenta diagnóstica para DTM. São necessárias mais pesquisas, desenvolvidas com equipamentos de alta resolução, utilizando protocolos técnicos padronizados e profissionais devidamente treinados.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. T. et al. Diagnostic ultrasound assessment of temporomandibular joints: a systematic review and meta-analysis. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 48, n. 2, p. 20180144, 2019.
- ASSAF, A. T. et al. Is high-resolution ultrasonography suitable for the detection of temporomandibular joint involvement in children with juvenile idiopathic arthritis? **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 42, n. 3, p. 20110379, 2013.
- DEMIRTURK, H.; ANGELOPOULOS, C. Ultrasound in dentistry: toward a future of radiation-free imaging. **Dental Clinics of North America**, v. 62, n. 3, p. 481-489, 2018.
- DÍAZ, D. Z. R.; MÜLLER, C. E. E.; GAVIÃO, M. B. D. Ultrasonographic study of the temporomandibular joint in individuals with and without temporomandibular disorder. **Journal of Oral Science**, v. 61, n. 4, p. 539-543, 2019.
- KIRKHUS, E. et al. Temporomandibular joint involvement in childhood arthritis: comparison of ultrasonography-assessed capsular width and MRI-assessed synovitis. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 45, n. 8, p. 20160195, 2016.
- KLATKIEWICZ, T. et al. Ultrasonography in the diagnosis of temporomandibular disorders: a meta-analysis. **Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research**, v. 24, p. 812-817, 2018.
- KUMAR, L. K. S.; ZACHARIAH, G. P.; CHANDRAN, S. Ultrasonography: a step forward in temporomandibular joint imaging. A preliminary descriptive study. **Clinics and Practice**, v. 9, n. 2, p. 65-68, 2019.
- KUNDU, H. et al. Assessment of TMJ disorders using ultrasonography as a diagnostic tool: a review. **Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR**, v. 7, n. 12, p. 3116-3120, 2013.
- MAYIL, M. et al. Assessment of masseter muscle appearance and thickness in edentulous and dentate patients by ultrasonography. **The Open Dentistry Journal**, v. 12, p. 723-734, 2018.
- PATIL, S. et al. Evaluation of efficacy of ultrasonography in the assessment of transcutaneous electrical nerve stimulation in subjects with myositis and myofascial pain. **The Korean Journal of Pain**, v. 29, n. 1, p. 12-17, 2016.
- SIVA KALYAN, U.; MOTURI, K.; PADMA RAYALU, K. The role of ultrasound in diagnosis of temporomandibular joint disc displacement: a case control study. **Journal of Maxillofacial and Oral Surgery**, v. 17, n. 3, p. 383-388, 2018.
- SINHA, V. P. et al. Efficacy of plain radiographs, CT scan, MRI and ultra-sonography in temporomandibular joint disorders. **National Journal of Maxillofacial Surgery**, v. 3, n. 1, p. 2-9, 2012.

YILMAZ, D.; KAMBUROĞLU, K. Comparison of the effectiveness of high-resolution ultrasound with MRI in patients with temporomandibular joint disorders. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 48, n. 5, p. 20180349, 2019.