



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
CURSO DE ODONTOLOGIA

Leila Mendes Oda

Exames de imagem para diagnóstico da ATM:

Uma revisão da literatura

Florianópolis/SC

2023

Leila Mendes Oda

Exames de imagem para diagnóstico da ATM:

Uma revisão da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. Leticia Ruhland, Dra.

Florianópolis/SC

2023

Oda, Leila Mendes

Exames de imagem para diagnóstico da ATM: Uma revisão da literatura / Leila Mendes Oda ; orientadora, Leticia Ruhland, 2023.

42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Exames de imagem. 3. Tomografia computadorizada de Feixe Cônico. 4. Articulação Temporomandibular. 5. Ressonância magnética . I. Ruhland, Leticia. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Odontologia. III. Título.

Leila Mendes Oda

Exames de imagem para diagnóstico da ATM:

Uma revisão da literatura

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Odontologia e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia.

Florianópolis, 31 de outubro de 2023.

Coordenação do Curso

Banca examinadora

Profa. Leticia Ruhland, Dra.
Orientadora

Profa. Beatriz Dulcineia Mendes de Souza, Dra.
UFSC

Prof. Murillo José de Abreu Junior, Dr.
UFSC

Florianópolis, 2023.

Dedicado à Isis Oda, filha amada.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Leticia Ruhland, por seu acolhimento, conhecimento, paciência e conversas descontraídas durante o processo de elaboração deste trabalho.

Aos mestres, pela sabedoria compartilhada durante o curso, a influência deles foi fundamental para que eu pudesse estar aqui hoje, com o coração cheio de orgulho, enriqueceram minha jornada de aprendizado.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pelo ambiente que estimula o desenvolvimento e o progresso e também a todos os indivíduos que a tornam tão extraordinária.

Aos meus amigos e família, pela colaboração de cada um neste processo, pois ao longo desta jornada repleta de desafios, reconheço com humildade que jamais estive sozinha. Suas presenças foram fundamentais e significativas. Sempre serei grata por cada um de vocês e estarão sempre em minhas orações.

À minha amada filha Ísis, que mesmo tão jovem demonstrou compreensão diante das minhas frequentes ausências, entendendo que essas eram necessárias para construir um futuro repleto de oportunidades e prosperidade para nós.

Ao meu pai, que me proporcionou apoio financeiro constante e com sua mente lúcida, esteve presente para auxiliar em todos os desafios familiares. Ele é a minha inspiração e o pilar da minha vida.

À minha mãe, que demonstrou força ao confrontar todos os seus temores e hábitos prejudiciais, buscando tratamento, permitindo assim que eu concluísse a minha graduação com tranquilidade.

Ao meu namorado, que enfrentou todas as oscilações emocionais que surgiram ao longo da minha trajetória acadêmica. Sou grata por sua paciência, constante sinceridade em suas opiniões, me oferecendo conforto, carinho e amor. Grata também por me introduzir ao jiu-jitsu que funcionou como um alívio para o estresse e claro, por nunca ter desistido de nós.

À minha leal amiga, parceira e dupla lasmin, que não apenas me apoiou, mas também suportou minhas imperfeições nos momentos mais desafiadores. Inspirando-me para encarar diariamente as demandas da faculdade, a presença radiante de seu

espírito e sua energia, sempre fortalecendo minha fé e determinação para jamais abandonar a jornada.

À minha amiga Danyelle, que demonstrou sua disponibilidade e extrema paciência ao colaborar na elaboração deste trabalho, proporcionando um alívio em momentos de aflição.

À Mariana, amiga muito especial, encarna a gentileza e a pureza como ninguém que já tenha cruzado meu caminho. Dona das palavras tranquilizadoras que ela costumava me dizer: “calma amiga, vai dar tudo certo”. E deu.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana.”

(Carl Jung)

RESUMO

A articulação temporomandibular (ATM) é uma articulação sinovial entre a fossa mandibular do osso temporal e a cabeça da mandíbula (côndilo mandibular). É importante identificar corretamente as anomalias da ATM, pois estão associadas a sinais ou sintomas clínicos de disfunção temporomandibular (DTM). Diversas técnicas de imagem têm sido utilizadas para avaliação da ATM. O presente estudo teve como objetivo fazer uma comparação e explanação sobre as principais técnicas de imagem para avaliação da ATM existentes na literatura: a Ressonância Magnética (RM) e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC). Observou-se que a RM é eficaz para identificar mudanças nos tecidos moles da ATM, superando outras técnicas. No entanto, tem baixa precisão no diagnóstico de anomalias ósseas da ATM. Por outro lado, a TCFC é amplamente utilizada para o diagnóstico de anomalias da região de tecido ósseo. Apesar das vantagens, a escolha do exame de imagem para o diagnóstico de DTM depende de alguns fatores, pois ambas as técnicas apresentam limitações. Dessa forma, muitas vezes os dois métodos precisam ser complementares um ao outro para a formação de um diagnóstico mais preciso e completo.

Palavras-chave: Articulação Temporomandibular; diagnóstico por imagem; Imageamento por Ressonância Magnética; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

ABSTRACT

The temporomandibular joint (TMJ) is a synovial joint between the mandibular fossa of the temporal bone and the head of the mandible (mandibular condyle). It is important to correctly identify TMJ abnormalities as they are associated with clinical signs or symptoms of temporomandibular disorder (TMD). Several imaging techniques have been used to evaluate TMJ. The objective of this study was to make a comparison and explanation of the main imaging techniques for the evaluation of the ATM. The objective of the present study was to compare and explain the main imaging techniques for TMJ evaluation in the literature: Magnetic Resonance Imaging (MRI) and Cone Beam Computed Tomography (CBCT). MRI has been observed to be effective in identifying changes in the soft tissues of the TMJ, surpassing other techniques. However, it has low accuracy in diagnosing TMJ bone abnormalities. On the other hand, CBCT is widely used for the diagnosis of abnormalities of the bone tissue region. Despite the advantages, the choice of imaging test for the diagnosis of TMD depends on some factors, as both techniques have limitations. Thus, the two methods often need to be complementary to each other in order to form a more accurate and complete diagnosis.

Keywords: Temporomandibular Joint; Diagnostic Imaging; Magnetic Resonance Imaging; Cone Beam Computed Tomography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma representativo da revisão sistemática.....	16
Figura 2: Ilustração anatômica da articulação temporomandibular e dos músculos mastigatórios.....	18
Figura 3: RM convencional da ATM normal em (a – c) posição de boca fechada e (d – f) de boca aberta, mostrando a anatomia estática da ATM e músculos relacionados, incluindo disco da ATM (triângulo), fossa mandibular (seta), mandíbula côndilo (estrela) e o músculo pterigóineo lateral (LPM).	23
Figura 4: RM convencional de paciente com derrame articular (triângulos amarelos) e deslocamento de disco com redução (DDSR) em (a – c) posição de boca fechada e (d – f) posição de boca aberta	24
Figura 5: RM convencional de paciente com formato anormal do disco e deslocamento do disco sem redução (DDSR) em (a – c) posição de boca fechada e (d – f) posição de boca aberta.....	25
Figura 6: Representação diagramática e 3D da técnica de captura de imagens de TCFC.....	32
Figura 7: Reconstrução panorâmica baseada em TCFC mostrando alterações significativas na ATM no côndilo direito.	33
Figura 8: Projeções sagitais bilaterais ajustadas demonstrando alterações osteoartísticas das ATMs.....	33
Figura 9: Exemplo de imagens clínicas de TCFC em um caso de periodontite apical do primeiro incisivo superior, apresentadas em (a) imagens panorâmicas em (b) intraorais antes do tratamento de canal em (c) e imagens de TCFC durante o tratamento em (d).....	34
Figura 10: Fragmento de raiz no seio maxilar esquerdo é alvo na imagem panorâmica e nas imagens de TCFC.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de DTM de acordo com o Eixo I dos Critérios Diagnósticos.....	19
Tabela 2: Disfunções mais comuns da ATM diagnosticáveis por EIM.....	20
Tabela 3: Critérios clínicos e radiológicos para estadiamento do desarranjo interno da articulação temporomandibular.	26
Tabela 4: Sistema gradativo de pontuação para avaliação de inflamação e deformidade óssea da ATM por RM.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AN	Anquilose
AR	Artrite reumatoide
ATM	Articulação Temporomandibular
DDCR	Deslocamento do Disco com Redução
DDSR	Deslocamento do Disco sem Redução
DTM	Disfunção Temporomandibular
EIM	Exames de Imagem
ESP	Eco de Spin
FOV	Campo de visão
HC	Hiperplasia Coronóide
LPM	Músculo Pterigóideo Lateral
OA	Osteoartrite
DP	Imagens ponderadas por densidade de prótons
RM	Ressonância Magnética
SD	Science Direct
T1W1	Imagens estáticas ponderadas em T1
T2WI	Imagens estáticas ponderadas em T2
TC	Tomografia Computadorizada
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4	REVISÃO DA LITERATURA.....	17
4.1	DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (DTM)	18
4.2	EXAMES DE IMAGEM PARA DIAGNÓSTICO DE DTM	21
4.2.1	Ressonância Magnética (RM).....	22
4.2.2	Tomografia Computorizada de Feixe Cônico (TCFC)	30
4.2.3	RM <i>Versus</i> TCFC	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
5.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	37
	REFERÊNCIAS.....	38
	ANEXO 1.....	42

1 INTRODUÇÃO

Há um número crescente de pacientes que solicitam tratamento odontológico e que sofrem de alguma disfunção da articulação temporomandibular (DTM) (DERWICH; MITUS-KENIG; PAWLOWSKA, 2020). O termo DTM refere-se a diversas alterações que afetam a articulação temporomandibular (ATM), assim como os músculos responsáveis pela mastigação e/ou movimentos faciais. Os sinais e sintomas associados a essas disfunções incluem ruídos articulares nas ATMS, dor, restrições nos movimentos, anomalias na abertura e fechamento da boca, deslocamento do disco articular, além de diversas mudanças degenerativas que podem envolver a cabeça da mandíbula e/ou o próprio disco (ALBUQUERQUE, 2011).

O exame complementar por imagem é um importante instrumento para diagnosticar e avaliar o grau das alterações na ATM. Diferentes técnicas de imagem radiográfica têm sido propostas para a avaliação da ATM, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e a ressonância magnética (RM)(LI; ZHANG, 2023).

Nesse sentido, A RM é o principal método para avaliar alterações nos tecidos moles da ATM e músculos mastigatórios, contudo não é eficaz para determinar a gravidade das disfunções (LI; ZHANG, 2023). Recentemente, a TCFC para aplicação odontológica tornou-se amplamente acessível. Os principais benefícios desta técnica incluem uma exposição reduzida à radiação e uma alta precisão espacial devido ao tamanho diminuto de seus voxels (ALKHADER *et al.*, 2010).

O presente estudo teve como objetivo fazer uma comparação e explanação sobre as principais técnicas de imagem para avaliação da ATM existentes na literatura: a Ressonância Magnética (RM) e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Fazer uma comparação e explanação sobre as principais técnicas de imagem para avaliação da ATM existentes na literatura: RM e a TCFC.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O presente trabalho tem como objetivos específicos:

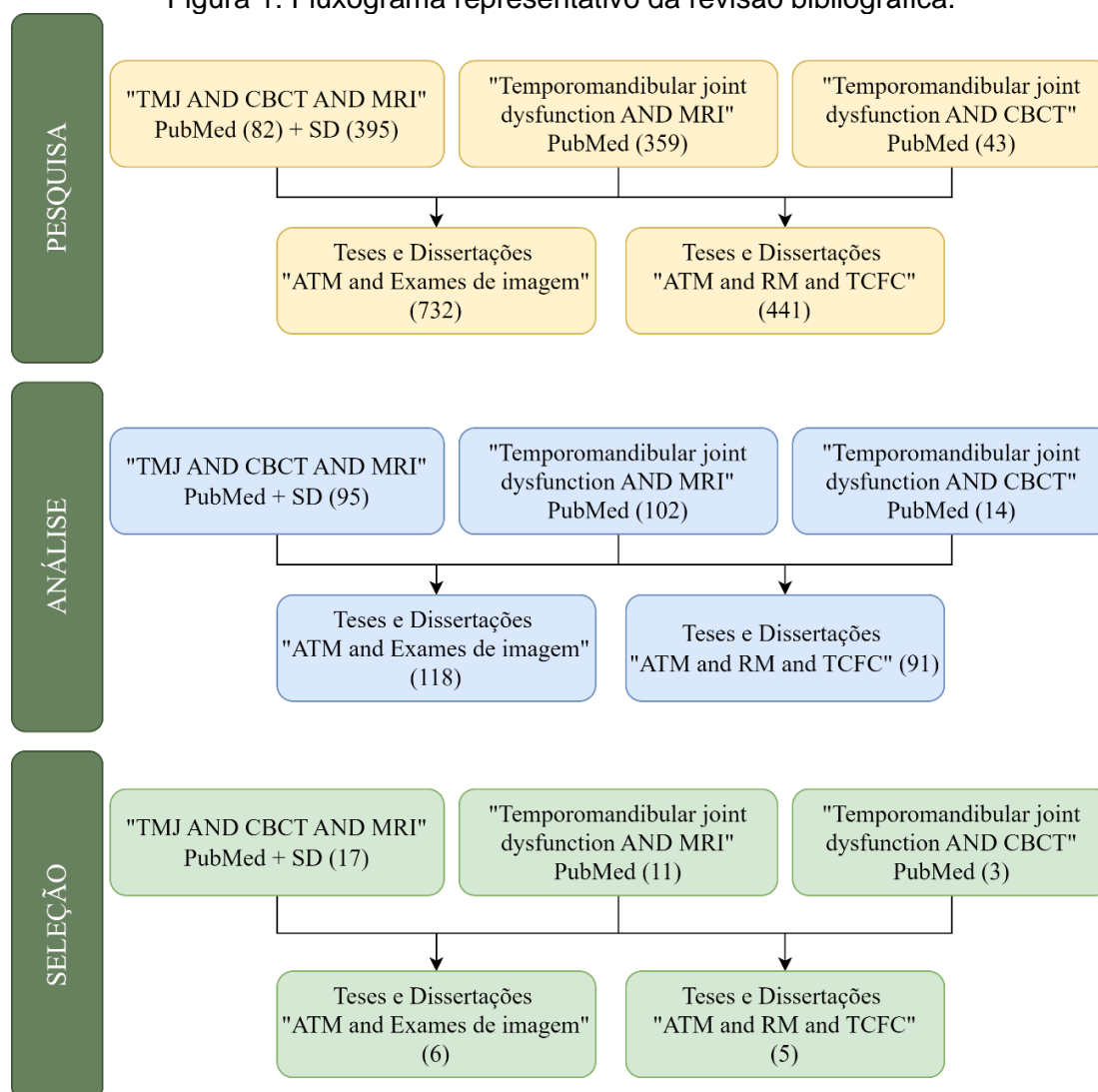
- Identificar estudos envolvendo a avaliação da ATM através de exames de imagem;
- Avaliar e discutir os trabalhos da literatura sobre a utilização de RM para a avaliação da ATM;
- Avaliar e discutir os trabalhos da literatura sobre a utilização de TCFC para avaliação da ATM;
- Indicar as principais diferenças entre os exames de imagem (RM e TCFC) para a avaliação da ATM.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho utilizou como ferramentas para aquisição de dados e informações as bases de dados PubMed). Para isso, as palavras-chave utilizadas foram: "TMJ AND CBCT AND MRI"; "temporomandibular joint dysfunction AND MRI" e "Temporomandibular joint dysfunction AND CBCT". A bibliografia foi complementada com teses de doutorado na área de odontologia e biomedicina relacionadas aos exames de imagem de interesse e também à ATM.

Após a triagem de 2.052 resultados, o trabalho baseou-se em um total de 42 publicações. A Figura 1 apresenta o fluxograma da revisão bibliográfica.

Figura 1: Fluxograma representativo da revisão bibliográfica.



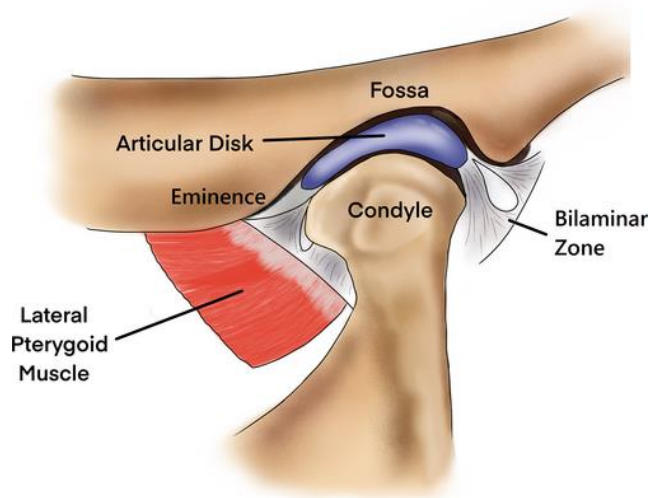
Fonte: A autora (2023).

4 REVISÃO DA LITERATURA

A ATM, é uma estrutura complexa, composta por duas partes, uma do lado direito e outra do lado esquerdo, com uma forma que se assemelha a uma elipse, formando assim uma articulação bicondilar. A ATM compartilha características comuns a outras articulações sinoviais no corpo e é envolvida por uma cápsula fibrosa que a circunda, fornecendo suporte e estrutura, e abriga um disco articular que atua como uma espécie de amortecedor, permitindo um movimento suave e absorvendo choques entre os ossos da mandíbula e do osso temporal. Internamente, uma membrana sinovial reveste a cápsula e é responsável pela secreção do fluido sinovial, um lubrificante que reduz o atrito e nutre as células da articulação. Além disso, ligamentos resistentes cercam a articulação, conferindo-lhe estabilidade e evitando movimentos excessivos. É crucial notar que a mandíbula não é um osso isolado, pois está intrinsecamente relacionada ao crânio, e a integração entre essas estruturas permite a movimentação coordenada e estável da boca. Portanto, a terminologia apropriada para se referir a essa complexa junção é "articulação craniomandibular", enfatizando a união funcional e mecânica entre a mandíbula e o crânio (ALOMAR *et al.*, 2007).

Dentre as estruturas anatômicas, o disco articular é a estrutura mais importante da ATM. Este é composto principalmente por fibras colágenas, localizadas entre o côndilo mandibular e a fossa, e ligadas à zona bilaminar (ou área retrodiscal) composta por fibras elásticas soltas, tecido adiposo e vasos sanguíneos (XIONG *et al.*, 2021). Na Figura 2 abaixo estão representadas as estruturas anatômicas da ATM e dos músculos mastigatórios.

Figura 2: Ilustração anatômica da ATM e dos músculos mastigatórios.



Fonte: XIONG *et al.* (2021)

As funções mais importantes da ATM são a mastigação e a fala e são de grande interesse para dentistas ortodontistas, clínicos e radiologistas. Esse interesse decorre dos pontos de vista de estrutura, função, adaptabilidade, sintomatologia, patologia e imagem (ALOMAR *et al.*, 2007).

4.1 DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (DTM)

O termo "disfunção temporomandibular" é usado para descrever problemas que afetam a maneira como a mandíbula e as partes relacionadas funcionam. Isso pode incluir mudanças na estrutura da ATM e das estruturas musculoesqueléticas associadas (COOMBS *et al.*, 2019). As DTMs são um grupo heterogêneo de condições musculoesqueléticas e neuromusculares que envolvem o complexo da ATM e a musculatura circundante e os componentes ósseos, afetam até 15% dos adultos, com pico de incidência entre 20 e 40 anos de idade. São classificadas como intra-articulares ou extra-articulares. Os sintomas comuns incluem dor ou disfunção na mandíbula, dor de ouvido, dor de cabeça e dor facial. A etiologia da DTM é multifatorial e inclui gatilhos biológicos, ambientais, sociais, emocionais e cognitivos. O diagnóstico é mais frequentemente baseado na história e no exame físico. O diagnóstico por imagem pode ser benéfico quando há suspeita de má oclusão ou anomalias intra-articulares (GAUER; SEMIDEY, 2015).

Os sintomas dessa condição geralmente envolvem dor na região periauricular, na ATM e nos músculos mastigatórios, além de ruídos ao mover a mandíbula (PASINATO *et al.*, 2011).

Em alguns casos, a pessoa pode ter dificuldade para abrir a boca completamente ou sofrer desvios durante o movimento mandibular. Todos esses sintomas associados podem afetar o sono, o equilíbrio emocional e atividades físicas diárias, resultando em uma menor qualidade de vida para o paciente (YILDIZ; BALEL; TUMER, 2023). Além disso, foi constatado que a DTM é o segundo transtorno musculoesquelético mais frequente que provoca dor e incapacidade (LI; ZHANG, 2023).

A Tabela 1 abaixo mostra a classificação dos tipos de DTM de acordo com o Eixo I dos Critérios Diagnósticos apresentados por LI & ZHANG (2023) e demonstrados por SCHIFFMAN *et al.* (2014).

Tabela 1: Classificação de DTM de acordo com o Eixo I dos Critérios Diagnósticos

Classificação	Descrição
Grupo I	Distúrbios musculares (incluindo dor miofascial com e sem limitação de abertura bucal)
Grupo II	Inclui deslocamento de disco com ou sem redução e limitação de abertura bucal
Grupo III	Artralgia, artrite e artrose

Fonte: adaptado de LI & ZHANG (2023); SCHIFFMAN *et al.* (2014)

Algumas disfunções da ATM mais comuns e que são diagnosticadas mais eficientemente através de exames de imagem incluem a Osteoartrite (AO), Anquilose (AN), Artrite Reumatoide (AR), Desarranjos Internos do Disco Articular, Traumatismo, Hiperplasia Coronóide (HC), entre outros (DHABALE; BHOWATE, 2022). Há uma breve explicação sobre cada disfunção abordada na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Disfunções mais comuns da ATM diagnosticáveis por EIM.

DTM	Descrição
Osteoartrite (AO)	Doença degenerativa causada pelo estresse biomecânico, atrito e desarranjo articular interno, provocando degradação dos componentes articulares. AO é mais comum em mulheres.
Anquilose (AN)	Principal sintoma da AN é a restrição do movimento da mandíbula. Os fatores etiológicos mais comuns são: trauma, infecções, AR, complicações pós-cirúrgicas e fratura do côndilo.
Artrite Reumatoide (AR)	É a artrite inflamatória mais comum. As estruturas mais atingidas nesse caso são a cápsula da membrana sinovial, a bainha tendínea e os ligamentos fibrosos.
Desarranjos internos da ATM	Condições em que o disco articular apresenta uma posição anômala em relação ao côndilo mandibular e eminência articular. Deslocamentos na parte anterior do disco articular e estalos ou abertura restrita da articulação são alguns dos sintomas mais comuns.
Traumatismo	As fraturas da ATM acometem mais comumente o colo do côndilo e geralmente estão associadas ao deslocamento da cabeça do côndilo.
Hiperplasia Coronóide (HC)	A HC provoca um processo coronóide alongado, causa uma redução da abertura bucal. Nesse caso, durante a abertura da boca há uma restrição no movimento da mandíbula.

Fonte: adaptado de DHABALE & BHOWATE (2022)

É possível notar a existência de diferentes tipos de DTM, e que os sintomas podem ser percebidos de maneira muito similar pelos pacientes. A partir disso, é de extrema importância que o método de diagnóstico a ser utilizado para identificar as DTMs seja capaz de fornecer uma avaliação clínica completa, identificar as causas e fatores de risco, além de permitir a elaboração de planos de tratamento preventivo e terapêutico personalizados (YILDIZ; BALEL; TUMER, 2023).

Nesse sentido, a elaboração do diagnóstico em Odontologia resulta do conjunto de informações adquiridas por meio da anamnese, da avaliação clínica e de exames complementares (FREIRE, 2019). Quando se fala em avaliação clínica, existem diversos relatos na literatura sobre medidas clínicas para o diagnóstico das DTMs, entretanto estes estudos mostraram que tais testes e sinais clínicos são

insuficientes para a diferenciação entre as subclassificações das DTMs (CUNHA, 2011).

Diante disso, o exame em paciente com DTM deve ser bastante detalhado, incluindo testes direcionados para avaliar os movimentos da ATM e os músculos relacionados, como o exame de palpação dos músculos da cabeça e do pescoço e da ATM. Entretanto, apesar de fornecer informações importantes sobre o funcionamento do sistema mastigatório, ao realizar a palpação da região o profissional pode inferir uma interpretação errada dos sinais devido à presença de nódulos inflamados nessa área, além da presença de estruturas anatômicas mais sensíveis (CUNHA, 2011).

Portanto, os estudos apontam que a palpação e demais testes clínicos não devem ser os únicos exames na avaliação das DTMs, sendo necessários exames complementares. Dentre estes, os exames de imagem (EIM) desempenham um papel muito importante e são frequentemente utilizados para identificar mais eficientemente alterações na ATM (FREIRE, 2019).

4.2 EXAMES DE IMAGEM PARA AVALIAÇÃO DA ATM

Os exames de imagem (EIM) são os procedimentos complementares mais comumente requisitados na área odontológica (SANTOS, 2022). O principal objetivo destes exames é gerar imagens que possam ser analisadas para identificar doenças ou outras anormalidades (ARRUDA, 2022).

A ATM pode ser visualizada por meio de várias técnicas de imagem. De fato, para diagnosticar e tratar problemas na ATM, é essencial realizar exames de imagem. Por exemplo, a Tomografia Computadorizada (TC) convencional e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) são usadas para visualizar a estrutura óssea, enquanto as imagens de Ressonância Magnética (RM) são altamente eficazes para analisar os tecidos moles (DHABALE; BHOWATE, 2022).

4.2.1 Ressonância Magnética (RM)

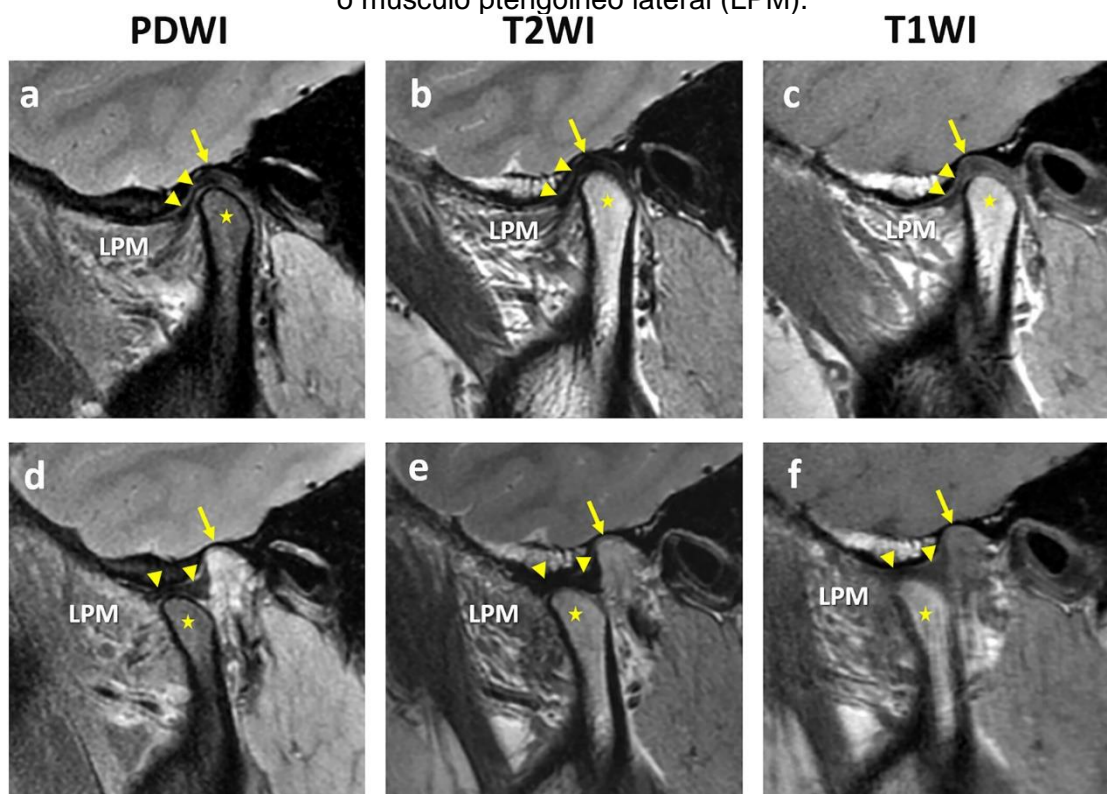
A RM é uma ferramenta poderosa e não invasiva para a imagem e compreensão das disfunções relacionadas à ATM (XIONG *et al.*, 2021). Esta técnica pode ser considerada o método de referência para obtenção de imagem para diagnosticar alterações nos tecidos moles da ATM e dos músculos mastigatórios, além de ser capaz de estabelecer uma relação entre o disco articular e o côndilo mandibular. A RM também pode identificar doenças degenerativas na articulação e anomalias no osso condilar. Contudo, não é capaz de avaliar com precisão a gravidade dessas anormalidades (LI; ZHANG, 2023).

A RM deve ser incluída na avaliação de rotina sempre que houver suspeita de anormalidades dentro da articulação (como deslocamentos de disco, presença de líquido ou alterações nos ossos), pois oferece imagens altamente detalhadas e contraste tecidual. Isso possibilita uma análise minuciosa da estrutura anatômica e da biomecânica da articulação, permitindo observações durante a abertura e o fechamento da boca, sem a necessidade de exposição à radiação ionizante (ARAUJO, 2019).

A RM convencional para diagnóstico de DTM é tipicamente realizada usando scanners de 1,5 TESLA ou 3,0 TESLA , juntamente com bobinas específicas para a cabeça ou superfície da ATM. Durante o exame clínico, são obtidas imagens estáticas ponderadas em T1 (T1WI), imagens ponderadas em T2 (T2WI) e imagens ponderadas por densidade de prótons (DP) nas posições de boca aberta e fechada (MANOLIU *et al.*, 2016; TOMURA *et al.*, 2007). Essas imagens são geralmente geradas por meio de uma sequência rápida de eco de spin (ESP) e são utilizadas para identificar as mudanças anatômicas e patológicas na ATM (XIONG *et al.*, 2021).

Na Figura 3, abaixo, é possível observar imagens obtidas por meio de uma RM convencional de uma ATM considerada saudável.

Figura 3: RM convencional da ATM normal em (a – c) posição de boca fechada e (d – f) de boca aberta, mostrando a anatomia estática da ATM e músculos relacionados, incluindo disco da ATM (triângulo), fossa mandibular (seta), mandíbula cômulo (estrela) e o músculo pterigóideo lateral (LPM).

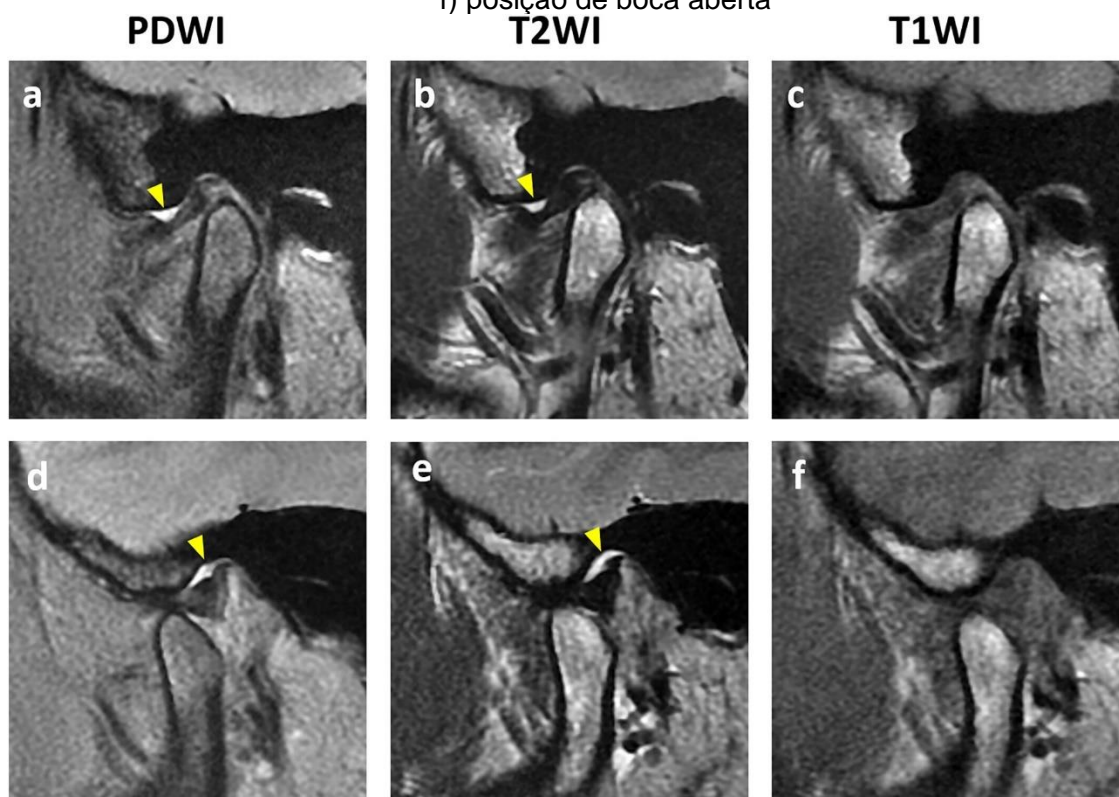


Fonte: XIONG *et al.* (2021)

A partir da Figura 3, observa-se que o disco normal de uma ATM saudável possui uma forma bicôncava, aparecendo como uma área mais escura nas imagens ponderadas em T1, T2 e PD. As estruturas de tecido mole na zona bilaminar e no ligamento lateral pterigoideo apresentam um sinal moderado em T2, embora ainda mais baixo do que em T1, em uma ATM saudável. Além disso, o revestimento ósseo do cômulo e da eminência articular não exibe nenhum sinal nas imagens de RM, enquanto o interior dessas estruturas mostra um sinal relativamente alto devido ao seu conteúdo lipídico aumentado (XIONG *et al.*, 2021).

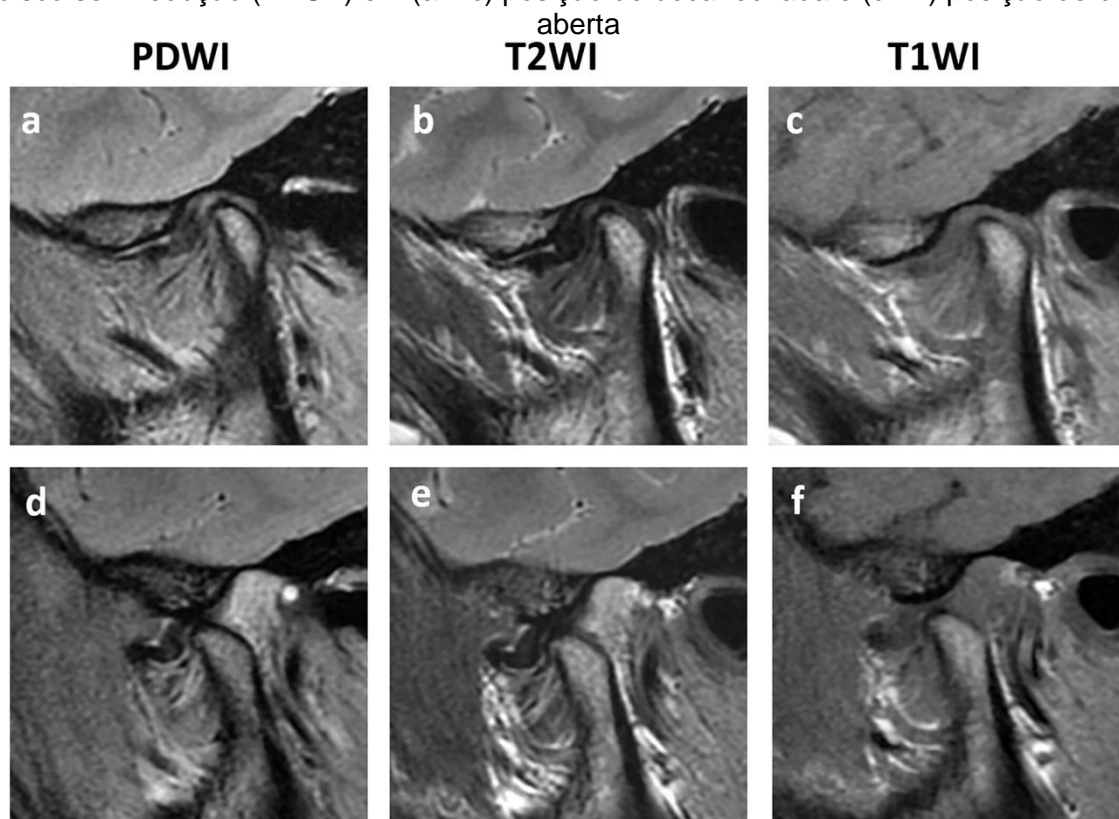
A RM convencional é capaz de identificar deslocamentos do disco, bem como formatos irregulares do disco e acúmulo de líquido na articulação. O deslocamento do disco ocorre mais frequentemente na direção anterior e pode ser classificado como deslocamento do disco com redução (DDCR) ou deslocamento do disco sem redução (DDSR), dependendo da posição relativa do disco e do cômulo nas imagens sagitais obtidas com a boca aberta e fechada (XIONG *et al.*, 2021). As Figuras 4 e 5, abaixo mostram essas irregularidades em imagens obtidas por ressonância magnética.

Figura 4: RM convencional de paciente com derrame articular (triângulos amarelos) e deslocamento de disco com redução (DDCR) em (a – c) posição de boca fechada e (d – f) posição de boca aberta



Fonte: XIONG *et al.* (2021)

Figura 5: RM convencional de paciente com formato anormal do disco e deslocamento do disco sem redução (DDSR) em (a – c) posição de boca fechada e (d – f) posição de boca



Fonte: XIONG *et al.* (2021)

Para fazer essas avaliações e interpretações, existem diversas orientações para o diagnóstico preciso dos distúrbios da ATM por meio de RM. Estudiosos da área desenvolveram uma classificação em cinco estágios, a qual ficou conhecida como classificação de Wilkes devido ao nome dos autores, que relaciona os sintomas clínicos com os resultados radiológicos dos problemas internos na ATM, observados em imagens de RM (DERWICH; MITUS-KENIG; PAWLOWSKA, 2020). Esta classificação pode ser observada na Tabela 3, abaixo.

Tabela 3: Critérios clínicos e radiológicos para estadiamento do desarranjo interno da ATM.

Estágio	Sintomas clínicos	Achados radiológicos
I	Sem sintomas mecânicos significativos, sem dor ou limitação de movimento	Ligeiro deslocamento para frente e bom contorno anatômico do disco
II	Primeiros episódios de dor, sensibilidade articular ocasional e dores de cabeça temporais relacionadas, aumento na intensidade dos cliques, sons articulares mais tarde no movimento de abertura, início de subluxações transitórias ou travamento articular	Ligeiro deslocamento para frente e início de deformidade anatômica do disco, leve espessamento da borda posterior do disco
III	Múltiplos episódios de dor, sensibilidade articular, dores de cabeça temporais, travamento, fechaduras fechadas, restrição de movimento, dificuldade (dor) com função	Deslocamento anterior com deformidade/prolapso anatômico significativo do disco, espessamento moderado a acentuado da borda posterior do disco, sem alterações nos tecidos duros
IV	Cronicidade com dor variável e episódica, dores de cabeça, restrição variável de movimento, curso ondulante	Aumento da gravidade no estágio intermediário, remodelação degenerativa precoce a moderada, alterações nos tecidos duros
V	Crepitação ao exame físico, sintomas de raspagem, ranger, ranger, dor variável e episódica, restrição crônica de movimento, dificuldade de função	Deformidade anatômica grosseira do disco e tecido duro, alterações artríticas essencialmente degenerativas, deformidade osteófito, formação cística subcortical

Fonte: adaptado de DERWICH; MITUS-KENIG; PAWLOWSKA (2020)

Além da classificação de Wikes, KELLENBERGER *et al.* (2018) descreveram um sistema gradativo de pontuação utilizado para analisar a inflamação e alterações ósseas na ATM por meio de RM. Na Tabela 4 abaixo está representado este sistema.

Tabela 4: Sistema gradativo de pontuação para avaliação de inflamação e deformidade óssea da ATM por RM.

Nota	Inflamação	Deformidade óssea
0	<p>Sem inflamação: Ausência ou pequena quantidade de líquido articular em qualquer recesso, com largura ≤ 1 mm. Nenhum aprimoramento ou aprimoramento confinado ao fluido articular fisiológico.</p>	<p>Forma normal do osso temporal e côndilo mandibular de acordo com a idade: eminência articular/fossa glenoidal em forma de S. Côndilo redondo (paciente jovem). Côndilo menos arredondado e de aparência mais angular (paciente mais idoso). Contorno ósseo subcondral liso.</p>
1	<p>Inflamação leve: A extensão do realce articular excede a do fluido articular fisiológico, mas não envolve todo o compartimento articular e/ou presença de edema da medula óssea.</p>	<p>Leve achatamento do côndilo mandibular e/ou osso temporal.</p>
2	<p>Inflamação moderada: o aumento da articulação envolve todo o compartimento articular ou há um aumento do derrame articular.</p>	<p>Achatamento moderado do côndilo mandibular e/ou osso temporal.</p>

- | | | |
|---|--|--|
| 3 | Inflamação grave:
espessamento sinovial detectável, além de aumento de realce ou derrame articular. | Achatamento severo do côndilo mandibular com perda de altura e/ou osso temporal completamente plano e/ou presença de pequenas erosões/irregularidades. |
| 4 | Espaço articular preenchido e ampliado por pannus. | “Destruição” da articulação temporomandibular por grandes erosões, fragmentação do côndilo mandibular, ossificação intra-articular ou aposição óssea no côndilo mandibular ou osso temporal. |

Fonte: DERWICH; MITUS-KENIG; PAWLOWSKA (2020) *apud* KELLENBERGER *et al.* (2018)

Em relação aos métodos apresentados, YANG e colaboradores (2019) conduziram um estudo para investigar as relações entre diversos métodos de classificação em imagens de RM, focando nas alterações ósseas, no acúmulo de líquido na articulação e na classificação de Wilkes. Os pesquisadores descobriram uma correlação significativa entre o grau de alteração óssea e a classificação de Wilkes. Porém, não encontraram ligação entre a classificação de Wilkes e a presença de líquido na articulação. Com base nesses resultados, foi sugerida a utilização de diferentes sistemas de classificação em conjunto para obter um diagnóstico mais abrangente da gravidade dos distúrbios na ATM (DERWICH; MITUS-KENIG; PAWLOWSKA, 2020; YANG *et al.*, 2019).

A partir disso, é possível afirmar que apesar da RM apresentar inúmeras vantagens na detecção de mudanças degenerativas na ATM, muitas vezes são necessários outros exames complementares para chegar ao diagnóstico correto da DTM (RAMOS *et al.*, 2004). Além disso, também existem algumas condições absolutas que impedem sua realização, são elas: a presença de marcapassos implantáveis, cliques cirúrgicos ferromagnéticos em vasos cerebrais, neuroestimuladores, implantes cocleares, dispositivos de liberação subcutânea de medicamentos, certos tipos de válvulas cardíacas, objetos metálicos no olho e próteses articulares ferromagnéticas (DILL, 2008; JANK *et al.*, 2005).

Pode-se ressaltar também a complexidade clínica da DTM, devido a sobreposição dos sintomas e da anatomia da ATM. Dessa forma, a RM também apresenta algumas limitações relacionadas à avaliação morfológica e qualitativa estática da DTM e não consegue visualizar de forma eficiente o movimento consecutivo do disco e do côndilo mandibular da ATM (COSTA; LOIOLA; SHIBASAKI, 2015). Além disso, a RM é incapaz de capturar as alterações bioquímicas e potenciais alterações patológicas do disco e músculos relacionados antes do dano estrutural, e é menos sensível aos componentes ósseos da ATM quando comparado à TCFC (AL-SALEH *et al.*, 2015). Todas essas limitações podem levar a uma avaliação não abrangente e até mesmo a erros de diagnóstico e tratamento da DTM (DERWICH; MITUS-KENIG; PAWLOWSKA, 2020).

4.2.2 Tomografia Computorizada de Feixe Cônico (TCFC)

Em 1972, as descobertas independentes feitas por Hounsfield e Cormack causaram um impacto revolucionário na área da imagem médica com a invenção do aparelho de tomografia computadorizada (TC), que transformou a forma como os diagnósticos médicos são realizados. A partir disso, os médicos obtiveram a capacidade de utilizar dispositivos de raio-X capazes de gerar imagens transversais estreitas posicionadas de forma perpendicular ao eixo principal do corpo humano. Devido a isso surgiu o termo “tomografia axial computadorizada” ou “tomografia computadorizada” (PORTO, 2020).

Há alguns anos, a tecnologia da TC encontrou aplicação na área odontológica, oferecendo uma abordagem mais segura devido a sua capacidade de obter um planejamento mais eficaz. Isso porque este exame fornece informações mais abrangentes sobre os dentes e as estruturas adjacentes por meio da criação de reconstruções tridimensionais da maxila e mandíbula (PEYNEAU, 2011).

ALBUQUERQUE (2011) destaca a importância de distinção entre os dois principais tipos de TC na área odontológica: a TC helicoidal e a TC de feixe cônico (TCFC). Ambos os exames permitem a obtenção de imagens em cortes da região dentomaxilofacial, mas a única semelhança entre eles é o uso da radiação X. Essas modalidades de TC diferem significativamente em termos de engenharia, dimensões do aparelho, princípios de obtenção e processamento de imagens, dose de radiação e custo (ALBUQUERQUE, 2011).

Quando comparada à TC convencional, a (TCFC) exibe uma menor quantidade de radiação e resulta em imagens com um contraste mais baixo (DERWICH; MITUS-KENIG; PAWLOWSKA, 2020). MACHADO (2015) listou em seu estudo algumas vantagens da técnica de TCFC em relação à TC convencional, como por exemplo o custo mais baixo, o feixe de raios X mais limitado, imagens mais precisas, maior velocidade de varredura, doses mais baixas de radiação utilizadas durante o exame, modos de exibição exclusivos e menos artefatos de imagem (MACHADO, 2015).

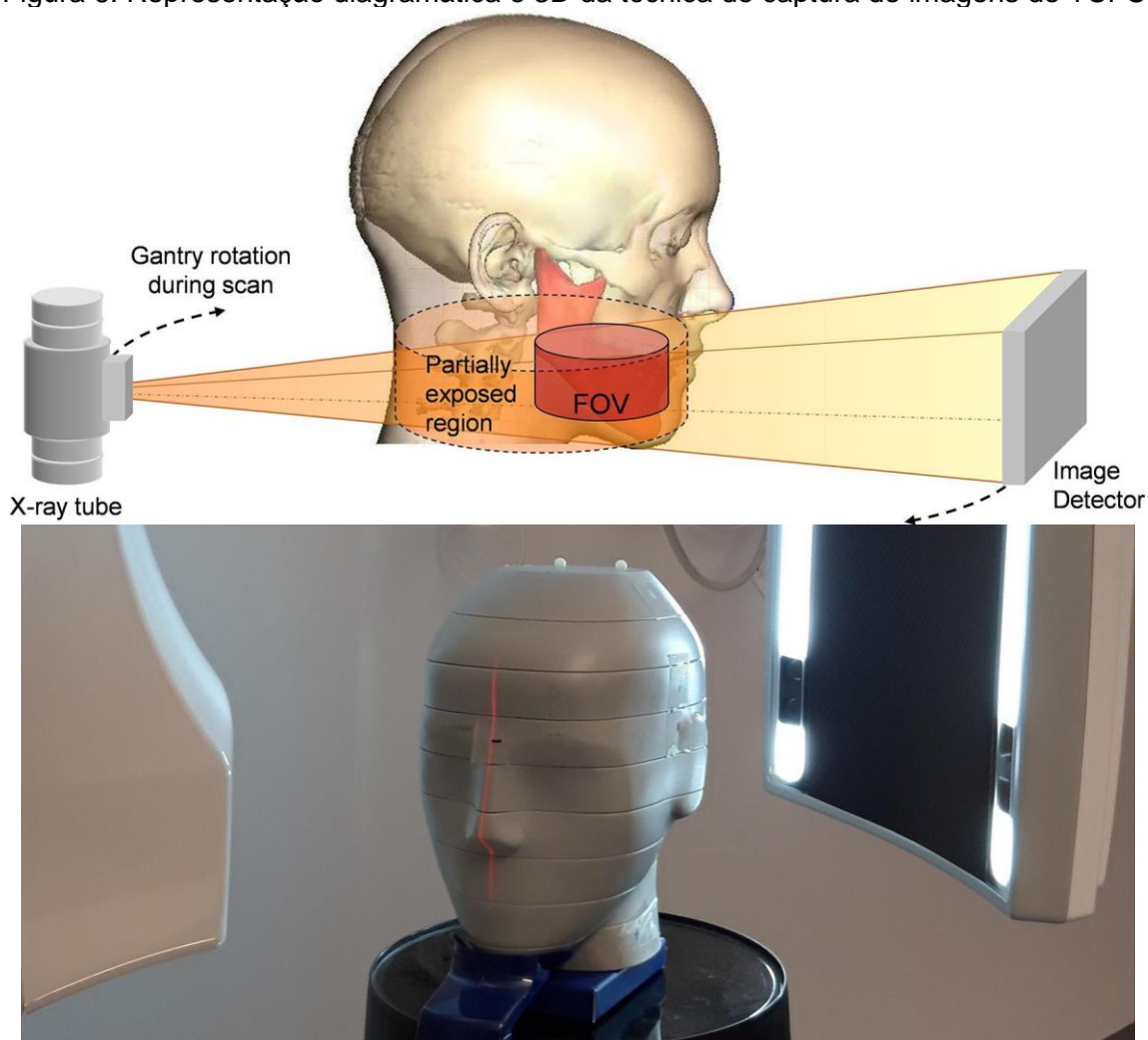
O uso da TCFC para avaliar a ATM foi introduzido na literatura alguns anos após a introdução dessa técnica de imagem odontológica. O potencial diagnóstico da TCFC em comparação com os exames radiográficos tradicionais foi primeiramente

explorado em três casos distintos: fraturas intra-articulares, osteoartrite (OA) e anquilose fibro-óssea (ARAI *et al.*, 1999; LARHEIM *et al.*, 2015; MOZZO *et al.*, 1998).

A TCFC representa tridimensionalmente a estrutura óssea e o espaço articular, eliminando sobreposições e distorções para visualizar a morfologia óssea. Existem muitos estudos que destacam a utilidade da TCFC, incluindo revisões sobre sua aplicação na imagem da ATM, o que a torna uma técnica confiável para analisar os componentes ósseos da ATM nos planos coronal, axial e sagital (DHABALE; BHOWATE, 2022). Além disso, a TCFC é empregada para examinar detalhadamente os revestimentos ósseos da cabeça do côndilo e da fossa glenóide, além de analisar a eminência articular e o seu padrão trabecular. E também permite avaliar o grau de calcificação na cabeça do côndilo e os espaços na ATM. Essa visualização minuciosa auxilia na identificação da progressão da doença e na avaliação dos resultados do tratamento (DHABALE; BHOWATE, 2022; TSIKLAKIS; SYRIOPOULOS; STAMATAKIS, 2004).

A TCFC foi desenvolvida com o objetivo de superar algumas das limitações dos aparelhos de TC convencionais, ao mesmo tempo em que reduz a exposição dos pacientes à radiação. Diferentemente da TC convencional, que requer múltiplas rotações da fonte de radiação para obter uma imagem completa da região maxilofacial, a TCFC utiliza apenas uma única rotação da fonte de radiação para escanear toda a área maxilofacial, pois se baseia na utilização de um feixe de raios X em formato de cone, que é direcionado através do paciente, e o feixe restante é capturado por um detector plano bidimensional (2D) (MACHADO, 2015). O mecanismo envolvido na técnica de TCFC está representado na Figura 6 abaixo.

Figura 6: Representação diagramática e 3D da técnica de captura de imagens de TCFC.



Fonte: adaptado de KAASALAINEN *et al.* (2021)

Na Figura 6, pode-se observar o princípio básico da TCFC. Este inclui uma rotação do pórtico com um tubo de raios X e um detector de imagem. A partir disso, o feixe cônico do raio X é atenuado através do paciente e o campo de visão (FOV) é exposto durante todo o exame. A exposição parcial dos tecidos é dada dentro da região rotacional (axial) ao redor do FOV à medida que o feixe cônico de raios X varre a faixa angular necessária para adquirir o conjunto de imagens de projeção de dados brutos, que são usadas para reconstruir os dados de imagem tridimensional final de TCFC (KAASALAINEN *et al.*, 2021).

A TCFC tornou-se uma ferramenta confiável para identificar mudanças nos tecidos duros frequentemente encontradas em pacientes com problemas degenerativos na articulação. Essas mudanças incluem alterações na superfície da

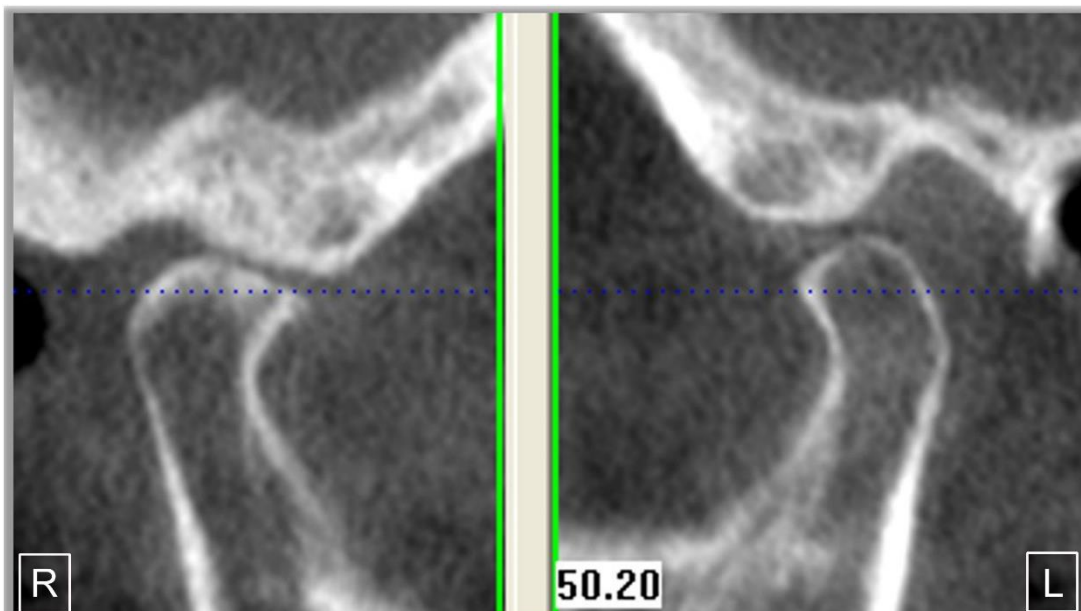
cabeça condilar, formação de osteófitos, presença de cistos subcondrais, aumento da densidade óssea (osteosclerose) e alterações na inclinação posterior da eminência articular (SINGER; MUPPARAPU, 2023). Algumas dessas alterações utilizando TCFC como base podem ser observadas nas Figuras 7 e 8 mostradas abaixo.

Figura 7: Reconstrução panorâmica baseada em TCFC mostrando alterações significativas na ATM no côndilo direito.



Fonte: SINGER; MUPPARAPU (2023)

Figura 8: Projeções sagitais bilaterais ajustadas demonstrando alterações osteoartísticas das ATMs.



Fonte: SINGER; MUPPARAPU (2023)

Na Figura 8, é possível observar o achatamento das superfícies articulares anteriores da cabeça condilar e a presença de osteófitos em ambas as articulações. Além disso, notam-se mudanças degenerativas mais avançadas, como o achatamento da inclinação posterior da eminência articular, a diminuição do espaço articular e a formação de cisto subcondral, especialmente na articulação direita da ATM (KAASALAINEN *et al.*, 2021; SINGER; MUPPARAPU, 2023).

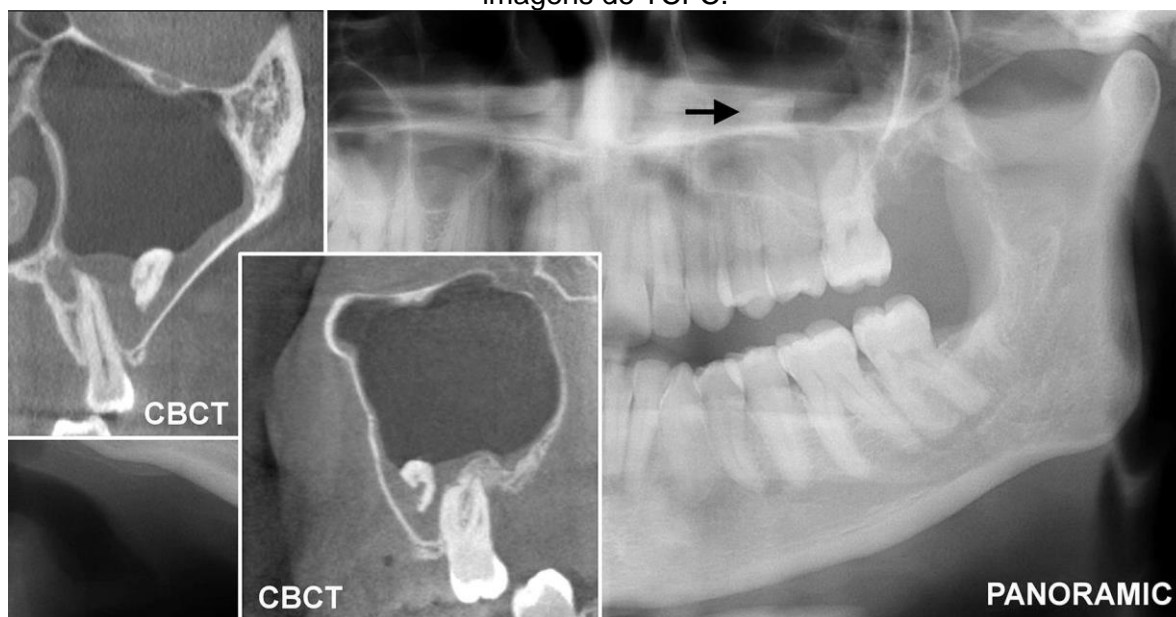
Ainda com relação aos aspectos clínicos, nas radiografias 2D, a sobreposição de várias estruturas anatômicas e distorções geométricas podem complicar a interpretação da imagem. Porém, esse problema é resolvido quando se utiliza imagens 3D (KAASALAINEN *et al.*, 2021), demonstradas nas Figuras 9 e 10 abaixo.

Figura 9: Exemplo de exames de imagem em um caso de periodontite apical do primeiro incisivo superior, apresentadas em (a) imagens panorâmicas em (b) intraorais antes do tratamento de canal em (c) e imagens de TCFC durante o tratamento em (d).



Fonte: KAASALAINEN *et al.* (2021)

Figura 10: Fragmento de raiz no seio maxilar esquerdo na imagem panorâmica e nas imagens de TCFC.



Fonte: KAASALAINEN *et al.* (2021)

Se uma varredura 3D oferecer novas informações em comparação com as imagens 2D convencionais e influenciar as decisões ou o planejamento do tratamento, justifica-se seu uso (REHANI *et al.*, 2015). Apesar dos progressos recentes na TCFC, os protocolos de baixa dose ainda tendem a ter exposição à radiação mais alta do que as radiografias intraorais, panorâmicas ou cefalométricas tradicionais. Portanto, é crucial definir cuidadosamente as indicações para o uso da TCFC e estabelecer critérios claros para encaminhamento na prática clínica (KAASALAINEN *et al.*, 2021; PAUWELS, 2015).

Apesar da TCFC fornecer excelentes detalhes ósseos e reconstruções multiplanares bidimensionais (2D) e tridimensionais (3D) da ATM, região maxilofacial e base do crânio adjacente, esta técnica não é eficaz em fornecer informações dos tecidos moles (WHYTE *et al.*, 2021).

4.2.3RM Versus TCFC

A RM e TC são empregadas para o diagnóstico de condições tanto odontogênicas quanto não odontogênicas. A RM apresenta uma sensibilidade

comparável à da TCFC na maioria dos estudos, porém suas imagens são mais detalhadas, permitindo uma visualização mais clara das características internas e do conteúdo das lesões (JUERCHOTT *et al.*, 2018).

Comparada à TCFC, a RM se destaca ao oferecer uma caracterização superior dos tecidos moles, tudo isso sem envolver a exposição do paciente à radiação ionizante. Além disso, a presença de artefatos provenientes de restaurações dentárias pré-existentes pode complicar o diagnóstico na TCFC, mas esse problema pode ser superado pela RM. Pesquisas anteriores demonstraram que as restaurações dentárias pré-existentes não são afetadas pela ressonância magnética, tornando-a uma opção mais confiável nesses casos (VILLAR-NETO; DA, 2011).

Comparada com a TCFC, a RM dentária apresenta algumas desvantagens. Primeiro, ela é mais cara e geralmente tem uma disponibilidade mais limitada (ALMEIDA, 2017; STRACT, 2012). Embora o tempo total para a RM seja de cerca de 10 minutos, a preparação do paciente e o tempo necessário para a realização do exame são geralmente mais longos em comparação com a TCFC. Além disso, a maioria dos estudos utilizando imagens de RM precisou da administração de um agente de contraste no paciente para melhorar a visualização dos tecidos duros, exigindo cuidados e custos adicionais (CUNHA, 2011; LI; ZHANG, 2023; MANOLIU *et al.*, 2016). Outra limitação é que a RM não pode ser usada em pacientes com contenções ou braquetes ortodônticos devido ao seu material ferromagnético (STRACT, 2012).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos pacientes que buscam tratamento odontológico apresentam sinais de problemas na ATM. É possível que alguns pacientes não apresentem sintomas clinicamente visíveis, mas possam exibir sinais de danos na ATM através dos exames de imagem. Dessa forma, é importante que seja realizada uma avaliação detalhada da função e forma da ATM no início do tratamento odontológico. A falta de diagnóstico de disfunção na ATM pode resultar em complicações inesperadas no sistema mastigatório, afetando articulações, músculos e a estabilidade da oclusão.

O diagnóstico de DTM ARTICULAR é estabelecido por meio de exames clínicos e de imagem específicos. Entre os métodos de imagem, a RM e a TCFC são os mais comuns. A RM é capaz de capturar imagens dos discos, enquanto a TCFC é eficaz para visualizar a estrutura óssea.

Por fim, a escolha entre RM ou TCFC depende da disponibilidade e da necessidade terapêutica. Ambas as técnicas têm suas limitações, sendo complementares uma à outra no diagnóstico de problemas na ATM.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Apesar das vantagens da RM, seu uso combinado com a TCFC oferece diagnósticos mais precisos. A interpretação conjunta desses dados pode ser desafiadora devido à falta de programas específicos que facilitem a fusão ou sobreposição precisa das imagens. A fusão de imagens de RM e TCFC geralmente requer softwares especializados de processamento de imagem que possam integrar e sobrepor as informações anatômicas obtidas por esses métodos de imagem diferentes. No entanto, a disponibilidade desses programas específicos pode ser limitada, o que pode dificultar a análise combinada e detalhada dos dados de RM e TCFC. A maioria dos trabalhos existentes são relatos de casos, destacando a necessidade de mais ensaios clínicos randomizados nesta área. Com mais pesquisa, essas técnicas tridimensionais podem se tornar padrões para diagnosticar lesões complexas, possivelmente substituindo métodos mais invasivos.

REFERÊNCIAS

AL-SALEH, M. A. Q.; JAREMKO, J. L.; ALSUFYANI, N.; JIBRI, Z.; LAI, H.; MAJOR, P. W. Assessing the reliability of MRI-CBCT image registration to visualize temporomandibular joints. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 44, n. 6, p. 1–8, 2015.

ALBUQUERQUE, D. F. DE. **Avaliação de imagens de defeitos ósseos induzidos na cabeça da mandíbula por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico**. [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2011.

ALKHADER, M.; OHBAYASHI, N.; TETSUMURA, A.; NAKAMURA, S.; OKOCHI, K.; MOMIN, M. A.; KURABAYASHI, T. Diagnostic performance of magnetic resonance imaging for detecting osseous abnormalities of the temporomandibular joint and its correlation with cone beam computed tomography. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 39, p. 270–276, 2010.

ALMEIDA, K. C. DE M. A. **Avaliação tridimensional do côndilo mandibular em indivíduos pós-surto de crescimento pubertário após uso de herbst bandado**. [s.l.] Universidade Estadual Paulista, 2017.

ALOMAR, X.; MEDRANO, J.; CABRATOSA, J.; CLAVERO, J. A.; LORENTE, M.; SERRA, I.; MONILL, J. M.; SALVADOR, A. Anatomy of the Temporomandibular Joint. **Seminars in Ultrasound, CT and MRI**, v. 28, n. 3, p. 170–183, 2007.

ARAI, Y.; TAMMISALO, E.; IWAI, K.; HASHIMOTO, K.; SHINODA, K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 28, n. April, p. 245–248, 1999.

ARAUJO, J. P. **Avaliação das estruturas ósseas da articulação temporomandibular por meio de imagens de tomografia computadorizada espiral e ressonância magnética**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2019.

ARRUDA, S. M. B. **Níveis de referência em diagnóstico por imagem na radiologia odontológica**. [s.l.] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2022.

COOMBS, M. C.; BONTHIUS, D. J.; NIE, X.; LECHOLOP, M. K.; STEED, M. B.; YAO, H. Effect of Measurement Technique on TMJ Mandibular Condyle and Articular Disc Morphometry: CBCT, MRI, and Physical Measurements. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 77, n. 1, p. 42–53, 2019.

COSTA, A. L.; LOIOLA, M.; SHIBASAKI, W. Utilização da imagem da ressonância magnética no diagnóstico das alterações da ATM. **OrtodontiaSPO**, v. 48, n. 2, p. 179–184, 2015.

CUNHA, C. O. **Determinação do Limiar de Dor à Pressão (LDP) da Articulação Temporomandibular (ATM) ideal para determinação diagnóstica de artralgia: um estudo baseado em algometria e ressonância magnética.** [s.l.] Universidade de São Paulo, 2011.

DERWICH, M.; MITUS-KENIG, M.; PAWLOWSKA, E. Interdisciplinary approach to the temporomandibular joint osteoarthritis—review of the literature. **Medicina (Lithuania)**, v. 56, n. 5, p. 1–22, 2020.

DHABALE, G. S.; BHOWATE, R. R. Cone-Beam Computed Tomography for Temporomandibular Joint Imaging. **Cureus**, v. 14, n. 11, p. 1–8, 2022.

DILL, T. Contraindications to magnetic resonance imaging. **Heart**, v. 94, n. 7, p. 943–948, 2008.

FREIRE, D. B. DE L. **Equipamentos e uso de imagens para diagnóstico odontológico no sistema único de saúde brasileiro. Um estudo ecológico.** [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

GAUER, R. L.; SEMIDEY, M. J. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **American Family Physician**, v. 91, n. 6, p. 378–386, 2015.

JANK, S.; EMSHOFF, R.; NORER, B.; MISSMANN, M.; NICASI, A.; STROBL, H.; GASSNER, R.; RUDISCH, A.; BODNER, G. Diagnostic quality of dynamic high-resolution ultrasonography of the TMJ - A pilot study. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 34, n. 2, p. 132–137, 2005.

JUERCHOTT, A.; PFEFFERLE, T.; FLECHTENMACHER, C.; MENTE, J.; BENDSZUS, M.; HEILAND, S.; HILGENFELD, T. Differentiation of periapical granulomas and cysts by using dental MRI : a pilot study. **International Journal of Oral Science**, v. 10, n. March, p. 1–8, 2018.

KAASALAINEN, T.; EKHOLM, M.; SIISKONEN, T.; KORTESNIEMI, M. Dental cone beam CT : An updated review. **Physica Medica**, v. 88, n. July, p. 193–217, 2021.

KELLENBERGER, C. J.; JUNHASAVASDIKUL, T.; TOLEND, M.; DORIA, A. S. Temporomandibular joint atlas for detection and grading of juvenile idiopathic arthritis involvement by magnetic resonance imaging. **Pediatr Radiol**, v. 48, p. 411–426, 2018.

LARHEIM, T. A.; ABRAHAMSSON, A.-K.; KRISTENSEN, M.; ARVIDSSON, L. Z. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 44, p. 1–12, 2015.

LI, C.; ZHANG, Q. Comparison of imaging findings of 714 symptomatic and asymptomatic temporomandibular joints: a retrospective study. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, p. 1–11, 2023.

MACHADO, G. L. CBCT imaging – A boon to orthodontics. **The Saudi Dental Journal**, v. 27, n. 1, p. 12–21, 2015.

MANOLIU, A.; SPINNER, G.; WYSS, M.; ERNI, S.; ETTLIN, D. A.; NANZ, D.; ULBRICH, E. J.; GALLO, L. M.; ANDREISEK, G. Quantitative and qualitative comparison of MR imaging of the temporomandibular joint at 1.5 and 3.0 T using an optimized high-resolution protocol. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 45, n. September 2015, p. 1–7, 2016.

MOZZO, P.; PROCACCI, C.; TACCONI, A.; MARTINI, P. T.; ANDREIS, I. A. B. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique : preliminary results. **Eur. Radiol.**, v. 8, p. 1558–1564, 1998.

PASINATO, F.; SOUZA, J. A.; CORRÊA, E. C. R.; DA SILVA, A. M. T. Temporomandibular disorder and generalized joint hypermobility: Application of diagnostic criteria. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 77, n. 4, p. 418–425, 2011.

PAUWELS, R. CONE BEAM CT FOR DENTAL AND MAXILLOFACIAL IMAGING : DOSE MATTERS. **Radiation Protection Dosimetry**, v. 165, n. 1, p. 156–161, 2015.

PEYNEAU, P. D. **Detecção de fratura radicular em dentes com pino metálico por meio de radiografia periapical e tomografia computadorizada.** [s.l.] Universidade Católica de Minas Gerais, 2011.

PORTO, L. P. A. **Prevalência e avaliação das repetições dos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico.** [s.l.] Universidade Federal de Pernambuco, 2020.

RAMOS, A. C. A.; SARMENTO, V. A.; CAMPOS, P. S. F.; GONZALEZ, M. O. D. ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR – ASPECTOS NORMAIS E DESLOCAMENTOS DE DISCO: IMAGEM POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA *. **Radiol Bras**, v. 37, n. 9, p. 449–454, 2004.

REHANI, M. M.; GUPTA, R.; BARTLING, S.; SHARP, G. C.; PAUWELS, R.; BERRIS, T.; BOONE, J. M. CBCT: Wide range of clinical applications and wide range of doses. **ICRP Publication**, v. 129, p. 127, 2015.

SANTOS, A. A. **Otimização dos protocolos de aquisição de tomografia**

computadorizada por feixe cônico para redução da dose de radiação. [s.l.] Universidade Federal de Goiás, 2022.

SCHIFFMAN, E. *et al.* Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. **Journal of Oral & Facial Pain and Headache**, v. 28, n. 1, p. 6–27, 2014.

SINGER, S. R.; MUPPARAPU, M. Temporomandibular Joint Imaging. **Dental Clinics of NA**, v. 67, n. 2, p. 227–241, 2023.

STRACT, A. B. The use of cone-beam computed tomography in dentistry. **American Dental Association**, v. 143, n. August, p. 899–902, 2012.

TOMURA, N.; OTANI, T.; NARITA, K.; SAKUMA, I.; TAKAHASHI, S.; WATARAI, J.; OHNUKI, T. Visualization of anterior disc displacement in temporomandibular disorders on contrast-enhanced magnetic resonance imaging: comparison with T2- weighted , proton density – weighted , and precontrast T1-. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 103, p. 260–266, 2007.

TSIKLAKIS, K.; SYRIOPOULOS, K.; STAMATAKIS, H. C. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 33, n. August 2003, p. 196–201, 2004.

VILLAR-NETO, J. C.; DA, F. Lymphangioma Mimicking Apical Periodontitis ´. **Lymphangioma**, v. 37, n. 1, p. 91–96, 2011.

WHYTE, A.; BOEDDINGHAUS, R.; BARTLEY, A.; VIJEYAENDRA, R. Imaging of the temporomandibular joint. **Clinical Radiology**, v. 76, n. 1, p. 76.e21-76.e35, 2021.

XIONG, X.; YE, Z.; TANG, H.; WEI, Y.; NIE, L. MRI of Temporomandibular Joint Disorders: Recent Advances and Future Directions. **Journal of Magnetic Resonance Imaging**, v. 54, p. 1039–1052, 2021.

YANG, M.; WANG, D.; WU, H.; LI, W.; CHANG, T.; LO, W. Correlation of magnetic resonance imaging grades with cytokine levels of synovial fluid of patients with temporomandibular joint disorders: a cross-sectional study. **Clinical Oral Investigations**, v. 23, n. 155, p. 3871–3878, 2019.

YILDIZ, S.; BALEL, Y.; TUMER, M. K. Evaluation of prevalence of temporomandibular disorders based on DC / TMD Axis I diagnosis in Turkish population and correlation with Axis II. **Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 124, n. 1, p. 101303, 2023.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 31 dias do mês de outubro de 2023, às 13 horas,
em sessão pública no (a) Sala Radiologia desta Universidade, na presença da
Banca Examinadora presidida pelo Professor
Letícia Ruhlond

e pelos examinadores:

- 1- Prof Igra Beatriz mendes
 - 2- Prof Igr murillo José Nunes de almeida Jr.
- o aluno Leila mendes da

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

Exames de imagem para diagnóstico da ATM
Uma revisão de literatura

como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela aprovação do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Letícia Ruhlond

Presidente da Banca Examinadora

[Assinatura]
Examinador 1

[Assinatura]
Examinador 2

[Assinatura]
Aluno