

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA CONSERVADORA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

OARA GALARÇA SANTA CATARINA

**A IMPORTÂNCIA DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PARA O DIAGNÓSTICO
DIFERENCIAL DAS ALTERAÇÕES DA ARTICULAÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR**

Porto Alegre

2021

OARA GALARÇA SANTA CATARINA

**A IMPORTÂNCIA DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PARA O DIAGNÓSTICO
DIFERENCIAL DAS ALTERAÇÕES DA ARTICULAÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito básico para a formação do Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Karen Dantur Batista Chaves

Porto Alegre

2021

OARA GALARÇA SANTA CATARINA

**A IMPORTÂNCIA DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PARA O DIAGNÓSTICO
DIFERENCIAL DAS ALTERAÇÕES DA ARTICULAÇÃO
TEMPOROMANDIBULAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito básico para a formação do Cirurgião-Dentista.

Porto Alegre, 12 de Maio de 2021.

Prof^a. Dra. Karen Dantur Batista Chaves
Doutora em Fisiopatologia Experimental pela USP.

Prof^a. Dra. Maria Cristina Munerato
Doutora em Estomatologia pela PUC-RS.

Prof^o. Dr. João Felipe Mota Pacheco
Doutor em Materiais Dentários pela UFRGS.

Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos por todo carinho e apoio durante minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof^a. Dra. Karen Dantur Batista Chaves pela orientação do trabalho e pelo conhecimento adquirido neste assunto.

À Prof^a. Dra. Carmen Borges Fortes, a quem me acolheu com muito carinho, apoiou-me em momentos difíceis, meu muito obrigada.

Aos (as) colegas, pela amizade e troca de experiências.

RESUMO

Este trabalho objetiva avaliar as informações atualizadas sobre a importância da ressonância magnética para o diagnóstico diferencial dos distúrbios da articulação temporomandibular (ATM). As desordens articulares são classificadas em deslocamento de disco, desordens inflamatórias e desordens degenerativas. A ressonância magnética (RM) é a técnica de escolha para exame da ATM, devido à alta qualidade nas imagens e excelente definição dos tecidos articulares. As patologias mais frequentes de ATM são os deslocamentos de disco e as desordens degenerativas. Nos deslocamentos de disco, visualiza-se a morfologia e posição do disco articular, osso cortical, líquido sinovial. Na osteoartrite, são visualizadas alterações como deslocamento e perfuração do disco, colapso nos tecidos retrodiscais, achatamento do côndilo, osteófitos e formação cística. O diagnóstico diferencial dos distúrbios da articulação temporomandibular, por sua complexidade, requer conhecimentos de anatomia e fisiologia. O exame por sua alta qualidade nas imagens da RM e a excelente definição dos tecidos articulares, é considerado o padrão ouro das técnicas de imagem para ATM, possibilitando a visualização e compreensão das alterações que acometem esta articulação e contribuindo para o diagnóstico bem como para o tratamento.

Descritores: Desordens temporomandibulares, ressonância magnética, disco articular, deslocamento do disco com redução, deslocamento do disco sem redução, artrites, condromatose sinovial.

ABSTRACT

This work aims to evaluate the updated information on the importance of magnetic resonance imaging for the differential diagnosis of temporomandibular joint (TMJ) disorders. Joint disorders are classified as disc displacement, inflammatory disorders and degenerative disorders. Magnetic resonance imaging (MRI) is the technique of choice for examining the TMJ, due to the high quality of the images and excellent definition of the joint tissues. The most frequent pathologies of TMJ are disc displacements and degenerative disorders. In disc displacements, the morphology and position of the articular disc, cortical bone, synovial fluid are visualized. In osteoarthritis, changes such as dislocation and perforation of the disc, collapse in retrodiscal tissues, flattening of the condyle, osteophytes and cystic formation are seen. Conclusion: The differential diagnosis of temporomandibular joint disorders, due to its complexity, requires knowledge of anatomy and physiology. The examination for its high quality in the MRI images and the excellent definition of the articular tissues, is considered the gold standard of TMJ imaging techniques, allowing the visualization and understanding of the changes that affect this joint and contributing to the diagnosis as well as to the treatment.

Keywords: Temporomandibular disorders, magnetic resonance, articular disc, disc displacement with reduction, disc displacement without reduction, arthritis, sinovial condromatosis.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Estruturas da articulação temporomandibular de humano mostrando a porção que compreende a cabeça da mandíbula (hachurado) no côndilo (1), o disco articular (2) e a fossa e a eminência do osso temporal (3). Nesta fotografia observa-se também o meato acústico externo (4). A cabeça da mandíbula é constituída pelo tecido articular (em azul) e o osso subjacente. 14
- Figura 2. Desenho esquemático mostrando os tecidos moles que compõem a articulação temporomandibular: Na porção anterior da articulação, a letra A indica a inserção do músculo pterigóideo lateral superior no disco articular (D); a letra B indica a inserção do músculo pterigóideo inferior no colo do côndilo mandibular (E). A letra (C) indica a zona bilaminar, evidenciando as regiões superior e inferior. O osso temporal está indicado com a letra T..... 14
- Figura 3. Fotomicrografia da fibrocartilagem do côndilo, mostrando a zona fibrosa com fibrocondrócitos (cabeças de seta), fibrascolágenas (asterisco), zona proliferativa (seta), cartilagem hialina (barra), e (círculo) osso. (Picrossirius-hematoxilina, 135x). 15
- Figura 4. Disco articular formado por fibras colágenas entremeadas por celular cartilaginosa (amarelo); Abaixo, cabeça da mandíbula com camada proliferativa (p) e setas mostrando osteoblastos (Picrossirius-hematoxilina, 135x). 16
- Figura 5. RM normal. (a) Côndilo com superfície em hipossinal e porção interna com sinal homogêneo e hipersinal; (b) cavidade articular e eminência articular com superfície em hipossinal e porção interna com sinal homogêneo e hipersinal; (c) disco articular com sinal homogêneo e hipossinal, posicionado com sua porção central mais fina entre 18
- Figura 6. Côndilo normal, apresentando contorno íntegro hipossinal e porção interna homogênea hipersinal (seta)..... 19
- Figura 7. Côndilo com Osteoartrite, onde observa-se osteófito (estrela), erosão da superfície (seta vermelha) e cisto ósseo subcondral (seta preta)..... 19
- Figura 8. Achatamento do côndilo (cabeça de seta)..... 19
- Figura 9. Disco articular normal, apresentando sinal homogêneo e hipossinal (seta vermelha) com banda posterior em 12h (seta amarela). 21
- Figura 10. Côndilo representado por um relógio. Em (a) banda posterior do disco em 12h e em (b) banda posterior do disco em 11h. 21
- Figura 11. RM em corte sagital onde observa-se disco deslocado para anterior com banda posterior alongada e alargada (barra). 22

Figura 12. RM em corte sagital onde observa-se disco deslocado para anterior, dobrado, com banda posterior alongada e alargada (barra) e com aumento de sinal (cabeça de seta).	22
Figura 13. Cavidade e eminência articular normais, apresentando contorno íntegro hiposinal e porção interna homogênea hipersinal (seta).	23
Figura 14. Eminência articular aplainada (barra), com perda do contorno característico em forma de “S” da união da cavidade com a eminência articular.	23
Figura 15. Deslocamento anterior (corte sagital)	26
Figura 16. Deslocamento Lateral (corte coronal).....	26
Figuras 17 e 18. Corte sagital de RM mostrando Boca Fechada com disco deslocado anteriormente (cabeça de seta) e é recapturado em Boca Aberta (barra).	27
Figuras 19 e 20. Corte sagital de RM mostrando Boca Fechada com disco deslocado anteriormente e em Boca Aberta o côndilo não consegue ultrapassar o disco que aparece dobrado (cabeça de seta) obstruindo a passagem do côndilo.	27
Figuras 21 e 22. Corte sagital de RM mostrando Boca Fechada com disco deslocado anteriormente (colchete). Em azul, ápice da eminência articular. Em Boca Aberta, côndilo vai até o ápice da eminência articular e disco é empurrado anteriormente.	28
Figura 23. Deslocamento de disco anterior associado à área de derrame (seta) supra-discal (corte sagital).	33
Figura 24. Alteração degenerativa em ATM, onde observa-se osteófito (estrela) e cisto ósseo subcondral (seta vermelha) em cabeça da mandíbula e aplainamento da rampa posterior da eminência articular (seta azul). Aumento da intensidade de sinal do disco, dificultando sua observação (corte sagital).	35

LISTA DE SIGLAS

ATM	Articulação temporomandibular
DA	Derrame articular
DD	Deslocamento de disco
DDCR	Deslocamento de disco com redução
DDSR	Deslocamento de disco sem redução
DTM	Disfunção temporomandibular
RM	Ressonância magnética

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (ATM).....	13
2.2 MACROANATOMIA	13
2.3 MICROANATOMIA.....	15
3 RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DA ATM.....	17
3.1 CÔNDILO	18
3.2 DISCO	20
3.3 TEMPORAL.....	22
4 METODOLOGIA.....	24
5 DESLOCAMENTO DE DISCO	25
6 ALTERAÇÕES INFLAMATÓRIAS	32
7 ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS.....	34
8 CONCLUSÕES.....	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a literatura, a articulação temporomandibular (ATM) é uma das articulações mais complexas do corpo humano, sendo formada pela cabeça da mandíbula (côndilo), a fossa mandibular do osso temporal, cartilagem articular e, interposto a elas, encontra-se o disco articular, que é de tecido fibroso denso, praticamente desprovido de vasos sanguíneos e fibras nervosas (MARTINS et al., 2015), permitindo assim a realização de funções como fonação, mastigação e deglutição. No entanto, para que isso ocorra é necessário que se tenha saúde e estabilidade desta articulação.

O termo disfunção temporomandibular (DTM) é usado para descrever um conjunto de sinais e sintomas clínicos associados com os músculos da mastigação, músculos da cabeça, pescoço e com as articulações temporomandibulares (BORTOLLETO; MOREIRA; MADUREIRA, 2013). A etiologia da DTM é multifatorial. Dentre as causas principais, podemos citar hábitos parafuncionais, alterações oclusais, problemas sistêmicos, alterações estruturais, distúrbios emocionais e trauma (TENREIRO; dos SANTOS, 2011).

O diagnóstico de DTM é realizado por meio de questionário, exame clínico e exame de imagem. Os métodos de diagnóstico por imagem da ATM são utilizados para mensurar o grau de integridade de seus componentes, a relação funcional entre os mesmos, confirmar a extensão ou estágio de progressão da doença conhecida, avaliar e documentar os efeitos do tratamento já instituído (FERREIRA et al., 2016). Entre os métodos de imagem, a investigação por ressonância magnética (RM), é considerada o padrão ouro para avaliação por imagem da ATM. As vantagens da RM são evidentes devido à visualização de ambas as estruturas, mineralizadas e não mineralizadas, da ATM, e a ausência de efeitos biológicos cumulativos conhecidos como ondas de rádio e magnetismo (FRANÇA, 2012).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (ATM)

A articulação temporomandibular é uma das mais complexas articulações do corpo, considerada uma articulação gínglimoartrodial composta, devido sua capacidade de movimentação similar a uma dobradiça; está localizada bilateralmente à cabeça, e tem como componentes as seguintes estruturas: cabeça da mandíbula, cavidade glenóide, tubérculo articular, disco articular, tecidos retrodiscais, membrana sinovial, e cápsula articular (FERREIRA et al., 2016).

Esse complexo sistema também é composto por músculos esqueléticos: masseter, temporal, pterigóideo medial e o pterigóideo lateral, auxiliando nos movimentos excursivos mandibulares (depressão, elevação, protrusão, retrusão e desvio lateral).

A inervação da articulação temporomandibular é fornecida pelo nervo trigêmio, nervo auriculotemporal, nervo massetérico e temporal profundo posterior.

Quanto à vascularização, é predominantemente suprida pela artéria temporal superior, artéria meníngea média e artéria maxilar interna na parte inferior.

Os ligamentos da ATM são compostos de tecido conjuntivo colagenoso, não esticam e apresentam como papel principal a proteção das estruturas ósseas; são divididos em ligamentos colaterais, ligamento capsular, ligamento temporomandibular, ligamento esfenomandibular e ligamento estilomandibular (OKESON, 2013).

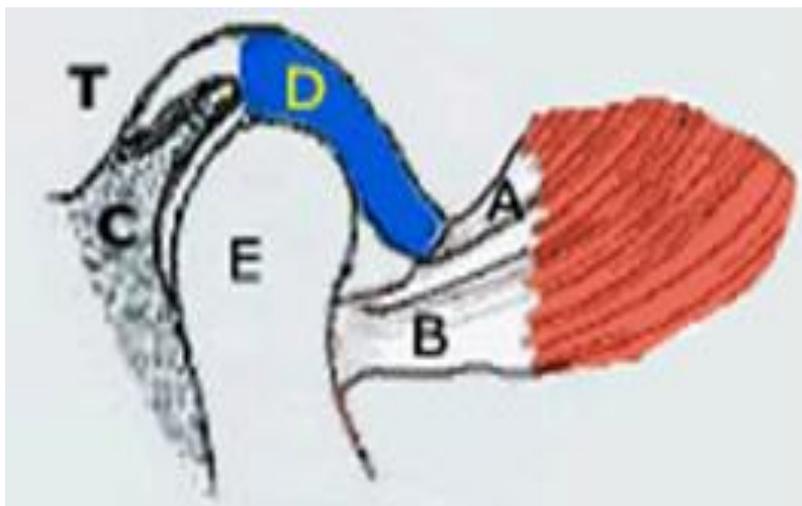
2.2 MACROANATOMIA

Considerada semelhante às outras articulações sinoviais do corpo, a ATM é composta pelas seguintes estruturas ósseas das superfícies articulares: inferiormente pelo côndilo da mandíbula; superiormente pela fossa mandibular e eminência articular do osso temporal (BAG et al., 2014); e interposta a essas duas superfícies, encontra-se o disco articular formado por uma estrutura fibróide discóide, com maior diâmetro médio-lateral (Figura 1) (MADEIRA; RIZZOLO, 2015; KATCHBURIAN; ARANA, 2012).



Figura 1. Estruturas da articulação temporomandibular de humano mostrando a porção que compreende a cabeça da mandíbula (hachurado) no côneo (1), o disco articular (2) e a fossa e a eminência do osso temporal (3). Nesta fotografia observa-se também o meato acústico externo (4). A cabeça da mandíbula é constituída pelo tecido articular (em azul) e o osso subjacente.

Na região anterior pode-se observar a inserção do músculo pterigóideo lateral inferior no colo do côneo e do músculo pterigóideo lateral superior no disco articular. Posteriormente localiza-se a zona bilaminar, assim denominada por se tratar de um ligamento composto por duas partes: uma superior formada por tecido conjuntivo denso com alta quantidade de fibras elásticas e outra inferior composta por um tecido conjuntivo, mais densamente empacotado, com menor quantidade de fibras do sistema elástico; ambos funcionam como elementos de fixação do disco na região posterior da articulação (Figura 2) (OLIVEIRA, 2002).



Fonte: OLIVEIRA, 2002.

Figura 2. Desenho esquemático mostrando os tecidos moles que compõem a articulação temporomandibular: Na porção anterior da articulação, a letra A indica a inserção do músculo pterigóideo lateral superior no disco articular (D); a letra B indica a inserção do músculo pterigóideo inferior no colo do côneo mandibular (E). A letra (C) indica a zona bilaminar, evidenciando as regiões superior e inferior. O osso temporal está indicado com a letra T.

2.3 MICROANATOMIA

As superfícies ósseas das articulações temporomandibulares quando jovens são revestidas pelas seguintes camadas teciduais: camada fibrosa, constituída de tecido conjuntivo denso modelado e avascular, e espessos feixes de fibras colágenas tipo I e poucos fibroblastos; camada proliferativa com variadas camadas, descontínua em alguns locais, e com numerosas células indiferenciadas (fibroblastos e/ou condrócitos); camada cartilaginosa, composta por tecido cartilaginoso hialino, uma matriz extracelular com grande quantidade de proteoglicanas, glicoproteínas e fibrilas de colágeno tipo II, produto da intensa atividade dos condrócitos.

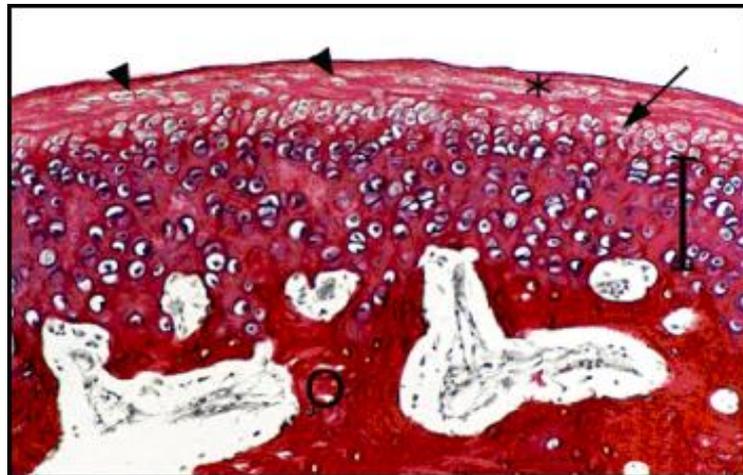


Figura 3. Fotomicrografia da fibrocartilagem da cômulo, mostrando a zona fibrosa com fibrocondrócitos (cabeças de seta), fibrascolágenas (*), zona proliferativa (seta), cartilagem hialina (barra), e (o) osso. (Picrossirius-hematoxilina, 135x).

Após o cessar do crescimento do indivíduo, ocorrem algumas alterações no revestimento das superfícies ósseas da ATM. A camada fibrosa pouco se modifica, resultando apenas em um aumento da sua espessura. A camada proliferativa sofre redução de sua espessura e a camada que era composta por cartilagem hialina, à medida que ocorre o processo de ossificação endocondral, vai sendo substituída por fibrocartilagem.

O disco articular é composto por tecido conjuntivo denso, cuja matriz extracelular fibrilar é constituída por colágeno tipo I e III, fibras elásticas e oxitalânicas; sua porção central é delgada e avascular, enquanto na porção periférica é espessa, vascularizada e ricamente innervada (MADEIRA; RIZZOLO, 2015).

Anatomicamente, o disco articular encontra-se interposto a fossa mandibular e ao cômulo, ele divide a articulação em compartimento articular superior e inferior. O disco é

formado pelas bandas anterior, intermediária e posterior. A banda posterior é mais grossa e a banda intermediária a mais fina e resistente. As 3 porções do disco tem estrutura molecular diferente adaptadas as funções realizadas por cada uma (FOSTER, 2019).

Na porção anterior do disco articular observa-se uma divisão em duas lâminas sendo que a lâmina superior se insere na borda da eminência articular e a lâmina inferior no colo do côndilo. Entre as duas lâminas observa-se a inserção de alguns feixes de fibras musculares do músculo pterigóideo lateral. Na porção posterior do disco, também se observa uma divisão em lâminas, porém bem mais proeminente que da região anterior. Entre as duas lâminas observa-se uma área preenchida por tecido conjuntivo frouxo, rica em fibras elásticas e adipócitos, muito vascularizada e innervada, denominada zona bilaminar (MADEIRA; RIZZOLO, 2015; KATCHBURIAN; ARANA, 2012).

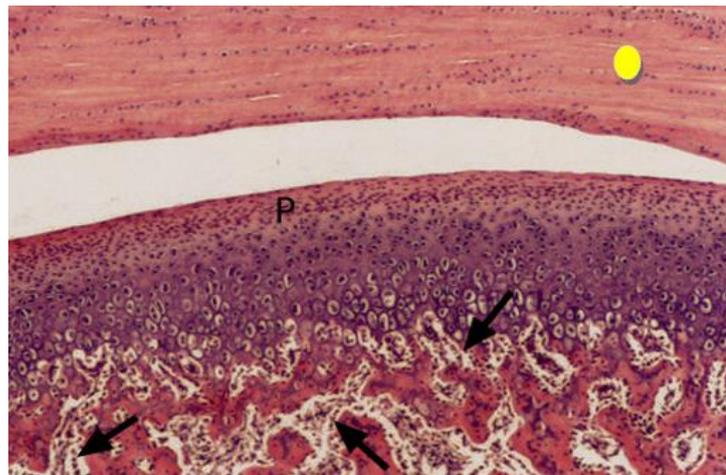


Figura 4. Disco articular formado por fibras colágenas entremeadas por celular cartilagosas (amarelo); Abaixo, cabeça da mandíbula com camada proliferativa (p) e setas mostrando osteoblastos (Picrossirius-hematoxilina, 135x).

3 RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DA ATM

O estudo da Ressonância Magnética teve início por volta de 1946 na Universidade de Stanford por Felix Bloch, sendo seguido por Edward Purcell, e em 1972 por Lauterbur que produziu a primeira imagem por ressonância magnética.

A ressonância magnética é considerada padrão ouro das técnicas de imagem, pois permite uma visualização tridimensional das estruturas em cortes axial, coronal e sagital. Essa técnica auxilia no estudo dos processos patológicos da ATM envolvendo os tecidos moles, como disco articular, ligamentos, tecidos retrodiscais, conteúdo sinovial intracapsular, musculatura mastigatória adjacente, além da integridade cortical e medular dos componentes ósseos (FERREIRA et al., 2016).

Na Odontologia, a solicitação de exames por RM, se justifica quando há persistência da sintomatologia dolorosa articular, presença de estalidos e crepitações, alterações funcionais, como projeções laterais da cabeça da mandíbula durante a abertura bucal, subluxações e luxações frequentes, movimento limitado de abertura bucal com rigidez terminal, suspeita de processos neoplásicos, presença de sintomas osteoartríticos ou osteoartrose assintomática, (FERREIRA et al., 2016).

Dentro do protocolo de diagnóstico por RM, as imagens obtidas em T1 e T2, mostram o contraste entre os diferentes tecidos. Em T1, visualizarmos um excelente detalhamento anatômico, principalmente a gordura dos tecidos. Em T2, mapeia-se água e dados fisiológicos, como acúmulo de líquido sinovial e alterações na medula óssea. A RM tem como vantagens a não utilização de radiação ionizante, não ser um procedimento invasivo, detectar alterações de tecidos moles, necroses, edemas, e não causa danos biológicos. Ela também é indicada para a avaliação de integridade e relação anatômica das estruturas nervosas, que, quando comprimidas por processos tumorais ou vasculares, podem produzir dor orofacial por desmielinização e desaférentação.

Entre suas desvantagens, está o custo elevado, é um exame demorado e necessita de cooperação do paciente. Além de ser contra-indicado nos casos de pacientes alérgicos, claustrofóbicos, mulheres grávidas, pacientes portadores de marca-passo e próteses cardíacas metálicas e corpos estranhos ferromagnéticos (FERREIRA et al., 2016).

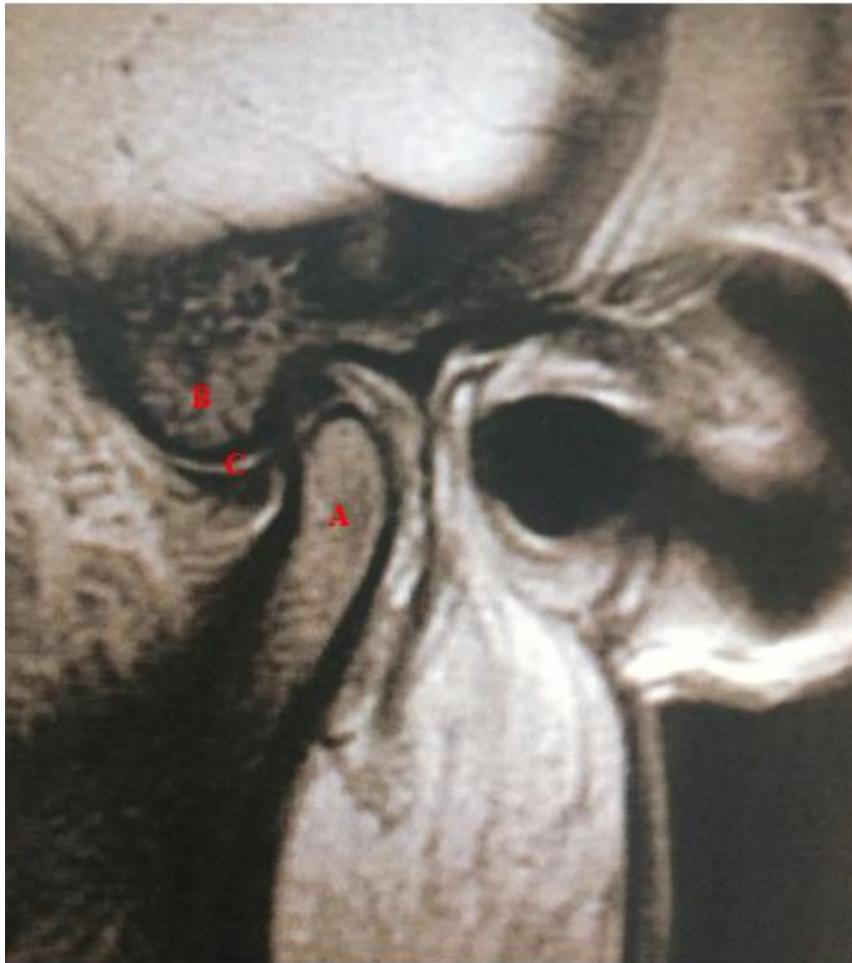


Figura 5. RM normal. (a) Cômulo com superfície em hipossinal e porção interna com sinal homogêneo e hipersinal; (b) cavidade articular e eminência articular com superfície em hipossinal e porção interna com sinal homogêneo e hipersinal; (c) disco articular com sinal homogêneo e hipossinal, posicionado com sua porção central mais fina entre

3.1 CÔNDILO

Os cômulos mandibulares são caracterizados por serem projeções ósseas arredondadas, com uma superfície superior oval e biconvexa no plano axial, que se articula com o crânio e permite os movimentos mandibulares. Na RM o cômulo apresenta contorno hipossinal contínuo e sinal interno homogêneo. Anatomicamente, a dimensão anteroposterior (ou sagital) é menor do que a médio-lateral (ou frontal), cujas terminações são denominadas pólos lateral e medial (VALLADARES NETO et al., 2010); sua extensão mede entre 18 e 23 mm, e a largura anteroposterior entre 8 e 10 mm. A superfície articular do cômulo é bem convexa anteroposteriormente, e suavemente convexa médio-lateralmente (WEIGERT; MONIZ; FREITAS, 2011).



Figura 6. Côndilo normal, apresentando contorno íntegro hiposinal e porção interna homogênea hipersinal (seta).

No estudo realizado por Bedran et al. (2019), o côndilo quando considerado degenerado exibia algumas alterações como a presença de osteófitos, achatamento do côndilo, erosão da superfície, cisto ósseo subcondral ou esclerose (Figuras 7, 8).

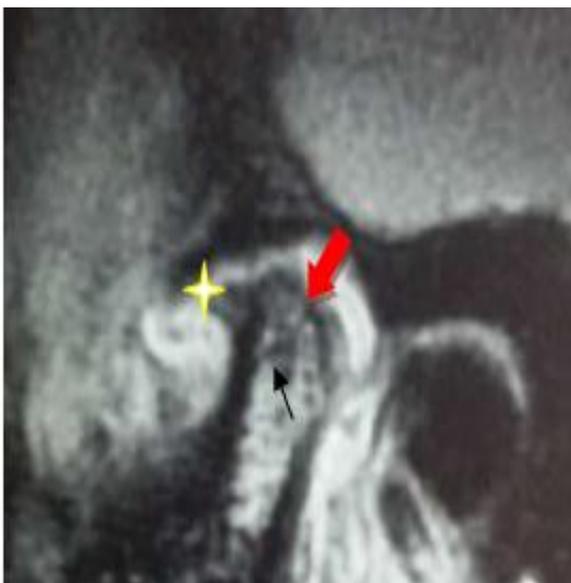


Figura 7. Côndilo com Osteoartrite, onde observa-se osteófito (*), erosão da superfície (→) e cisto ósseo subcondral (→).



Figura 8. Achatamento do côndilo (▼).

3.2 DISCO

O disco articular é uma estrutura temporomandibular bicôncava, composta por tecido conjuntivo fibrocartilaginoso denso, flexível, localizado entre o côndilo e o osso temporal. Apresenta vascularização e inervação nas porções periféricas, porém não na região central.

Anatomicamente, sob o ponto de vista sagital, o disco articular é dividido em três partes:

- a) anterior;
- b) intermediária;
- c) posterior

O disco ainda divide a articulação em dois compartimentos:

- a) superior, que é delimitado pelo osso temporal e pelo disco articular, e promove o movimento de translação da articulação;
- b) inferior, composto pelo disco articular e côndilo mandibular, responsável pelos movimentos rotacionais da articulação.

O disco articular tem um grande número de funções, como o de coordenador dos movimentos, adaptador das tensões entre os ligamentos posteriores e o pterigóideo lateral superior e de protetor de todos os componentes articulares do atrito. O disco é extremamente flexível, deformável e resistente sendo capaz de acomodar-se facilmente aos diferentes movimentos mandibulares. Entretanto, a parte posterior mais grossa do disco é muito deformável e pouco resistente as pressões intensas e contínuas, provocando facilmente seu deslocamento e a transformação da parte posterior do disco em ligamento falso (FOSTER, 2019).

O disco quando em posição normal, apresenta a banda posterior localizada entre 11 e 12 horas em relação ao côndilo (Figura 9). Apesar de apresentar flexibilidade, quando na presença de forças destrutivas ou alterações estruturais na articulação durante sua função, a morfologia do disco poderá ser irreversivelmente alterada, produzindo mudanças biomecânicas. Entre as alterações, pode-se notar o alargamento e/ou alongamento da banda posterior do disco, aumento da intensidade de sinal da banda posterior, deslocamento do disco para anterior ou posterior (Figura 10), disco dobrado e outras alterações de forma (Figura 11).



Figura 9. Disco articular normal, apresentando sinal homogêneo e hiposinal (seta) com banda posterior em 12h (↓).

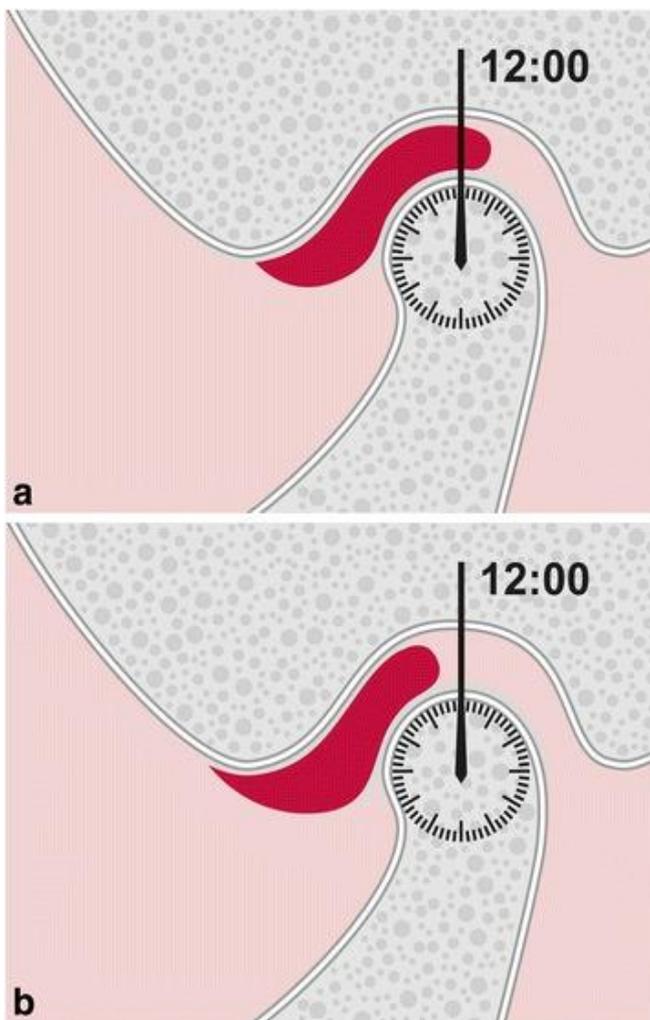


Figura 10. Côndilo representado por um relógio. Em (a) banda posterior do disco em 12h e em (b) banda posterior do disco em 11h.

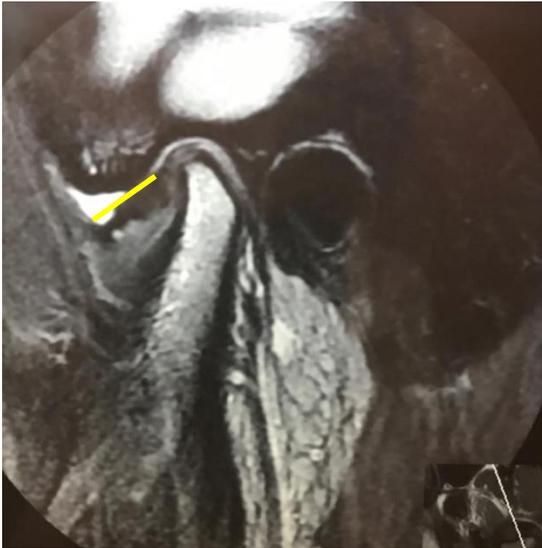


Figura 11. RM em corte sagital onde observa-se disco deslocado para anterior com banda posterior alongada e alargada (↘).

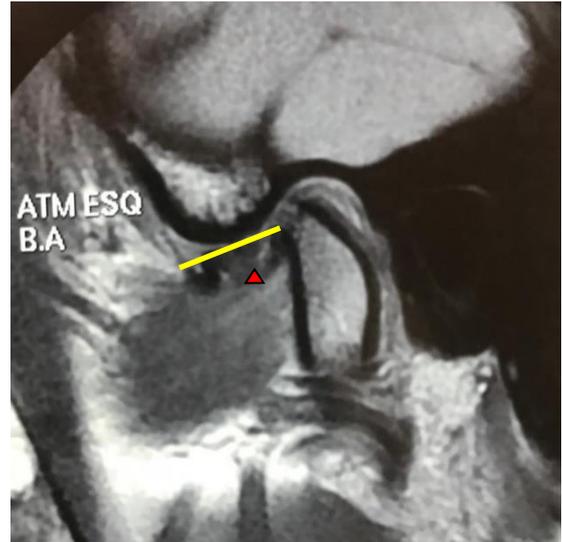


Figura 12. RM em corte sagital onde observa-se disco deslocado para anterior, dobrado, com banda posterior alongada e alargada (↘) e com aumento de sinal (▲).

3.3 TEMPORAL

O osso temporal é uma estrutura complexa do crânio, formado por um osso compacto recobrimdo o osso esponjoso, no qual se aloja a medula óssea. O perióstio recobre a parte mais superficial do osso compacto, e como todos os outros ossos, a sua parte mais profunda consiste em um osso esponjoso com cavidades medulares revestidas por endóstio e contendo medula óssea (DRAKE; MITCHELL; VOGL, 2013). As superfícies articulares da ATM são recobertas por uma camada de fibrocartilagem imediatamente sobre o perióstio. O osso temporal divide-se em três partes: escamosa, timpânica e petrosa.

A região do osso temporal que faz parte da ATM é a região escamosa, situada na parte inferior do crânio e inclui uma eminência e uma fossa. A eminência articular consiste em saliência lisa e arredondada situada na parte inferior do processo zigomático do osso temporal, anteriormente a fossa articular. A fossa articular situa-se, posteriormente a eminência articular e consiste numa depressão na face inferior do osso temporal, em posição posterior e medial em relação ao processo zigomático; e posterior a fossa mandibular, encontra-se uma saliência mais afilada, denominada de processo retroarticular.

Em condições normais, o temporal quando avaliado por ressonância magnética apresenta hipossinal contínuo e sinal interno homogêneo (Figura 12). Quando essa estrutura é acometida por qualquer desordem, pode-se visualizar alterações de forma como um aplainamento da rampa posterior da eminência articular (Figura 13), presença de edema intramedular, cisto ósseo subcondral.



Figura 13. Cavidade e eminência articular normais, apresentando contorno íntegro hiposinal e porção interna homogênea hipersinal (seta).



Figura 14. Eminência articular aplainada (↪), com perda do contorno característico em forma de “S” da união da cavidade com a eminência articular.

4 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura discutida objetivando buscar informações atualizadas sobre a importância da ressonância magnética para o diagnóstico diferencial dos distúrbios da ATM. Para busca bibliográfica utilizou-se as bases de dados PubMed, Medline, Lilacs, Scielo, e livros didáticos com os descritores: temporomandibular disorders, magnetic resonance, articular disc, disc displacement with reduction, disc displacement without reduction, arthritis, sinovial condromatosis. Para critérios de inclusão, os artigos foram filtrados no período de 2010-2020, disponível em texto completo. As imagens de RM e cortes histológicos utilizadas são do acervo pessoal da Profa. Karen Chaves.

5 DESLOCAMENTO DE DISCO

Os desarranjos ou desordens temporomandibulares (DTM) podem ser classificadas como um conjunto de condições que afetam os músculos da mastigação e/ou da articulação. A etiologia das DTM é complexa e multifatorial. Dentre os sintomas destacam-se as dores musculares e/ou articulares, dor a palpação, ruídos articulares e função mandibular limitada.

O termo desarranjo interno da ATM também já foi descrito como uma falha mecânica relacionada ao posicionamento inadequado do disco articular da ATM, associado à interferência nos movimentos normais da mandíbula (MAYDANA et al., 2010).

Na literatura, a ATM é descrita como normal quando silenciosa, por outro lado, a presença de sons na articulação estaria relacionada à soma de diferentes mecanismos, que provavelmente refletem alguma anormalidade na estrutura e função da articulação, como o impacto entre as estruturas articulares, a deformação dessas estruturas e as alterações na qualidade do líquido sinovial. Ainda de acordo com os autores, os impactos entre o côndilo e a fossa mandibular estão associados à subluxação, ao deslocamento do disco e às alterações osteoartísticas, o que geraria atrito entre essas estruturas e conseqüentemente a produção de sons. Como mecanismo de avaliação da DTM, é importante um adequado exame clínico, exame de imagem e diagnóstico para posterior tratamento. Sendo assim um dos critérios adotados para diferenciar deslocamentos discais com redução e sem redução seria a presença de som articular (BISI, et al., 2010; BUTZKE, et al., 2010).

Estudos correlacionam a importância de conhecer a influência das informações dos exames clínicos de DTM nos exames de imagem como métodos diagnósticos. As técnicas de imagem têm aumentado significativamente a compreensão das mudanças que afetam a articulação temporomandibular, fornecendo evidências das alterações patológicas e também a eficácia de alguns tratamentos. A ressonância magnética é considerada a técnica de escolha para exame das ATMs, devido sua alta qualidade nas imagens e excelente definição dos tecidos articulares. Além disso, os pacientes não são expostos a um procedimento invasivo com injeção de contraste, radiação ou material ionizante. As patologias mais frequentes na ATM são os distúrbios de interferência discal e de origem degenerativa (côndilo e fossa mandibular), deslocamento com redução, deslocamento sem redução, derrame da ATM e hiper mobilidade da ATM. Sendo assim, a RM permite o diagnóstico dessas alterações, através da visualização da morfologia do disco articular, do osso cortical, líquido sinovial, da localização e intensidade do sinal, da medula óssea e dos tecidos retrodiscais (SOMAY, 2020.; BISI, et al., 2014).

As desordens articulares são classificadas em:

- a) deslocamento de disco;
- b) desordens inflamatórias;
- c) desordens degenerativas.

Os deslocamentos de disco são as alterações mais comuns da ATM, sendo dividida em dois grupos:

- a) anatômico;
- b) funcional

O deslocamento anatômico é entendido como as possíveis direções de deslocamento que o disco pode exercer durante os movimentos de abertura e fechamento mandibular (anterior, posterior, lateral, medial, anterior parcial na posição medial e anterior parcial na posição lateral) (Figuras 15 e 16).

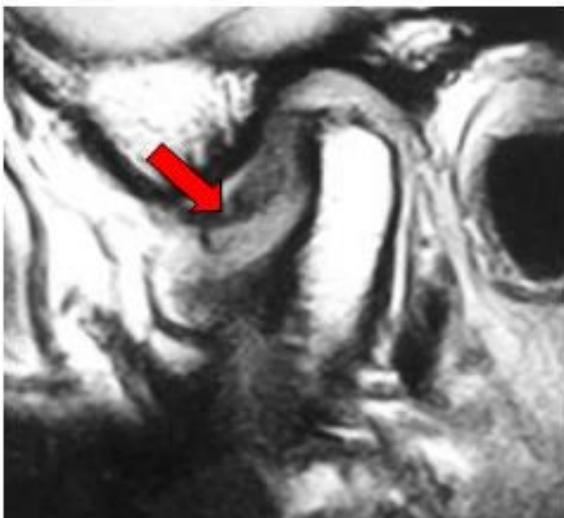


Figura 15. Deslocamento anterior (corte sagital)

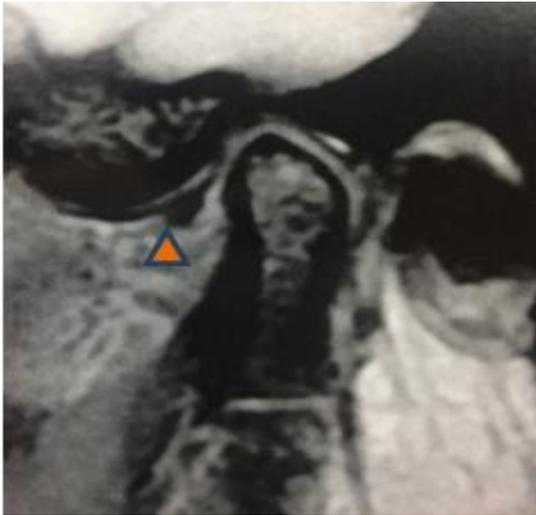


Figura 16. Deslocamento Lateral (corte coronal)

Os deslocamentos de disco funcional são classificados em:

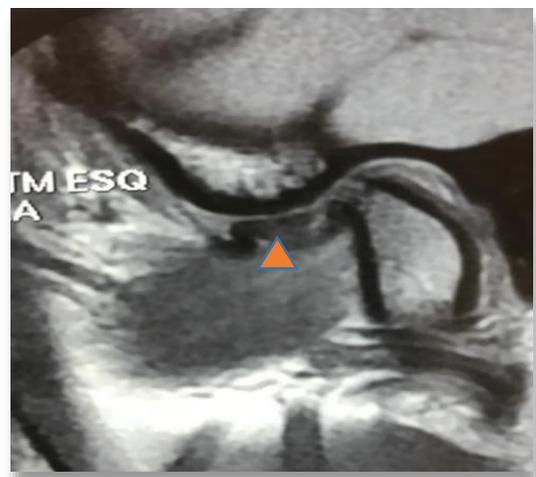
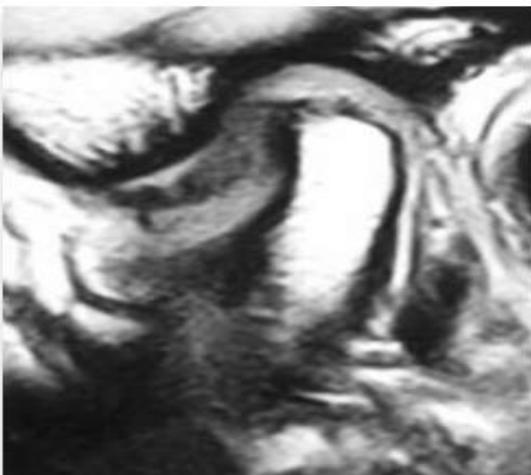
- a) deslocamento de disco com redução;
- b) deslocamento de disco sem redução e com restrição de abertura bucal;
- c) deslocamento de disco sem redução e sem restrição de abertura bucal.

No deslocamento de disco com redução, o disco encontra-se deslocado para anterior do côndilo durante o fechamento da boca, na abertura bucal o côndilo recupera sua relação com o disco, clinicamente não há restrição de abertura bucal, mas há presença de estalido (Figura 17 e 18).



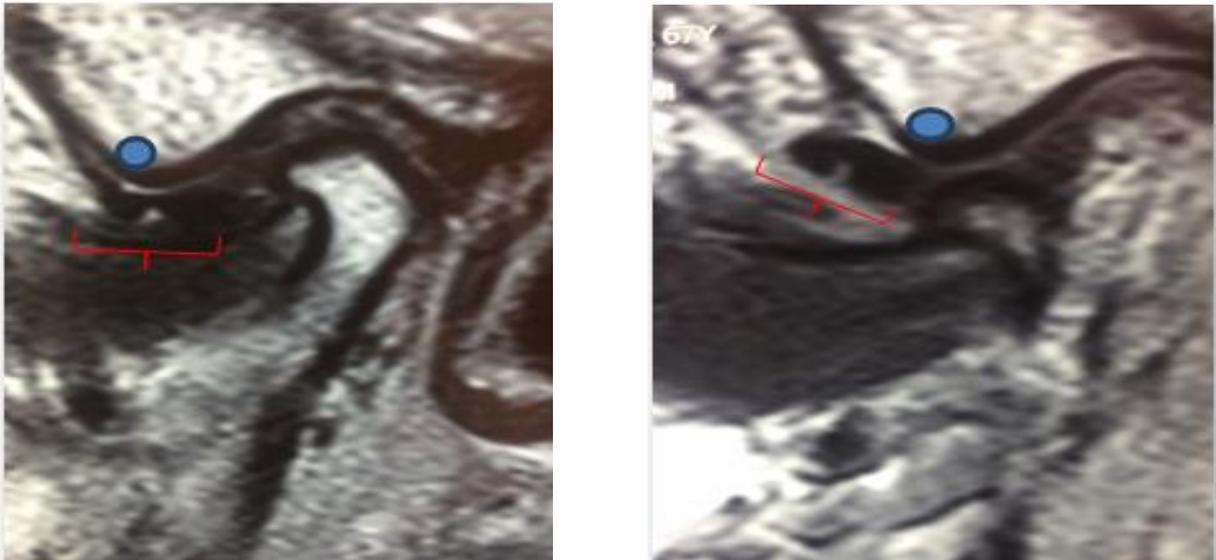
Figuras 17 e 18. Corte sagital de RM mostrando Boca Fechada com disco deslocado anteriormente (▲) e é recapturado em Boca Aberta (—).

O deslocamento de disco sem redução e com restrição de abertura bucal é caracterizado pelo deslocamento do disco no fechamento da boca, o côndilo não recupera sua relação com o disco na abertura de boca, clinicamente há restrição de abertura bucal, sem estalido, e pode haver delicada crepitação (Figuras 19 e 20).



Figuras 19 e 20. Corte sagital de RM mostrando Boca Fechada com disco deslocado anteriormente e em Boca Aberta o côndilo não consegue ultrapassar o disco que aparece dobrado (▲) obstruindo a passagem do côndilo.

No deslocamento de disco sem redução e sem restrição de abertura bucal, o disco está deslocado no fechamento bucal, o côndilo não recupera sua relação com o disco na abertura de boca, clinicamente não há restrição de abertura, nem estalido. Pode haver crepitação delicada ou grosseira (Figuras 21 e 22).



Figuras 21 e 22. Corte sagital de RM mostrando Boca Fechada com disco deslocado anteriormente (—). Em azul, ápice da eminência articular. Em Boca Aberta, côndilo vai até o ápice da eminência articular e disco é empurrado anteriormente.

As diferenças biomecânicas dos discos articulares de homens e mulheres, com e sem deslocamento foram avaliados em um estudo, que contou com 74 participantes, e tendo como critérios de inclusão: dentição saudável, sem grandes restaurações ou grandes espaços interdentais. Os critérios de exclusão foram: artrites, dor orofacial, assimetrias grosseiras na anatomia craniomandibular clinicamente visível e gravidez. As amostras do estudo contaram 9 integrantes do sexo feminino e 8 do sexo masculino, com idade média de 34 anos, com discos de ATM normalmente posicionados bilateralmente, e 9 mulheres e 8 homens, com idade média de 35 anos com discos da ATM deslocados anteriormente, bilateralmente em 13 indivíduos e unilateralmente em quatro indivíduos, com redução em 21 articulações e sem redução em 9 articulações. Os participantes foram submetidos a RM. Os resultados mostraram que a crista da eminência articular é o local com mais frequência de degeneração e o menos resistente as cargas. Os autores concluíram que uma maior variedade de formas e maior prevalência de assimetrias de forma esquerda-direita foram medidas em participantes com discos deslocados anteriormente em comparação com aqueles com discos posicionados normalmente. Outra

conclusão dos autores é, não sendo minimizada a carga quando a cabeça da mandíbula está mais protruída, a degeneração tecidual pode ocorrer mais cedo e com mais frequência na crista da eminência em comparação com outras áreas da ATM (IWASAKI et al., 2010).

Outro estudo, abordando ressonância magnética e deslocamento de disco avaliou se os achados da RM com variados graus de deslocamento do disco poderiam ser correlacionados com a presença de sinais e sintomas clínicos em pacientes com um distúrbio clínico da ATM. O estudo contou com 72 pacientes, e 144 ATMs. Os resultados mostraram que o deslocamento de disco foi encontrado em 45 das 84 articulações sintomáticas, e em 13 das 60 articulações assintomáticas. Entre as 84 articulações sintomáticas, 31 tiveram DDCR e 14 tiveram DDSR. No último grupo, 79% das articulações apresentaram deslocamento significativo da banda posterior (8 ou 9 horas) e 21% apresentaram deslocamento leve da banda posterior (10 horas). Das 60 articulações clinicamente assintomáticas, 78% não apresentavam sinais de deslocamento de disco na RM, enquanto 22% apresentavam deslocamento de disco com redução. Nenhuma das articulações assintomáticas apresentou deslocamento do disco sem redução. Os autores concluíram que o deslocamento do disco está relacionado com os sintomas clínicos nos casos de deslocamento do disco e nos casos de deslocamento do disco sem redução. Quando o deslocamento do disco com redução foi leve, não houve diferença estatística significativa entre as articulações sintomáticas e assintomáticas, o que sugere que outras causas devem ser consideradas (MAIZLIN et al., 2010).

Em uma pesquisa, foi descrito os critérios de escolha da RM e a quantidade de patologias da ATM registradas ao examinar imagens de RM de pacientes encaminhados a um hospital universitário. As ATMs de 152 pacientes, sendo 102 mulheres e 40 homens, foram encaminhadas para ressonância magnética e avaliadas num período de 18 meses. Os resultados mostraram que o deslocamento de disco foi considerado de moderado a extenso em 53% das ATMs dos pacientes e 38% dos discos apresentaram deformação. As alterações degenerativas registradas foram achatamento das cabeças dos côndilos em 50% das ATMs, erosão de suas superfícies corticais em 30%, osteófitos estavam presentes em 31% dos côndilos e edema da medula óssea em 30%. Derrame nos compartimentos sinoviais foi registrado em 39% das ATMs estudadas. No grupo controle, a patologia foi quase que ausente, exceto em 8 das ATM dos 6 pacientes mostrou-se como visível. Houve uma tendência maior na quantidade de DD e deformação de disco em pacientes mais jovens, e uma maior degeneração óssea em pacientes com idade mais avançada, mas estatisticamente não houve diferença entre os grupos. Os autores concluíram que, em uma vasta proporção de pacientes encaminhados para RM, o exame evidenciou alterações morfológicas, indicando uma patologia na ATM (MOEN et al., 2010).

A relação entre deslocamento de disco, derrame articular e alterações degenerativas foi investigada em pacientes com disfunção temporomandibular usando ressonância magnética. As RM de 508 articulações temporomandibulares de 254 pacientes foram selecionadas aleatoriamente (92 homens e 162 mulheres, com idade média de $30,5 \pm 12,0$ anos) e revisadas. A alteração degenerativa do côndilo mandibular foi classificada em: erosão, esclerose, aplainamento, osteófito. O DA em 4 diferentes graus: ausência de DA; uma estreita linha com alto sinal entre as superfícies articulares; uma banda com alto sinal; coleção em alto sinal neste compartimento. O posicionamento do disco foi classificado em: normal, DDCR, DDSR. Os resultados mostraram que pacientes com dor foram mais freqüentes em DDCR quando comparados a DDSR e pacientes normais. As alterações degenerativas do côndilo mandibular e o DA foram mais freqüentes em DDCR e DDSR, quando comparados a pacientes normais. Estes resultados mostram claramente que o risco de alterações degenerativas e derrames articulares aumentam com o deslocamento da posição do disco em pacientes com distúrbios temporomandibulares. Embora todas as situações de deslocamento do disco não progredam para articulações dolorosas e / ou doenças articulares degenerativas, a possibilidade de um risco aumentado de progressão por uma quebra no equilíbrio entre a capacidade adaptativa do paciente e a carga funcional da ATM deve ser avaliada em todos os casos através de uma avaliação abrangente de vários fatores contribuintes (ROH et al., 2012).

Pesquisadores também avaliaram os padrões de contraste do tecido retrodiscal com imagens dinâmicas de RM com contraste (DCE-RM) em relação a diferentes patologias da articulação temporomandibular. Além disso, foram questionadas as relações entre a dor na articulação temporomandibular (ATM) e o padrão de realce pelo contraste do tecido retrodiscal, independentemente da posição do disco na ATM. O método diagnóstico foi a avaliação de 52 articulações de 26 pacientes (4 homens e 22 mulheres) com dor em pelo menos uma de suas ATMs foram incluídas neste estudo. Para a análise qualitativa, as articulações foram divididas em quatro grupos quanto à posição do disco: normal, parcialmente deslocada com ou sem redução, totalmente deslocada com redução e totalmente deslocada sem redução. Além disso, foram constituídos dois grupos articulares diferentes, o grupo doloroso e o grupo indolor, de acordo com os achados clínicos, sem levar em consideração as posições dos discos da ATM. As análises quantitativas foram feitas por meio da medição da razão de intensidade de sinal (SI) no tecido retrodiscal (do lado interno e externo de cada articulação) usando DCE-MRI e essas medidas foram analisadas com amostras t pareadas para testar a diferença entre as medições. No segundo estágio, os valores médios aritméticos dependentes do tempo das relações SI foram calculados para cada grupo conjunto e as diferenças significativas entre os grupos foram

questionadas usando o teste de análise de variância (ANOVA). Além disso, os grupos dolorosos e indolores, classificados com base nos dados clínicos, foram comparados de acordo com as razões médias de SI encontradas para cada articulação e as diferenças significativas entre esses dois grupos foram avaliadas pelo teste T de Student. Nos resultados, pode-se observar diferença significativa entre o realce do contraste interno e externo das articulações com deslocamento parcial. Outra diferença significativa foi encontrada entre as curvas de tempo médio versus razão SI dos quatro grupos. Em consequência da comparação feita entre as articulações classificadas como dolorosas e indolores com base nos dados clínicos, observou-se uma diferença mais significativa de acordo com as razões médias de SI dos grupos sem levar em consideração a posição do disco da ATM. Como conclusão, os padrões de realce de contraste nos tecidos retrodiscais das articulações dolorosas mostraram diferenças significativas em comparação com as articulações indolores. Esse resultado apóia a hipótese de que a inflamação e o aumento da vascularização são responsáveis pela dor na ATM. Além disso, as medidas dos tecidos retrodiscais das articulações com deslocamento parcial mostram diferença significativa entre os sinais das partes deslocadas e não deslocadas das articulações. A imagem com contraste dinâmico revelou que diferentes posições incorretas do disco criam diferentes padrões de contraste. Nesta base, avalia-se que os tipos de má posição do disco, que se acredita serem patologias adquiridas, estão correlacionados com os graus de inflamação retrodiscal (TASALI et al., 2012).

6 ALTERAÇÕES INFLAMATÓRIAS

Na ATM, a inflamação representa alterações bioquímicas como resposta a sobrecarga articular. Essas alterações bioquímicas incluem elevação dos mediadores inflamatórios, resultando em alterações morfológicas nos tecidos, incluindo inflamação sinovial e degradação da cartilagem, que resultam em biomecânica alterada e mobilidade articular prejudicada (DYM; ISRAEL, 2012).

As alterações inflamatórias articulares são um grupo de desordens nos quais vários tecidos que compõem a estrutura articular, inflamam devido a uma injúria ou trauma. Essas desordens são caracterizadas por uma dor aguda, constante, que se acentua durante o movimento articular. As desordens inflamatórias são classificadas de acordo com as estruturas afetadas: sinovites, capsulites e retrodiscites.

Segundo Okeson (2013), sinovite e capsulite são as desordens inflamatórias mais difíceis de diferenciar clinicamente, devido suas semelhanças. Normalmente o diagnóstico diferencial é importante se o tratamento for diferente.

A sinovite é uma inflamação dos tecidos sinoviais e do líquido sinovial da ATM, pode ser causada por qualquer condição irritativa no interior da articulação, podendo ser uma infecção, uma condição imunológica secundária a degeneração da cartilagem ou trauma. A sintomatologia é uma dor intracapsular constante, localizada, acentuada com o movimento articular.

A capsulite é uma inflamação do ligamento capsular que causa sensibilidade no pólo lateral do côndilo quando palpado. Ela é causada por vários fatores, sendo o mais comum o microtrauma, caracterizado pelo estiramento abrupto do ligamento capsular. A capsulite produz uma dor mesmo quando a articulação encontra-se em posição estática, aumento quando em movimento.

A retrodiscite é uma inflamação dos tecidos retrodiscais, com sintomatologia dolorosa constante, que aumenta com o apertar dos dentes. A retrodiscite é causada principalmente por um trauma do tecido, que pode ser resultado de uma pancada no queixo (macrotrauma) ou deslocamento do disco (microtrauma). Diante de uma situação de macrotrauma, o côndilo pode invadir a área dos tecidos retrodiscais e provocar um processo inflamatório. Esse processo inflamatório por sua vez, forma um edema e força o côndilo para frente e para baixo na face posterior da eminência articular, resultando numa má oclusão. No microtrauma, a medida que o disco se torna mais fino e os ligamentos mais alongados, o côndilo começa a invadir o espaço

do tecido retrodiscal, causando danos na lâmina retrodiscal inferior, que força o côndilo a articular com os tecidos retrodiscais causando o deslocamento do disco.



Figura 23. Deslocamento de disco anterior associado à área de derrame (seta) supra-discal (corte sagital).

7 ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS

As artrites articulares são definidas como desordens nas quais são vistas alterações ósseas degenerativas, caracterizadas pela inflamação crônica e pela hiperplasia sinovial; apresentam como etiologia a predisposição genética, microbiológica, fatores hormonais e ambientais (CORDEIRO et. al., 2016). As artrites representam um processo destrutivo das superfícies ósseas articulares do côndilo e da fossa articular, como uma resposta do organismo frente à sobrecarga nessas estruturas, onde a superfície articular se torna mais macia e o osso subarticular começa a ser reabsorvido. As alterações degenerativas da ATM são caracterizadas pela presença de sinais clínicos de ruídos articulares contínuos, na forma de crepitação. De acordo com o RDC/TMD, a crepitação pode estar acompanhada de artralgia, sendo denominada osteoartrite. (MAYDANA et al., 2010). Outra característica são as degenerações progressivas que resultam na perda da camada cortical subcondral, erosão óssea e subsequente evidência radiográfica (OKESON, 2013).

A osteoartrite é a artrite articular mais comum, caracterizada por sintomas de dor localizada e constante. Inicialmente, a dor é relatada como exacerbada quando a ATM está em movimento e alivia quando em repouso. Num segundo momento, a dor pode permanecer quando a articulação encontra-se em repouso, havendo rigidez articular ao acordar e crepitação. O frio e o tempo úmido também são descritos como fatores que aumentam a dor. Como consequência, a dor pode causar limitação de movimento, deflexão e restrição no movimento bucal (FERNANDES NETO et al., 2013). Deslocamento e perfuração do disco também são sintomas associados à osteoartrite; pois quando o disco desloca e há o colapso dos tecidos retrodisciais, o côndilo articula-se diretamente com a fossa; com o tempo as fibras presentes na superfície articular são destruídas e ocorrem mudanças ósseas.

Ao exame radiográfico, nos estágios tardios as osteoartrite são observadas alterações de forma como o achatamento do côndilo, osteófitos, formação cística e diminuição do espaço da articulação (FERNANDES NETO et al., 2013).

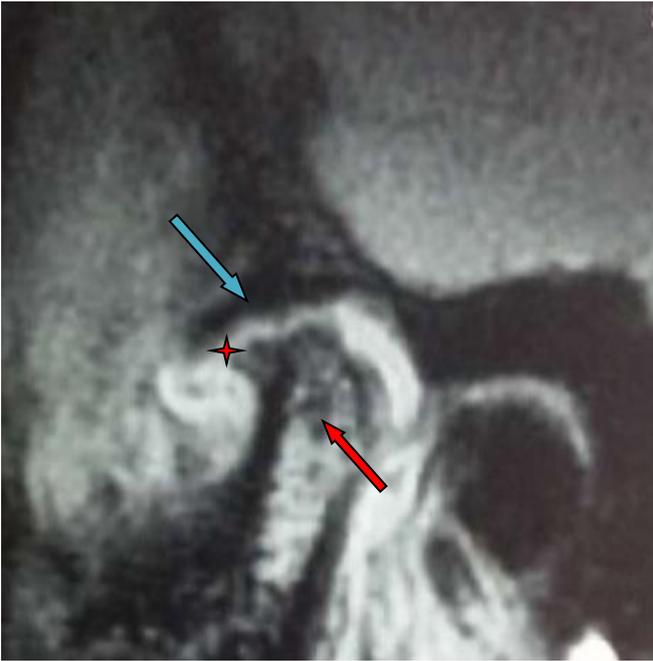


Figura 24. Alteração degenerativa em ATM, onde observa-se osteófito (★) e cisto ósseo subcondral (➡) em cabeça da mandíbula e aplainamento da rampa posterior da eminência articular (➡). Aumento da intensidade de sinal do disco, dificultando sua observação (corte sagital).

8 CONCLUSÕES

A articulação temporomandibular por sua complexidade necessita de conhecimentos que envolvam sua anatomia, fisiologia, possíveis patologias e tratamentos. O estudo por ressonância magnética, permite a análise de alterações anatômicas e fisiológicas das estruturas desta articulação. O exame por RM, possibilita o diagnóstico diferencial de doenças articulares que tenham sinais clínicos semelhantes, mas que necessitem tratamento distintos.

A ressonância magnética por possuir alta qualidade nas imagens e excelente definição dos tecidos articulares, é considerada o padrão ouro das técnicas de imagem. A ressonância magnética possibilita a visualização e compreensão das alterações que acometem a articulação temporomandibular através de evidências patológicas, e também contribui para a eficácia do diagnóstico e tratamentos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. M.; FONSECA, J.; FÉLIX, S. **Dor orofacial e disfunções temporomandibulares**: tratamento farmacológico. 1. ed. SPDOF, mar. 2016.
- BAG, A. K. et. al. Imaging of the temporomandibular joint: na Update. **World Journal Radiology**, Pleasanton, v. 6, n. 8, p. 567-582, 2014. DOI: <https://doi.org/10.4329/wjr.v6.i8.567>. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25170394/>>. Acesso em: 23 abr. 2020.
- BEDRAN, L. M.; SANTOS, A. A. S. M. D. Alterações na anatomia da articulação temporomandibular, alterações na translação condilar e sua relação com o deslocamento do disco: estudo por ressonância magnética. **Radiol. Bras.**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 85-91, abr. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2018.0020>.
- BISI, M. A. et al. Relação entre sons e deslocamento de disco da articulação temporomandibular por meio da ressonância magnética. **Rev. odonto ciênc.**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 37-41, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-65232010000100008>. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198065232010000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 abr. 2020.
- BISI, M. A. et al. Influence of the Patients Clinical Information on the Diagnostic Reproducibility and Accuracy of MRI Scans of Temporomandibular Joint Pathologies. **International Journal Of Prosthodontics**, v. 27, p. 245-249, 2014. DOI: <https://doi.org/10.11607/ijp.3583>. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24905265/>>. Acesso em: 7 abr. 2020.
- BORTOLLETO, P. P. B.; MOREIRA, A. P. S. M.; MADUREIRA, P. R. Analyses parafunctional habits and association with temporomandibular disorder. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v. 67, n. 3, p. 216-21, 2013.
- BUTZKE, K. W.; et. al. Evaluation of the reproducibility in the interpretation of magnetic resonance images of the temporomandibular joint. **Dentomaxillofacial Radiology.**, v. 39, p. 157-161, 2010. DOI: 10.1259/dmfr/16076453. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3520221/>>. Acesso em: 27 mar. 2020.
- CORDEIRO, P. C. F.; et. al. Temporomandibular joint involvement in rheumatoid arthritis patients: Association between clinical and tomographic data. **Acta Odontol. Latinoam.** v. 29, n. 3, p. 219-224, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28383601/>>. Acesso em: 15 mar. 2020.
- DYM, H.; ISRAEL, H. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **Dent Clin North Am**, v. 56, n. 1, p. 146-161, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2011.08.002>. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22117948/>>. Acesso em: 05 mar. 2020.
- DRAKE, R. L.; MITCHELL, A.; VOGL, W. M. **Gray's anatomia básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 8. p. 497.
- FERNANDES NETO, A. J., et. al. **Oclusão**. ABENO: Odontologia Essencial: parte clínica. São Paulo: Artes Médicas, 2013.

FERNANDEZ, E. L. L.; CULCA, F. A. O. Metodos de diagnostico y tratamiento actuales de La osteoartritis de la articulacion temporomandibular: una revision de la literatura. **Rev Cient Odontol.**, Lima, v. 7, n. 1, p. 121-131, 2019. DOI: 10.21142/2523-2754-0701-2019-121-131. Disponível em: < <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1005981>>. Acesso em: 24 abr. 2020.

FERREIRA, L. A. et al. Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. *Braz. J. Otorhinnolaryngol.* São Paulo, v. 82, n. 3, p. 341-352, jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.06.010>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-86942016000300341&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 mar. 2020.

FOSTER, P. **Distúrbios internos da articulação temporomandibular para clínicos e especialistas. Anatomia, patologia e diagnóstico diferencial.** Viseu, 2019.

FRANÇA, J. P. et al. Acurácia do diagnóstico de deslocamento de disco da articulação temporomandibular por radiografia panorâmica: validação utilizando imagem por ressonância magnética. **Rev. Odonto Ciência**, Porto Alegre, v. 27, n. 4, p. 283-288, 2012.

GEBRIM, E. M. S. et al. **Radiologia e diagnóstico por imagem: cabeça e pescoço.** Guanabara Koogan, 2010. Disponível em: <<https://ebookcentral.proquest.com/lib/minhabibliotecaufrgs/detail.action?docID=3234054>>. Acesso em: 6 abr. 2020.

IWASAKI, L. R. et al. Human temporomandibular joint eminence shape and load minimization. **J Dent Res.**, v. 89, n. 7, p. 722-727, jul. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034510364492>.

KATCHBURIAN, E.; ARANA, V. **Histologia e embriologia oral: texto, atlas, correlações clínicas.** 3º ed. Guanabara Koogan, 2012. Disponível em: <<https://ebookcentral.proquest.com/lib/minhabibliotecaufrgs/detail.action?docID=3235220>>. Acesso em: 3 mar. 2020.

KOCA, C. G.; GUMRUKÇU, Z.; BILGIR, E. Does clinical findings correlate with magnetic resonance imaging (MRI) findings in patients with temporomandibular joint (TMJ) pain? A cross sectional study. **Med Oral Patol Cir Bucal.**, v. 25, n. 4, july. 2020. DOI: <https://doi.org/10.4317/medoral.23501>.

MADEIRA, C. M.; RIZZOLO, R. C. **Anatomia Facial com fundamentos de anatomia geral.** 5º ed. São Paulo: Sarvier, 2015.

MAINI, K.; DUA. A. Síndrome da articulação temporomandibular. **Stat Pearls Publishing**; jan. 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551612/>>. Acesso em 07 abr. 2020.

MAIZLIN, Z. V. et al. Displacement of the temporomandibular joint disk: correlation between clinical findings and MRI characteristics. **J Can Dent Assoc.**, v.76, 3a, 2010. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20633336/>>. Acesso em: 01 maio 2020.

MARTINS, J. S. et al. Avaliação do volume do disco articular da ATM por meio de imagens de ressonância magnética usando um software de análise de imagem. **Revista Odonto. Univ. Cid.** São Paulo, v. 27, n. 2, maio-ago. 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-778695>. Acesso em: 14 abr. 2020.

MAYDANA, A. V, et. al. Possíveis fatores etiológicos para desordens temporomandibulares de origem articular com implicações para diagnóstico e tratamento. **Dental. Press J. Orthod,** Maringá, v. 15, n. 3, p. 78-86, jun. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2176-94512010000300010>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-94512010000300010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 abr. 2020.

MOEN, K.; et al. A practical approach to interpretation of MRI of the temporomandibular joint. **Acta Radiol.**, v. 51, n. 9, p.1021-1027, 2010. DOI: 10.3109/02841851.2010.508173. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20942733/>>. Acesso em: 01 maio 2020.

NACIF, M. S.; FERREIRA, F. G. M. **Manual de técnicas em ressonância magnética.** Rio de Janeiro: Rubio, 2011.

OKESON, P. J. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão.** 7.ed. São Paulo: Elsevier, 2013.

OLIVEIRA, W. Aspectos anatômicos e histológicos de interesse para o estudo. In: *Disfunções temporomandibulares.* 6. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2002.

POLUCHA, R. L. et. al. Temporomandibular joint disc displacement with reduction: a review of mechanisms and clinical presentation. **Journal of Applied Oral Science,** 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0433>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572019000100701&lng=en&nrm=isso>. Acesso em: 14 mar. 2020.

ROH, H. S.; Kim, W.; Kim, Y. K.; Lee, J. Y. Relationships between disk displacement, joint effusion, and degenerative changes of the TMJ in TMD patients based on MRI findings. **J Craniomaxillofac Surg.**, v. 40, n. 3, p. 283-286, 2012. DOI: 10.1016/j.jcms.2011.04.006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21745748/>>. Acesso em: 01 maio 2020.

SOMAY, E.; YILMAZ, B. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging data of patients with temporomandibular disorders. **Niger J Clin Pract.**, v. 23, p. 376-80, 2020. DOI: 10.4103/njcp.njcp_492_19. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32134038/>>. Acesso em: 14 abr. 2020.

TASALI, N., et al. Temporomandibular joint (TMJ) pain revisited with dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI). **Eur J Radiol.**, v. 81, n. 3, p. 603-608, 2012. DOI: 10.1016/j.ejrad.2011.01.044. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21300493/>>. Acesso em: 01 maio 2020.

TENREIRO, M.; dos SANTOS, R. **Terapia manual nas disfunções da ATM.** Rio de Janeiro: Rubio, 2011.

VALLADARES NETO, J. et. al. Alterações dimensionais do côndilo mandibular em indivíduos de 3 a 20 anos usando tomografia computadorizada de feixe cônico: um estudo preliminar. **Dental. Press J. Orthod.**, Maringá, v. 15, n. 5, p. 172-181, out. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2176-94512010000500021>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-94512010000500021&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 abr. 2020.

WEIGERT, N. M.; MONIZ, N. J.; FREITAS, R. R. Reabsorção idiopática do côndilo mandibular: frequente e desconhecida. **Rev. Bras. Cir. Craniomaxilofac.**, v. 14, n. 2, p. 102-107, 2011.

WIEST, D. M., et. al. Severidade da disfunção temporomandibular e sua relação com a postura corporal. **Fisioterapia e Pesquisa.**, v. 26, n. 2, p. 178-184, jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/18037026022019>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180929502019000200178&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 3 mar. 2020.