

Articulação temporomandibular: da anatomia ao desarranjo interno

Temporomandibular joint: from anatomy to internal derangement

Lucas Roberto Lelis Botelho de Oliveira^{1,a}, Isabela dos Santos Alves^{1,b}, Ana Patrícia Freitas Vieira^{1,c}, Ula Lindoso Passos^{1,d}, Claudia da Costa Leite^{2,e}, Eloisa Santiago Gebrim^{1,2,f}

1. Hospital Sírio-Libanês, São Paulo, SP, Brasil. 2. Departamento de Radiologia e Oncologia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Dr. Lucas Roberto Lelis Botelho de Oliveira. Hospital Sírio-Libanês. Rua Dona Adma Jafet, 115, Bela Vista. São Paulo, SP, Brasil, 01308-050. E-mail: lucasrlelis@gmail.com.

a. <https://orcid.org/0000-0001-7428-1544>; b. <https://orcid.org/0000-0001-6324-5441>; c. <https://orcid.org/0000-0002-0149-9099>; d. <https://orcid.org/0000-0002-0789-1681>; e. <https://orcid.org/0000-0002-1168-0780>; f. <https://orcid.org/0000-0002-6514-3825>.

Recebido para publicação em 26/7/2022. Aceito, após revisão, em 12/9/2022.

Como citar este artigo:

Oliveira LRLB, Alves IS, Vieira APF, Passos UL, Leite CC, Gebrim ES. Articulação temporomandibular: da anatomia ao desarranjo interno. Radiol Bras. 2023 Mar/Abr;56(2):102-109.

Resumo A articulação temporomandibular pode ser afetada por diversas afecções, como disfunções articulares, alterações degenerativas, doenças inflamatórias ou infecciosas, tumores e trauma. Este ensaio iconográfico visa auxiliar de forma prática o radiologista a identificar e descrever os principais achados nos exames de ressonância magnética da articulação temporomandibular, tendo em vista que o diagnóstico correto das alterações mais comuns é essencial para o tratamento adequado desses pacientes.

Unitermos: Articulação temporomandibular; Transtornos da articulação temporomandibular; Síndrome da disfunção da articulação temporomandibular; Ressonância magnética.

Abstract The temporomandibular joint can be affected by various conditions, such as joint dysfunction, degenerative changes, inflammatory processes, infections, tumors, and trauma. The aim of this pictorial essay is to help radiologists identify and describe the main findings on magnetic resonance imaging evaluation of the temporomandibular joint, given that the correct diagnosis is essential for the appropriate treatment of patients with temporomandibular joint disorders.

Keywords: Temporomandibular joint; Temporomandibular joint disorders; Temporomandibular joint dysfunction syndrome; Magnetic resonance imaging.

INTRODUÇÃO

A articulação temporomandibular (ATM) é uma articulação sinovial complexa que pode ser acometida por diversas afecções, como disfunções articulares, alterações degenerativas, doenças inflamatórias ou infecciosas, tumores e trauma. Este artigo tem como objetivo revisar a anatomia, o desarranjo articular e as alterações degenerativas da ATM, discutindo os achados principais na ressonância magnética (RM).

ANATOMIA NORMAL DA ATM

A porção óssea da ATM é composta por um componente do osso temporal e por um componente mandibular, que consiste no côndilo mandibular. Ambos são envoltos por uma cápsula sinovial. A cavidade articular é formada pela porção escamosa do osso temporal, cujo contorno anterior é a eminência articular. O côndilo mandibular se projeta para o interior da cavidade articular e em geral possui uma morfologia oval ou arredondada^(1,2).

O disco articular é uma estrutura fibrocartilaginosa de formato bicôncavo que se interpõe entre o côndilo mandibular e a superfície articular do osso temporal. Essa inter-

posição do disco entre as duas porções ósseas da articulação tem a função importante de prevenir dano articular. Além disso, o disco auxilia o movimento de deslizamento do côndilo mandibular em relação ao osso temporal durante os movimentos de abertura e fechamento bucais. Em razão do seu formato bicôncavo, possui as regiões periféricas mais espessas, que são as bandas anterior e posterior, e uma zona central mais fina, a zona intermediária. O disco articular está aderido à face interna da cápsula articular da ATM, criando dois compartimentos articulares, um superior e outro inferior em relação ao disco. Em condições normais, esses dois compartimentos não se comunicam (Figura 1)⁽³⁻⁵⁾.

O disco é estabilizado posteriormente pela zona bilaminar, que se insere na porção posterior da banda posterior do disco articular. A zona bilaminar, também chamada de tecido retrodiscal, possui duas camadas de fibras, uma camada superior, a lâmina temporal, que se insere no contorno anterior do conduto auditivo externo, e outra lâmina inferior, que se insere no contorno posterior do côndilo mandibular. As lâminas são separadas por um tecido elástico com vasos e nervos. A zona bilaminar tem a função de

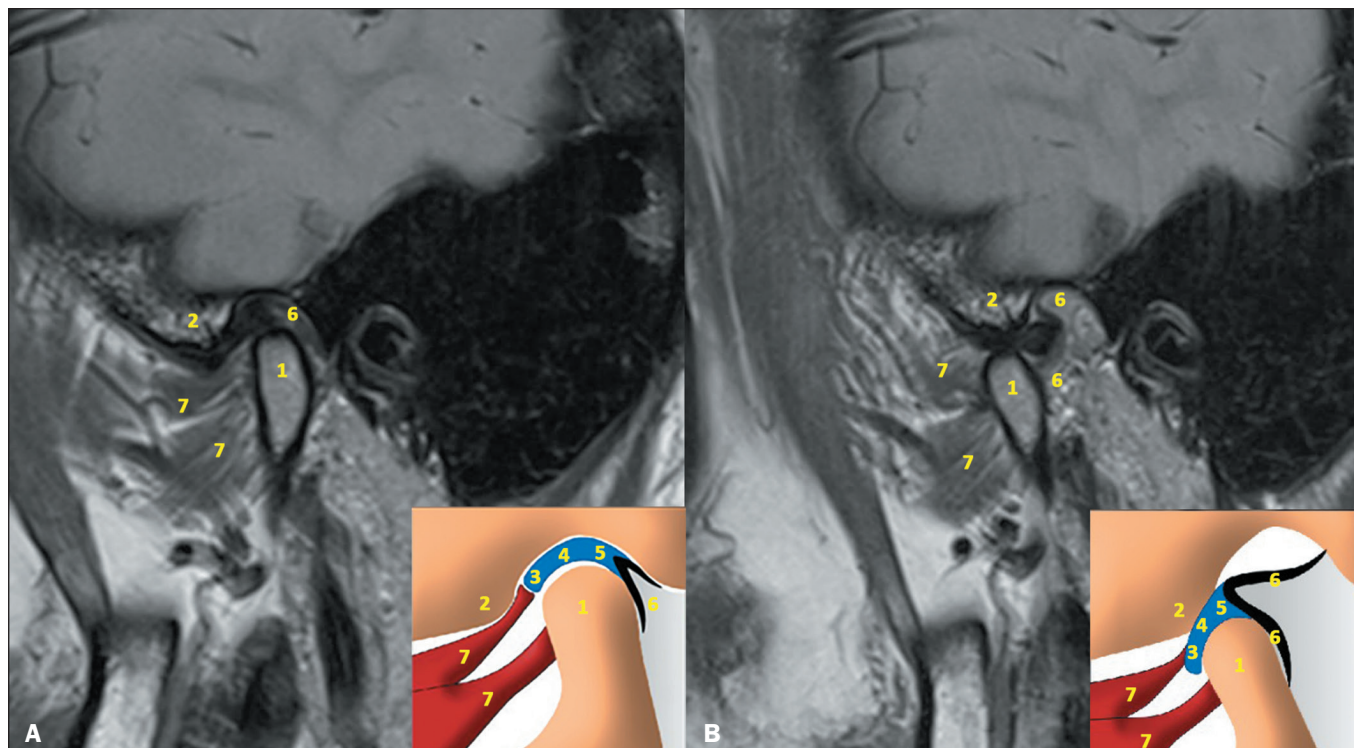


Figura 1. Anatomia da ATM. Imagens sagitais DP e desenhos esquemáticos demonstrando a anatomia da ATM em posições de boca fechada (A) e boca aberta (B). 1, côndilo mandibular; 2, eminência articular do osso temporal; 3, disco articular (banda anterior); 4, disco articular (zona intermediária); 5, disco articular (banda posterior); 6, zona bilaminar; 7, cabeças superior e inferior do músculo pterigóide lateral.

evitar deslizamentos ou rotações excessivas do disco durante a abertura bucal. Há também uma pequena lâmina anterior à eminência articular e à cabeça mandibular⁽³⁻⁵⁾.

O músculo pterigóide lateral tem dois ventres. O ventre superior insere-se na superfície anteromedial do colo mandibular, na região da fôvea pterigóidea, e em alguns pacientes, parte do ventre superior insere-se na superfície da cápsula articular. O ventre inferior também se insere na fôvea pterigóidea⁽³⁻⁵⁾.

MÉTODOS DE IMAGEM

Radiografia

A radiografia simples da ATM com projeção transcraniana oblíqua realizada em perfil nas posições de boca aberta e fechada (técnica de Schüller) fornece uma visão geral dos ossos que compõem a articulação e o espaço articular. Todavia, não permite uma avaliação da cartilagem ou de partes moles adjacentes, além de ser prejudicada pela sobreposição com as demais estruturas ósseas cranianas⁽⁶⁾.

Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada apresenta excelente resolução de imagem, principalmente para avaliação das estruturas ósseas, sendo o método de escolha quando se quer avaliar fraturas envolvendo a ATM ou avaliar o comprometimento da cortical óssea por tumores ou processos inflamatórios. A tomografia computadorizada também permite reconstruções tridimensionais, muito úteis na avaliação de fraturas e no planejamento cirúrgico^(6,7).

RM

A RM é o exame de escolha para a investigação de disfunções da ATM. Devem ser adquiridas imagens com espessura de até 3 mm ponderadas em densidade de prótons (DP), T1 e T2 no plano sagital e coronal DP na posição de boca fechada, além de sagital DP com boca aberta (Tabela 1). É importante que as imagens sejam adquiridas nos planos sagital e coronal oblíquos em relação à ATM. O contraste paramagnético deve ser utilizado quando houver suspeita de processo inflamatório ou tumor. Avaliações dinâmicas também podem ser utilizadas⁽⁶⁻⁸⁾.

Tabela 1—Protocolo sugerido para avaliação da ATM em nosso serviço.

Plano	Sequência	Espessura de corte (mm)	Posição
Axial	T2	3,0	Boca fechada
Coronal	DP	2,5	
Sagital oblíquo	T1	2,5	
	T2	2,5	
	DP	2,5	
	DP	2,5	Boca aberta

APARÊNCIA NORMAL DA ATM

O disco articular habitualmente tem formato bicôncavo e sinal homogeneamente baixo ou intermediário nas imagens ponderadas em T1 e T2. Às vezes, pode haver área de discreto alto sinal em T2 e DP na porção central do disco. A inserção posterior do disco tem sinal hiperintenso ao músculo em DP e T1 pela presença de tecido

gorduroso, com a zona bilaminar apresentando sinal intermediário ao músculo em todas as sequências. A banda posterior e a zona bilaminar são mais bem avaliadas na posição de boca aberta^(1,7).

Na posição de boca fechada, a junção entre a banda posterior do disco e a zona bilaminar se localiza próximo

à posição de 11/12 horas do relógio (Figura 2). Na abertura bucal, o côndilo faz uma translação anterior até se articular com a eminência articular (Figura 3). No plano coronal, as bordas medial e lateral do disco se alinham às bordas do côndilo, não se projetando lateral ou medialmente^(1,3-5).

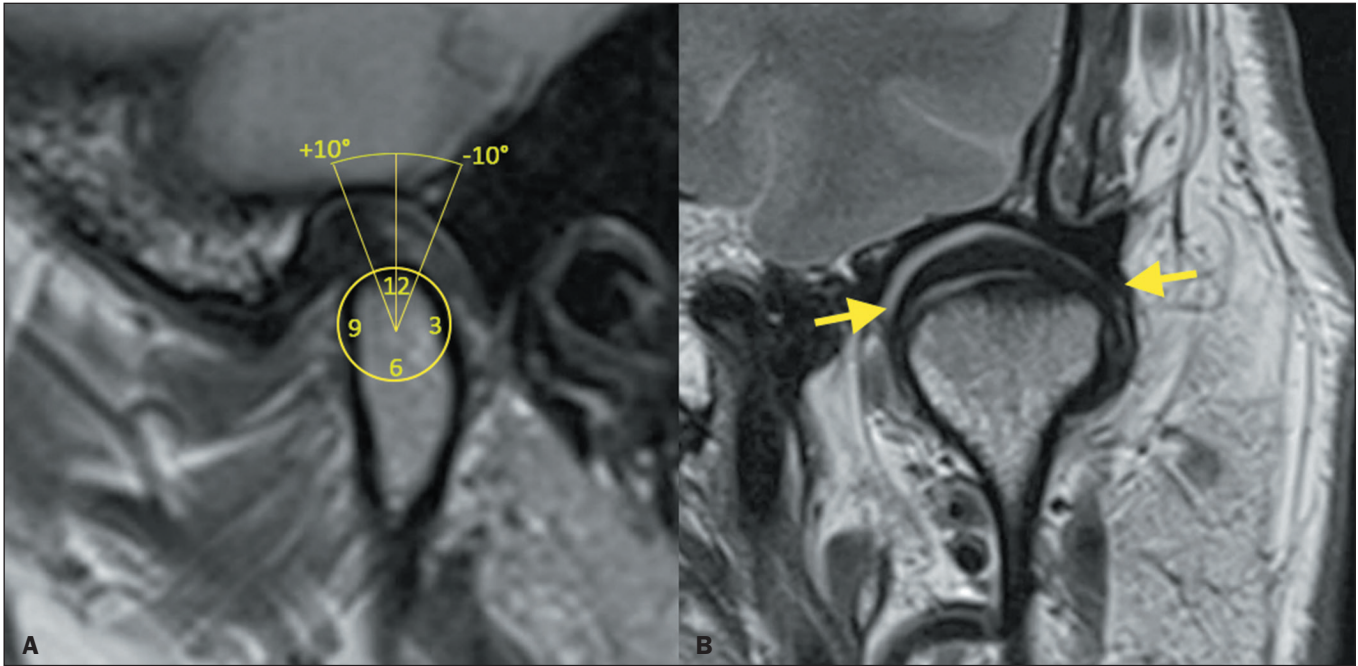


Figura 2. Posição normal do disco. Imagens sagital (A) e coronal (B) DP em posição de boca fechada. Observar que a junção da banda posterior do disco articular e zona bilaminar está próxima da posição de 12 horas do relógio ou está situada até 10° dessa posição (A). No plano coronal (B), o disco articular (setas) não deve ultrapassar os contornos medial ou lateral do côndilo.

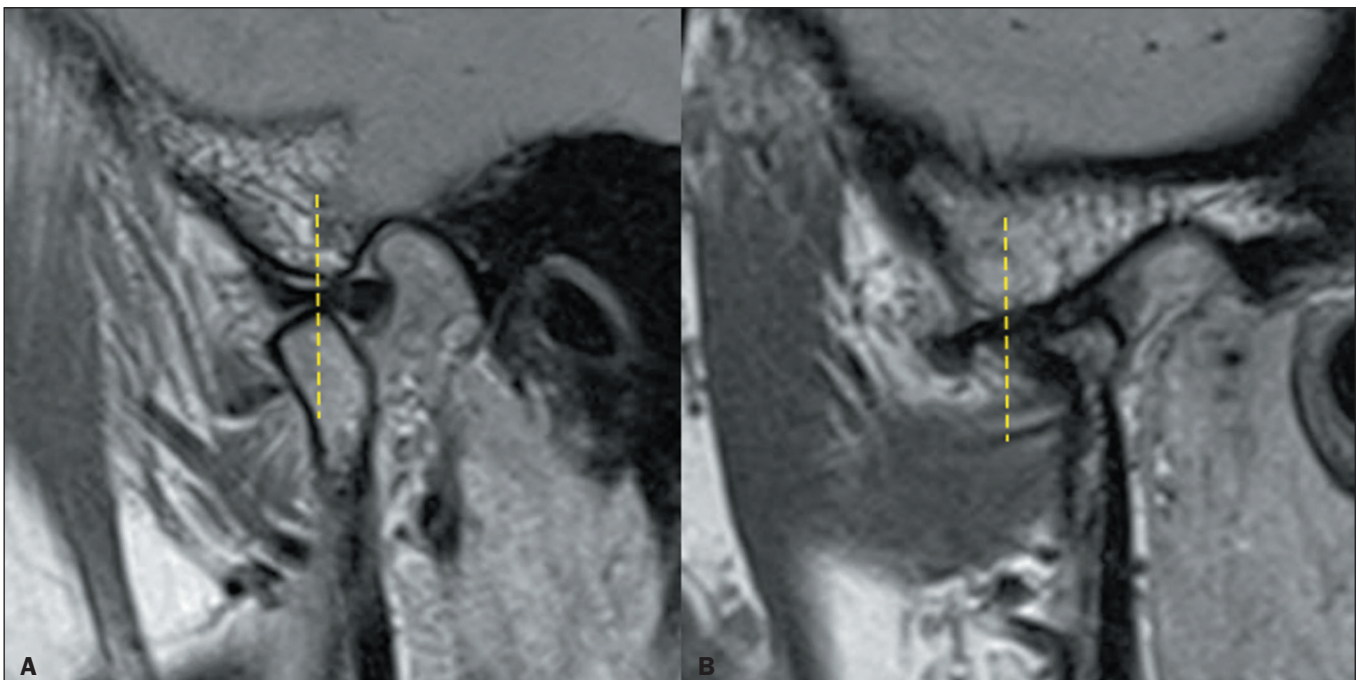


Figura 3. Excursão condilar. Imagens sagitais DP em posição de boca aberta demonstrando a excursão condilar. As linhas tracejadas indicam a posição da eminência articular do osso temporal. **A:** Excursão adequada. Observar que o côndilo mandibular se articula com a eminência temporal na posição de boca aberta. **B:** Hipoexcursão. O côndilo não atinge o plano da eminência temporal na posição de boca aberta. Presença de alterações degenerativas caracterizadas por achatamento do côndilo com irregularidades da superfície articular, esclerose subcondral e osteófito anterior. Em casos de hiperexcursão, o côndilo ultrapassa a eminência temporal na posição de boca aberta.

DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

A disfunção temporomandibular é uma condição comum, que pode se manifestar em até 28% da população, e é um termo que engloba amplo leque de afecções que envolvem a ATM⁽⁹⁾.

DESARRANJOS INTERNOS

A principal causa de disfunção da ATM é o desarranjo interno da articulação, definido como uma relação anormal entre o disco articular e o côndilo mandibular que interfere com a biomecânica normal da ATM. Pode se apresentar, clinicamente, por dor articular, alteração no trajeto na abertura bucal ou barulho (clique)⁽⁷⁾.

Deslocamento discal

A causa mais comum de desarranjo interno é o deslocamento discal. A posição do disco é avaliada de acordo com a sua relação com o côndilo. Nos casos de posição anormal, o deslocamento pode ser classificado em anterior, posterior, medial ou lateral. Também podem ocorrer deslocamentos multidirecionais, classificados em anterolateral ou anteromedial. Os deslocamentos mais comuns são o anterior, bem como anteromedial ou anterolateral. Os deslocamentos posteriores são raros (Figuras 4, 5 e 6). O deslocamento discal pode ser também parcial ou total. É parcial quando a banda posterior está situada em posição normal em pelo menos uma das imagens do plano

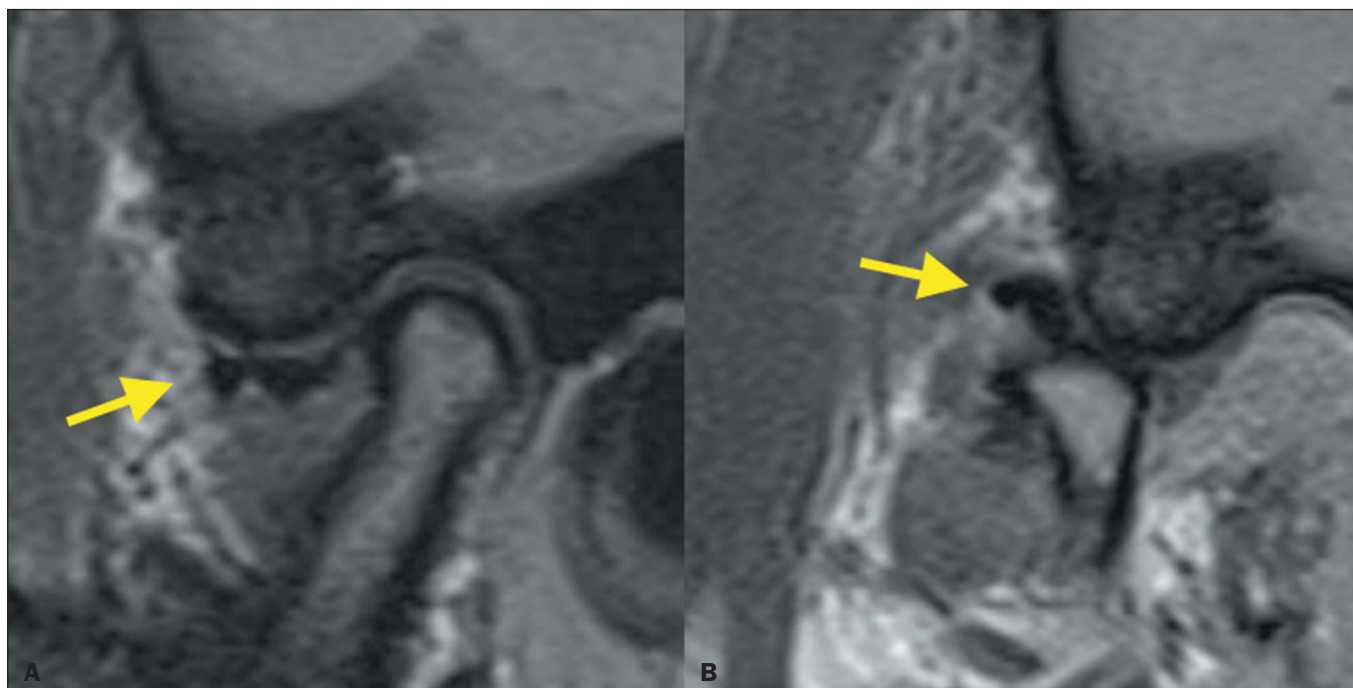


Figura 4. Deslocamento anterior sem recaptura. Imagem sagital DP em posição de boca fechada (A) demonstrando posição discal mais anterior que a posição de 11 horas do relógio. Na aquisição com boca aberta (B) não há recaptura discal. A posição discal é apontada pelas setas.



Figura 5. Deslocamento anteromedial sem recaptura. Imagem DP sagital em posição de boca fechada (A) demonstrando deslocamento discal anterior. Imagem coronal (B) demonstrando disco medianizado. Na aquisição sagital DP em posição de boca aberta (C) não se observa o côndilo no plano em que o disco é visualizado, demonstrando que o disco permanece medianizado.

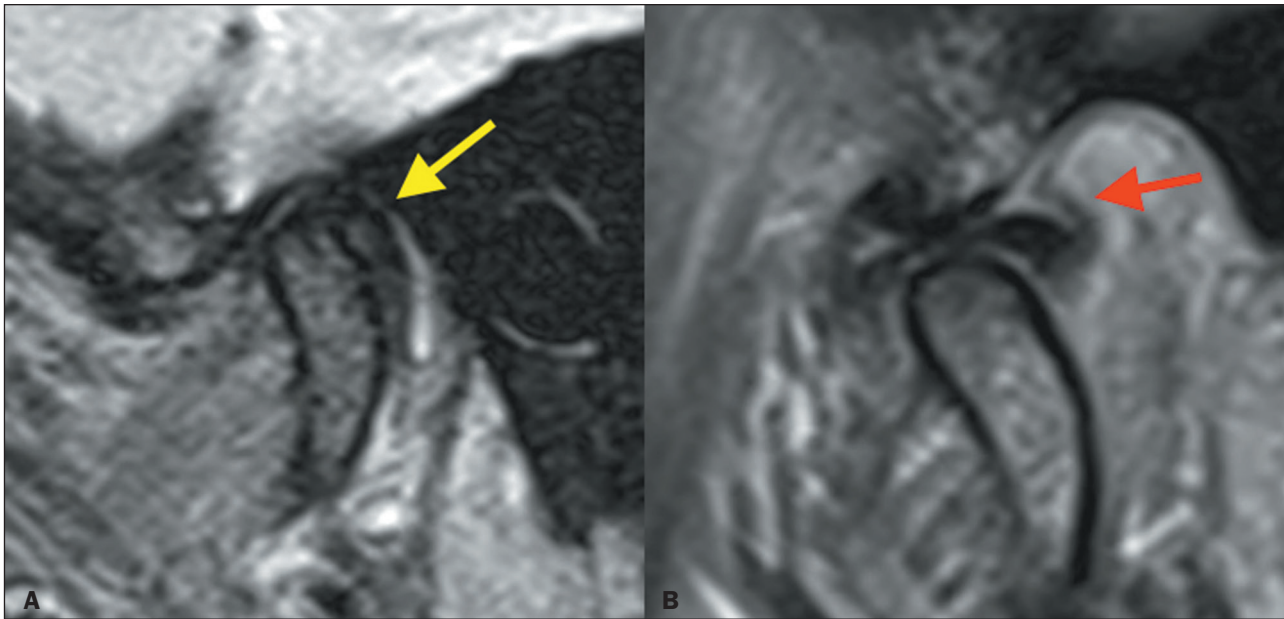


Figura 6. Deslocamento posterior com recaptura. Imagens DP sagitais em posições de boca fechada (A) e boca aberta (B). Observa-se deslocamento posterior do disco articular (seta amarela) associado a espessamento bilaminar (seta vermelha) e derrame articular. Em B há recaptura do disco articular.

sagital, e total quando a posição da banda posterior for alterada em todas as imagens do plano sagital. O deslocamento total é caracterizado, geralmente, em pacientes sintomáticos, enquanto o deslocamento parcial pode ser caracterizado em pacientes assintomáticos⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Considera-se que há deslocamento anterior quando a extremidade posterior do disco for mais anterior que a posição de 11 horas do relógio, ou quando o ângulo entre a extremidade posterior do disco e a linha vertical do côndilo for maior que 10°. No entanto, é necessária correlação clínica para um diagnóstico definitivo com o uso desse critério, tendo em vista que pequenos deslocamentos discais anteriores podem ser encontrados em até 33% de pessoas assintomáticas. Outros autores propõem que a zona intermediária seja o ponto de referência para avaliação do posicionamento discal, sendo considerado normal quando ela está interposta entre a eminência anterior do côndilo e o aspecto posterior da eminência articular do osso temporal. Os deslocamentos medial e lateral são mais facilmente caracterizados no plano coronal, no qual o disco não deve ultrapassar o contorno lateral ou medial do côndilo. Isso também é avaliado nas aquisições sagitais, não devendo ser caracterizado disco medialmente ou lateralmente ao côndilo^(9,11).

Na vigência de deslocamento discal, também deve ser avaliado se há recaptura, que ocorre quando há retorno do disco à posição normal após a abertura bucal. O deslocamento anterior do disco com recaptura pode ser encontrado em indivíduos assintomáticos, que não necessitam de tratamento. O deslocamento anterior sem recaptura é frequentemente associado a deformidade do disco articular, derrame articular, perfuração discal, ou lesões ósseas como edema, erosões ou necrose tanto do côndilo como da eminência temporal⁽¹¹⁾.

Morfologia discal

Nos estágios iniciais da disfunção articular, o disco mantém sua forma e características de sinal habituais. Com a progressão da doença, o disco sofre alterações degenerativas com espessamento da banda posterior e afilamento da banda anterior, podendo adquirir forma biconvexa ou arredondada (Figuras 6 e 7).

Em estágios avançados, pode ocorrer perfuração discal em 5% a 15% dos casos, sendo este achado mais frequente em discos com deslocamento e sem recaptura na abertura bucal. Há também relação entre o tipo do deslocamento e

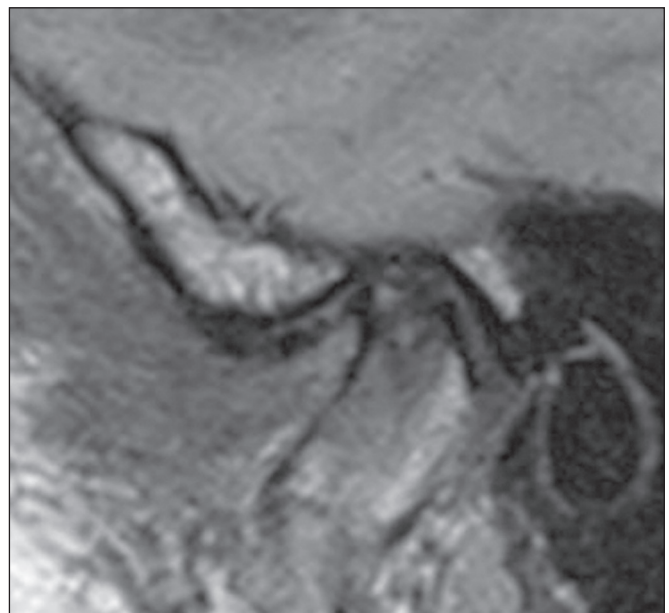


Figura 7. Alterações degenerativas discais. Imagem sagital DP em posição de boca fechada demonstrando deslocamento discal anterior e alterações morfológicas com afilamento e irregularidades do disco articular.

o local da perfuração discal: deslocamentos anterolaterais do disco estão relacionados a perfuração do aspecto medial do disco, enquanto a perfuração lateral do disco é mais observada nos deslocamentos anteromediais (Figura 8)^(8,12).

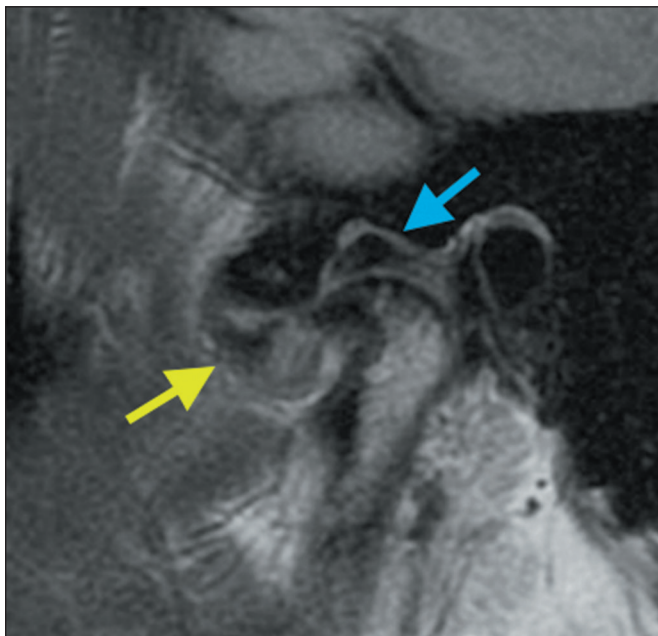


Figura 8. Perfuração discal. Imagem sagital DP demonstrando descontinuidade do disco articular, com afastamento das bandas anterior (seta amarela) e posterior (seta azul). Há ainda esclerose subcortical com osteófito marginal anterior no côndilo mandibular.

As perfurações discais são mais facilmente identificadas nos casos em que há derrame articular associado, sendo comprovada a presença de comunicação entre as cavidades articulares superior e inferior através da perfuração discal (Figura 9)^(9,11).

Tecido retrodiscal

Em alguns pacientes com deslocamento discal anterior podem ocorrer alterações adaptativas com espessamento e hialinização das lâminas discais superior e inferior que constituem o tecido retrodiscal (Figura 6), com perda do seu alto sinal habitual em T1, apresentando-se como um pseudodisco. Pode-se também observar presença de hipersinal em T2 no tecido retrodiscal, que está relacionada a hipervascularização local e quadros de dores articulares (Figura 10)⁽⁹⁾.

Aderência meniscal

Com a progressão do desarranjo interno, podem existir aderências que mantêm o disco em uma posição fixa em ambas as posições (boca fechada ou aberta). Essa condição é conhecida como *stuck disc* e é causa de limitação significativa da translação do côndilo (Figura 10)⁽⁹⁾.

Sinal do disco duplo

Estudos de eletroneuromiografia identificaram hiperatividade do ventre inferior do músculo pterigoide lateral



Figura 9. Derrame articular. Imagem sagital T2 com saturação de gordura demonstrando derrame articular. Notar que há comunicação dos compartimentos articulares superior e inferior, indicando perfuração discal.

em pacientes com desarranjo interno da ATM. Nesses casos, pode haver espessamento da inserção do ventre inferior do músculo pterigoide lateral, formando o sinal do disco duplo (Figura 10)⁽⁹⁾.

Derrame articular

Uma pequena quantidade de líquido pode ser vista em articulações normais. Pequenos derrames articulares são comumente vistos circundando a banda anterior do disco articular. A presença de derrames moderados ou acentuados é associada com quadros de dor e deslocamentos discais e em geral são sinais que precedem as alterações osteodegenerativas (Figura 9)^(9,11).

Caso haja suspeita de osteoartrite, as sequências T1 pós-contraste auxiliam na diferenciação entre sinovite e derrame articular. A sinóvia espessada comumente apresenta hipersinal em T2 e realce pós-contraste, não devendo ser confundida com derrame articular, em que não haverá realce (Figura 11)⁽¹³⁾.

ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS DA ATM

Em geral, as alterações degenerativas da ATM representam um estágio avançado de sua disfunção e são decorrentes da evolução de um longo processo de deslocamento discal sem recaptura, que ocasiona deterioração e abrasão da cartilagem articular, com espessamento e remodelação óssea subjacente, podendo ser observados sinais de sinovite, edema ósseo, redução do espaço articular, irregularidade dos contornos condilares, osteófitos e esclerose óssea. Paradoxalmente, os sintomas tendem a diminuir com a idade e se tornarem autolimitados e remittentes⁽¹¹⁾.

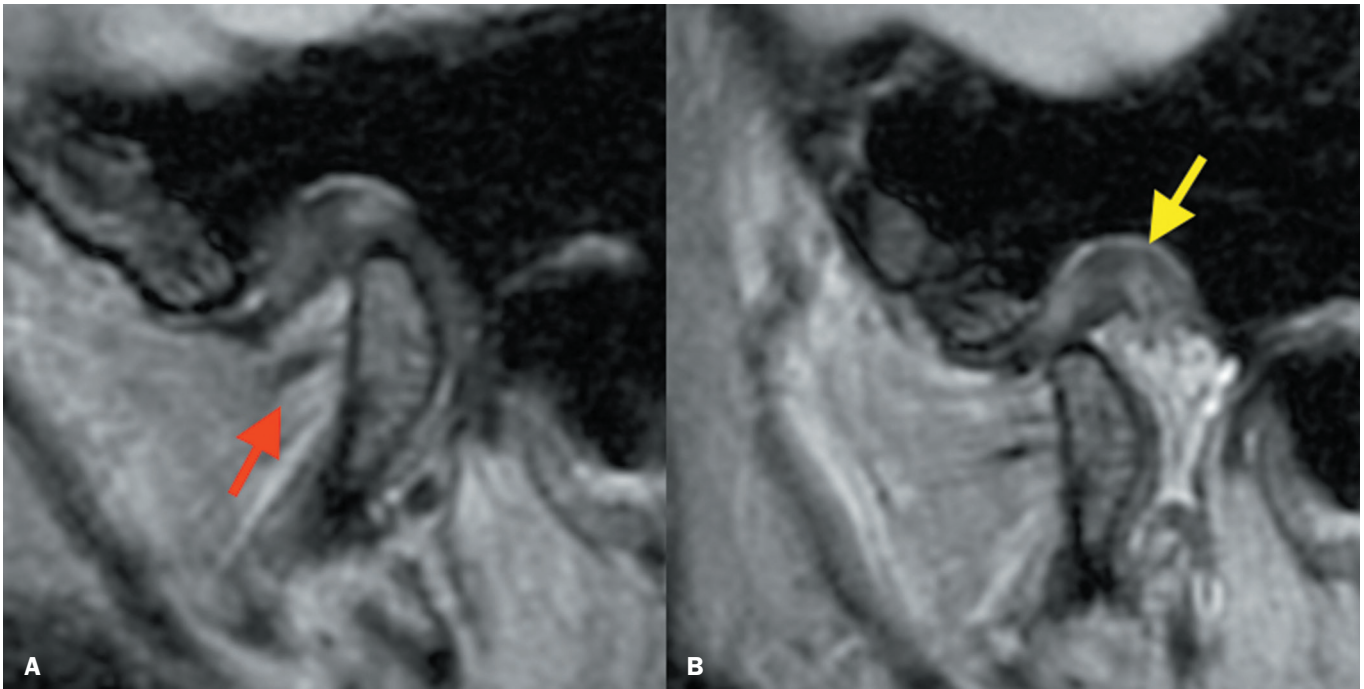


Figura 10. Aderência discal. Imagens sagitais ponderadas em DP em posições de boca fechada (A) e boca aberta (B) demonstrando alteração do sinal na banda posterior e zona intermediária do disco articular, além de espessamento do tecido retrodiscal (seta amarela). Observar que a posição do disco permanece a mesma em ambas as posições – boca fechada ou boca aberta –, caracterizando aderência discal ou *stuck disc*. Há também espessamento da inserção do ventre muscular do pterigoide lateral (seta vermelha), formando o sinal do duplo disco.

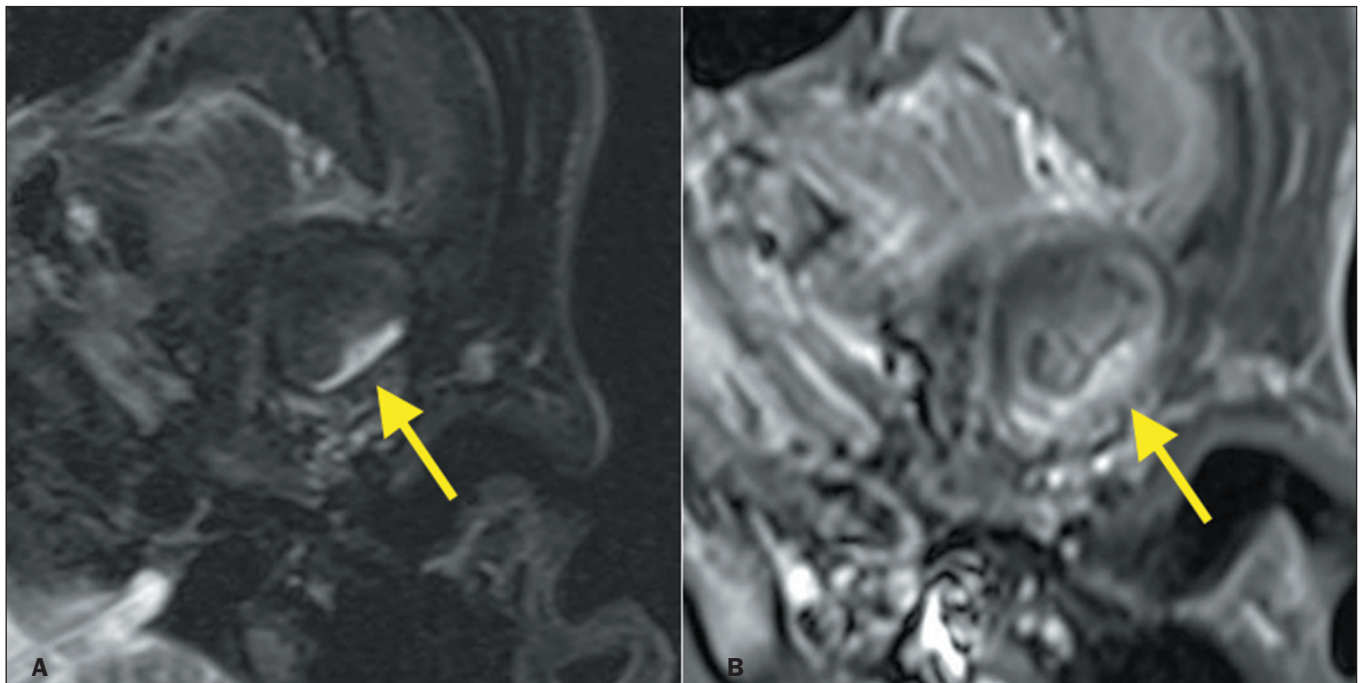


Figura 11. Sinovite. Imagens axiais ponderadas em T2 com saturação de gordura (A) e T1 pós-contraste (B) demonstrando espessamento sinovial com realce compatível com sinovite, que não deve ser confundida com derrame articular.

CONCLUSÃO

O desarranjo interno e suas possíveis complicações e sequelas são as condições patológicas mais comumente encontradas na ATM (Tabela 2). Os sintomas envolvendo dor ou barulhos (cliques) são inespecíficos, portanto, o conhecimento da anatomia e biomecânica da ATM, bem

como dos achados de imagem normais e patológicos, são importantes na avaliação acurada de tais casos.

Agradecimentos

Agradecimentos especiais ao Dr. Vinícius Trindade Gonçalves, pelo auxílio na seleção de casos para este artigo.

Tabela 2—Principais achados de imagem dos desarranjos internos da ATM.

Sinais diretos

- Posição anormal do disco:
 - Deslocamento anterior: o mais frequente. A junção da banda posterior do disco e zona bilaminar excede 10° da linha vertical na cabeça do côndilo
 - Deslocamento posterior: raro. Banda posterior excede -10° da linha vertical na cabeça do côndilo
 - Deslocamento medial ou lateral: disco ultrapassa as bordas do côndilo no plano coronal
- Anormalidades discais: irregularidades, disco arredondado, achatado, perfurado
- Anormalidades na movimentação:
 - Redução da excursão
 - Deslocamento: presença ou ausência de recaptura
 - *Stuck disc*: disco permanece fixo na abertura e no fechamento bucal
- Osteoartrose do côndilo: irregularidades, erosões, esclerose, osteofitose

Sinais indiretos

- Derrame articular
- Espessamento da inserção dos ventres do músculo pterigoide lateral: sinal do disco duplo
- Espessamento da zona bilaminar: pseudodisco

REFERÊNCIAS

1. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, et al. Anatomy of the temporomandibular joint. *Semin Ultrasound CT MR*. 2007;28:170–83.

2. Sommer OJ, Aigner F, Rudisch A, et al. Cross-sectional and functional imaging of the temporomandibular joint: radiology, pathology, and basic biomechanics of the jaw. *Radiographics*. 2003;23:e14.

3. Tamimi D, Jalali E, Hatcher D. Temporomandibular joint imaging. *Radiol Clin North Am*. 2018;56:157–75.

4. Salamon NM, Casselman JW. Temporomandibular joint disorders: a pictorial review. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2020;24:591–607.

5. Tamimi D, Kocasarac HD, Mardini S. Imaging of the temporomandibular joint. *Semin Roentgenol*. 2019;54:282–301.

6. Bag AK, Gaddikeri S, Singhal A, et al. Imaging of the temporomandibular joint: an update. *World J Radiol*. 2014;6:567–82.

7. Petscavage-Thomas JM, Walker EA. Unlocking the jaw: advanced imaging of the temporomandibular joint. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;203:1047–58.

8. Rao VM, Bacelar MT. MR imaging of the temporomandibular joint. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2002;10:615–30.

9. Tomas X, Pomes J, Berenguer J, et al. MR imaging of temporomandibular joint dysfunction: a pictorial review. *Radiographics*. 2006;26:765–81.

10. Morales H, Cornelius R. Imaging approach to temporomandibular joint disorders. *Clin Neuroradiol*. 2016;26:5–22.

11. Aiken A, Bouloux G, Hudgins P. MR imaging of the temporomandibular joint. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2012;20:397–412.

12. Liu XM, Zhang SY, Yang C, et al. Correlation between disc displacements and locations of disc perforation in the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol*. 2010;39:149–56.

13. Navallas M, Inarejos EJ, Iglesias E, et al. MR imaging of the temporomandibular joint in juvenile idiopathic arthritis: technique and findings. *Radiographics*. 2017;37:595–612.

