

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Especialização em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial

AVALIAÇÃO DA ATM OBTIDA PELA PET-CT
REVISÃO DE LITERATURA

Ricardo Gontijo Houara

Belo Horizonte
Faculdade de Odontologia da UFMG
2011

Ricardo Gontijo Houara

**AVALIAÇÃO DA ATM OBTIDA PELA PET-CT
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial como requisito parcial à obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Evandro Guimarães Aguiar

Co-orientador: Prof. Maurício Aquino de Castro

Folha de aprovação

DEDICATÓRIA

Dedico todo este esforço ao Autor da vida. O único capaz de criar tudo o que existe, o qual é digno de toda glória e de toda honra. Cada vez que prossigo vejo que só Ele é quem tem toda a sabedoria para criar uma peça tão cheia de detalhes, complexidades, e incompreensível por dentro e por fora, o ser humano!

“Feliz o homem que acha a sabedoria, e o homem que adquire o conhecimento”.

(Provérbios 3:13-14)
BÍBLIA SAGRADA

AGRADECIMENTOS

Faço um agradecimento especial aos meus pais e ao meu irmão. Pessoas de fundamental importância e que me acompanharam durante toda esta trajetória e conquista me oferecendo sempre o melhor que estava ao alcance. Amo todos eternamente!

Lembro-me dos meus avós que sempre preocuparam demonstrando todo o carinho e atenção através das suas constantes orações. Sempre serei grato por tudo que fizeram por mim.

Agradeço ao dr. Thiago Barcelos que me deu apoio, incentivo e me convidou para o meu primeiro congresso de cirurgia. Aos drs. Leandro Napier de Souza, Roger Lanes Silveira e Antônio Albuquerque de Brito por me ensinarem não apenas a técnica e o zelo com os pacientes, mas principalmente a humildade e a simplicidade, mesmo sendo excelentes cirurgiões!

Aos amigos drs. Marcos Simões Lima de Aquino e Daisy Ap. Mattar Notini, por estarem presentes desde a graduação. Não esqueço aqueles que me receberam no curso: André Delasalle, Carla Lages, José Augusto, Patrícia Reis, Luciano Orlando e ao meu amigo Marcelo Santiago. Aos residentes que dividiram comigo toda esta etapa da profissão: João Marcello, Rodrigo Dias, Renato Baldan e Jean Carlo Alexandre.

Danillo Costa Rodrigues e Roger Lanes Silveira, esses merecem uma linha exclusiva de agradecimento, obrigado por me ensinarem valores, serem companheiros nas diversas situações e serem verdadeiros amigos.

Aos funcionários da FO-UFMG e do Hospital Municipal Odilon Behrens que me receberam todos os dias com bastante carinho e que foram extremamente importantes nesses dias de trabalho.

Agradeço aos funcionários da policlínica da Prefeitura de Belo Vale (dr. Saint Lys, Kênia, Ivis, Fabiana, Inês, Ana Célia, Di, Luziane e a Ariana), ao prefeito Wanderlei de Castro e ao secretário de saúde Augusto César Lucindo que me apoiaram e me deram a oportunidade de cumprir os deveres do curso.

Aos professores que me passaram o conhecimento da cirurgia, entederam as minhas limitações e me ensinaram a superá-las: Bruno Campanha, Cláudio Comunian, Marcelo Naves, Evandro Aguiar, Luiz Cláudio, Juliano Cardoso, Fernando Magalhães, Flávia Maria e Luciene Reis. Em especial ao professor Vladimir Noronha por ser mais próximo aos residentes e se colocar inteiramente à disposição, ajudando até mesmo extra-classe.

Ao professor Maurício de Castro pela sua imensa contribuição para a realização deste trabalho, pela paciência e atenção ministradas e pelo grande profissionalismo.

Este agradecimento merece destaque, a todos os pacientes. Obrigado pela oportunidade, confiança e pelos diversos presentes. Sendo que o maior deles é o reconhecimento. Vocês foram e são extremamente importantes para mim!

RESUMO

A articulação têmporomandibular (ATM) apresenta algumas propriedades peculiares, ela é caracterizada como uma estrutura bastante complexa e de fundamental importância na execução da mastigação, fonação, deglutição e respiração, que compõem o sistema estomatognático. Os exames de imagens têm evoluído nas últimas décadas, melhorando a visualização e compreensão anatômica e funcional da ATM. Atualmente, o exame mais solicitado para compreensão dessa articulação é a ressonância magnética. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura com a finalidade de verificar o exame complementar com a melhor qualidade de imagem para o diagnóstico das desordens têmporomandibulares (DTM). Baseado no levantamento bibliográfico observou-se que a tomografia computadorizada por emissão de pósitrons é o exame de imagem mais indicado para essa situação, pois define melhor as situações iniciais do processo inflamatório, permitindo a intervenção precoce da DTM.

Palavras-chave: articulação têmporomandibular (ATM), desordens têmporomandibulares (DTM), exames.

ABSTRACT

The TMJ is a joint that has some peculiar properties, it is characterized as a very complex structure and of fundamental importance in the execution of mastication, speech, swallowing and breathing, which make up the stomatognathic system. The imaging tests have evolved in recent decades, for better readability and understanding the anatomy and function of the TMJ. Currently, the most requested test for understanding this joint is magnetic resonance imaging. The aim of this study was to review the literature in order to ascertain what additional examination that offers the best image quality in situations of temporomandibular disorders. Based on the literature review conducted found that computed tomography positron emission imaging is the most suitable for this situation, it better defines the initial conditions of the inflammatory process, allowing early intervention TMD.

Keywords: temporomandibular joint (TMJ), temporomandibular disorders, exams

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Desenho esquemático dos tipos de deslocamentos do disco articular.....	22
Figura 2	- Posição do disco articular.....	24
Figura 3	- Deslocamento do disco anterior.....	25
Figura 4	- Deslocamento parcial anterior do disco na borda lateral da articulação.....	26
Figura 5	- Deslocamento do disco anterior parcial na parte medial da articulação.....	27
Figura 6	- Deslocamento do disco de rotação ântero-lateral.....	28
Figura 7	- Deslocamento do disco com rotação ântero-medial.....	29
Figura 8	- Deslocamento do disco lateral.....	30
Figura 9	- Deslocamento medial do disco.....	31
Figura 10	- Deslocamento posterior do disco.....	32
Figura 11	- Radiografia transcraniana.....	34
Figura 12	- Radiografia panorâmica.....	35
Figura 13	- Imagem por ressonância magnética de hiperplasia condilar.....	37
Figura 14	- Tomografia computadorizada com reconstrução 3D.....	38
Figura 15	- Imagem por ressonância magnética de hiperplasia condilar.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS -	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
ATM -	Articulação Temporomandibular
BIREME -	Biblioteca Regional de Medicina
DTM -	Desordens Temporomandibulares
FDG -	Fluordeoxiglicose
FOI -	Febre de Origem Indeterminada
IRM -	Imagem de Ressonância Magnética
PET-CT -	Tomografia por emissão de pósitrons
RM -	Ressonância Magnética
SCIELO -	Scientific Eletronic Library Online
TC -	Tomografia Computadorizada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	14
3	METODOLOGIA.....	15
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
4.1	Anatomia da ATM.....	16
4.1.1	Classificação da Articulação Têmporomandibular.....	16
4.1.2	Partes duras.....	17
4.1.3	Partes moles.....	18
4.2	Classificação das desordens temporomandibulares.....	20
4.3	Exames complementares para auxílio diagnóstico da ATM.....	33
4.3.1	Exames convencionais.....	33
4.3.1.1	Radiografia transcraniana.....	33
4.3.1.2	Radiografia panorâmica.....	34
4.3.2	Exames de imagem de maior complexidade.....	36
4.3.2.1	Tomografia computadorizada.....	36
4.3.2.2	Ressonância magnética.....	38
4.3.2.3	Cintilografia.....	40
4.3.2.4	Tomografia por emissão de pósitrons.....	40
4.4	Lesões ósseas e exames complementares.....	42
5	DISCUSSÃO.....	44
6	CONCLUSÕES.....	48
	REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

Os exames por imagens computadorizadas da articulação têmporomandibular (ATM), têm evoluído nas últimas décadas, melhorando a visualização e compreensão anatômica e funcional dessa articulação pequena e bastante complexa. As estruturas anatômicas que compõem a ATM são: a cavidade glenóideofossa articular, a eminência articular do osso temporal ou tubérculo articular, o côndilo mandibular ou cabeça da mandíbula, o disco articular e os anexos articulares de tecidos moles. Neste contexto, nota-se que os exames complementares por imagem da ATM cumprem um papel fundamental para a investigação dos distúrbios ou desordens têmporomandibulares - DTM (WALTER *et al.*, 1988; LEWIS *et al.*, 2008).

A variabilidade das alterações fisiológicas e patológicas relacionados à DTM, a complexidade do seu conjunto de sinais e sintomas e os diferentes critérios para a sua avaliação clínica impõem a necessidade da solicitação de exames complementares por imagem da ATM, para auxiliar o profissional a investigar e diagnosticar essas desordens com maior acurácia. Visto que o diagnóstico não depende exclusivamente de uma anamnese minuciosa e um exame físico cauteloso, embora extremamente importantes para o estabelecimento do diagnóstico, o exame complementar por imagem corretamente indicado e bem realizado toma papel de destaque. (VASCONCELOS *et al.*, 2002; GAMEIRO *et al.*, 2006; BRASILEIRO *et al.*, 2006, RODA *et al.*, 2007).

Para Vasconcelos *et al.* (2002), os sinais e sintomas conhecidos das DTM são: dor facial, dor localizada na região da articulação têmporomandibular, dor de ouvido, crepitação ou ruídos durante a movimentação mandibular (abertura, fechamento, lateralidade, retrusão e protrusão), limitação e ou desvios nos movimentos articulares.

Dentre os exames complementares convencionais utilizados, encontram-se a radiografia panorâmica, a radiografia transcraniana e a artrografia, que permitem a visualização da anatomia dos tecidos duros da ATM e das alterações patogênicas instaladas. Exames de maior complexidade como a TC e a RM são altamente sensíveis e bastante solicitadas para avaliação de DTM, porém não são muito precisos na determinação da DTM durante a sua fase inicial inflamatória. A

cintilografia tem como base a avaliação de alterações fisiológicas, bioquímicas e funcionais, permitindo o diagnóstico de alterações metabólicas da ATM. Entretanto, atualmente o uso da substância radioativa fluorina 18 (^{18}F) fluordeoxiglicose (FDG) na tomografia por emissão de pósitrons (PET-CT) está sendo indicado para a avaliação de infecções e inflamações, o que parece permitir que os exames sejam obtidos em alta resolução, de forma rápida e com maior sensibilidade (VASCONCELOS *et al.*, 2002; LOVE, 2005; MELLER *et al.*, 2006; BRASILEIRO *et al.*, 2006).

2 OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre a anatomia, disfunções e exames de imagens da ATM procurando ressaltar através do relato de estudos de autores renomados, qual o melhor exame a ser solicitado para a DTM.

3 METODOLOGIA

Revisão de artigos e trabalhos presentes na literatura científica no que se refere ao tema: exames complementares da articulação têmporomandibular.

Fontes: BIREME, PUBMED, SCIELO: Biblioteca da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Palavras-chave: Articulação Têmporomandibular, Desordens Têmporomandibulares.

Período de levantamento científico encontrado: 1972 a 2010

Período de levantamento do presente estudo: Maio a Novembro de 2011.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Anatomia da ATM

A ATM é uma articulação que apresenta algumas características peculiares como, por exemplo, estar presente unicamente nos mamíferos, ser bilateral e ser a única articulação sinovial do crânio. Assim como as demais articulações sinoviais, ela permite uma boa amplitude de movimento. É composta por um conjunto compreendido por estruturas ósseas, cartilaginosas, musculares, nervosas e vasculares, sofrendo influência principalmente da oclusão dentária. É caracterizada como uma estrutura bastante complexa e de fundamental importância na execução da mastigação, fonação, deglutição e respiração, que compõem o sistema estomatognático (MOURA *et al.*, 2004; CECAGNO, 2005; RHER; TEIXEIRA, 2008; COELHO FILHO *et al.*, 2010).

As ATMs desempenham uma importante função sensorial, conforme Kawamura (1972) e Nakazone (2005), nelas existem diversos tipos de receptores sensoriais, que informam estímulos de dor, posicionamento mandibular, distância interdental e de distúrbios oclusais.

4.1.1 Classificação da Articulação Têmporomandibular

A ATM é classificada como uma articulação sinovial biaxial complexa. Articulação porque permite a movimentação de uma estrutura óssea sobre uma outra estrutura fixa. Sinovial, por apresentar uma membrana sinovial que produz o líquido sinovial. É biaxial, pela movimentação em dois planos. Por fim, é complexa, principalmente devido ao disco articular ter a função de atuar como um terceiro osso. É composta por tecidos moles e duros. As partes moles são constituídas pelo disco articular, membrana sinovial, ligamentos e cápsula articular. Já a parte dura, pelo sistema esquelético ou ósseo, dividida em côndilo mandibular, fossa glenóide ou articular e eminência articular (RHER; TEIXEIRA, 2008; COELHO FILHO *et al.*, 2010).

4.1.2 Partes duras

O osso da mandíbula é classicamente descrito como em forma de ferradura, sendo o osso mais forte e o único móvel do crânio. Apresenta-se com duas projeções contínuas ascendentes, póstero-superiores, que se originam do corpo da mandíbula, denominadas de ramos. A região de transição entre os ramos e o corpo é conhecida como ângulo da mandíbula. Os ramos são em formas retangulares e com duas faces (externa e interna), duas bordas (anterior e posterior) e dois processos (condilar e coronóide), sendo estes últimos separados por uma borda côncava, a incisura da mandíbula. No processo condilar, está superiormente, a cabeça da mandíbula ou mais conhecido como côndilo da mandíbula, e abaixo, uma região estreitada, o colo da mandíbula, que por ser mais delgado é mais susceptível às fraturas. A cabeça faz parte da articulação têmporomandibular, sendo a porção que se articula com crânio, realizando os movimentos mandibulares. O colo ou pescoço da mandíbula é a porção que suporta a cabeça da mandíbula. É arredondado e apresenta ântero-medialmente uma depressão, a fôvea pterigoidea (CECAGNO, 2005; OKESON, 2008; RHER; TEIXEIRA, 2008).

A cavidade mandibular, também chamada de cavidade glenóide, fossa glenóide ou fossa mandibular é uma depressão óssea, que tem a forma de elipse, para acomodar a cabeça da mandíbula e se situa abaixo e anterior ao meato acústico externo, posteriormente ao tubérculo articular. O teto da cavidade glenóide, que faz parte da porção escamosa do osso temporal, é rico em forames, cuja finalidade é de permitir a passagem para vasos e nervos da microcirculação (MOLINA, 1995; GUTIÉRREZ, 1999; RHER; TEIXEIRA, 2008).

A eminência articular, que pode ser encontrada na literatura científica como tubérculo articular do osso temporal, é uma saliência transversal, que se origina do tubérculo da raiz do zigoma e dirige-se medialmente na face inferior do osso temporal. Anteriormente é formada pelo tubérculo articular do temporal e, posteriormente, pela fossa mandibular, esta última tem a função de receptáculo do côndilo da mandíbula. O teto posterior da fossa mandibular é bastante fino, o que indica que é uma área pouco resistente a maiores esforços, enquanto que na região imediatamente anterior à fossa consiste de osso denso e espesso, contudo mais próprio para receber cargas pesadas (RHER; TEIXEIRA, 2008; OKESON, 2008).

4.1.3 Partes moles

A articulação têmporomandibular contém um disco articular fibrocartilagenoso, áspero, interposto entre a mandíbula e o temporal, formando dois espaços articulares, um superior e outro inferior. Na porção superior encontram-se o osso temporal, a cavidade glenóide e a eminência articular. Enquanto que na porção inferior, observa-se somente o côndilo mandibular. Esse disco apresenta-se em forma de “S” horizontalizado, com a porção medial mais delgada e espessa na periferia, ovalado, permitindo estar posicionado sobre o côndilo e acompanhá-lo durante a movimentação. Centralmente, é avascular e não inervado, raramente esta região é perfurada, pois é constituído de tecido conjuntivo fibroso. Periféricamente, é rico em vasos e nervos, sendo impróprio para receber forças. O disco está inserido posteriormente em uma região de tecido conjuntivo frouxo bastante vascularizado e inervado, chamada de zona bilaminar ou tecido retrodiscal (GUTIÉRREZ, 1999; CECAGNO, 2005; OKESON, 2008; RHER; TEIXEIRA, 2008; COELHO FILHO *et al.*, 2010).

A cartilagem articular é formada por um tecido fibroso, na sua maior parte avascular, com poucas células cartilagenosas e recobre as superfícies ósseas da articulação, tornando-as mais lisas. É de constituição mais firme, servindo para proteger e auxiliar na limitação dos movimentos dinâmicos do côndilo mandibular, entretanto, ao mesmo tempo maleável, oferecendo certa liberdade durante a movimentação. Este termo cartilagem talvez não seja preciso, pois o tecido não é uma cartilagem, mas é bastante empregado como rotina para definir tal estrutura. É um tecido próprio para receber cargas mastigatórias, sendo comprovado pela ausência de vasos sanguíneos, e quando se comparada com a cartilagem hialina é menos susceptível aos efeitos do envelhecimento e possui maior capacidade de regeneração. Na região da vertente posterior do tubérculo articular e na superfície anterior do côndilo mandibular, apresenta-se mais espesso, tendo em vista que são áreas de maior esforço e atrito. A cartilagem articular envolve a fossa glenóide, superiormente e se insere no colo condilar logo abaixo da inserção do disco, inferiormente. Na região posterior funde-se na inserção posterior do disco e, anteriormente, o disco e a cápsula são unidos permitindo a inserção do músculo pterigoideo lateral diretamente no disco. Dessa forma a cápsula está envolvendo o

disco em toda a sua circunferência. Tem como terminação nervosa livre, o nervo masseterino e auriculotemporal, que informam as mudanças de posição (STEENKS; WIJER, 1996; CECAGNO, 2005; RHER; TEIXEIRA, 2008).

A membrana sinovial é um tecido conjuntivo altamente vascularizado, constituído por um grande número de capilares sinoviais, que respondem pela produção do líquido sinovial, ainda são encontrados vasos linfáticos e poucas fibras nervosas. A membrana sinovial está localizada dentro da ATM, em áreas periféricas, ausentes de atrito. São duas membranas, uma para cada compartimento da ATM. São comuns pregas, vilosidades e coxins adiposos em número variável que se projetam da membrana sinovial para dentro da cavidade articular (RHER; TEIXEIRA, 2008).

O líquido sinovial é produzido por diálise (processo de passagem do soluto através de uma membrana permeável) pelos capilares sinoviais. É de consistência viscosa, rico em polissacarídeo não sulfatado. Contém também o ácido hialurônico, que realiza a lubrificação do interior da ATM. Além de lubrificar, o líquido da articulação tem a função de exercer a proteção biológica e nutrição da ATM e, principalmente, do disco (RHER; TEIXEIRA, 2008).

A cápsula articular da ATM é um conjunto ou cone de tecido fibroso que estende desde a superfície articular craniana até o colo mandibular, envolvendo toda a articulação, retendo o líquido sinovial. As fibras são dispostas no sentido vertical e o seu conjunto é bastante fino e frouxo, permitindo uma maior amplitude dos movimentos mandibulares (GUTIÉRREZ, 1999; RHER; TEIXEIRA, 2008).

4.2 Classificação das desordens temporomandibulares

Uma anormalidade na relação entre o disco articular, o côndilo e a fossa articular são características da DTM. Essas desordens são consideradas as causas mais comuns das dores crônicas faciais. As patogenias intracapsulares da ATM são descritas como disfunções caracterizadas por deslocamento do disco, adesões intracapsulares, perfurações do disco, alterações inflamatórias (derrame articular) e degenerativas (erosão do disco e osteófitos). A causa e a patogênese das DTMs são

diversas, entre elas encontram-se os fatores psicológicos, comportamentais e do meio ambiente. Estão inseridos nesses fatores as neoplasias, o desenvolvimento assimétrico da mandíbula e/ou dos ossos cranianos, fraturas, luxações, o trauma local ou procedimentos que causem o estresse articular. Contudo, as causas das DTMs são multifatoriais e, que geralmente, estão associadas com complicações somáticos e psicológicos, incluindo a fadiga, os distúrbios do sono, a ansiedade e a depressão (DUARTE FILHO; FERREIRA, 1994; KORSZUN; HINDERSTEIN; WONG, 1996; MARIZ, 2005; SENNA *et al.*, 2009; FARIA, 2010).

Conforme Okeson (2008), em meados dos anos 1950 surgiram as primeiras publicações sobre as dores dos músculos da mastigação, que as correlacionavam com a má oclusão. Tanto a má oclusão e o fator estresse foram incluídos mais tarde como as principais causas da DTM. Apenas a partir dos anos 1970 se tomou conhecimento de que as dores da ATM também eram oriundas de fontes intracapsulares. Alguns estudos apontam que a DTM acomete cerca de 40 a 60% da população em geral.

Em outras análises demográficas esse número é bem menor, de aproximadamente 10 a 30% da população em geral sofrendo com dores na articulação têmporomandibular (MILORO; HENRIKSEN, 2010).

Compreende-se que a desordem têmporomandibular é uma condição comum, visto que 87% da comunidade americana possui pelo menos um sinal da desordem. Analisando-se o gênero, as mulheres são mais acometidas, se comparado aos homens, na proporção de 8:1. Dos desarranjos internos da ATM, o deslocamento do disco mais frequente é o para anterior e/ou medial (MEHRA; WOLFORD, 2001a; MEHRA; WOLFORD, 2001b).

Deslocamentos do disco são os achados mais comuns em pacientes com DTM que são submetidos a exames de imagens, sendo o deslocamento anterior o mais frequente. Tasaki *et al.* (1996), realizaram um estudo com um total de 300 pessoas, que foram submetidas à ressonância magnética (RM) bilateral. Desses, 243 pacientes apresentavam sinais e sintomas de DTM e 57 não apresentavam nenhuma característica de DTM. Os autores observaram que 82% dos pacientes apresentavam algum tipo de deslocamento uni ou bilateral e que isso também ocorria em 30% dos pacientes sem sintomatologia. Com isso os autores concluíram que o deslocamento do disco pode ser assintomático.

As análises das 600 imagens das articulações resultaram na elaboração de um critério de classificação das DTMs, conforme se observa nas figuras de 1 a 10 (TASAKI *et al.*,1996).

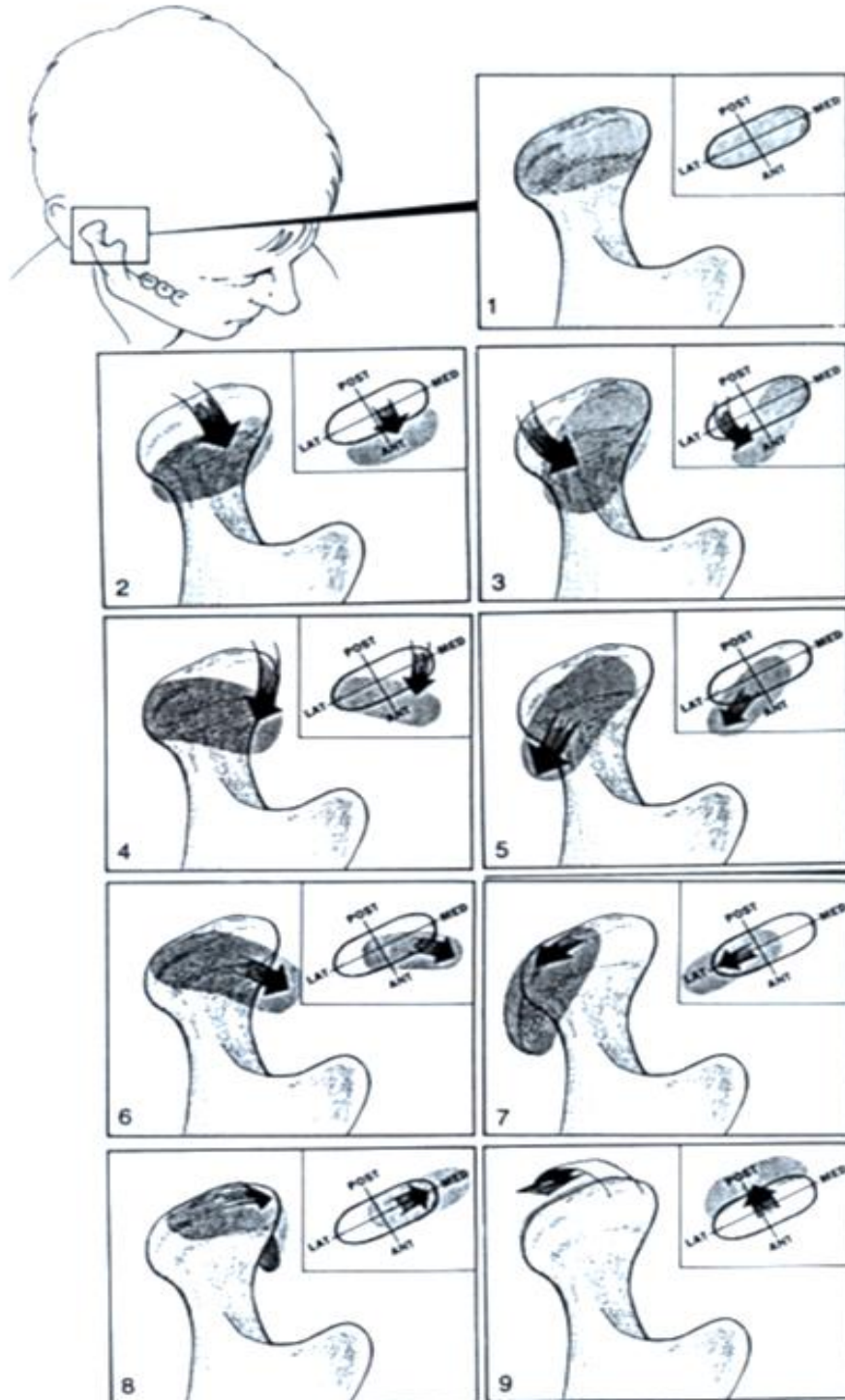


FIGURA 1 - Desenho esquemático dos tipos de deslocamentos do discoarticular.
 Fonte: TAsAKI *et al.* (1996)

TABELA 1
CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO DA POSIÇÃO DO DISCO

Posição superior	Banda posterior do disco superior ao côndilo ou zona central (zona intermédia) do disco localizado entre a proeminência anterior do côndilo e a borda posterior da eminência articular (fig. 2).
Deslocamento anterior	Banda posterior do disco anterior à proeminência anterior do côndilo ao longo medio-lateral da dimensão da articulação (fig. 3).
Deslocamento parcial anterior do disco em borda lateral da articulação	Disco deslocado anteriormente na borda lateral da articulação e disco em posição superior na parte medial da articulação, sem qualquer componente para deslocamento (fig. 4).
Deslocamento parcial anterior do disco em borda medial da articulação	Disco deslocado anteriormente na borda medial da articulação e em posição superior na parte lateral, sem qualquer componente para deslocamento (fig. 5).
Deslocamento ântero-lateral rotacional	Disco deslocado anteriormente e lateralmente (fig. 6).
Deslocamento ântero-medial rotacional	Disco deslocado anteriormente e medialmente (fig. 7).
Deslocamento lateral	Disco deslocado lateralmente ao pólo lateral do côndilo (fig. 8).
Deslocamento medial	Disco deslocado medialmente ao pólo médio do côndilo (fig. 9).
Deslocamento posterior	Disco deslocado posterior para posição de 12 horas em cima do côndilo (fig. 10).
Indeterminado	Esta categoria foi utilizada quando uma perfuração de grande porte, a terapia cirúrgica prévia ou nenhuma imagem clara de o disco impediu a classificação em nenhuma das categorias acima.

Fonte: TASAKI et al. (1996)

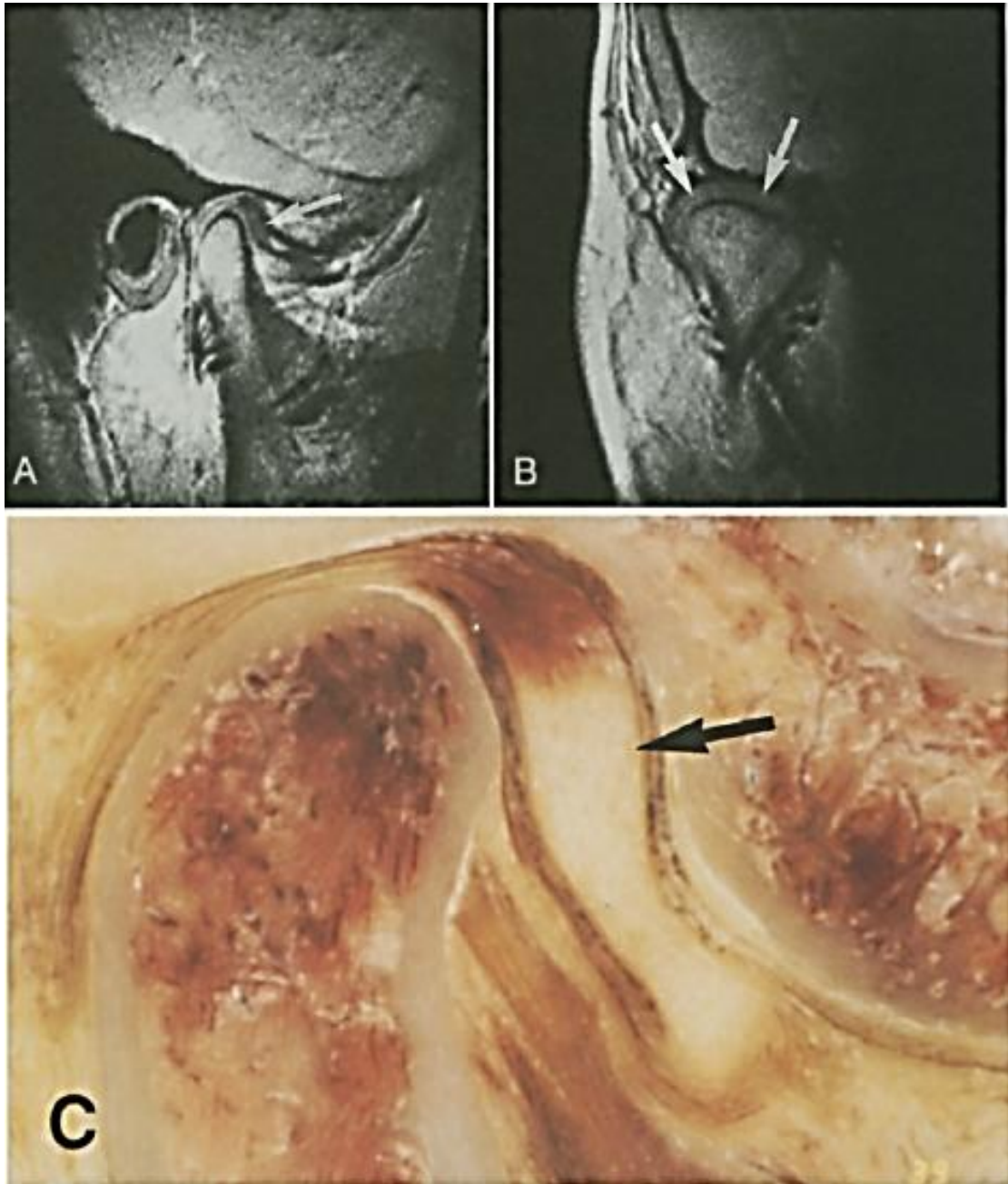


FIGURA 2 - Posição do disco articular. **A**, Imagem sagital da RM mostra fina zona central do disco interposta entre a proeminência anterior do côndilo e a borda posterior da eminência articular. Posterior banda (seta) é superior ao côndilo. **B**, Imagem coronal da mesma articulação, mostrando o disco (setas) superiormente ao côndilo. **C**, criosecção sagital mostrando banda posterior do disco (seta) superiormente ao côndilo. **D**, criosecção coronal mostrando disco (setas) superiormente ao côndilo.

Fonte: TASAKI *et al.*, (1996).

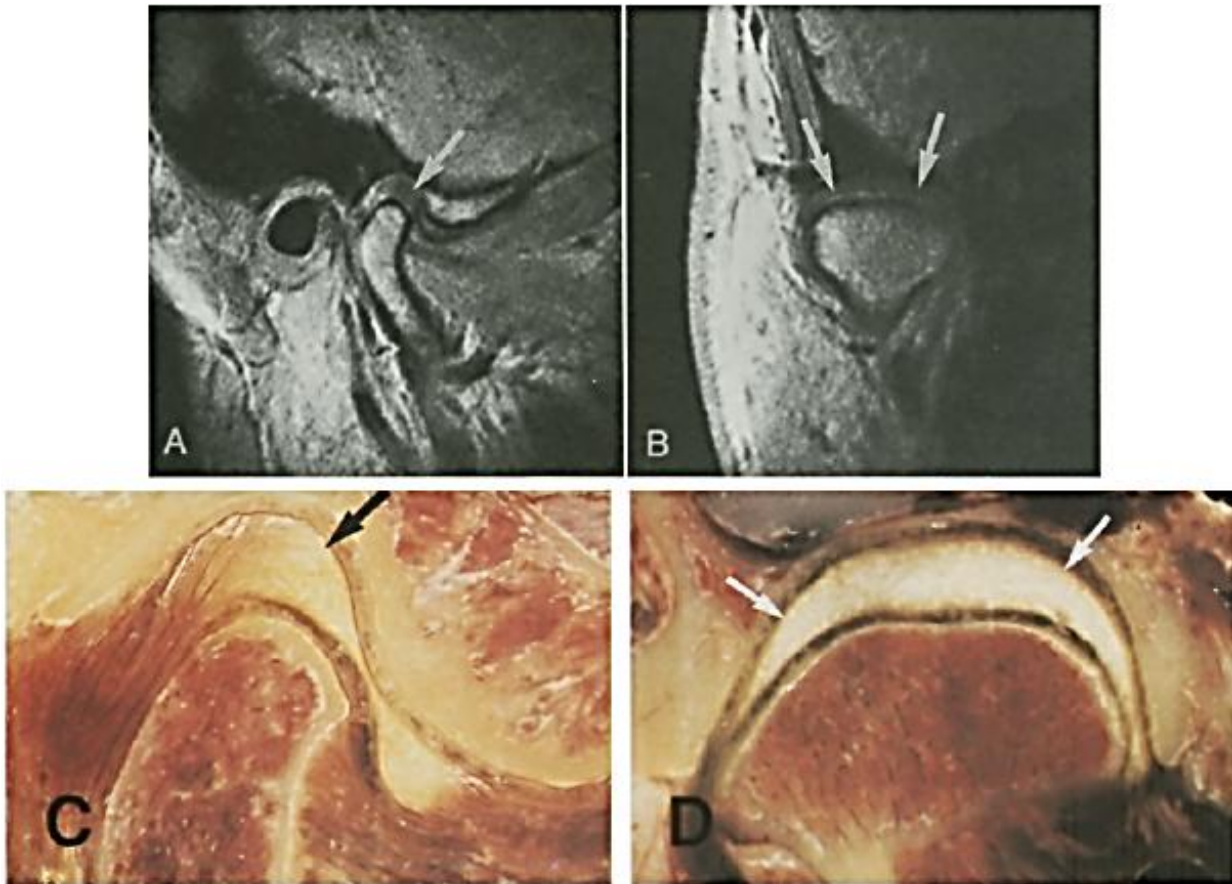


FIGURA 3 - Deslocamento do disco anterior. A, imagem sagital da RM mostrando a banda posterior do disco (seta) anteriormente ao côndilo. B, imagem coronal da RM (mesma articulação como A) não mostrando o deslocamento medial ou lateral do disco (setas). C, criosecção sagital (conjunto diferente de A e B) mostrando disco (seta) anteriormente ao côndilo. Fonte: TASAKI *et al.*, (1996).

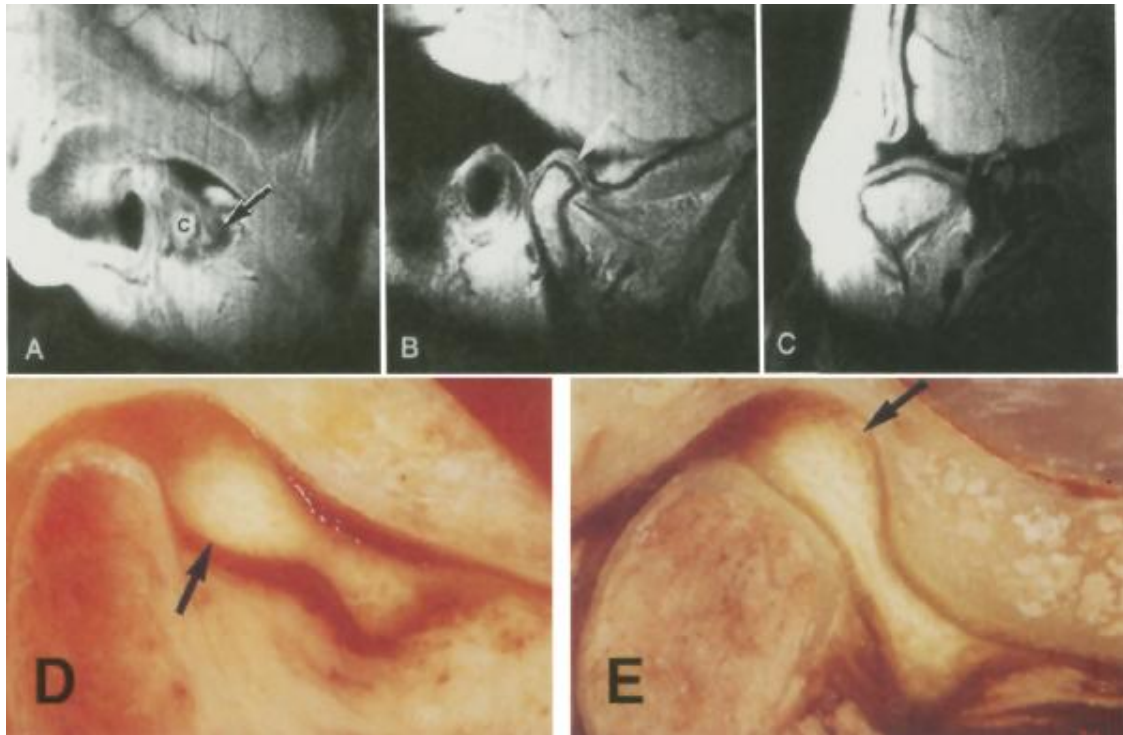


FIGURA 4 - Deslocamento parcial anterior do disco na borda lateral da articulação. **A**, imagem sagital da RM da parte lateral do disco mostrando-se (seta) anteriormente ao cômulo (C). **B**, Imagem sagital da RM da parte medial da articulação (o mesmo conjunto como A) mostrando disco (seta) superiormente ao cômulo. **C**, imagem coronal da RM (mesma articulação como A e B) mostrando-se sem deslocamento medial ou lateral do disco. **D**, ciossecção sagital da parte lateral da articulação (articulação diferente da A e C) mostrando o deslocamento anterior do disco (seta). **E**, ciossecção sagital da parte medial (mesma articulação como na imagem D; conjunto diferente de A e C) mostrando o disco (seta) superiormente ao cômulo.

Fonte: TAsAKI *et al.*, (1996).

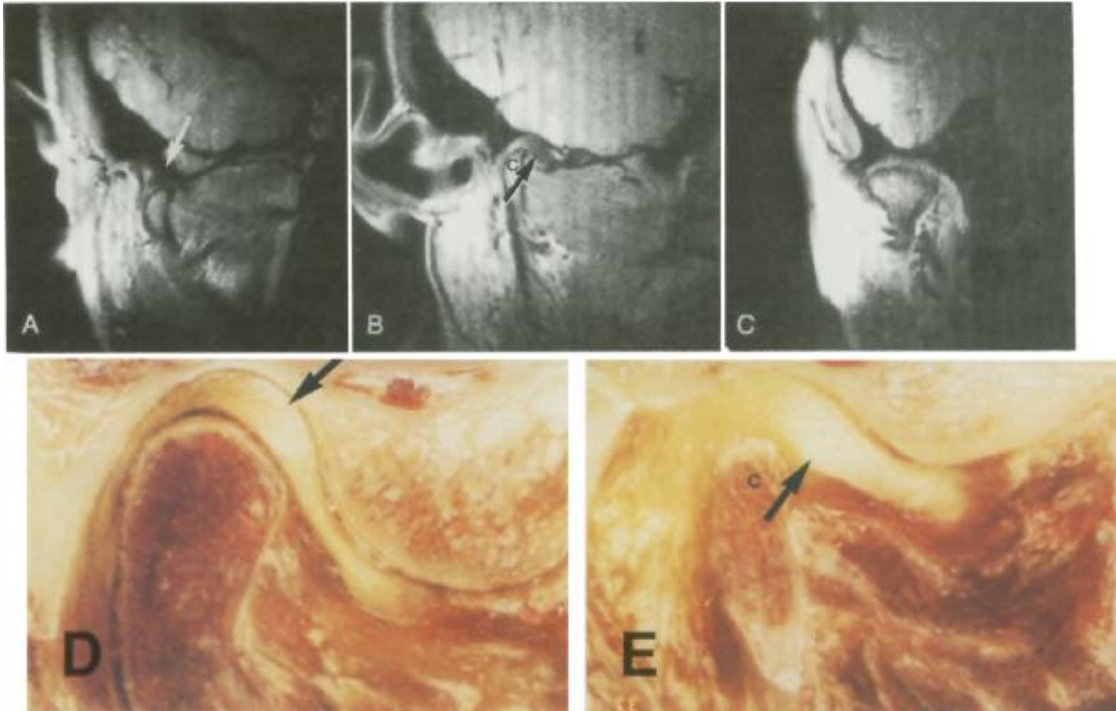


FIGURA 5 - Deslocamento do disco anterior parcial na parte medial da articulação. **A**, imagem sagital da RM da parte lateral do disco mostrando disco (seta) superiormente ao côndilo. **B**, imagem sagital da RM da parte medial da articulação (mesma articulação como A) mostrando disco (seta) anteriormente ao côndilo (C). **C**, imagem coronal da RM (mesma articulação como em B) não mostrando deslocamento medial ou lateral do disco. **D**, crossecção sagital da parte central do disco (articulação diferente que em A e C) mostrando disco (seta) superiormente ao côndilo. **E**, crossecção sagital da parte medial da articulação (disco diferente da imagem A e C; mesma articulação como em D) mostrando disco (seta) anteriormente ao côndilo (C).

Fonte: TASAKI *et al.*, (1996).

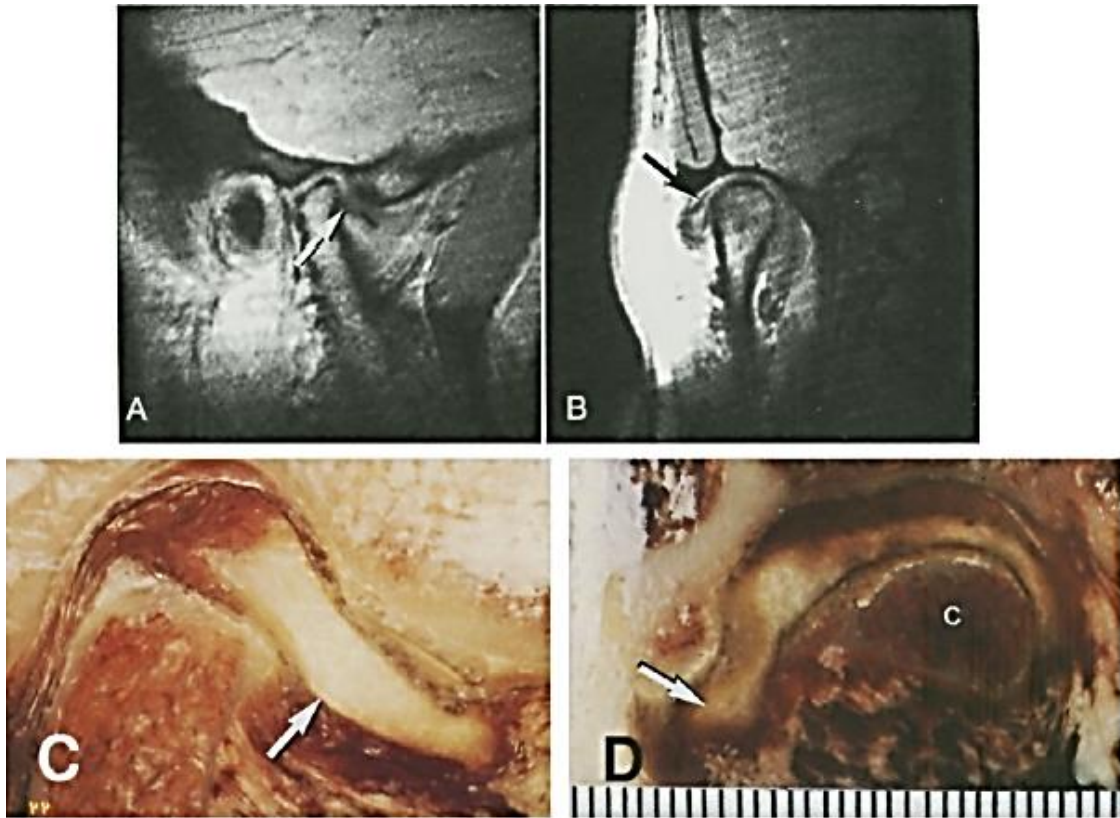


FIGURA 6 - Deslocamento do disco de rotação ântero-lateral. **A**, imagem sagital da RM mostrando disco (seta) anteriormente ao cõndilo. **B**, Coronal MR imagem (mesma articulação como A) mostrando disco (seta) lateralmente ao cõndilo. **C**, criosecção sagital (disco diferente de A e B) mostrando disco (seta) anterior ao cõndilo. **D**, criosecção coronal (disco diferente de A, B e C) mostrando disco (seta) lateralmente ao cõndilo (C).

Fonte: TASAKI *et al.*, (1996).

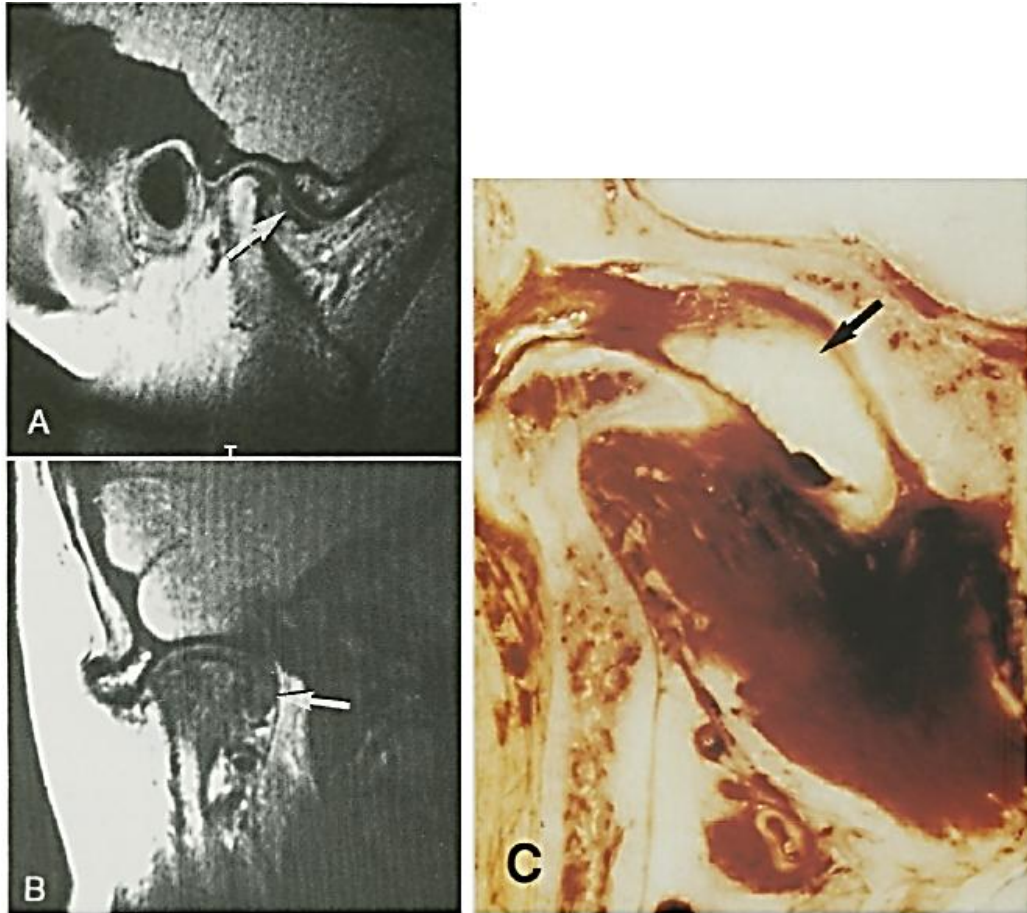


FIGURA 7 -Deslocamento do disco com rotação ântero-medial. **A**, imagem sagital da RM mostrando disco (seta) anterior ao côndilo. **B**, imagem coronal da RM (mesma articulação como em A) mostrando disco (seta) para medial do côndilo. **C**, Criosseco coronal (disco diferente de A e B) mostrando disco (seta) para medial do côndilo.
Fonte: TASAKI *et al.*, (1996).

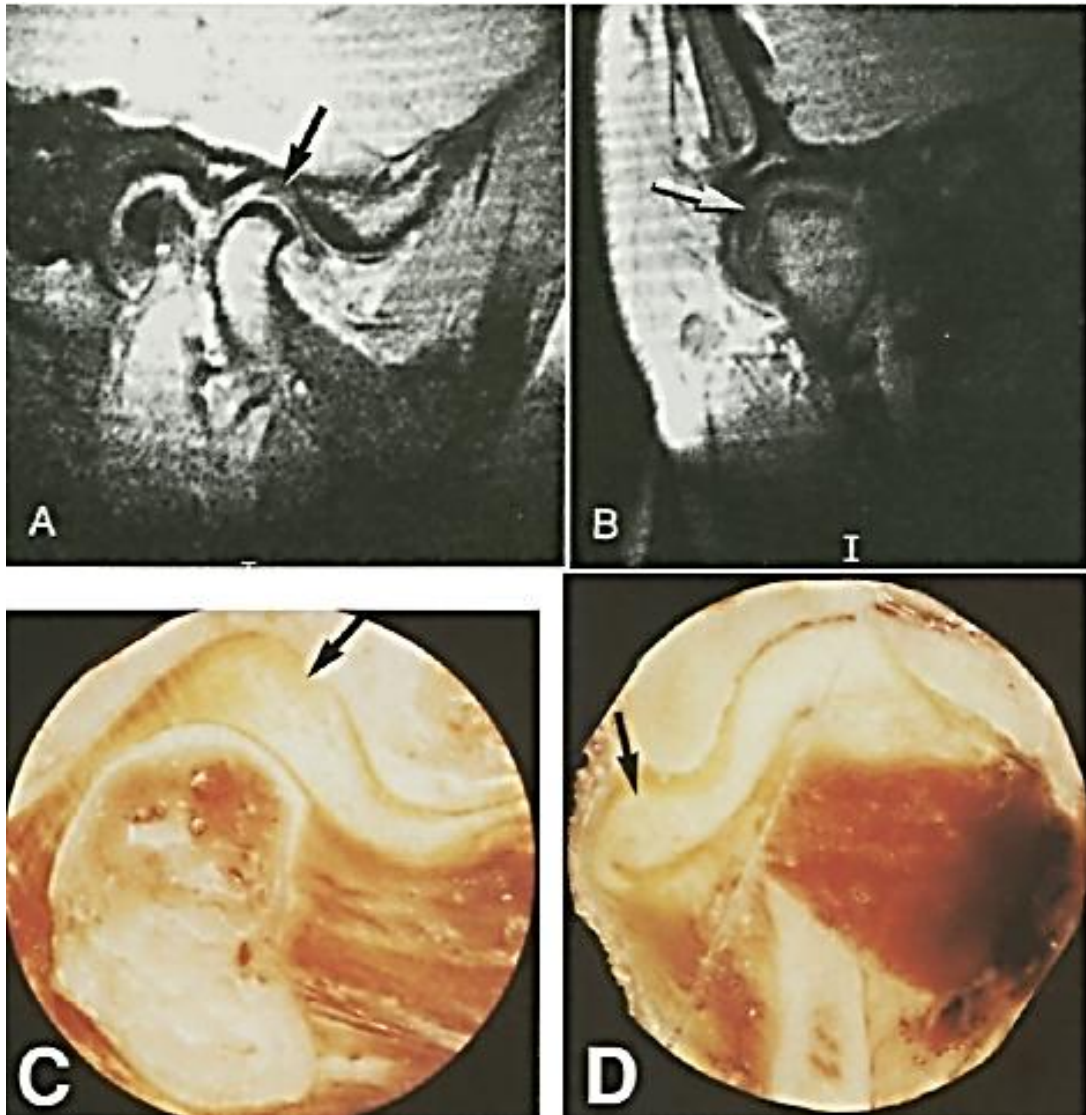


FIGURA 8 - Deslocamento do disco lateral. **A**, imagem sagital da RM mostrando disco (seta) superiormente ao côndilo. **B**, imagem coronal da RM (mesma articulação como A) mostrando disco (seta) lateralmente ao côndilo. **C**, ciossecção sagital (disco diferente de A e B) mostrando disco (seta) superiormente ao côndilo. **D**, ciossecção coronal (disco diferente de A e B; mesma articulação como C) mostrando disco (seta) lateralmente ao côndilo.
 Fonte: TASAKI *et al.*, (1996).

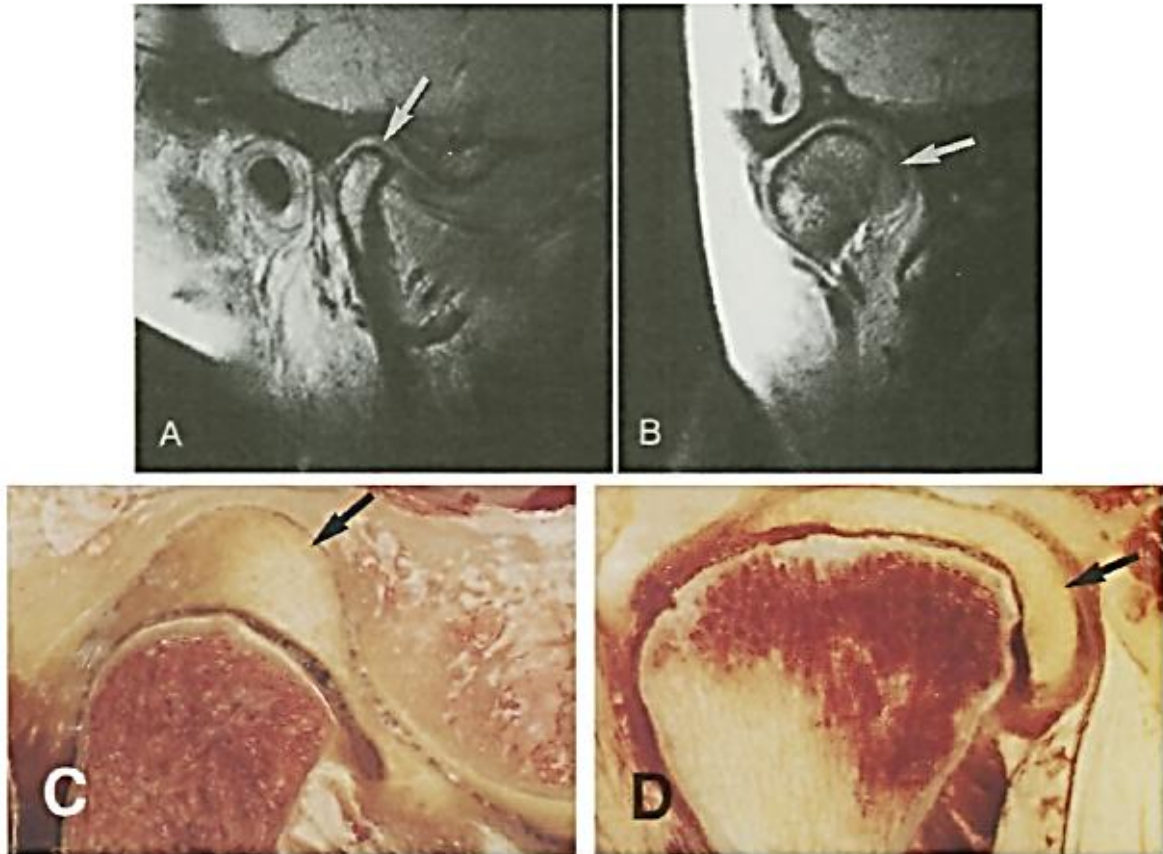


FIGURA 9 - Deslocamento medial do disco. **A**, RM imagem sagital mostrando disco (seta) superiormente ao côndilo. **B**, imagem coronal da RM (mesma articulação como A) mostrando disco (seta) para medial do côndilo. **C**, criosecção sagital (disco diferente de A e B) mostrando disco (seta) superiormente ao côndilo. **D**, criosecção coronal (disco diferente de A, B e C) mostrando disco (seta) para medial do côndilo.

Fonte: TASAKI *et al.*, (1996).

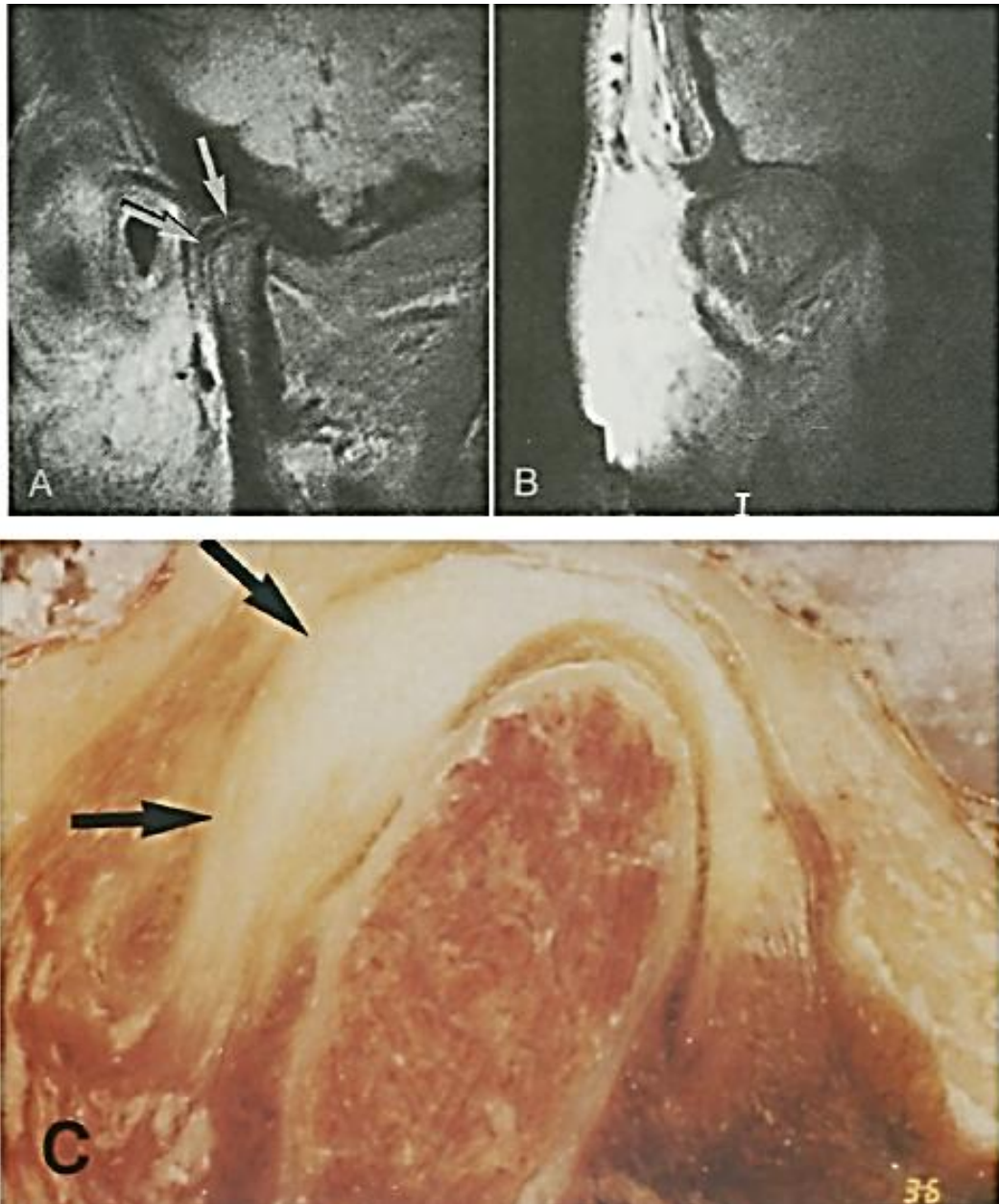


FIGURA 10 - Deslocamento posterior do disco. **A**, imagem sagital da RM mostrando disco (setas) para posterior côndilo. **B**, imagem coronal da RM (mesma articulação como A) não mostra o deslocamento medial ou lateral do disco. **C**, criosecção sagital (disco diferente de A e B) mostrando disco (setas) para posterior côndilo.

Fonte: TASAKI *et al.*, (1996).

4.3 Exames complementares para auxílio diagnóstico da ATM

4.3.1 Exames convencionais

4.3.1.1 Radiografia transcraniana

Schuller, em 1905, atribuiu a radiografia transcraniana para visualização da ATM. Na projeção transcraniana lateral oblíqua, o feixe de raios X é direcionado paralelo ao longo eixo do côndilo. Nessa angulação, os ossos cranianos são as únicas estruturas sobrepostas sobre a articulação, resultando em uma imagem nítida obtida do côndilo mandibular, da eminência articular e da fossa mandibular. A melhor região visualizada é a borda lateral da articulação, permitindo determinar a posição e o tamanho do côndilo, a profundidade da fossa articular, a inclinação da eminência e a largura do espaço articular (LEWIS *et al.*, 2008).

Segundo Dawson (2008) para a ATM ser considerada saudável, o côndilo deve estar alinhado no centro do disco. Tanto o côndilo quanto a eminência são convexos e cobertos por uma fibrocartilagem intacta sobre uma camada de osso cortical denso. O disco está firmemente aderido aos pólos laterais e mediais do côndilo. Os tecidos retrodiscais que compõem a inserção posterior bilaminar do disco estão intactos e o estrato superior exerce um tracionamento elástico no disco. O autor afirma ainda que nas radiografias transcranianas das ATMs normais, os côndilos estão razoavelmente bem centrados nas fossas. Existe um espaço radiolúcido uniforme ao redor dos côndilos. Ambos os côndilos e eminências são convexos exibindo uma boa camada de osso cortical.

Ainda segundo Dawson (2008), nas radiografias transcranianas encontram-se variações no contorno fossa-côndilo que geram uma aparência de deslocamento, mesmo não existindo. Algumas alterações na angulação do feixe também podem formar distorção na posição do côndilo. Com isso, a radiografia transcraniana deve ser avaliada em conjunto com demais exames complementares, apesar de mostrar boas informações referentes às mudanças remodeladoras das superfícies ósseas, doença degenerativa e outras patologias.

Existe uma gama de métodos para analisar a articulação têmporomandibular e suas desordens. No exame clínico podem-se citar a avaliação de abertura máxima, dos movimentos excursivos da mandíbula, a palpação da movimentação dos côndilos mandibulares e dos músculos mastigatórios e a auscultação. A combinação do exame clínico com exames de imagens é de grande valia para o diagnóstico preciso da DTM. Dentre as técnicas encontram-se os exames convencionais (radiografia panorâmica e a transcraniana), tomografias computadorizadas, artrografias, a imagem por ressonância magnética (IRM) e a cintilografia (DAWSON, 2008; TOLL; POPOVIC; DRINKUTH, 2010).

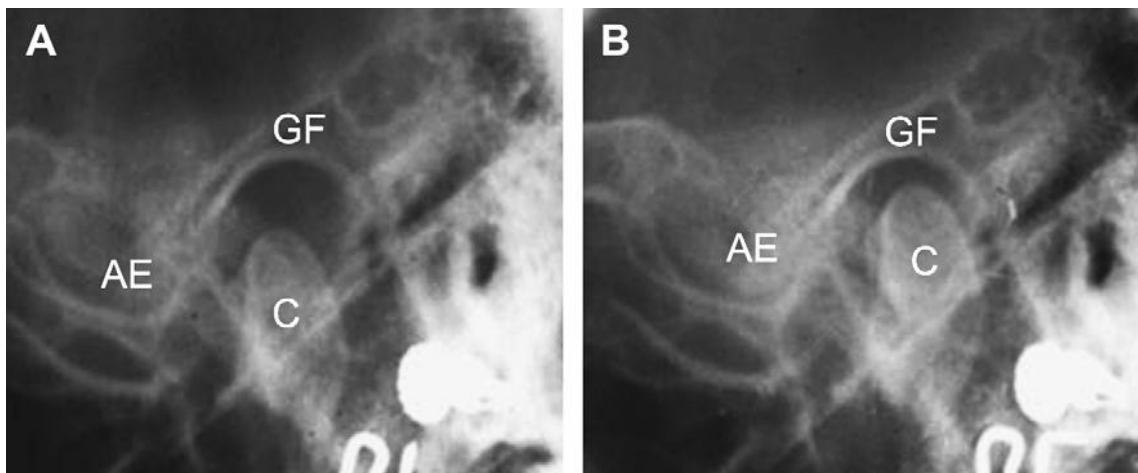


FIGURA 11 - Radiografia transcraniana. ATM normal. **A** transcraniana lateral da ATM em boca aberta e, em **B** posições boca fechada. AE, eminência articular; C, côndilo; GF, fossa glenóide. Fonte: LEWIS et al., 2008.

4.3.1.2 Radiografia panorâmica

Esta técnica de imagem é uma das mais requisitadas pelos cirurgiões-dentistas e por especialistas. A fonte de raios-x e filme são situados um de frente ao outro e giram em torno de toda a cabeça do paciente com uma estreita faixa focal, para que as ATMs e os dentes estejam no foco. A radiografia panorâmica é uma técnica útil para triagem das anormalidades condilares, como erosões, esclerose, formação de osteófitos, reabsorção e fraturas. Além disso, o filme panorâmico também oferece informações sobre os dentes, mandíbula e a maxila, o que ajuda com o diagnóstico global pela exclusão de fontes odontogênicas ou outra patologia dos maxilares. No entanto, uma desvantagem da radiografia panorâmica é que a

fossa glenóide e eminências articulares não são bem visualizadas devido à sobreposição da base do crânio e dos arcos zigomáticos. A posição condilar também não pode ser avaliada porque a boca está ligeiramente aberta e projetada durante a execução da técnica (LEWIS *et al.*, 2008).

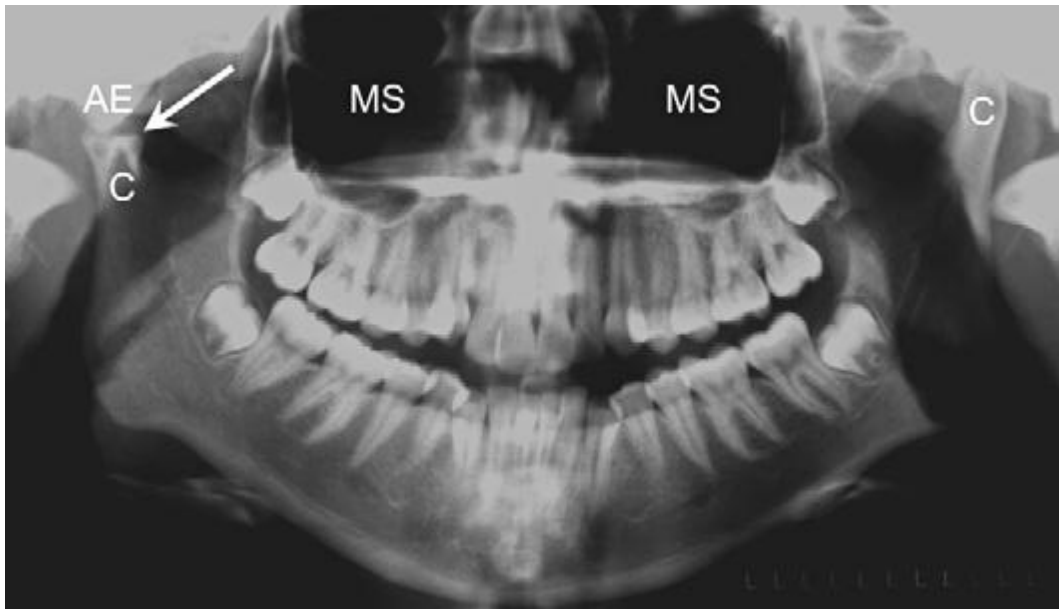


FIGURA 12 - Radiografia panorâmica. A seta branca indica alterações degenerativas do côndilo direito. AE, eminência articular; C, côndilo; MS, seio maxilar.
Fonte: LEWIS *et al.* 2008.

Para Dawson (2008), a radiografia panorâmica é um método aceitável para observar a deformação óssea aguda e a presença de cistos e tumores nos maxilares. Não é a escolha mais efetiva para avaliar as ATMs, mas pode mostrar uma deformação articular grosseira. Também não é uma boa escolha para determinar a posição dos côndilos em suas respectivas fossas. Não é confiável para verificar o espaço articular, um fator crítico no diagnóstico das desordens intracapsulares. Devido ao baixo custo, ela é aceita como exame de imagem inicial para avaliação da ATM, quando se suspeita de algum problema potencial ou sintomatologia da articulação.

Os exames convencionais como as radiografias panorâmicas e transcranianas foram os principais exames de imagem utilizados no diagnóstico das DTMs, porém atualmente têm sido substituídos pela tomografia computadorizada (TC) e pela RM. Radiografias da ATM mostram apenas partes mineralizadas da articulação, como os ossos, e não dão nenhuma informação sobre tecidos pouco mineralizados, tecidos moles ou a presença de derrame articular. As alterações não

são vistas frequentemente, a não ser que um volume suficiente de destruição ou alteração no mineral ósseo já esteja presente. A seleção do método mais adequado deve ser baseada na relação custo-benefício e no tipo de informação específica necessária para determinar uma explicação precisa dos sinais e sintomas da desordem. A eficácia da técnica é determinada pela qualidade da imagem obtida pelo exame, combinada com as habilidades do profissional em interpretar a imagem, pois uma das limitações das radiografias é a sobreposição das estruturas anatômicas adjacentes à ATM (DAWSON, 2008; LEWIS *et al.*, 2008).

4.3.2 Exames de imagem de maior complexidade

4.3.2.1 Tomografia computadorizada

Diversos métodos de diagnóstico por imagem da ATM melhoraram consideravelmente ao longo das últimas décadas. Devido a muitas modalidades de exames de imagens estarem agora disponíveis para o clínico, nem sempre é claro qual é o melhor para ser solicitado (GUERRERO *et al.*, 2006; SENNA *et al.*, 2009).

Na tomografia convencional, a imagem é produzida por movimentos coordenados da fonte de raios X e do filme, de modo que o feixe centralize apenas certa profundidade da área anatômica a ser obtida. Isso produz imagens múltiplas, chamado de “planos tomográficos”, “planigrafia” ou “cortes seriais”. Essa técnica elimina a sobreposição das imagens e fornece imagens claras e precisas das estruturas articulares em qualquer profundidade e em toda a espessura médio-lateral. Geralmente as imagens laterais são combinadas com imagens frontais para visualizar melhor os componentes ósseos da ATM. Se comparada com a radiografia transcraniana convencional, a tomografia convencional é mais eficiente para a visualização das estruturas anatômicas e produz imagens de qualidade superiores para avaliar as proporções dos espaços articulares, bem como para visualizar as alterações estruturais e para analisar a presença de lesões ósseas (SENNA *et al.*, 2009).

Dentro das desvantagens dessa técnica estão o alto custo, a alta exposição de radiação e a necessidade de realizar outra técnica de imagem para melhorar a visualização e interpretação radiográfica (SENNA *et al.*, 2009).

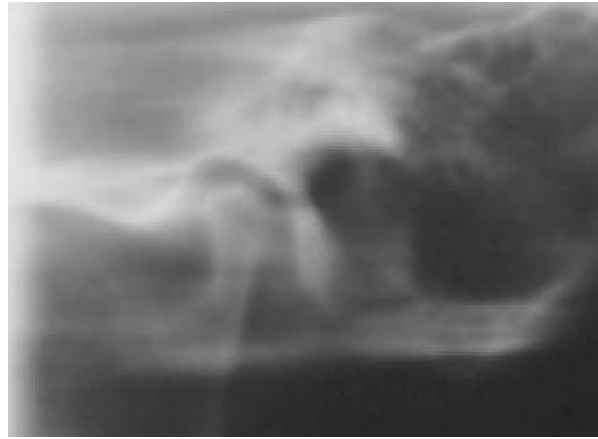


FIGURA 13 - Imagem por ressonância magnética de hiperplasia condilar.
Fonte:SENNA *et al.*, 2009.

Já a tomografia computadorizada (TC) é uma técnica de imagem avançada que utiliza raios multiplanares finamente alinhados de uma fonte posicionada em um suporte circular que gira em torno do paciente. O feixe é gravado por um conjunto de detectores que absorvem e convertem a energia radiográfica em sinais elétricos que passam para um computador, onde eles são armazenados. O computador, através de um *software* específico é capaz de reconstruir os cortes no monitor e / ou imprimi-los em um filme (SENNA *et al.*, 2009).

O uso da TC é apropriado para avaliar a morfologia óssea e para diagnóstico de alterações ósseas, incluindo fraturas, luxações, artrite, anquilose e neoplasias. No entanto, a ressonância magnética é preferível á TC para demonstrar a posição e a condição morfológica do disco. A dose de radiação eficaz da TC com a finalidade odontológica difere de acordo com as especificações do fabricante e técnico (por exemplo, campo de visão, tempo de exposição, miliamperagem, quilovoltagem). No entanto, a dose é significativamente inferior à tomografia tradicional (AHUJA *et al.*, 2003; SCHULZE *et al.*, 2004; SENNA *et al.*, 2009).

A TC com feixes cônicos ou também chamada de *cone beam*, é obtida por meio de um tomógrafo que gira em torno da cabeça do paciente, obtendo todas as informações necessárias, ao contrário da TC, que usa vários cortes. Essa tecnologia permite a reconstrução de imagens em 3D, semelhantes aos obtidos pelo TC, mas com as vantagens de exigir equipamento menos dispendioso, ter uma técnica mais

simples de aquisição de imagem, o que resulta em menor exposição à radiação, e menor tempo durante o exame. Não existe diferença significativa entre a TC e de feixes cônicos em se tratando de precisão para analisar alterações nos côndilos e no tubérculo articular. Entretanto utilizando a *cone beam*, o profissional pode reconstruir todas as radiografias dentárias como a panorâmica, pósterio-anterior, telerradiografia lateral, periapicais, bite-wing e a oclusal. A dose da radiação é semelhante à radiografia periapical da boca toda ou de 4/15 da radiografia panorâmica (SCARFE, FARMAN; SUKOVIC, 2006; SMALL, 2007; SENNA, 2009).

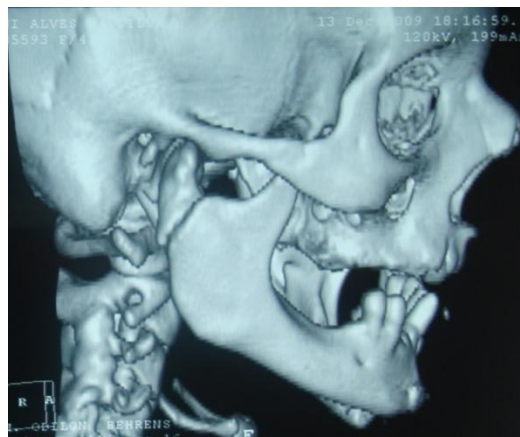


FIGURA 14 - Tomografia computadorizada com reconstrução 3D.
Fonte: acervo do autor.

4.3.2.2 Ressonância magnética

Katzberg *et al.*, em 1985, introduziram o uso da RM para diagnóstico da ATM, visto que ela fornece melhor entendimento na fisiopatologia das doenças articulares como derrame articular, sinovite, erosões ósseas, doença articular degenerativa, espessamento de anexos dos tendões, rupturados tecidos retrodiscais, alterações osteoartísticas como a formação de achatamento ou osteófitos condilares.

As imagens da ressonância magnética (RM) são formadas a partir da interação de um campo magnético com ondas radioativas, sendo captadas e apresentadas em um computador. O campo gerado alinha à magnetização de íons de hidrogênio no interior do corpo. As ondas de rádio são utilizadas para alterar o alinhamento e serem captados pelos sensores. A partir daí, campos magnéticos

adicionais podem ser usados para manipular o sinal a fim de reconstruir a área interessada (LEWIS *et al.*, 2008).

Para o diagnóstico das alterações de normalidade das ATMs, a ressonância magnética (RM) tem sido o exame de escolha, pois permite avaliar as alterações dos tecidos moles, posição do disco articular em planos sagital e coronal, morfologia e estrutura do disco, condição óssea do côndilo, adesões e osteoartroses. Para isso, tem sido considerado o exame padrão ouro, A sensibilidade em predizer a posição do disco tem sido relatada em uma variação de 80 a 90% (TASAKI *et al.*, 1996; LEWIS *et al.*, 2008; FARIA, 2010).

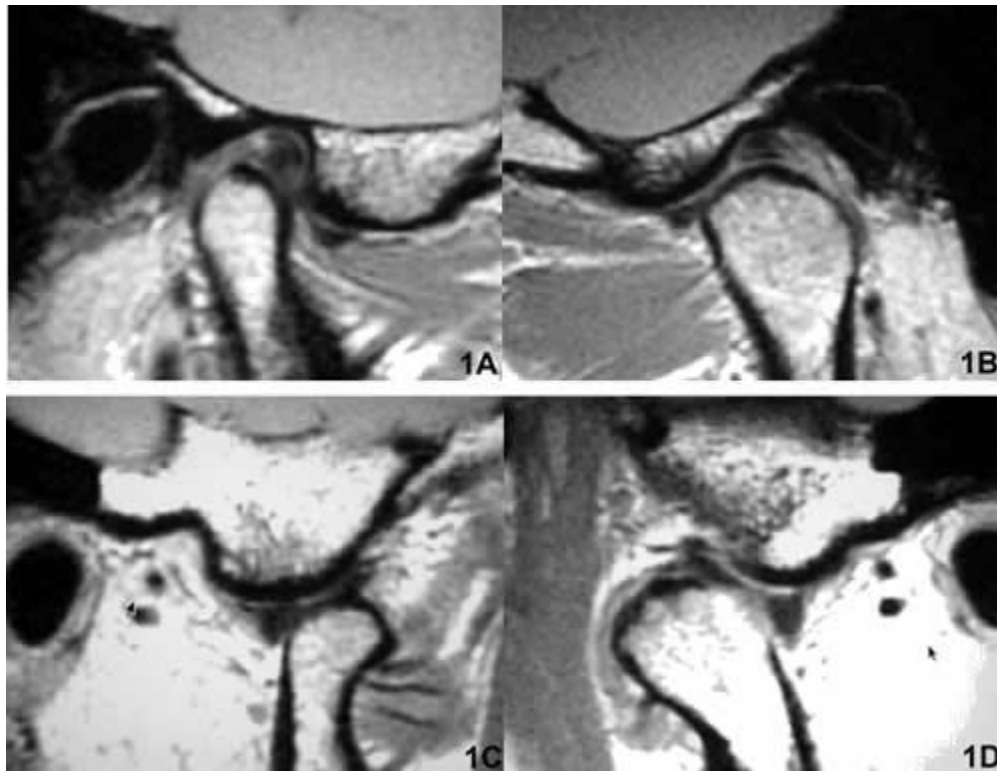


FIGURA 15 - Imagem por ressonância magnética de hiperplasia condilar.
Fonte: www.radiologia.odo.br

Para analisar melhor a ATM, Walter *et al.* (1988), fizeram um estudo comparativo entre as imagens da TC e da RM das ATMs. Para os autores assim como a tomografia computadorizada, a RM tem vantagens específicas em demonstrar as estruturas anatômicas ao redor da ATM. A TC apresenta um bom delineamento do côndilo mandibular e dos tecidos moles ao redor da ATM, mas o disco articular pode ser visto em cortes sagitais somente em 60% dos casos.

Essa desvantagem pode ser corrigida com o uso das imagens obtidas pela ressonância, pois é um excelente exame para avaliar o disco e os tecidos moles

associados à ATM. Tem sido relatado que a RM apresenta 95% de precisão na avaliação da posição e na forma do disco, e 93% de precisão na avaliação das alterações ósseas (LEWIS *et al.*, 2008).

4.3.2.3 Cintilografia

Os exames de imagens mais modernos para avaliação ortopédica datam antes dos anos de 1970. A medicina nuclear tem um importante papel na avaliação dos processos inflamatórios e infecciosos (LOVE, 2005; MELLER *et al.*, 2006).

A cintilografia, que tem como base a avaliação de alterações fisiológicas, bioquímicas e funcionais das ATMs, permite a identificação precoce da instalação do processo inflamatório por meio da localização dos radiofármacos tecnécio-99m (^{99m}Tc) e índio-111 (^{111}In) que têm atração por leucócitos. Este exame é considerado “padrão ouro” dos exames complementares para o diagnóstico dessas alterações (VASCONCELOS *et al.*, 2002; BRASILEIRO *et al.*, 2006).

Embora o tecnécio (^{99m}Tc), o gálio 67 (^{67}Ga) e o índio-111 (^{111}In) sejam úteis para detecção de linfócitos, cada um deles apresenta algumas limitações, principalmente devido a inespecificidade. Por outro lado, a substância radioativa fluorina 18 (^{18}F) fluorodeoxiglicose (FDG), parece permitir exames de alta resolução de forma rápida e com maior sensibilidade (LOVE, 2005; MELLER *et al.*, 2006).

4.3.2.4 Tomografia por emissão de pósitrons

O uso da FDG na tomografia por emissão de pósitrons (PET-CT) está sendo indicado para a avaliação de infecções e inflamações, incluindo as doenças oportunistas da síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS), febre de origem indeterminada (FOI), infecção focal, infecções músculo esqueléticas, sarcoidose e vasculite (LOVE *et al.*, 2005; MELLER *et al.*, 2006).

A FDG é estruturalmente um análogo da glicose. Por isso, ao ser administrada sistemicamente é incorporada ao metabolismo da glicose, de acordo com o grau de glicogênio do organismo. A absorção da glicose e da FDG nos

mamíferos acontecem por três vias de transporte. A primeira é a difusão passiva, a qual é a de menor importância para os tecidos humanos. A segunda é o transporte ativo dado pelo transportador Na^+ de glicose dependente, cujo interesse maior se remonta às células epiteliais renais e no trato intestinal. A última e mais importante de todas é mediada por transportadores facilitadores da glicose, que fazem com que a FDG seja carregada para o interior das células através dos transportadores de glicose. Intracelular, é fosforilada pela enzima hexoquinase resultando em 2-FDG-6 fosfato (BELL *et al.*, 1993; PAUEWLS *et al.*, 1998; SHEPHERD; KAHN, 1999; PAUEWLS *et al.*, 2000).

Devido ao aumento do número desses transportadores em tumores malignos e em processos inflamatórios, se torna possível detectá-la nessas lesões (MOCHIZUKI; ALAVI, 2002; KUBOTA *et al.*, 1992).

Ainda não foi determinado o mecanismo da captação da FDG em situações inflamatórias específicas. O que se sabe é que ela está relacionada ao metabolismo dos tecidos como um todo. Há mais tempo já é compreendido que a FDG se acumula tanto em locais de inflamação, como também na infecção, e não apenas em tecidos malignos como se pensava anteriormente. Porém a avaliação detalhada desta técnica só foi realizada nos últimos dez anos. Com a finalidade de otimizar o diagnóstico de processos inflamatórios e infecciosos, na avaliação de imagens, indicações adequadas devem ainda ser desenvolvidas (LOVE, 2005; MELLER *et al.*, 2006).

A FDG é filtrada nos glomérulos renais e somente uma pequena porção é reabsorvida pelas células tubulares. Quando acumulada em grandes concentrações, a FDG é encontrada especialmente na parte cinzenta do cérebro (STAHL *et al.*, 2000).

Estudos sistemáticos sobre a captação de estruturas sinoviais normais em pacientes saudáveis, não são encontrados na literatura. No entanto, tem sido reconhecido que uma fraca captação da FDG é quase sempre presente nas porções sinoviais das articulações. Essa captação pode estar relacionada com o consumo de glicose nesses tecidos, mas a osteoartrite deve ser considerada como base dessa observação (VON SCHULTHESS, STUMPE; ENGEL-BICIK, 2000).

Menos de 50% dos pacientes com fraturas traumáticas não complicadas ou fraturas cirúrgicas, demonstram captação patológica da FDG nos primeiros três meses após a lesão óssea. Durante esse intervalo de tempo, as reparações ósseas

são normalmente caracterizadas pela baixa captação da FDG. Valores de captação acima do padrão por mais de três meses, são suspeitos de alguma infecção ou outro processo patológico, como neoplasias malignas. O metabolismo da glicose no esqueleto axial e periférico após o traumatismo pode ser diferente. Outra discussão é como diferentes forças mecânicas em diferentes locais podem afetar o metabolismo da glicose na reparação óssea. Estudos sistemáticos sobre a captação da FDG na reparação óssea após fratura e cirurgia são raramente descritos na literatura. (MELLER *et al.*, 2006).

Comparações entre a FDG-PET e a ressonância magnética são importantes, porque a PET pode superar as limitações que a ressonância magnética apresenta (MELLER *et al.*, 2006).

Embora existam poucos dados disponíveis sobre o papel do combinado FDG e PET-CT para a avaliação da infecção e da inflamação, esse combinado pode revelar-se especialmente útil para analisar o sistema músculo esquelético. Essa combinação aparenta poder determinar se a infecção envolve todo o tecido, o osso de baixa densidade, ou ambos, em casos em que a cintilografia é inadequada. Estudos têm mostrado que a FDG é útil no diagnóstico da osteomielite (LOVE, 2005).

4.4 Lesões ósseas e exames complementares

Dentre todos os itens de informação da anamnese o que é mais importante é o fator idade, porque a maioria dos tumores ósseos, seja benigno ou maligno, acomete uma faixa etária específica (HECK *et al.*, 2006; UNNI, 1996).

Na maioria das vezes a idade do paciente e os achados radiológicos iniciais são suficientes para alcançar um diagnóstico específico e mesmo se não conseguir, a agressividade da neoplasia, geralmente, pode ser determinada através de uma avaliação radiológica detalhada. Lesões agressivas, frequentemente, apresentam limites mal definidos, enquanto que as lesões inativas são visualizadas com as bordas mais definidas, nos quais são resultados de uma reação óssea (HECK *et al.*, 2006).

Todos os pacientes com suspeita de lesão óssea maligna devem ser submetidos à ressonância magnética de toda a estrutura óssea envolvida, já que esse é o exame mais preciso para determinar a extensão intra e extra-óssea. No entanto, é o exame de escolha para analisar as dimensões da neoplasia, bem como as suas relações anatômicas com os tecidos adjacentes (BERQUIST, 1989; KRANSDORF, 1994; LANG, JOHNSTON; ARENAL-ROMERO, 1998; SIEGEL, 2001). Muito embora, em se tratando de diagnóstico, não é tão útil como a radiografia (HECK *et al.*, 2006).

A tomografia computadorizada mostra-se bastante eficaz para avaliação da arquitetura óssea, metástase que acomete os pulmões e neoplasias que provocam erosões nas corticais ósseas (HECK *et al.*, 2006).

A indicação principal da cintilografia é para determinar a presença de lesões múltiplas ou metástases ósseas (OLSON; EVERSON; GRIFFITHS, 1994; PEABODY; GIBBS; SIMON, 1998; PEH, 1999).

A tomografia por emissão de pósitrons (PET) é considerado o exame de escolha pela oncologia para análise do sistema músculo-esquelético. Futuramente, pode ser útil em detecção das respostas da quimioterapia pré-operatória, no tratamento pós-operatório e contribuir para determinar os locais de recorrência ou da doença metastática durante o acompanhamento. Atualmente o papel da PET parece ainda estar indefinido (AOKI *et al.*, 2001; AOKI *et al.*, 2003).

Tanto a ressonância magnética como a TC, em alguns casos para essa última, revelam a extensão da lesão no osso e sua relação anatômica com os tecidos adjacentes. A cintilografia deve ser eleita para obter qualquer envolvimento nas estruturas ósseas esqueléticas, enquanto que a TC é mais indicada para metástase pulmonar (HECK *et al.*, 2006).

5 DISCUSSÃO

A (ATM) é caracterizada como uma estrutura bastante complexa, sendo de fundamental importância para funções do sistema estomatognático como a mastigação, deglutição, fonação, respiração e função sensorial. Compreendem a ATM estruturas ósseas, cartilaginosas, musculares, nervosas e vasculares, com influência da oclusão dentária (KAWAMURA, 1972; MOURA, *et al.*, 2004; CECAGNO, 2005; NAKAZONE, 2005; RHER; TEIXEIRA, 2008; COELHO FILHO, *et al.*, 2010;)

Uma anormalidade do funcionamento dessa articulação é compreendida como sendo uma desordem, nomeada de desordem têmporomandibular ou DTM, que pode se caracterizar pela incorreta relação entre seus componentes, como o disco articular, o côndilo e a fossa articular. Essa alteração é apontada como uma das principais causas das dores crônicas faciais, sendo multifatorial. A etiologia dessa anormalidade engloba tanto as situações comportamentais e do meio ambiente, como as complicações somáticas e psicológicas, incluindo fadiga, distúrbios do sono, a ansiedade e a depressão (DUARTE FILHO e FERREIRA, 1994; KORSZUN; HINDERSTEIN; WONG, 1996; MARIZ, 2005; SENNA *et al.*, 2009; FARIA, 2010).

Para Okeson (2008), outro fator responsável e que influencia diretamente como causa da DTM é a má oclusão. O autor aponta uma taxa de incidência de 40 a 60% da população em geral acometida pela DTM. Em contrapartida, Miloro e Henriksen (2010) encontraram um percentual menor na população, cerca de 10 a 30%, ou seja, menos da metade do encontrado por Okeson (2008).

No entanto, há na literatura um consenso de que a DTM é uma situação comum, tendo em vista que na população americana, aproximadamente, 87% sofrem pelos um sinal dessa desordem (MEHRA; WOLFORD, 2001a; MEHRA; WOLFORD, 2001b).

As análises dessa articulação são compreendidas pelo exame clínico e complementada pelos exames de imagens.

Dentre os tipos de sinais clínicos e imaginológicos, o deslocamento do disco são os que se apresentam com maior frequência, principalmente para anterior e medial (TASAKI *et al.*, 1996; MEHRA; WOLFORD, 2001a; MEHRA; WOLFORD,

2001b). Diversos exames de imagens podem ser solicitados para estudos da ATM. Dentre os exames convencionais estão a radiografia transcraniana e a panorâmica, já nos exames de maior complexidade estão a tomografia convencional, tomografia computadorizada, ressonância magnética e a cintilografia (DAWSON, 2008; TOLL; POPOVIC; DRINKUTH, 2010).

Cada um deles apresenta vantagens e limitações. As radiografias transcranianas e panorâmicas, embora sejam aceitáveis para a observação de deformações ósseas grosseiras e para a presença de cistos e tumores nos maxilares, não são a escolha mais efetiva para avaliar as ATMs. Nestes exames encontram-se variações no contorno fossa-côndilo que geram uma aparência de deslocamento, mesmo não existindo. Algumas alterações na angulação do feixe também podem gerar distorções na forma e na relação do conjunto fossa e côndilo. Estes exames convencionais atualmente têm sido substituídos pela tomografia computadorizada (TC) e pela RM (DAWSON, 2008; LEWIS *et al.*, 2008).

A tomografia convencional produz imagens múltiplas, chamado de “planos tomográficos”, “planigrafia” ou “cortes seriais”. Essa técnica elimina a sobreposição das imagens e fornece imagens claras e precisas das estruturas articulares em qualquer profundidade e em toda a espessura médio-lateral. Geralmente as imagens laterais são combinadas com imagens frontais para visualizar melhor os componentes ósseos da ATM. Se comparada com a radiografia transcraniana convencional, a tomografia convencional é mais eficiente para a visualização das estruturas anatômicas e produz imagens de qualidade superiores para avaliar as proporções dos espaços articulares, mas há que se considerar o seu alto custo e a alta exposição de radiação (SENNA *et al.*, 2009).

A tomografia computadorizada e a tomografia computadorizada por feixe cônico obtêm todas as informações da tomografia convencional, com imagens ainda mais nítidas e com a vantagem de apresentar dose de radiação significativamente inferior à tomografia tradicional (AHUJA *et al.*, 2003; SCHULZE *et al.*, 2004; SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006; SMALL, 2007; SENNA *et al.*, 2009).

Katzberg *et al.*, em 1985, introduziram o uso da RM para diagnóstico da ATM, visto que ela fornece melhor entendimento na fisiopatologia das doenças articulares como derrame articular, sinovite, erosões ósseas, doença articular degenerativa, espessamento de anexos dos tendões, rupturados tecidos retrodiscais, alterações osteoartísticas como a formação de achatamento ou osteófitos condilares. Para o

diagnóstico das alterações de normalidade das ATMs, a ressonância magnética (RM) tem sido o exame de escolha, pois permite avaliar as alterações dos tecidos moles, posição do disco articular em planos sagital e coronal, morfologia e estrutura do disco, condição óssea do côndilo, adesões e osteoartroses. Para isso, tem sido considerado o exame padrão ouro, A sensibilidade em prever a posição do disco tem sido relatada em uma variação de 80 a 90% (TASAKI *et al.*, 1996; LEWIS *et al.*, 2008; FARIA, 2010). Segundo Lewis (2008) a RM apresenta 95% de precisão na avaliação da posição e na forma do disco, e 93% de precisão na avaliação das alterações ósseas (LEWIS *et al.*, 2008).

A medicina nuclear tem um importante papel na avaliação dos processos inflamatórios e infecciosos. A cintilografia, que tem como base a avaliação de alterações fisiológicas, bioquímicas e funcionais das ATMs, permite a identificação precoce da instalação do processo inflamatório por meio da localização dos radiofármacos que têm atração por leucócitos. Este exame é considerado “padrão ouro” dos exames complementares para o diagnóstico dessas alterações (VASCONCELOS *et al.*, 2002; LOVE, 2005; BRASILEIRO *et al.*, 2006; MELLER *et al.*, 2006).

Embora os radiofármacos utilizados na cintilografia sejam úteis para detecção de linfócitos, cada um deles apresenta algumas limitações, principalmente devido à inespecificidade. Por outro lado, a substância radioativa fluorina 18 (^{18}F) fluordeoxiglicose (FDG), parece permitir exames de alta resolução de forma rápida e com maior sensibilidade (LOVE, 2005; MELLER *et al.*, 2006).

O uso da FDG na tomografia por emissão de pósitrons (PET-CT) está sendo indicado para a avaliação de infecções e inflamações, incluindo as doenças oportunistas da AIDS, FOI, infecção focal, infecções músculo esqueléticas, sarcoidose e vasculite (LOVE *et al.*, 2005; MELLER *et al.*, 2006).

Devido ao aumento do número desses transportadores em tumores malignos e em processos inflamatórios, se torna possível detectá-la nessas lesões (MOCHIZUKI; ALAVI, 2002; KUBOTA *et al.*, 1992).

Ainda não foi determinado o mecanismo da captação da FDG em situações inflamatórias específicas. O que se sabe é que ela está relacionada ao metabolismo dos tecidos como um todo. Há mais tempo já é compreendido que a FDG se acumula tanto em locais de inflamação, como também na infecção, e não apenas em tecidos malignos como se pensava anteriormente. Porém a avaliação detalhada

desta técnica só foi realizada nos últimos dez anos. Com a finalidade de otimizar o diagnóstico de processos inflamatórios e infecciosos, na avaliação de imagens, indicações adequadas devem ainda ser desenvolvidas (LOVE, 2005; MELLER *et al.*, 2006).

Estudos sistemáticos sobre a captação de estruturas sinoviais normais em pacientes saudáveis, não são encontrados na literatura. No entanto, tem sido reconhecido que uma fraca captação da FDG é quase sempre presente nas porções sinoviais das articulações. Essa captação pode estar relacionada com o consumo de glicose nesses tecidos, mas a osteoartrite deve ser considerada como base dessa observação (VON SCHULTHESS; STUMPE; ENGEL-BICIK, 2000).

Comparações entre a FDG-PET e a ressonância magnética são importantes, porque a PET pode superar as limitações que a ressonância magnética apresenta (MELLER *et al.*, 2006).

Embora existam poucos dados disponíveis sobre o papel do combinado FDG e PET-CT para a avaliação da infecção e da inflamação, esse combinado pode revelar-se especialmente útil para analisar o sistema músculo esquelético. Essa combinação aparenta poder determinar se a infecção envolve todo o tecido, o osso de baixa densidade, ou ambos, em casos em que a cintilografia é inadequada. Estudos têm mostrado que a FDG é útil no diagnóstico da osteomielite (LOVE, 2005).

6 CONCLUSÕES

A DTM é multifatorial.

O exame de imagem mais solicitado para o estudo das desordens têmporomandibulares (DTM's) é a ressonância magnética e o exame mais indicado e que apresenta uma tendência futuramente é a tomografia por emissão de pósitrons (PET-CT).

Os exames utilizados em medicina nuclear apresentam a possibilidade de avaliações do metabolismo de processos inflamatórios e neoplásicos.

Há controvérsias sobre a taxa de incidência das má-oclusões como fator desencadeante das DTM's.

A avaliação das articulações têmporomandibulares é compreendida tanto pelo exame clínico como pelos exames imaginológicos.

Há diversos exames imaginológicos que podem ser indicados para a avaliação das ATMs.

Os exames extrabucais apresentam limitações para a avaliação das ATMs.

A seleção do exame mais adequado deve ser baseada na relação custo-benefício e no tipo de informação específica necessária para determinar uma explicação precisa dos sinais e sintomas da DTM.

REFERÊNCIAS

- AHUJA, A. T. *et al.* Computed tomography imaging of the temporal bone—normal anatomy. **Clin. Radiol.**, 58, p. 681-686, 2003.
- AOKI J., *et al.* FDG-PET for evaluating musculoskeletal tumors: a review. **J. Orthop. Sci.**, 8, p. 435-441, 2003.
- AOKI J., *et al.* FDG PET of primary benign and malignant bone tumors: standardized uptake value in 52 lesions. **Radiology**, 219, p. 774-777, 2001.
- BELL G. I. *et al.* Structure and function of mammalian facilitative sugar transporters. **J. Biol. Chem.**, 268, p. 19161–19164, 1993.
- BERQUIST, T. H. Magnetic resonance imaging of musculoskeletal neoplasms. **Clin. Orthop. Relat. Res.**, 244, p. 101–118, 1989.
- BRASILEIRO, C. B. *et al.* Avaliação de processos inflamatórios na articulação têmporomandibular empregando leucócitos autólogos marcados com tecnécio-99m em modelo animal. **Radiol. Bras.**, v.39, n.4, p. 283-286, 2006.
- CECAGNO, S. C. **Análise da contribuição funcional da ATM- Articulação Têmporomandibular- sobre a postura.** Monografia - Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2005.
- DUARTE FILHO, D. L.; FERREIRA, R. Considerações sobre a ressonância magnética de articulações têmporomandibulares. **Radiol. Bras.**, 27, p. 207-213, 1994.
- FARIA, R. F. *et al.* Prevalência de patologias intracapsulares da ATM diagnosticadas por ressonância magnética. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-maxilo-fac.**, v.10, n.1, Jan./Mar. 2010.
- COELHO FILHO, D. *et al.* Zona Bilaminar: Aspectos Anatômicos, Histológicos e Funcionais. **Arq. Bras. Odontol.** v. 6, n. 2, p. 71-77, 2010.
- GAMEIRO, G.H. *et al.* How may stressful experiences contribute to the development of temporomandibular disorders? **Clin. Oral. Investig.**, v. 10, p. 261-268, 2006.
- GUERRERO, M. E. State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. **Clin. Oral Investig.**, 10, p. 1-7, 2006.
- GUHLMANN A. *et al.* Chronic osteomyelitis: detection with FDG PET and correlation with histopathologic findings. **Radiology**, 206, p. 749-754, 1998.
- HECK JR, R. K.; PEADBODY, T. D.; SIMON, M. A. Staging of Primary Malignancies of Bone. **C. A. Cancer J. Clin.**, 56, p. 366-375, 2006.

- KAŁICKE T.*et al.* Fluorine-18 fluorodeoxyglucose PET in infectious bone diseases: results of histologically confirmed cases. **Eur. J. Nucl. Med.**, 27, p. 524-528, 2000.
- KATZBERG, R. W.*et al.* Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint meniscus. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 59, n. 4, p. 332-335, Abr. 1985.
- KAWAMURA, Y. Recent advances in physiology of mastication. In: EMMELIN, N.; ZOTTERMANN, Y. **Oral Physiology**. New York: Pergamon Press; 1972. p. 163-204.
- KORSZUN, A.; HINDERSTEIN, B.; WONG, M. Comorbidity of depression with chronic facial pain and temporomandibular disorders. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, 82, p. 496-500, Nov. 1996.
- KRANSDORF, M. J. Magnetic resonance imaging of musculoskeletal tumors. **Orthopedics**, v. 17, p. 1003-1016, 1994.
- KUBOTA R. *et al.* Intratumoral distribution of fluorine-18-fluorodeoxyglucose in vivo: high accumulation in macrophages and granulation tissues studied by microautoradiography. **J. Nucl. Med.**, v. 33, p. 1972-1980, 1992.
- LANG P. *et al.* Advances in MR imaging of pediatric musculoskeletal neoplasms. **Magn. Reson. Imaging. Clin. N. Am.**, v. 6, p. 579-604, 1998
- LEWIS, E. L.*et al.* Contemporary Imaging of the Temporomandibular Joint. **Dent. Clin. N. Am.**, v. 52, p. 875-890, 2008.
- LOVE, C. FDG PET of Infection and inflammation. **RadioGraphics**, v. 25, p. 1357-1368, 2005.
- MARIZ, A. C.*et al.* Assessment of disk displacement of the temporomandibular joint. **Braz Oral Res.**, 19:63-8, 2005.
- MEHRA, P.; WOLFORD, L. M. The Mitek mini anchor for TMJ disc repositioning: surgical technique and results. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 30, p. 497-503, 2001a.
- MEHRA, P.; WOLFORD, L. M. Use of the Mitek anchor in temporomandibular joint disc-repositioning surgery. **BUMC Proceedings.**, v.14, n.1, p.22-26, 2001b.
- MILORO, M.; HENRIKSEN, B. Discectomy as the primary surgical option for internal derangement of the temporomandibular joint. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 68, p. 782-789, 2010.
- MELLER, J.*et al.* Nonprosthesis Orthopedic Applications of ¹⁸F Fluoro-2-Deoxy-D-Glucose PET in the Detection of Osteomyelitis. **PET Clin.**, v. 1, p. 107-121, 2006.
- MOCHIZUKI T.*et al.* FDG uptake and glucose transporter subtype expressions in experimental tumor and inflammation models. **J. Nucl. Med.**, v. 42, p. 1551-1555, 2001.

MOLINA, O. F. **Fisiopatologia craniomandibular (oclusão e ATM)**. 2. ed. São Paulo: Pancast; 1995.

MOURA, A. G. *et al.* Anatomia comparada da articulação têmporomandibular. **Biosci. J.**, v. 20, n. 3, p. 35-44, Set./Dez., 2004.

NAKAZONE, S. J. **Avaliação comparativa da anatomia do desenvolvimento da articulação têmporomandibular, por meio do uso de ressonância magnética, reconstrução digital e cortes histológicos**. Departamento de Odontologia da Universidade de São Paulo, 2005.

OKESON, Jeffrey P. **Tratamento das desordens têmporomandibulares e Oclusão**. 6.ed. São Paulo: Elsevier; 2008.

OLSON P. N.; EVERSON L. I.; GRIFFITHS H. J. Staging of musculoskeletal tumors. **Radiol. Clin. North Am.**, v. 32, p. 151-162, 1994.

PAUWELS E. K. *et al.* FDG accumulation and tumor biology. **Nucl. Med. Biol.**, v. 25, p. 317-322, 1998.

PEABODY T. D.; GIBBS C. P.; JR, SIMON M. A. Evaluation and staging of musculoskeletal neoplasms. **J. Bone Joint. Surg. Am.**, v. 80, p. 1204-1218, 1998.

PEH W. C. The role of imaging in the staging of bone tumors. **Crit. Rev. Oncol. Hematol.**, v. 31, p. 147-167, 1999.

REHER, P.; TEIXEIRA, L. M. S. Articulação Têmporomandibular. In: REHER, P.; REHER, V. G. S.; TEIXEIRA, L. M. S. **Anatomia aplicada à odontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.109-120.

REHER, P.; TEIXEIRA, L. M. S. Articulação Têmporomandibular. In: REHER, P.; REHER, V. G. S.; TEIXEIRA, L. M. S. **Anatomia aplicada à odontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.50-67.

RODA, R.P. *et al.* Review of temporomandibular joint pathology. Part I: classification, epidemiology and risk factors. **Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.**, v. 12, p. 292-298, 2007.

SCARFE, W. C.; FARMAN, A. G.; SUKOVIC, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. **J. Can. Dent. Assoc.**, v. 72, p. 75-80, 2006.

SMALL, B. W. Cone beam computed tomography. **Gen. Dent.**, v. 55, p. 179-181, 2007.

SCHULZE D., HEILAND M., THURMANN H., ADAM G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. **Dento-maxillo-fac. Radiol.**, v. 33, p. 83-86, 2004.

SENN, B. R. Imaging diagnosis of the temporomandibular joint: critical review of indications and new perspectives. **Oral Radiol.**, v. 25, p. 86-98, 2009.

SIEGEL M. J. Magnetic resonance imaging of musculoskeletal soft tissue masses. **Radiol. Clin. North Am.**, v. 39, p. 701-720, 2001.

STEENKS, M.H.; WIJER, A. **Disfunções da articulação têmporomandibular: do ponto de vista da fisioterapia e odontologia: diagnóstico e tratamento.** São Paulo: Santos, 1996.

SUGAWARA, Y.*et al.* Rapid detection of human infections with fluorine-18 fluorodeoxyglucose and positron emission tomography: preliminary results. **Eur. J. Nucl. Med.**, v. 25, p. 1238-1243, 1998.

TASAKI, M.*et al.* Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. **AMJ ORTHOD DENTOFAC ORTHOP**, v. 109, p. 249-62, 1996.

TOLL, D.E.; POPOVIC', N.; DRINKUTH, N. The use of MRI diagnostics in orthognatic surgery. **Journal of Orofacial Orthopedics.**, v. 71, p. 68-80, 2010.

UNNI, K. K. **Dahlin's Bone Tumors.** 5. ed. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven; 1996.

VASCONCELOS, B.C.E. Meios de Diagnóstico das Desordens Têmporomandibulares. **Rev. Cir. Traumat. Buco-Maxilo-Facial**, v. 1, n. 2, p. 49-57, Jan./Jun., 2002.

WALTER, E. *et al.* CT and MR imaging of the temporomandibular joint. **RadioGraphics**, v. 8, n.2, p. 327-348, Mar. 1998.