

CAPÍTULO 06

Recursos Imaginológicos para Diagnóstico por Imagem da ATM

Israel Chilvarquer

Jorge Elye Hayek

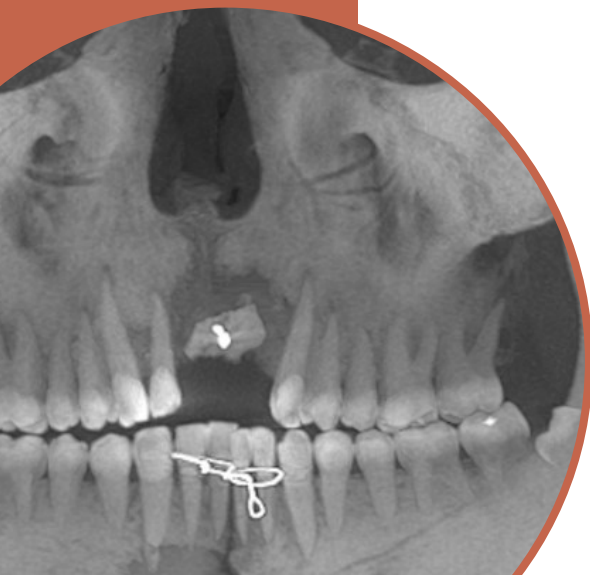
Eduardo Felipe Duailibi Neto

Michel Eli Lipiec Ximenez

ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

As disfunções temporomandibulares são anomalias que interferem com a forma e a função das articulações temporomandibulares. Estas são divididas em distúrbios de desenvolvimento, alterações degenerativas, distúrbios intra-articulares, distúrbios miofasciais, traumas e neoplasias.

Os exames complementares por imagem têm como objetivo avaliar a integridade e a relação entre tecidos articulares, assimetrias e grau de calcificação das estruturas articulares. Em caso de anomalias, estes são cruciais para o diagnóstico e avaliação da extensão e do estágio da doença. Exames por imagem são utilizados para complementar os exames clínicos e são particularmente importantes em caso de suspeita de anomalias ósseas, infecções e neoplasias. Também se deve considerar a realização de exames complementares no caso de pacientes com histórico de trauma, pacientes com redução da abertura bucal, alteração significativa na oclusão ou alteração motora.



MORFOLOGIA DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

A articulação temporomandibular [ATM] é uma articulação sinovial composta, formada por ossos do crânio, da face e do disco articular. É uma diartrose por permitir liberdade de movimento em todas as direções.

Cabeça da Mandíbula

A cabeça da mandíbula é uma estrutura óssea que possui formato elipsoide, convexa no sentido anteroposterior e lateromedial, ligada ao ramo mandibular por um colo estreito. Pode apresentar diferentes variações anatômicas. Possui aproximadamente 20 mm de comprimento, mediolateralmente, e 8 a 10 mm de espessura anteroposteriormente. Possui uma ligeira rotação na região do colo, de forma que o polo medial fica angulado posteriormente. Apresenta anteromedialmente uma depressão na região do colo, denominada fôvea pterigóidea, onde se insere o músculo pterigóideo lateral [Fig. 6.1].

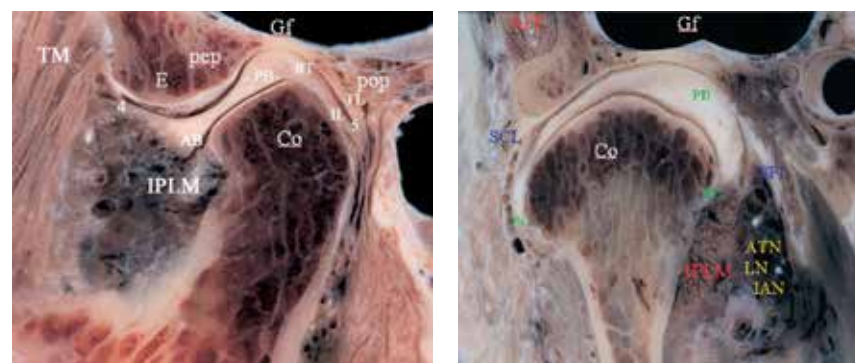


Figura 6.1 Espécimes anatômicos demonstrando a morfologia da ATM em cortes parassagital (A) e coronal (B).

Fossa Mandibular e Eminência Articular

A fossa mandibular e a eminência articular estão localizadas na parte inferior do osso temporal. A porção mais inferior da eminência articular é chamada de vértice e configura o limite normal da translação da cabeça da mandíbula no movimento de abertura. A profundidade da fossa mandibular assim como a angulação entre a fossa mandibular e a eminência articular podem variar, principalmente em decorrência do estímulo funcional da cabeça da mandíbula. Podemos observar, por exemplo, a fossa mandibular muito achatada em pacientes que apresentam micrognatia.

Disco Articular

Está localizado entre a fossa mandibular e a cabeça da mandíbula. É composto de tecido conjuntivo fibroso e possui um formato bicôncavo com espessas bandas anterior e posterior. O feixe superior do músculo pterigóideo lateral se insere na banda anterior, enquanto a banda posterior

se insere no tecido retrodiscal. Durante o movimento de translação da cabeça da mandíbula, o disco acompanha o movimento, de forma que sua porção mais fina central permanece entre as convexidades articulares [Fig. 6.2].



Figura 6.2 Espécime anatômico demonstrando em abertura máxima as relações da cabeça da mandíbula com a fossa mandibular, o disco articular (menisco) e os espaços infra-articular e supra-articular, zona bilaminar e os ligamentos articulares.

As disfunções temporomandibulares são a desordem mais comum dos maxilares, afetando principalmente mulheres, em particular na terceira década de vida. Tais disfunções possuem etiologia multifatorial que podem incluir fatores psicossociais e hábitos parafuncionais. A sintomatologia clínica pode incluir: dor na articulação temporomandibular, dor no ouvido, dor de cabeça, sensibilidade muscular, limitação de abertura bucal, estalos (*clicks*) e crepitação. O paciente que apresenta queixas recorrentes ou agudas requer uma completa avaliação, incluindo diagnóstico por imagem antes de iniciar tratamento.

DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

Os diversos métodos radiográficos e imaginológicos modernos visam obter informações complementares para que o cirurgião-dentista possa realizar seu diagnóstico, plano de tratamento e controle da terapêutica realizada de forma mais segura.

Após a anamnese e o exame clínico inicial, a precisa indicação de um exame radiográfico adequado otimiza o resultado final, minimizando os casos de insucesso e evitando surpresas desagradáveis nas diversas especialidades odontológicas.

O diagnóstico por imagem, através da radiologia e a imagiologia odontológica, evoluiu muito nos últimos anos, passando da metodologia analógica para a digital, por enquanto ainda restrita aos centros radiológicos, como pelo aumento nas solicitações de exames tomográficos, principalmente de alta resolução, proporcionando aos cirurgiões-dentistas recursos diversificados, desde uma radiografia intrabucal periapical digital com recursos de brilho e contraste, que permitam uma interpretação mais precisa de um processo inflamatório inicial, até os protocolos de tomografia computadorizada com reconstruções odontológicas, tridimensionais e prototipagem.

O conhecimento dos diversos recursos radiográficos é fundamental para uma indicação precisa dos exames de diagnóstico por imagem que sejam os mais adequados para atender às necessidades do plano de tratamento do paciente.

Após este breve relato dos possíveis achados, citaremos as diversas técnicas radiográficas convencionais, bem como as chamadas técnicas imaginológicas.

Classificação

Dentro da imaginologia, as imagens podem ser subdivididas de acordo com sua fonte física utilizada para a obtenção:

- Exames que utilizam radiação ionizante:
 - ➔ Radiografias.
 - ➔ Tomografia lateral e transorbital corrigida.
 - ➔ Tomografia computadorizada.
 - ➔ Tomografia computadorizada volumétrica.
- Exames que não utilizam radiação ionizante:
 - ➔ Ressonância magnética.
 - ➔ Ultrassom.
- Exames que utilizam radioisótopos:
 - ➔ Cintilografias.

Técnicas radiográficas extrabucais

- Exames que utilizam radiação ionizante.

Genericamente, os exames radiográficos da ATM podem ser classificados pelas incidências em norma lateral, norma frontal e axial.

NORMAS LATERAIS

Panorâmica

A radiografia panorâmica fornece inúmeras informações sobre a região maxilomandibular. As radiografias panorâmicas possibilitam uma avaliação ampla da maxila, da mandíbula, dos elementos dentários e das estruturas circunvizinhas como um todo, incluindo seios maxilares, cavidade nasal e região da articulação temporomandibular, em uma única captura radiográfica, com baixa dose de exposição e custo acessível. Devido à angulação horizontal da incidência, a visualização de ambas as articulações temporomandibulares não é realizada em seu plano sagital, dificultando o diagnóstico de anomalias sutis. Também não é possível analisar a posição ou a função articular, sendo que no exame panorâmico, a mandíbula encontra-se parcialmente aberta e protruída. Assim sendo, a projeção panorâmica não fornece uma avaliação adequada dos tecidos articulares [Figs. 6.3 e 6.4].



Figura 6.3 Panorâmica modificada.

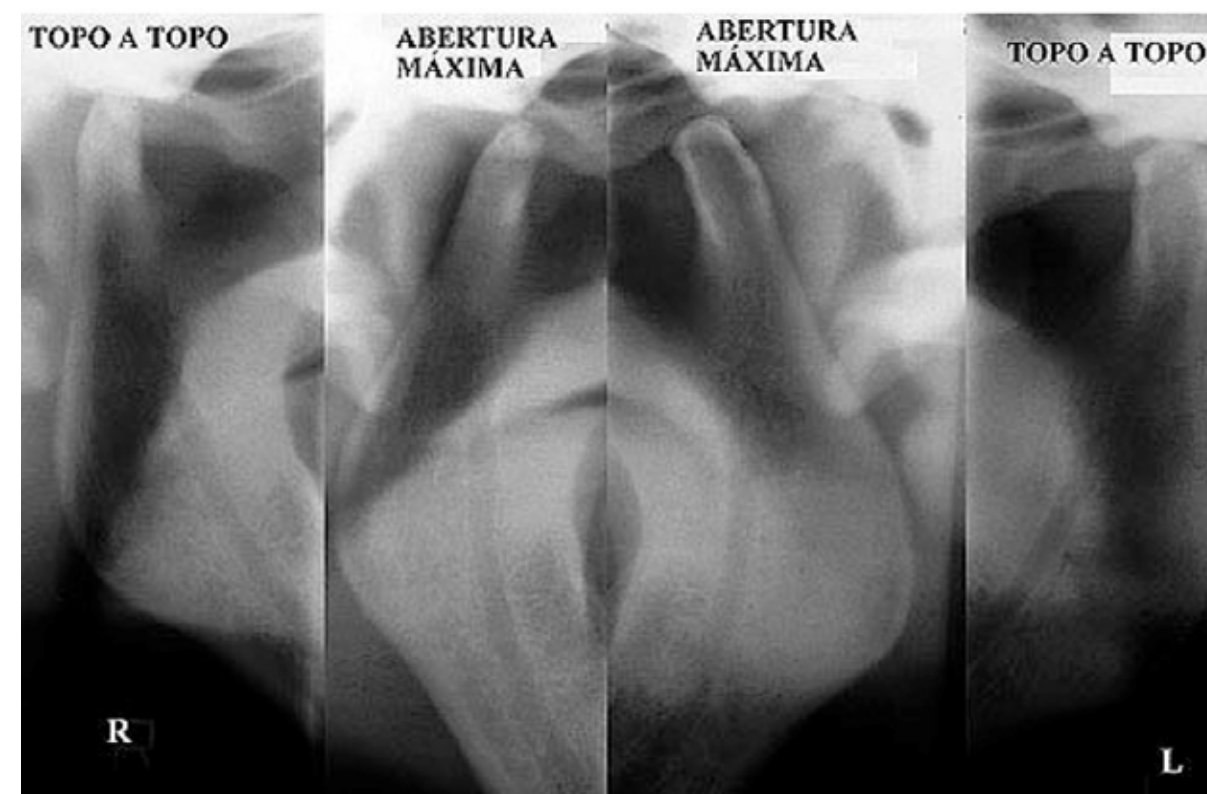


Figura 6.4 Técnica panorâmica modificada pelo fabricante.

Chilvarquer et al. (1988) descreveram uma nova técnica para estudo da região da articulação temporomandibular. Um ponto muito importante descrito pelo autor, em seu estudo anterior (1983), é a distância intercondilar. Nessa técnica, denominada Técnica de Chilvarquer, o paciente é posicionado de forma que a cabeça da mandíbula do lado que está sendo estudado fique exatamente na camada central da imagem, e a incidência do feixe fique alinhada com o longo eixo da cabeça da mandíbula (Fig. 6.5).

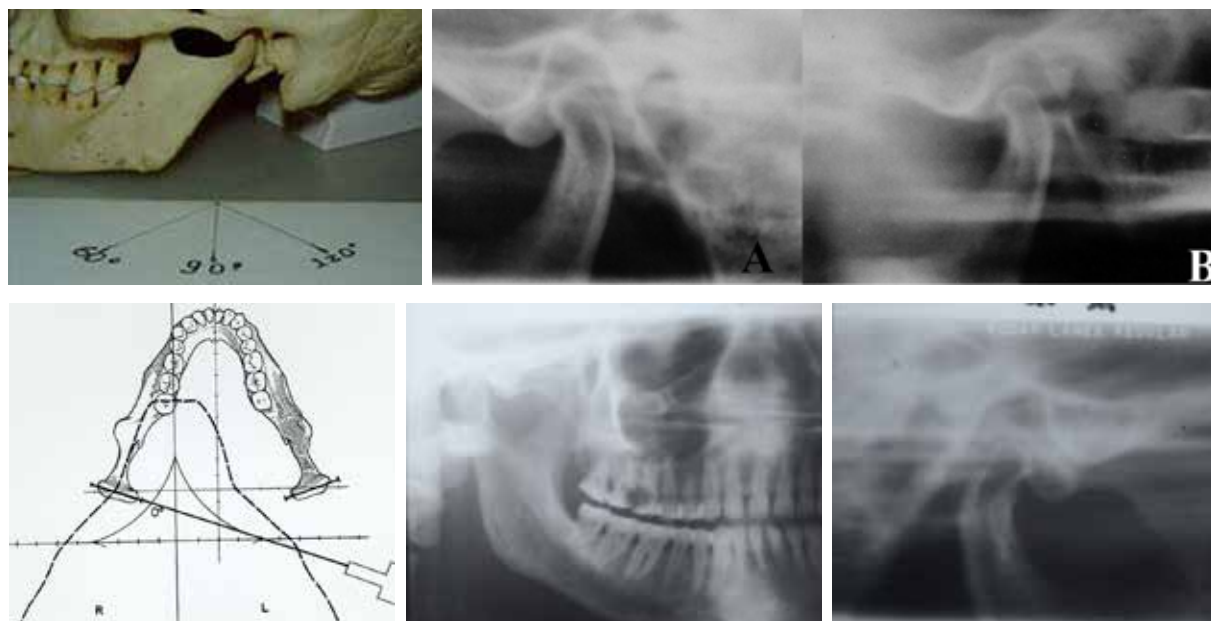


Figura 6.5 [A] Imagem fotográfica de um crânio seco em que realizamos uma projeção de ortorradiar, ou seja, 90° graus em relação aos componentes ósseos da região da articulação temporomandibular (ATM). [B] Radiografia panorâmica modificada pela técnica de Chilvarquer. [C] Imagem realizada pela tomografia linear obtida no tomógrafo Quint Sectograph. [D] Diagrama demonstrando a posição ortorradiar do para principal de raios X em relação à cabeça da mandíbula e o reposicionamento do paciente para frente e para o lado do tubo de raios X, com a finalidade de colocar a cabeça da mandíbula na camada de imagem do aparelho elipsopantomográfico Super Vera-View da J Morita [Kyoto, Japão]. [E] Radiografia panorâmica convencional; note que nesta imagem somente a cabeça da mandíbula é visível; a fossa mandibular apresenta-se sobreposta ao arco e ao processo zigomático. [F] Radiografia panorâmica modificada [técnica de Chilvarquer, 1988], na qual se pode visualizar as relações topográficas dos componentes ósseos da ATM.

Transcraniana

O paciente é posicionado em um cefalostato, com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal, e a linha trago da asa do nariz paralela ao plano horizontal. O feixe central está orientado em uma angulação positiva de 25 graus pelo lado oposto e 20 graus anteroposteriormente. A projeção transcraniana permite uma visualização da porção lateral da cabeça da mandíbula em uma visão sagital. A indicação da realização desse exame se limita à visualização apenas de alterações ósseas na porção lateral da cabeça da mandíbula e visualização de fraturas condilares (Fig. 6.6).

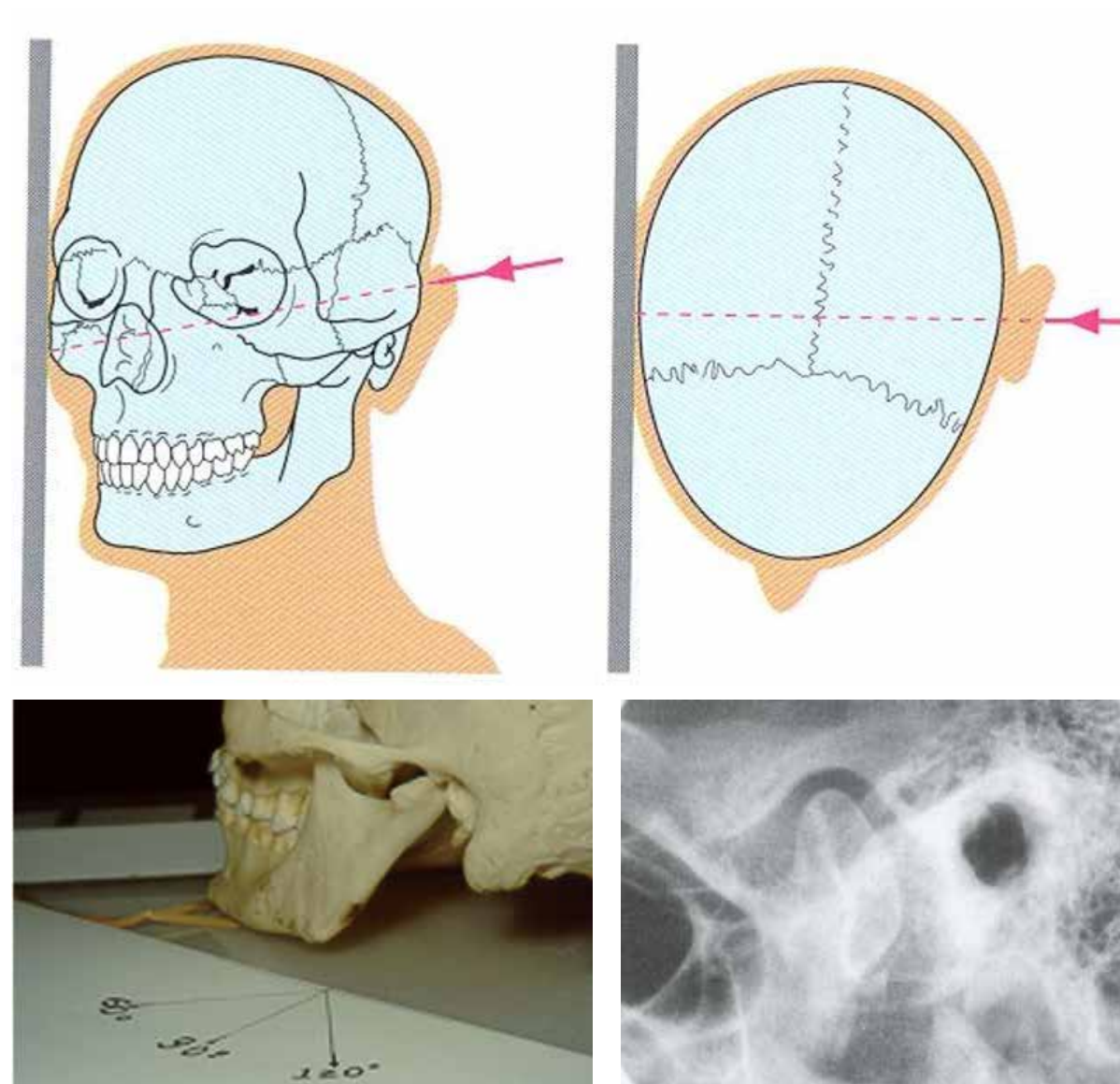


Figura 6.6 [A] Diagrama da técnica transcraniana. [B] Visão lateral da técnica transcraniana feita em uma fotografia de um crânio seco. [C] Resultado da técnica radiográfica.

Transfacial (Transfaríngea)

Nessa projeção, o paciente também é posicionado em um cefalostato, com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal e a linha trago da asa do nariz paralela ao plano horizontal. O feixe central está orientado em uma angulação negativa de -5 a -10 graus pelo lado oposto, e 10 graus no sentido posteroanterior. A incidência é realizada com o paciente em abertura máxima para evitar a projeção do componente temporal sobre a cabeça da mandíbula. Devido a sua angulação negativa, a porção medial da cabeça da mandíbula é mais bem visualizada. Essa projeção é mais bem utilizada para a visualização de alterações erosivas da cabeça da mandíbula (Fig. 6.7).

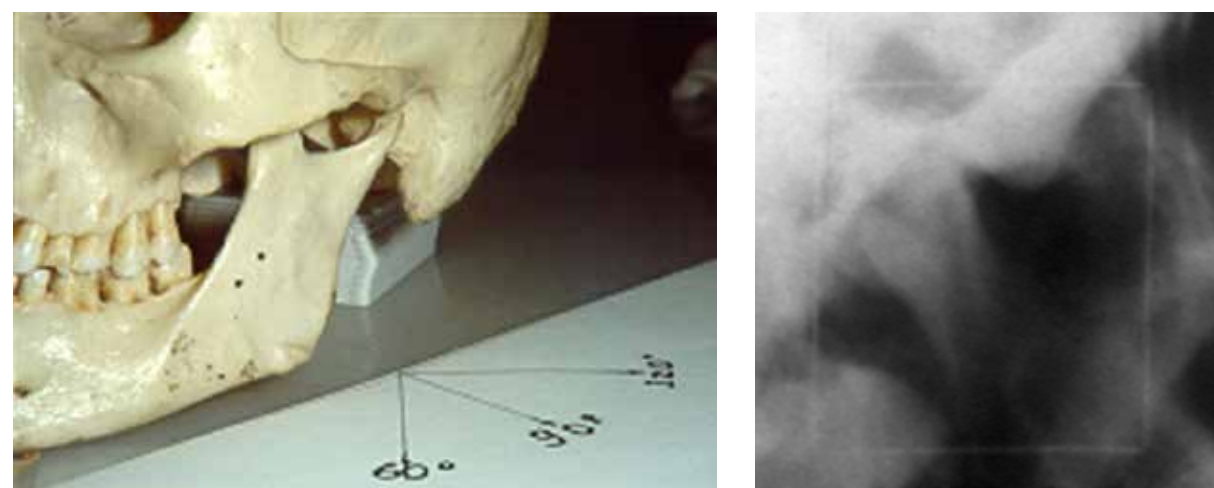
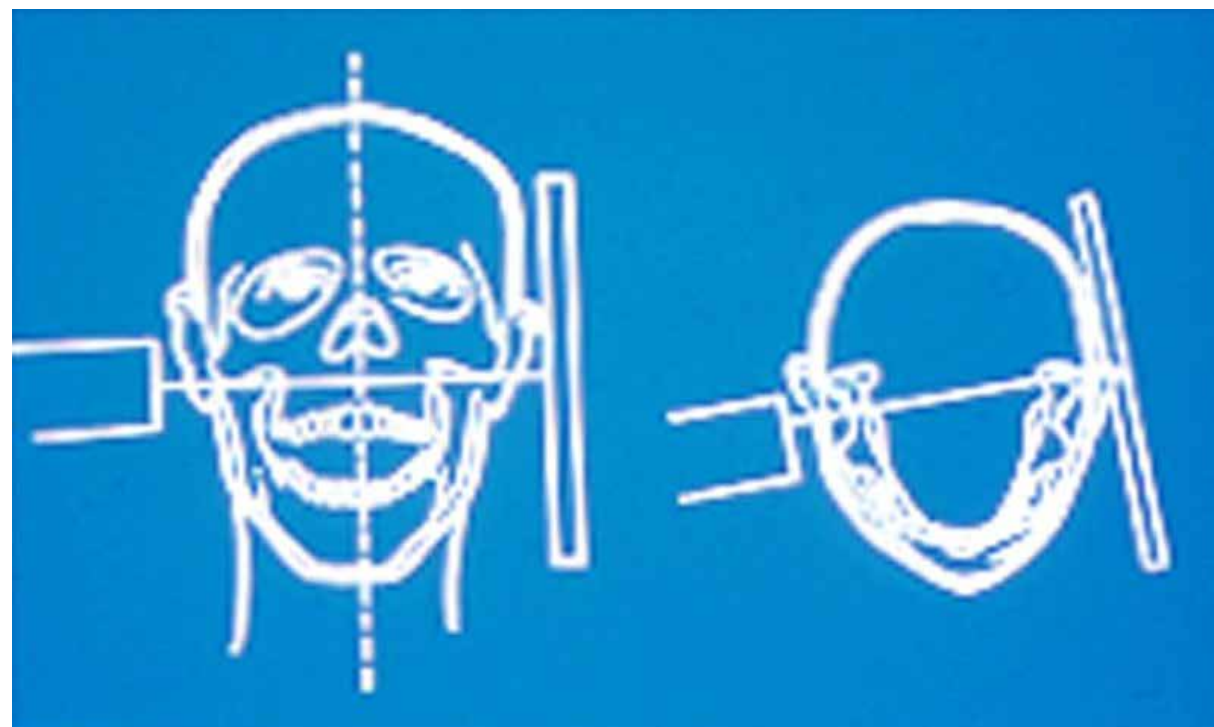


Figura 6.7 (A) Diagrama da projeção transfacial (transfaríngea). (B) Visão lateral da técnica transfacial feita em uma fotografia de um crânio seco. (C) Resultado da técnica radiográfica.

NORMAS FRONTAIS

Transorbital

Na projeção transorbital, o paciente é posicionado de forma que o plano de Camper (trago-comisura labial) fique angulado a 10 graus negativos. O feixe central é orientado superiormente entre -5 e -10 graus, e posteriormente, 10 graus em relação a ATM de interesse. O paciente é orientado a manter abertura máxima, assim evitando a sobreposição da eminência articular ou da base do crânio à cabeça da mandíbula. Essa projeção é particularmente útil na visualização de fraturas do colo da cabeça da mandíbula e na determinação da direção e da extensão dessas fraturas (Fig. 6.8).

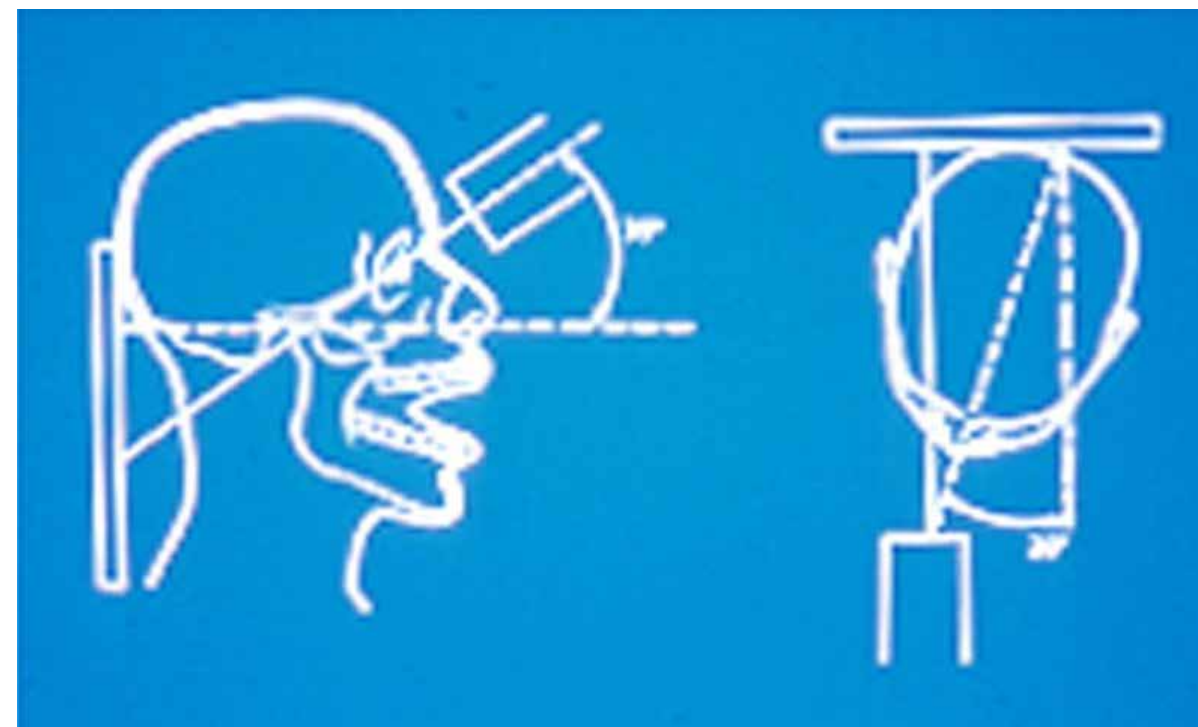


Figura 6.8 (A) Diagrama da projeção transorbital. (B) Resultado da técnica radiográfica transorbital.



NORMAS AXIAIS

Submentovértex (Hirtz)

A projeção submentovértex fornece uma visualização do crânio em seu plano axial, porém devido à sobreposição das cabeças da mandíbula em relação aos colos dos ramos mandibulares, sua maior utilidade é determinar as angulações das cabeças da mandíbula para a realização da tomografia corrigida (Fig. 6.9 A,B).

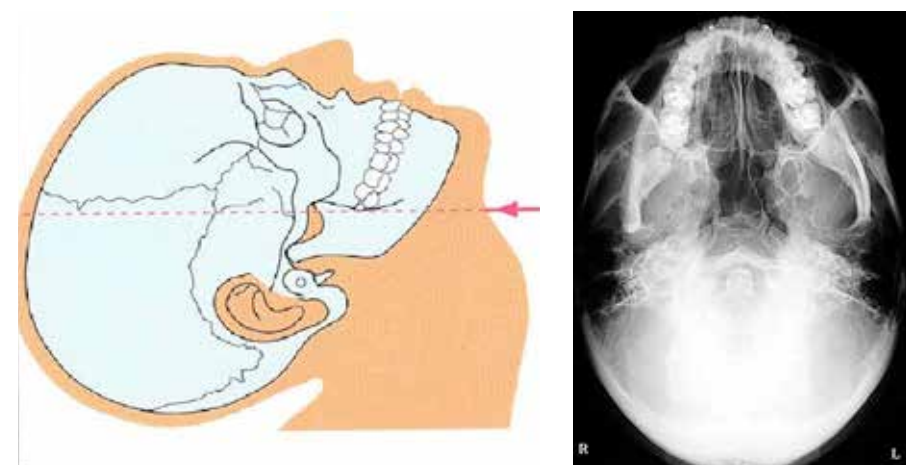


Figura 6.9 (A) Diagrama de posicionamento da cabeça do paciente para realizar a técnica submentovértex (Hirtz). (B) Resultado da técnica radiográfica submentovértex (Hirtz).

TOMOGRAFIA

Tomografia Computadorizada

A Tomografia Computadorizada (TC) é uma técnica radiográfica que incorpora os princípios de digitalização direta de imagem; ou seja, são imagens eletrônicas obtidas por meio de radiografias seccionais de uma determinada parte do corpo humano.

O feixe de raios X é extremamente colimado e atinge as seções desejadas do corpo em centenas de ângulos diferentes. Devido à grande variabilidade dos coeficientes de atenuação e de absorção dos tecidos atingidos pela fonte de raios X, os detectores receberão diferentes sinais. Tais sinais serão decodificados no computador numa escala de tons de cinza denominada escala de Hounsfield (HU). Assim sendo, as menores densidades aparecerão em preto e as maiores densidades, em branco. Exemplificando, o ar possui o valor de - 1.000 HU, enquanto o osso pode atingir cerca de 200 unidades de Hounsfield. Hoje se conhecem cerca de 3.000 unidades de Hounsfield.

Como principais vantagens desta modalidade de imagem temos, a interpretação de estruturas que normalmente estão sobrepostas, aquisição da imagem no plano axial ou coronal, reformatação dos dados originais no plano bi ou tridimensional. Além disso, estas reformatações podem ser feitas através da seleção alternativa para tecidos duros (osso) ou tecidos moles.

A TC permite avaliar as corticais ósseas e sua integridade, e com capturas realizadas em MIC [máxima intercuspidação] e abertura máxima podemos reformatar imagens em dois ou três planos, o que permite uma visualização em alta resolução dos movimentos parafuncionais, bem como das deformidades incipientes instaladas em todos os planos das estruturas ósseas (Fig. 6.10A-D).

Por meio dos dados em formato Dicom obtidos da TC, podemos realizar a prototipagem, que é um processo de obtenção de modelos por meio da integração de diversas tecnologias, que possibilita a duplicação da morfologia das estruturas anatômicas em modelos de resina, com grande aplicação, principalmente no campo da cirurgia craniofacial, em que o planejamento e a execução são extremamente difíceis devido à complexidade e variabilidade anatômica.

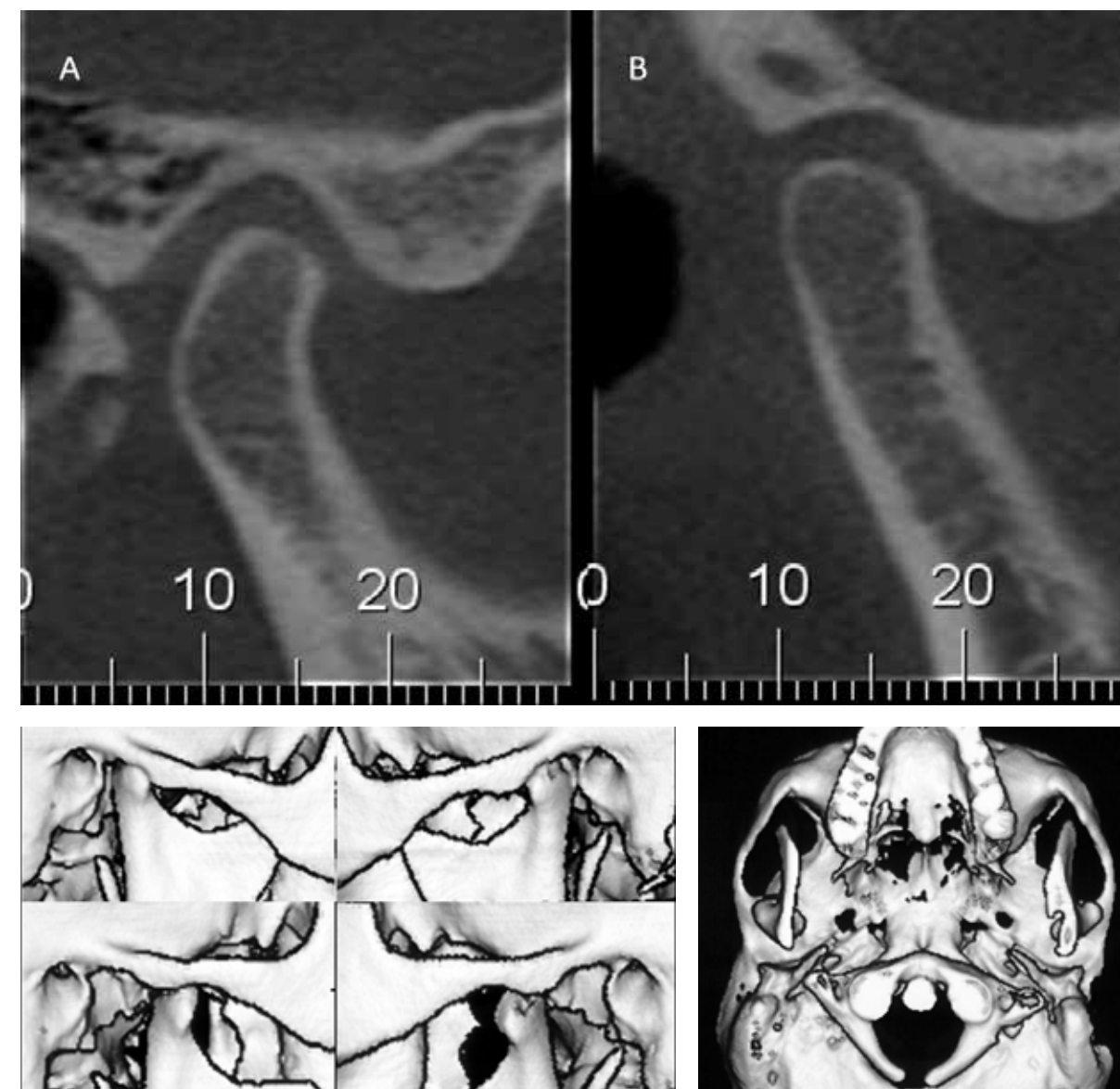


Figura 6.10 (A,B) Resultado dos cortes parassagittais da ATM adquirido num tomógrafo helicoidal Select SP (Elscent - Haifa, Israel). Resultado dos cortes de reconstrução 3D da ATM direita e esquerda nas posições MIC (máxima intercuspidação). (C) A reconstrução de boca aberta [abertura máxima] adquirida em um tomógrafo helicoidal Select SP (Elscent - Haifa, Israel). (D) Reconstrução 3D em vista axial da cabeça da mandíbula, da fossa mandibular e de suas regiões circunvizinhas, tais como: arco zigomático, processo coronoide, rochedo temporal, região da mastoide. Note a perda de substância da porção lateral da mastoide esquerda.

Atualmente, a TC tem sido utilizada para a área odontológica apenas em ambiente hospitalar, devido ao alto custo do equipamento e a altas doses de radiação recebidas pelo paciente durante a sua realização.^{4,5}

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), também conhecida como tomografia computadorizada volumétrica ou simplesmente tomografia cone beam, é o principal exemplo da evolução da radiologia para a odontologia em geral.

Seu surgimento comercial em 1998 é considerado por muitos como um marco na radiologia, devido à possibilidade de visualização das estruturas anatômicas em diferentes planos sem a sobreposição de estruturas, disponibilizando, assim, meios mais precisos e confiáveis de diagnóstico.^{1,3}

Atualmente, o número de especialidades odontológicas que utilizam os recursos da tomografia computadorizada volumétrica como forma de diagnóstico e tratamento vem em um crescente constante; entretanto, há um hiato entre o desenvolvimento desta nova tecnologia e a formação dos profissionais. Esta desinformação resulta em uma subutilização dos recursos de imagem existentes, que se tornam estigmatizados, erroneamente, como inacessíveis e/ou pouco úteis.

A TCFC teve seu desenvolvimento voltado especificamente para a área odontológica; possui um menor custo de equipamento em relação à tomografia computadorizada (TC) utilizada na área médica e permite a obtenção de imagens digitais por meio da captura do volume ósseo do paciente.

A menor unidade de uma imagem digital convencional (em dois planos, altura e largura) é denominada de pixel. Já na TCV, a menor unidade da imagem é chamada de voxel isométrico, ou seja, apresenta altura, largura e profundidade de iguais dimensões. Cada lado do voxel apresenta dimensão menor que 1 mm, variando de 0,08 mm a 0,4 mm e apresenta muito boa resolução dos tecidos odontogênicos (esmalte e dentina), além de ótima identificação dos tecidos ósseos (parênquima medular e cortical).^{4,8}

Os pontos altos TCFC são a baixa dose de exposição e a excelente resolução de contraste.⁸ O volume total da área escaneada apresenta um formato cilíndrico, de tamanho variável, de acordo com a marca do aparelho e com o protocolo utilizado.

A TCV não possibilita uma boa visualização dos tecidos moles nas reconstruções odontológicas, porém permite a exportação dos dados da tomografia (arquivos DICOM) para softwares com recursos e ferramentas mais sofisticados.^{9,11}

As imagens das reconstruções são geradas por cálculos matemáticos a partir dos dados DICOM nos três planos: axial, coronal, sagital e em reconstruções tridimensionais.^{9,10}

Por meio de uma parábola realizada em um corte axial, é obtida uma série de cortes perpendiculares ao contorno dos arcos dentários (cortes transaxiais, que usualmente distam de 1 a 2 mm entre si) e a reformatação sagital (semelhante a uma radiografia panorâmica). Esta reformatação é realizada em softwares denominados multiplanares (MPR) e é conhecida como reconstrução dental.¹¹

A necessidade de avaliar estruturas nas três dimensões é notada especialmente em casos complexos, nos quais as radiografias convencionais não revelam com exatidão aspectos importantes para se obter um correto diagnóstico da dor orofacial e futuro planejamento do tratamento.

Sobre todas essas imagens, é possível a realização de mensurações lineares, muito úteis no planejamento das cirurgias e acessos operatórios, desde que a reformatação seja feita na escala real 1:1. Este dado deve ser informado pelo instituto de radiologia por meio de carta com a descrição do protocolo de aquisição. Em todos os cortes que apareçam réguas horizontais e ou verticais, pode-se checar a proporção ao fazer uma regra de três.

Na interpretação da TCFC é fundamental termos o conceito de que estamos interpretando fatias delgadas, de espessura variável (aproximadamente 0,4 mm ou menor) e, portanto, não devemos interpretar uma única imagem e sim um conjunto de imagens.

Com o desenvolvimento de algoritmos de supressão de artefatos pelos fabricantes e o aumento do número de projeções, a TCFC pode reconstruir com precisão matemática as áreas que possuem restaurações e núcleos intraradiculares previamente instalados, sem que ocorram, na maioria das vezes, grandes degradações da imagem final.

A TCFC é um importante recurso auxiliar na clínica odontológica, sendo suas principais indicações: identificação de alterações patológicas e suas relações com as estruturas vizinhas, verificação da extensão das reabsorções radiculares; localização e extensão das rarefações ósseas; nos casos de traumas e diagnóstico de fraturas radiculares e faciais.

ESTUDO DE DISFUNÇÕES DE ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

Os exames complementares por imagem têm como objetivo avaliar a integridade e a relação entre os tecidos articulares, assimetrias e grau de cortificação das estruturas articulares. Em caso de anomalias, estes são cruciais para o diagnóstico e avaliação da extensão e estágio da doença.

Exames por imagem são utilizados para complementar os exames clínicos e são particularmente importantes em caso de suspeita de anomalias ósseas, infecções e neoplasias. Também se deve considerar a realização de exames complementares no caso de pacientes com histórico de trauma, pacientes com redução da abertura bucal, alteração significativa na oclusão ou alteração motora.

Os objetivos principais da interpretação dos exames de imagem da região temporomandibular são:

- Diagnóstico de alterações internas, principalmente deslocamento do disco articular, fundamentado no exame clínico.
- Diagnóstico e tratamento das disfunções temporomandibulares (DTM) sintomáticas.
- Pesquisa de doenças inflamatórias com envolvimento capsular e/ou do ligamento posterior.
- Diagnóstico e tratamento de artrites (infecciosa, reumatoide ou degenerativa).
- História de traumatismo da região do côndilo mandibular (deslocamento, fratura ou anquilose).
- Estadiamento local de neoplasias.

A partir deste momento, iremos ilustrar alguns casos e cada uma dessas alterações.

ASPECTOS COMPATÍVEIS COM A NORMALIDADE

Ao analisarmos uma técnica radiográfica para ATM, devemos primeiro observar o grau de cortificação dos componentes ósseos das superfícies articulares e das suas respectivas vertentes articulares. Considerando que existem, segundo Lysel & Patterson (1980), pelo menos oito formatos de cabeça da mandíbula, devemos comparar se existe um aspecto simétrico entre os lados esquerdo e direito. Outra importante observação está relacionada ao formato das superfícies articulares, que preferencialmente deverão possuir uma tendência a serem arredondadas.

Com isso, a cabeça das mandíbulas deve ser congruente com o formato da fossa mandibular, que deverá ser suficientemente côncava para permitir os movimentos mandibulares de rotação

e translação, livres de interferências de arestas, aplainamentos, osteófitos e ou outras alterações degenerativas, tais como esclerose subcondral ou eburnizações. Devemos ainda observar interrupções no grau de cortificação compatíveis com erosões (Fig. 6.11).



Figura 6.11 Imagens realizadas com TCFC em MIC [máxima intercuspidação] nas quais observamos que ambas as cabeças das mandíbulas e as fossas mandibulares se apresentam com aspecto compatível com a normalidade, assim como com o grau de cortificação de ambas as estruturas.

Normomobilidade

As imagens a seguir realizadas com TCFC foram realizadas em abertura máxima, para analisar a dinâmica da mobilidade. Nesta avaliação do eixo instantâneo de rotação, estabelecemos os conceitos de normo, hipo e hipermobilidade (Fig. 6.12). Quanto à dinâmica de rotação e translação, esta deverá ser por comparação entre os lados direito e esquerdo. Assim sendo, nesse caso, podemos considerar como compatível com a normalidade quando a cabeça da mandíbula atingir o vértex da eminência articular do temporal.

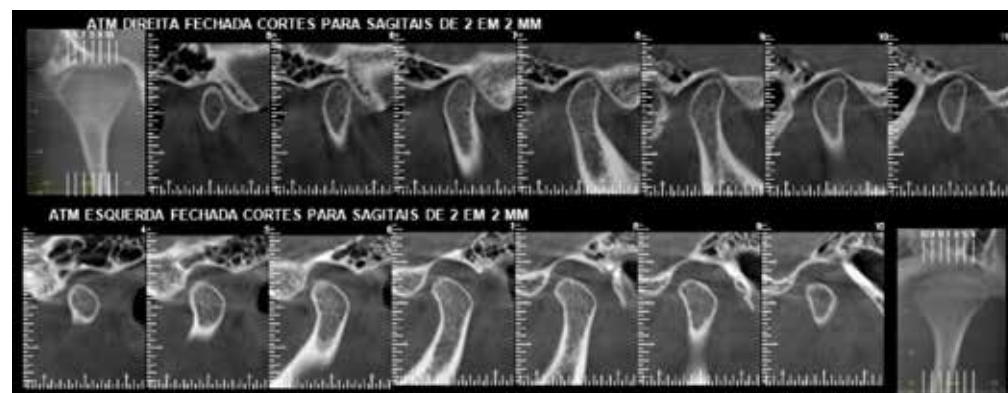


Figura 6.12

Hipomobilidade

A hipomobilidade será observada quando a cabeça da mandíbula não atingir o vértex da eminência articular do temporal, permanecendo aquém desta estrutura. As imagens a seguir realizadas com TCFC foram feitas em abertura máxima, para analisar a dinâmica de mobilidade. Nesta avaliação, o eixo instantâneo de rotação permaneceu aquém do vértex da eminência articular do temporal (Fig. 6.13).

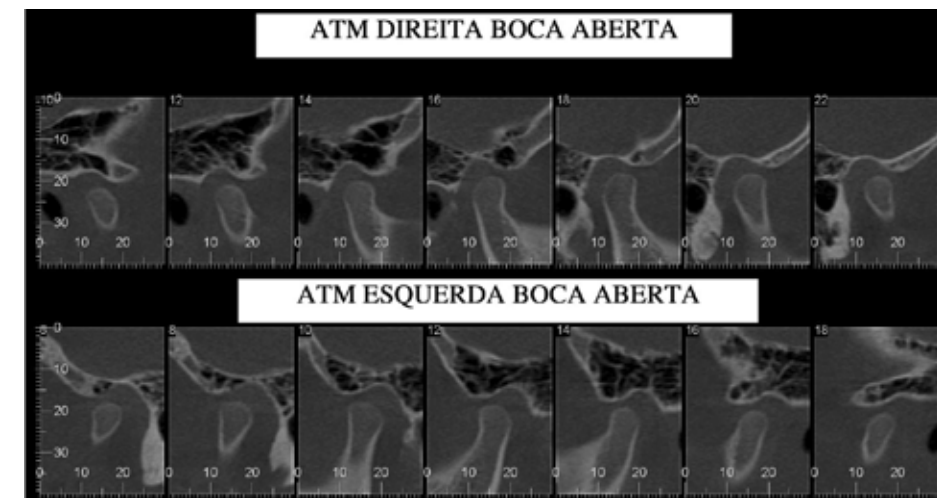


Figura 6.13

Hipermobilidade

As imagens a seguir realizadas com TCFC foram efetuadas em abertura máxima, para analisar a dinâmica de mobilidade. Esta avaliação do eixo instantâneo de rotação ultrapassou o vértex da eminência articular do temporal, invadindo a fossa infratemporal (Fig. 6.14).



Figura 6.14

Luxação

Situações especiais de travamento da *dinâmica*, também chamadas de *luxações* da referida estrutura, podem ser descritas como a posição mais anterossuperior da cabeça da mandíbula em contato com a parede anterior da fossa infratemporal, situação esta bastante aguda de travamento que requer terapêutica de redução e imobilização com ataduras do tipo de Warton, para estabilização dos componentes articulares e posterior terapêutica fisioterápica adequada.

Abaixo apresentamos um caso gentilmente oferecido pelo Professor Doutor José Benedito Lemos do Departamento de Cirurgia e Traumatologia da FOUSP.

Uma paciente compareceu ao ambulatório do Serviço de Urgência apresentado acentuada abertura de boca e travamento, além de intensa algia; foram realizadas imagens transcranianas, nas quais se pôde observar o grau de abertura e a translação muito além do vértex da eminência articular, encostando a porção posterior da cabeça da mandíbula na fossa infratemporal (Fig. 6.15A-D).

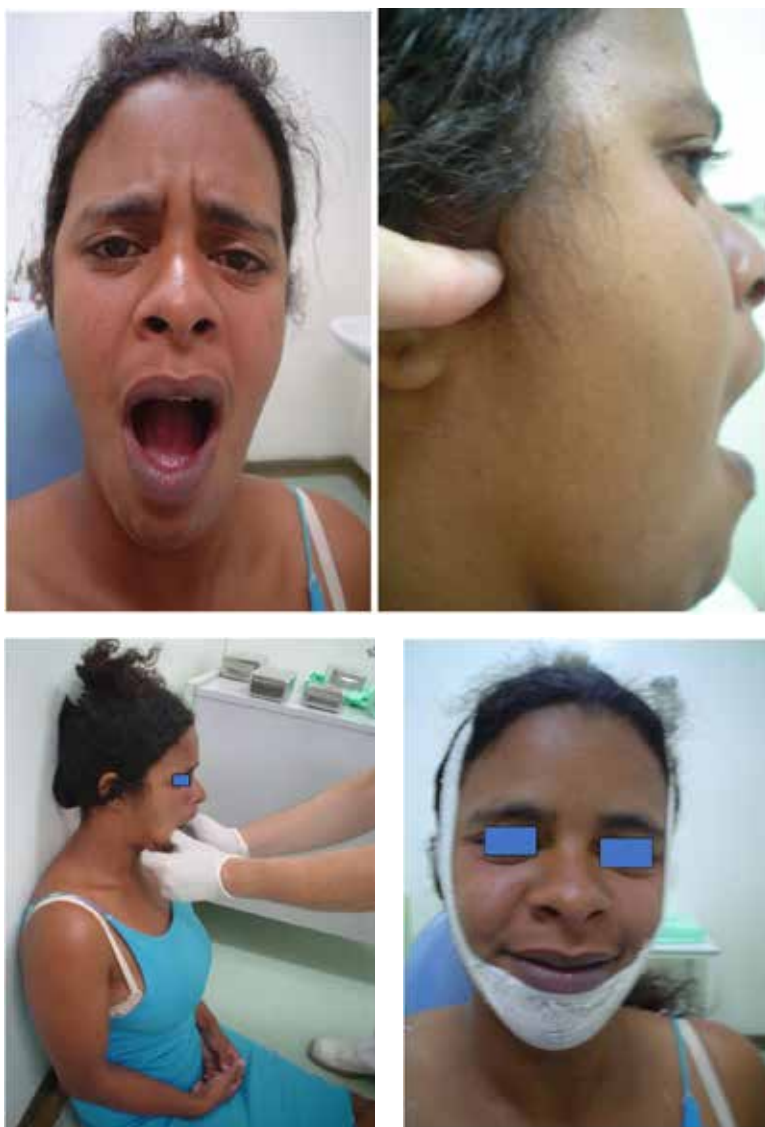


Figura 6.15 (A) Técnica transcraniana demonstrando excessiva translação da cabeça da mandíbula que invade a fossa infratemporal, causando o travamento (luxação total). (B) Técnica transcraniana demonstrando o aspecto clínico do travamento e luxação da cabeça da mandíbula direita da paciente. (C) Aspecto clínico do procedimento de redução da luxação. (D) Vista clínica do paciente após a redução e a contenção com atadura de Warton.

ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS DAS ARTICULAÇÕES TEMPOROMANDIBULARES

Anomalias de Desenvolvimento

- Hiperplasia condilar, hipoplasia condilar, artrose juvenil, hiperplasia coronoide, cêndilo bífido, desordens de tecido mole e condições remodeladoras e artríticas.
- Doença articular degenerativa, osteoartrite, artrite reumatoide, artrite crônica juvenil, artrite psoriática e artrite séptica.
- Fratura, luxação, anquilose.
- Tumores benignos e tumores malignos.

Doença Articular Degenerativa, Osteoartrite, Artrite Reumatoide, Artrite Crônica Juvenil, Artrite Psoriática e Artrite Séptica



Figura 6.16 (A) Nessa fotografia clínica, podemos observar acentuada mordida aberta anterior. Paciente relatou que essa situação ocorreu há cerca de 6 anos, acompanhada com dores articulares generalizadas e diagnóstico clínico e laboratorial de artrite reumatoide. (B) Fotografia clínica em

Figura 6.16 norma lateral em que se pode observar uma micrognatia acompanhada de dores articulares generalizadas e diagnóstico clínico e laboratorial de artrite reumatoide. (C) Imagem transcraniana na posição de boca fechada do paciente portador de artrite reumatoide, com dores articulares generalizadas e diagnóstico clínico e laboratorial. Observamos acentuada reabsorção da cabeça da mandíbula e acentuado aplainamento da fossa mandibular. Também podemos observar erosão no grau de cortificação da cabeça da mandíbula e presença de esclerose subcondral da fossa mandibular. (D) Imagem transcraniana na posição de boca aberta de paciente portador de artrite reumatoide com dores articulares generalizadas e diagnóstico clínico e laboratorial; observamos acentuada reabsorção da cabeça da mandíbula e acentuado aplainamento da fossa mandibular e hipomobilidade. Também podemos observar o grau de cortificação da cabeça da mandíbula e a presença de esclerose subcondral da fossa mandibular. (E) Deformidade da região das mãos de paciente portador de artrite reumatoide severa.

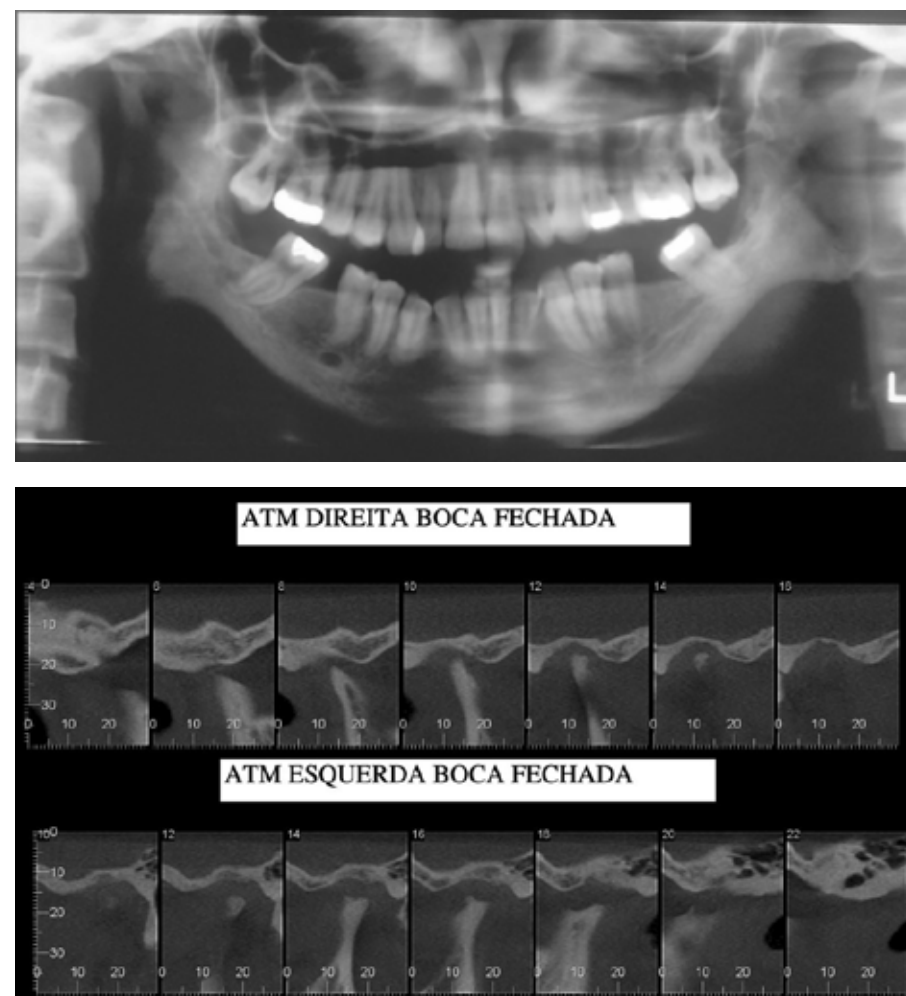


Figura 6.17 (A) Imagem panorâmica na qual podemos observar hipoplasia das cabeças da mandíbula e diagnóstico de artrite juvenil. (B) Aspecto tomográfico pela técnica TCFC, em que podemos perceber acentuada perda de substância da cabeça da mandíbula, aspectos compatíveis com perda do grau de cortificação compatível com erosão, visualizamos alterações da fossa mandibular com aplainamento da estrutura e resposta de esclerose subcondral.

Exemplo de outro caso de artrite juvenil, em que verificamos acentuada perda de substância da cabeça da mandíbula e alteração da fossa mandibular (Fig. 6.18A,B).

Diagnóstico clínico de artrite juvenil, em que verificamos acentuada perda de substância da cabeça da mandíbula e alteração da fossa mandibular. Chamou-nos a atenção a deformidade do processo coronoide e da incisura mandibular (Fig. 6.18C,D).

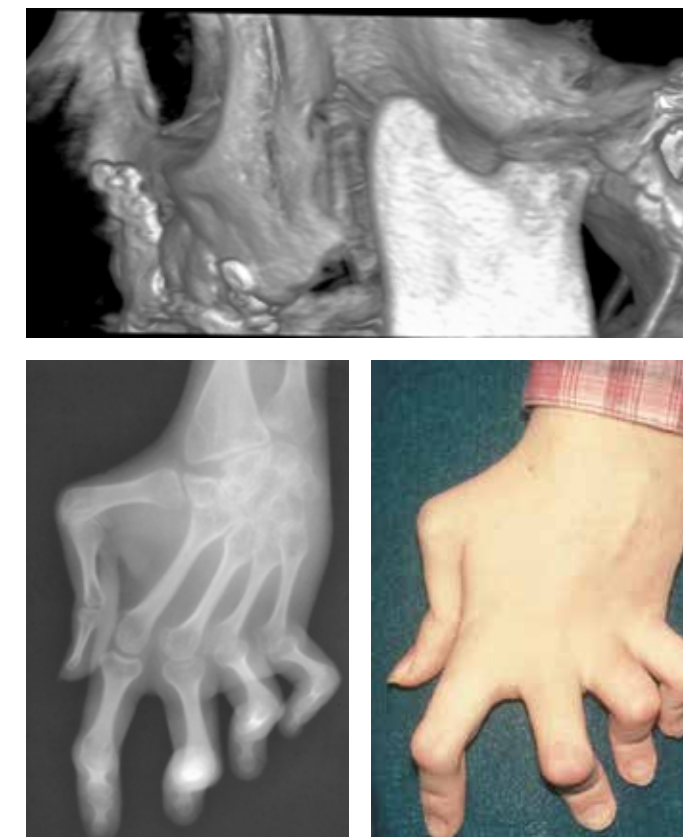


Figura 6.18 Reconstrução 3D da região da ATM direita (A) e esquerda (B). C) Aspecto radiográfico da mão e do punho do paciente portador de artrite juvenil severa. (D) Aspecto clínico da mão e do punho do paciente portador de artrite juvenil severa.

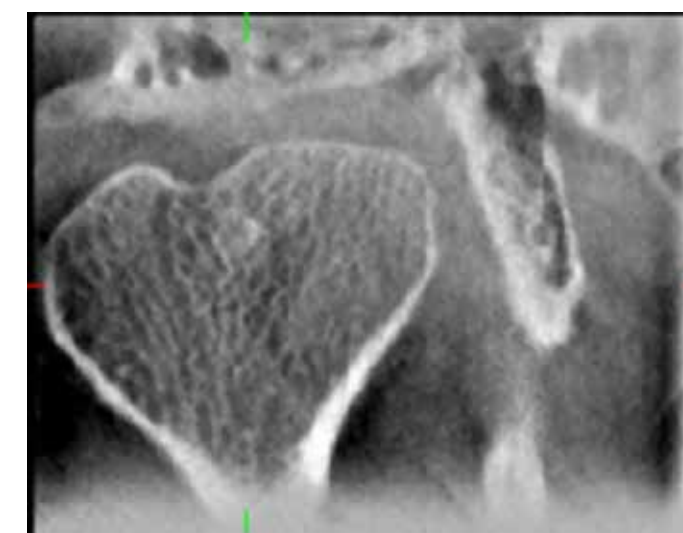


Figura 6.19 Imagem tomográfica obtida por TCFC em que se observa côndilo bifido.

Alterações Pós-trauma: Fratura, Luxação e Anquilose

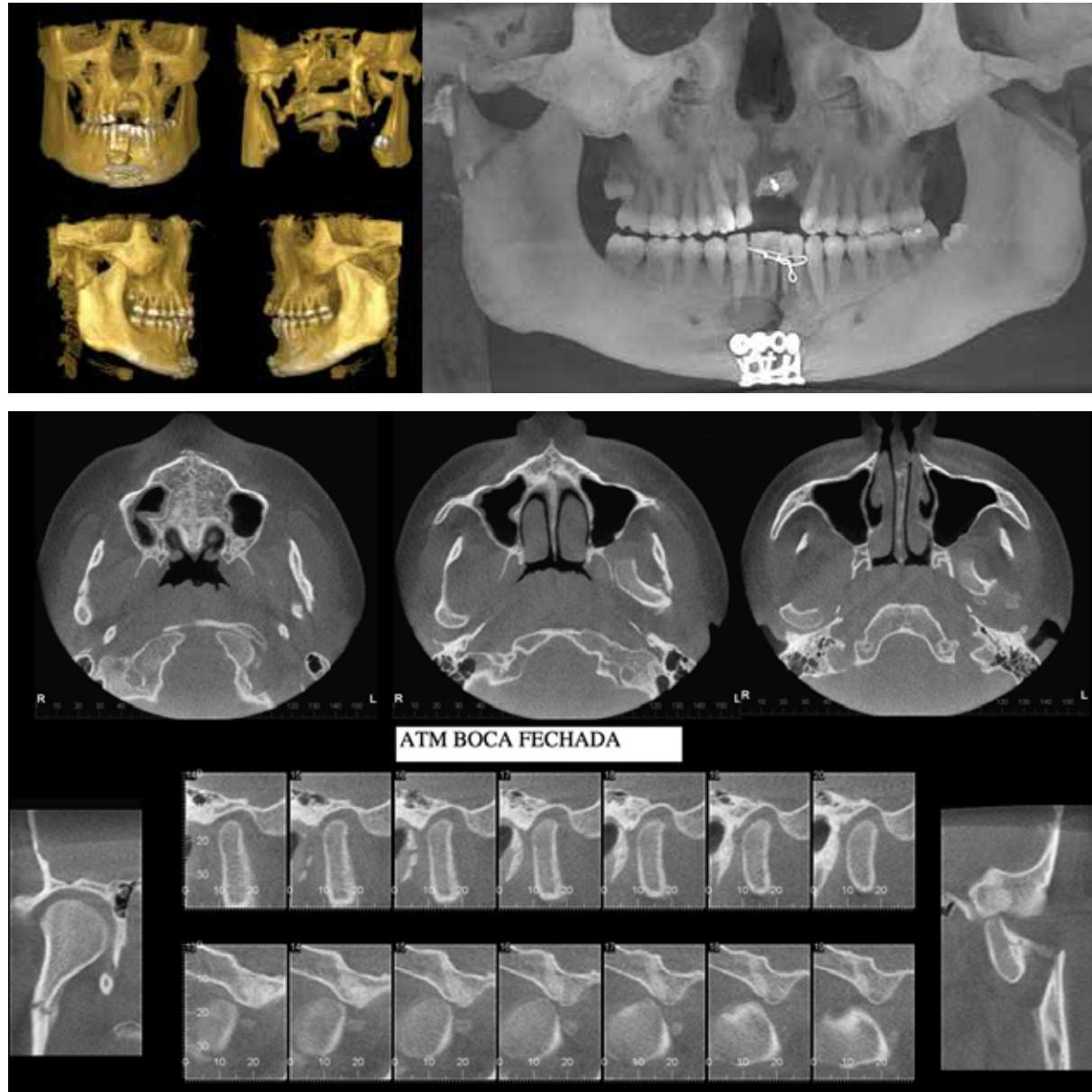


Figura 6.20 (A) Reconstruções TCFC multiplanares e reconstruções 3D. (B) Reconstrução panorâmica. (C) Template de reconstruções cortes axiais, parassagitais, cortes transorbitais.

Realizadas como controle pós-operatório de 25 dias, de um paciente que sofreu um acidente automobilístico e foi diagnosticado politraumatismo craniofacial, em que no primeiro atendimento foram realizadas apenas contenções exclusivas da região anterior da mandíbula, porém não foram observadas as fraturas das estruturas da ATM.

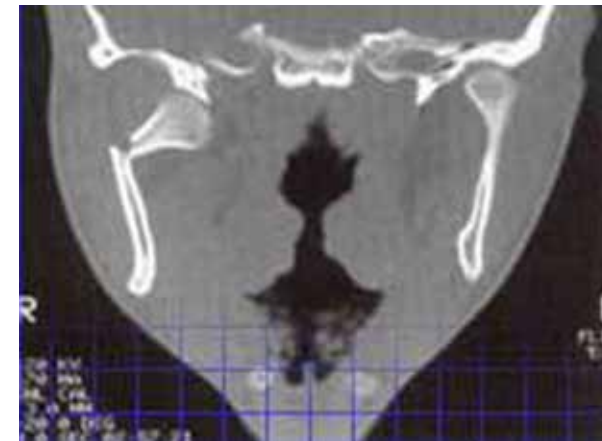


Figura 6.21 TC demonstrando fratura da cabeça da mandíbula direita com desvio para o polo medial.



Figura 6.22 Imagem obtida por meio de TC demonstrando um caso de anquilose óssea na cabeça da mandíbula direita.

Tumores Benignos

Hiperplasia da Cabeça da Mandíbula

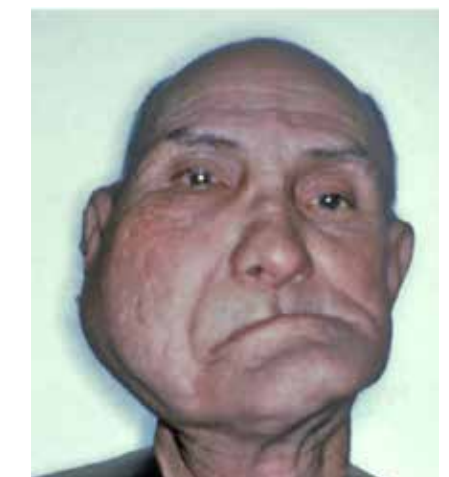


Figura 6.23 (A) Imagem obtida por meio da técnica panorâmica, em que é possível observar acentuada assimetria entre as hemimandíbulas direita e esquerda. (B) Tal aspecto clínico, no qual podemos notar acentuada deformidade facial, é compatível com a hemihipertrofia da hemimandíbula direita e é conhecido como Classe VI de JONK.



Figura 6.24 Aspecto clínico de paciente que se apresentou ao nosso serviço com a queixa principal de dificuldade de deglutir, alteração sistêmica de débito cardíaco, com diagnóstico de taquiarritmia ao movimento de pequenas rotações de cabeça e dificuldade de abertura máxima de boca. Chamou-nos a atenção a presença de aumento de volume nos triângulos do pescoço e o rubor facial.

Ao realizarmos uma imagem em norma lateral da mandíbula, notamos acentuada calcificação dos ligamentos estilo-hióideo, tal aspecto, juntamente com a anamnese, nos levou ao diagnóstico diferencial de “síndrome de Eagle”.



Figura 6.25 (A) Lateral de mandíbula – calcificação dos ligamentos estilo-hióideo. (B) Imagem obtida por TC; reconstrução coronal em que podemos observar calcificação dos ligamentos estilo-hióideo.

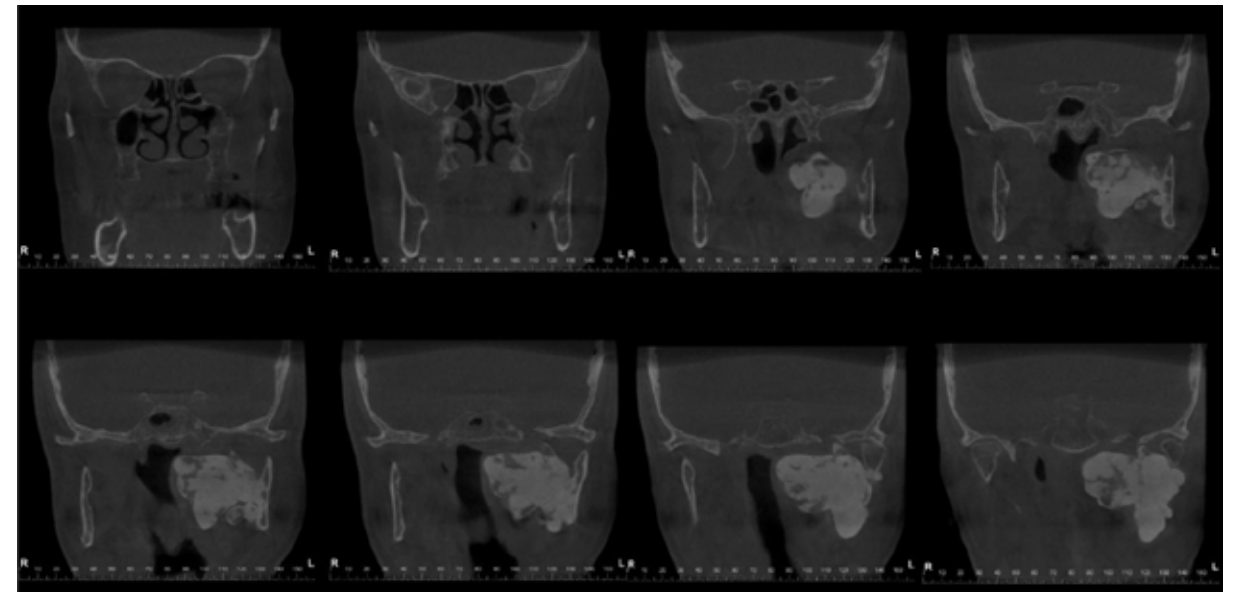


Figura 6.26 Imagens com reconstrução coronal; paciente assintomático, achado incidental. Acentuada calcificação compatível com osteoma na região posterior dos processos pterigoides, próximos da cabeça da hemimandíbula esquerda. Chamou-nos a atenção a acentuada diminuição do espaço aéreo da coluna da orofaringe. (Imagens cedidas pelo Professor Dr. Sergio Kignel.)

Tumores Malignos

O paciente estava assintomático, porém, ao exame clínico, observamos aumento de volume da hemiface direita. Chamou-nos a atenção a ausência de cortificação da cabeça da mandíbula; além desse achado, pudemos observar aumento da radiopacidade e a presença de espículas ósseas, emergindo da região do colo da cabeça da mandíbula, sendo mais bem visualizadas na posição de MIC (Figs. 6.27 a 6.30).

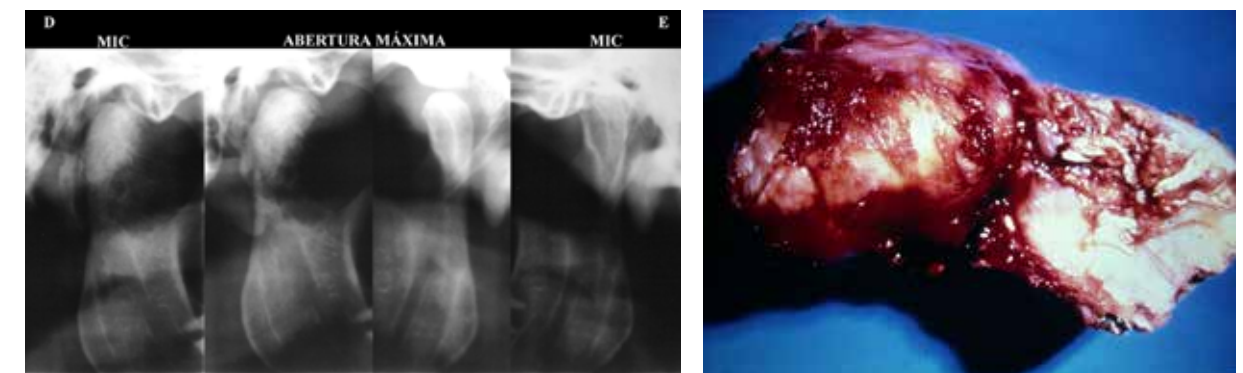


Figura 6.27 (A) Imagem panorâmica especial de rotina para ATM, achado incidental; verificamos assimetria acentuada na cabeça da mandíbula direita. (B) Exérese da cabeça da mandíbula direita. Espécime encaminhado para exame anatomopatológico, tendo como resultado condrossarcoma.



Figura 6.28 Imagem de uma radiografia panorâmica – achado incidental; área radiolúcida circunscrita envolvendo a região da cabeça da mandíbula; foi realizado o exame anatomopatológico. Diagnóstico histológico compatível com lesão central de células gigantes.



Figura 6.29 Imagem de panorâmica em que se observa acentuada reabsorção óssea e perda de substância da cabeça da mandíbula e do ramo ascendente da mandíbula e da fossa mandibular. Foi realizada uma bateria de exames reumatológicos e o diagnóstico final foi de esclerodermia severa.



Figura 6.30 [A] Imagem 3D obtida por meio de TC helicoidal. Verificamos acentuada assimetria facial, fissura palatina complexa e ausência da cabeça da mandíbula e do ramo ascendente e alteração na fossa mandibular do lado esquerdo. [B] Por meio das imagens obtidas da CT, foi realizado um protótipo por sinterização a laser e foi criado um implante xenógeno no qual foi planejada a cirurgia reparadora da ATM esquerda e parte da mandíbula, com encaixe protético. [C] Aspecto clínico pré-operatório em que se pode observar severa assimetria facial e desvio da linha média para o lado esquerdo. [D] Aspecto clínico pós-operatório; pode-se observar atenuação da assimetria facial e diminuição do desvio da linha média, sutil, para o lado esquerdo.



Desordens de Tecido Mole

Alterações Musculoesqueléticas

A síndrome miofascial é um conjunto de sinais e sintomas, entre eles dor localizada com pontos-gatilho, aumento da sensibilidade muscular e redução da amplitude dos movimentos. Estas manifestações são mais frequentes em cabeça, pescoço, ombros, braços, pernas e região lombar e glúteas, entre outras, podendo acometer qualquer grupo muscular. Muitas vezes, estão associadas a manifestações psicológicas como ansiedade e depressão.

Técnica Artrográfica

A definição de artrografia é: injeção de um material de contraste, seguido de avaliação radiográfica. Os objetivos da técnica são a avaliação da posição do disco nos diversos movimentos mandibulares e da sua integridade.

Sua indicação é alicerçada nas seguintes situações: não obtenção de resposta ao tratamento conservador de diagnóstico de síndrome de dor da ATM; história positiva de ruídos articulares e paciente com limitação de abertura de origem indeterminada.

Como principais contraindicações do método, enunciaremos a infecção aguda ou a hipersensibilidade aos compostos iodados que são utilizados como meio de contraste.

Não existe outro método sensível o suficiente para comprovar uma perfuração do disco articular.

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

A principal utilização da RM em odontologia se dá no estudo de disfunções das ATMs. Para isso, utilizamos imagens nos planos sagital e coronal em aquisições nas posições de máxima intercuspidação (MIC) e em abertura máxima. Outras aquisições em posições intermediárias, como em relação cêntrica funcional (repouso), podem ser utilizadas quando solicitadas pelo profissional ou em casos de estudo dinâmico da ATM.

As aquisições normalmente são realizadas em protocolos nas sequências ponderadas para T1, T2 e PD, de acordo com o protocolo utilizado pelo serviço de diagnóstico por imagem.

A ressonância magnética é a avaliação da quantização do momento magnético dos átomos de hidrogênio que uma estrutura articular possui. Genericamente, os átomos de hidrogênio encontram-se polarizados e girando em torno de seu eixo magnético. Tal fenômeno é conhecido por precessão.

Ao aplicarmos no paciente um campo magnético de aproximadamente 10 a 20 teslas, os átomos de hidrogênio responderão com um sinal de radiofrequência, capaz de ser capturado e decodificado por uma bobina de indução, que transmitirá os dados analógicos para um ambiente digital [computador] que possui um software capaz de gravar o sinal de radiofrequência em tons de cinza (Fig. 6.31).

Assim, estruturas que possuem uma grande quantidade de água e, portanto, mais átomos de hidrogênio, possuem um alto contraste [branco] e as estruturas que apresentam baixa quantidade

de de hidrogênio exibem baixo contraste (preto). Logo, podemos dizer que a RM possui escalas de branco e preto invertidas em relação à imagem radiográfica convencional. Por exemplo: a cabeça da mandíbula possui um grau de cortificação pobre em água, portanto, com um sinal pobre de radiofrequência. Na radiografia convencional, observamos uma imagem radiopaca; enquanto que na ressonância magnética observamos um baixo contraste, portanto, escuro. Em posse deste fato, o disco articular também se apresenta com baixo contraste, ou seja, escuro.



Figura 6.31 Diagrama da relação considerada normal de relacionamento entre as estruturas ósseas que compõem a articulação e as estruturas de tecidos fibrocartilagosos da ATM [disco com seu formato bicôncavo formado pela banda posterior, média e anterior, além dos espaços infra e supradiscal, zona bilaminar e ligamentos].

Abaixo podemos encontrar a imagem obtida pelo aparelho de ressonância magnética, protocolo inicial em T1, DP e T2, de um controle longitudinal de uma paciente portadora de dor crônica, que teve atendimento multiprofissional terapêutico. Participaram da terapia um médico neurologista e um fisioterapeuta. Na primeira fase da terapia, quando foram realizados os modelos de estudo, que foram escaneados (Fig. 6.32A), encontramos dois aspectos importantes: assimetria entre os pontos de contato do lado esquerdo versus direito. E nas imagens da RM em T1, observamos incoordenação intracapsular, com deslocamento do disco com redução em ambas as cabeças da mandíbula.

Modelo virtual e mapa oclusal inicial

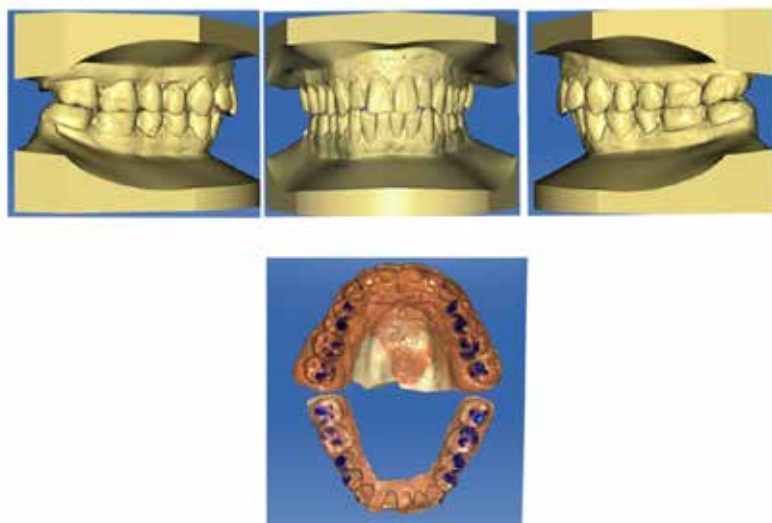
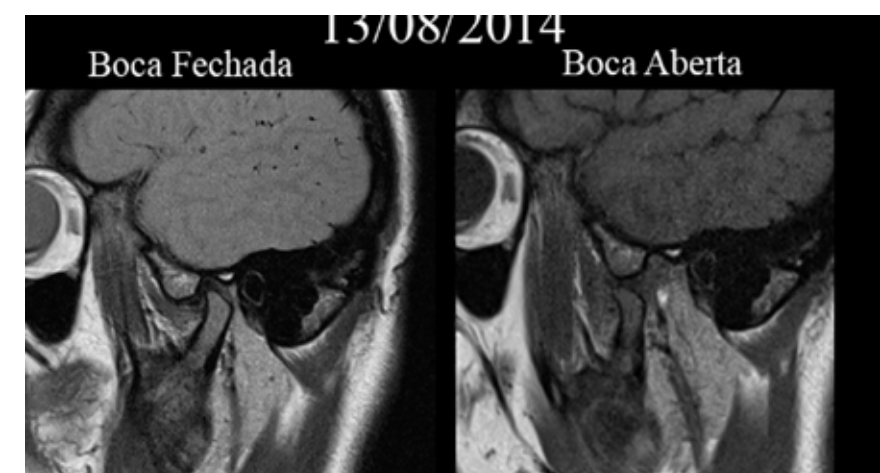
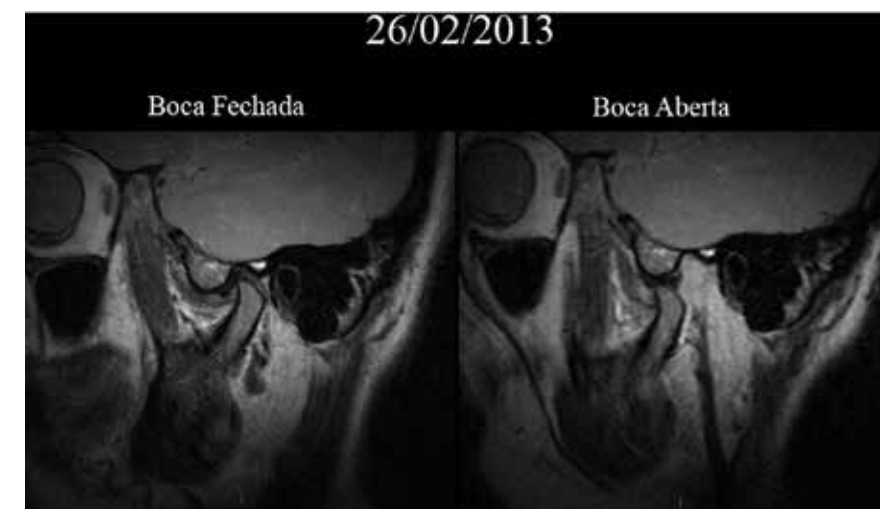


Figura 6.32 [A] Resultados do escaneamento dos modelos de estudo inicial. *Continua*



Modelo 3D continuidade do tratamento

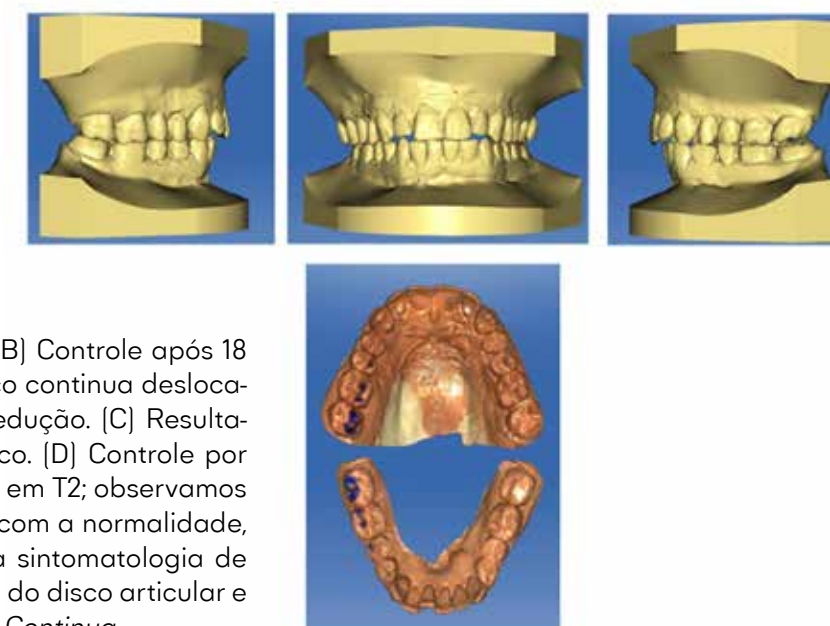


Figura 6.32 *Continuação.* [B] Controle após 18 meses e RM em DP; o disco continua deslocado para anterior e com redução. [C] Resultados de controle terapêutico. [D] Controle por imagens de RM, protocolo em T2; observamos uma situação compatível com a normalidade, ou seja, remissão total da sintomatologia de dor miofascial e recaptura do disco articular e com redução na abertura. *Continua*

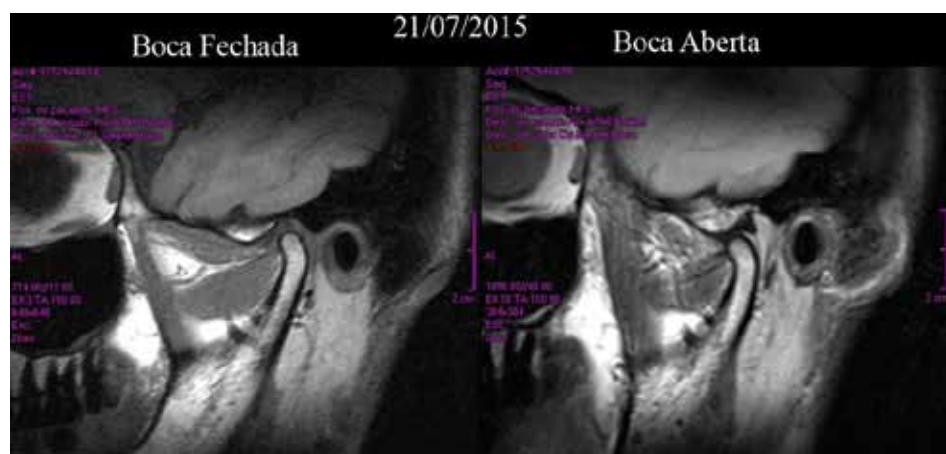


Figura 6.32 Continuação. [E] Escaneamento intraoral final. [Cirurgiã-dentista Professora Dra. Simone Graziane Prada gentilmente cedeu as imagens para nossa análise e realização de uma reabilitação oral, na qual realizamos escaneamentos intraorais de todas as fases da terapêutica.]

Após os 18 meses, realizamos novamente os escaneamentos intraorais e os resultados foram surpreendentes: encontramos prematuridades de carga oclusal apenas no lado direito. Mapa oclusal e relação maxilomandibular, compatíveis com a normalidade e pontos de contatos estáveis e reprodutivos. Daí a facilidade e a especificidade de 100% da observação do disco articular nos diversos movimentos mandibulares (sua maior vantagem). Porém, como desvantagem desta técnica, podemos enunciar as dificuldades dos pacientes que possuem claustrofobia e a presença de clips metálicos bem como marca-passos.

CONDROMATOSE SINOVIAL

A condromatose sinovial [CS] é uma metaplasia cartilaginosa rara, benigna, que afeta as articulações, sendo usualmente monoarticular. A condromatose é uma doença de difícil diagnóstico por ter sintomas geralmente vagos, principalmente da articulação temporomandibular [ATM]; porém, deve sempre ser lembrada quando diante de um paciente com otalgia e artralgia da ATM.

Das artrites metabólicas, a condromatose sinovial é a mais comum. Esta alteração é caracterizada pela presença de corpos cartilagosos livres que se calcificam intra-articularmente, produzindo aumento de volume pré-auricular, ruídos articulares, dor e limitação dos movimentos mandibulares. Exames de imagem mostram corpos radiopacos em torno do côndilo e, eventualmente, osteólise do côndilo e do osso temporal [Figs. 6.33 a 6.34].

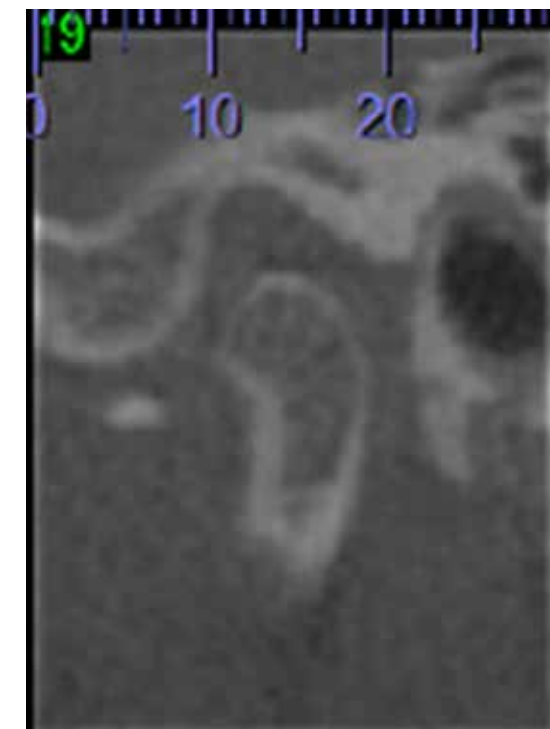


Figura 6.33 Imagem hiperdensa próximo da cabeça da mandíbula compatível com condromatose sinovial, diagnosticada em tomografia computadorizada volumétrica. [Imagem cedida pelo Professor Doutor Maurício Barriviera.]

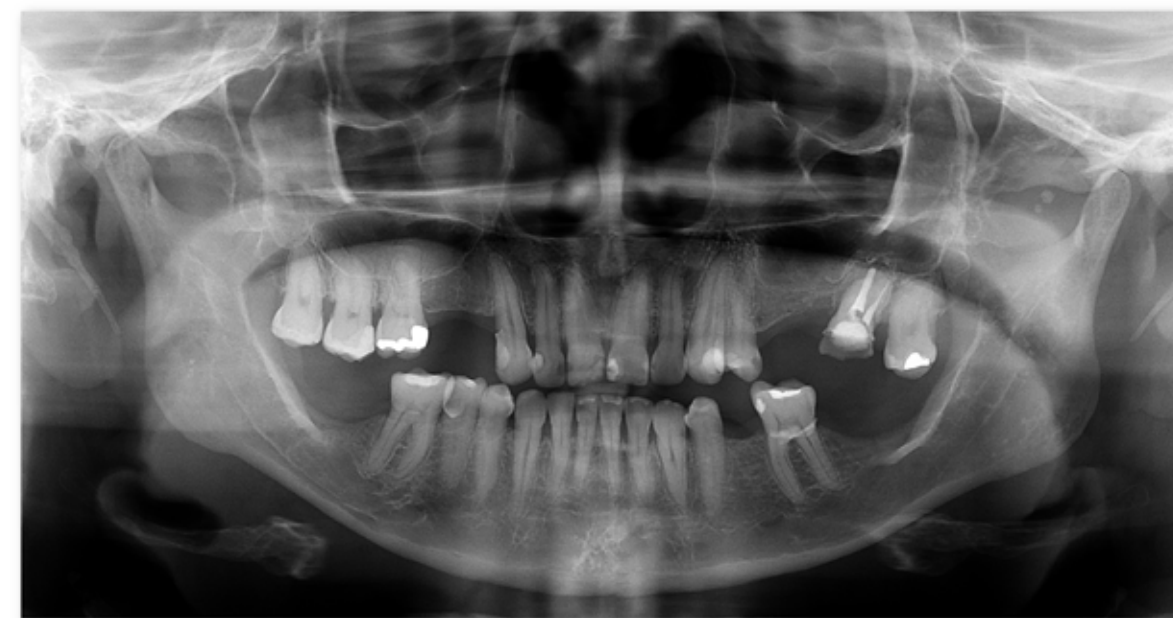


Figura 6.34 Imagens radiopacas próximo da cabeça da mandíbula do lado esquerdo, diagnosticadas em radiografia panorâmica. [Imagem cedida pelo Professor Doutor Maurício Barriviera.]



Figura 6.35 Imagens hiperdensas próximo da cabeça da mandíbula do lado esquerdo compatíveis com condromatose sinovial, diagnosticada por TC em corte coronal. [Imagem cedida pelo Professor Doutor Maurício Barriviera.]



Figura 6.36 Imagens hiperdensas próximo da cabeça da mandíbula do lado esquerdo compatíveis com condromatose sinovial, diagnosticada por TC em corte coronal [mesmo paciente da figura 6.35]. [Imagem cedida pelo Professor Doutor Maurício Barriviera.]

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico por imagem é uma área que tem passado por constantes avanços tecnológicos, e cada vez mais tem sido utilizado na odontologia. Esse processo evolutivo se deve à tecnologia digital, também utilizada na TCFC, RM, medicina nuclear e disponibiliza um número cada vez maior de indicações dos exames por imagem.

A validade de um exame é diretamente proporcional à quantidade de informações que ele nos oferece. Já o domínio de sua interpretação faz parte da curva de aprendizado.

Assim, todo cirurgião-dentista deve possuir conhecimento suficiente para que possa indicar corretamente o tipo de exame por imagem, visando melhor diagnóstico e planejamento de sua terapêutica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alliasmontmayeur MD, Durroux R, Dodart L, Combelles R. Tumours and pseudotumours lesions of the temporomandibular joint: a diagnostic challenge. *J Laryngol Otol.* 1997;111(8):776-81.
- Almeida LE, Prado CE, Togni F, Klüppel L. Condromatose sinovial da articulação temporomandibular – Relato de um caso. *Rev ABO Nac.* 2002;10(5):305-8.
- Brooks SL, Brand JW, Gibbs J, Hollender L, Lurie AG, Omnell KA, Westesson PI, White SC. Imaging of the temporomandibular joint. A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg.* 1997;83(5):609-18.
- Carvalho EF, Chilvarquer I, Luz JGC. Correlations between tomographic findings related to degenerative changes, condylar excursions and position, and pain symptomatology in temporomandibular disorders. *J Orofac Scienc.* 2018;10:7.

- Chilvarquer I. Imagenologia da ATM. In: Barros JJ, Rode SM. *Tratamento das Disfunções Craniomandibulares.* São Paulo: Santos; 1985.
- Chilvarquer I, McDavid WD, Langlais RP, Chilvarquer LW, Nummikoski PV. A new technique for imaging the temporomandibular joint using a panoramic x-ray machine Part I description of the technique. *Oral Surg.* 1988;65:626-31.
- Chilvarquer I, Prihoda T, McDavid WD, Langlais RP, Nummikoski PV, Chilvarquer LW, Glass BJ. A new technique for imaging the temporomandibular joint using a panoramic x-ray machine. Part II positioning using patient-data. *Oral Surg.* 1988;65:632-6.
- Chilvarquer I, Chilvarquer LW. Tecnologia de ponta em imagenologia. In: *Atualização na Clínica Odontológica.* São Paulo: APCD; 2000.
- Chilvarquer I, Langlais RP, Abramovitch K. Artrografia da região temporomandibular. In: Freitas A, Rosa JE, Souza IF. *Radiologia Odontológica.* 5. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2000.
- Chilvarquer I, Chilvarquer LW. Tecnologia de ponta em Imagenologia. In: *Módulos de atualização em Radiologia, 19º Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo, 2000, p. 414-31.*
- Chilvarquer I, Chilvarquer LW, Hayek JE, Saddy MS. Aplicação da radiologia e imagenologia bucomaxilofacial na ortodontia e ortopedia funcional dos maxilares. In: Rode SM, Gentil SN. *Odontopediatria: seção 3 23º.* São Paulo: Artes Médicas; 2005. p. 143-56.
- Chilvarquer I, Hayek JE, Azevedo B. Tomografia: seus avanços e aplicações na Odontologia. *Revista da ABRO.* 2008;9(1):3-9.
- Chilvarquer I, Provenzano MM, Hayek JE, Lipiec M. Imagenologia do centenário. In: Sallum AW, Cicareli AJ. *Centenário da APCD.* São Paulo: Napoleão; 2011. p. 267-88.
- Chilvarquer I, Chilvarquer LW. Tecnologia de ponta em imagenologia. In: Feller C, Gorab R. *Atualização na Clínica Odontológica: Módulos de atualização.* São Paulo: Artes Médicas; 2000. p. 415-31.
- Chilvarquer I, Hayek JE, Chilvarquer LW, Saddy MS, Fenyó-Pereira M. Radiologia digital. In: Panella J. *Radiologia Odontológica e Imagenologia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p. 293-303.
- Chilvarquer I, Provenzano MM, Hayek JE, Ximenes MEL. Tomografia computadorizada e suas aplicações. *Implant News.* 2011;8:155-63.
- Chilvarquer I. Imagenologia da articulação temporomandibular. In: *Cirurgia da Face: Interpretação funcional e estética. v. 1.* Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p. 239-65.
- Chilvarquer I, Chilvarquer LW, Hayek JE, Fenyó-Pereira M. Técnicas radiográficas para articulação temporomandibular. In: Fenyó-Pereira M. *Radiologia Odontológica e Imagenologia.* 2. ed. São Paulo: Santos; 2013. cap. 9, p. 101-9.
- Chilvarquer I, Chilvarquer LW, Hayek JE. ATM. In: Kignel S. *Estomatologia – Bases do Diagnóstico para o Clínico Geral.* 3. ed. São Paulo: Santos; 2020. cap. 3. parte E. p. 75-88.
- Coutinho A. Avaliação da relevância das imagens simultâneas de fusão: SPECT COM ^{99m}Tc-MDP e tomografia computadorizada aplicadas no diagnóstico das disfunções temporomandibulares. *Dissertação de Mestrado.* São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP, 2004.
- Durão AR, Chilvarquer I, Hayek JE, Provenzano M, Kendall MR. Osteoma of the zygomatic arch and mandible: Report of two cases. *Revista da Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária.* 2012;53:103-7.
- Emshoff R, Rudisch A, Innerhofer K, Brandlmaier I, Moschen I, Bertram S. Magnetic resonance imaging findings in internal derangement in temporomandibular joints without a clinical diagnosis of temporomandibular disorder. *J Oral Rehabil.* 2002;29:516-22.
- Garib DG, Raymundo Jr. R, Raymundo MV, Raymundo DV, Ferreira SN. Tomografia computadorizada de feixe cônico [Cone beam]: entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *R Dental Press Ortod Ortop Facial [Maringá].* 2007;12(2):139-56.
- Helms CA, Katzberg RW, Dolwick MF. Internal derangements of the temporomandibular joint. San Francisco: Radiology Foundation; 1983. p. 31-3.
- Katzberg RW, Tallents RH. Normal and abnormal temporomandibular joint disc and posterior attachment as depicted by magnetic resonance imaging in symptomatic and asymptomatic subjects. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63:1155-61.
- Kurita H, Uehara S, Sakai H, Kamata T, Kurashina K. Radiographic follow-up of diseased temporomandibular joints. *Oral Med Oral Surg Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100:427-32.
- Kaw CH, Palomo JM, Hans MG. Three dimensional cone beam tomography in orthodontics. *J Orthod.* 2005;32:282-93.
- Lachard J, Zattara H, Blanc JL, Dubosc JC, Cheynet F, Chossegras C. Maladies de l'articulation temporomandibulaire. *Encycl Med Chir. Editions Techniques [Paris].* 1993;22-056-R-15.
- Limchaichana N, Petersson A, Rohlin M. The efficacy of magnetic resonance in the diagnosis of degenerative and inflammatory temporomandibular joint disorders: a systematic literature review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;102:521-36.
- Lierde CV, Huysmans T, Depreitere B, Sloten JV, Audekercke RV, Peré GV, Goffin J. Curvature accuracy of RP skull models. *Phidias Rapid Prototyping in Medicine.* 2002(8):1-5.

31. Lustmann J, Zeltser R. Synovial chondromatosis of the temporomandibular joint. Review of the literature and case report. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1989;18(2):90-4.
32. Luz JGC, Rodrigues L, Chilvarquer I, Soler JMP. Mineralization of stylohyoid ligament complex in patients with temporomandibular disorders and asymptomatic individuals: a comparative study. *J Oral Rehabil.* 2003 30:900-913.
33. Lysel L, Peterson A. The submento-vertex projection in radiography of the temporomandibular joint. *Dento Maxillofac Radiol.* 1980;9:11-17.
34. Moreno RC, Chilvarquer I, Hayek EJ, Seraidarian PI. Análise anátomo-radiográfica da persistência do Forame de Huschke. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(5):676-679.
35. Moreno AMP, Chilvarquer I, Luz JGC. Achados radiográficos, sinais e sintomas nas disfunções da articulação temporomandibular. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1997;11(4):273-278.
36. Ogura I. Magnetic resonance imaging characteristics of temporomandibular joint pain during opening and biting in patients with disc displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;102:669-72.
37. Pado SG, Chilvarquer I. Chronic Pain: multiprofessional case report – new vision. *J Dentist Oral Disorders.* 2018;4:1-4.
38. Provenzano MM, Chilvarquer I, Fenyo-Pereira M. How should the articular disk position be analyzed? *Int J Oral Maxillofacial Surg.* 2012;70:1534-9.
39. Sener S, Akgunlu F. MRI characteristics of anterior disc displacement with and without reduction. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33:245-52.
40. Sener S, Akgunlu F. Correlation of different MRI characteristics of anterior disc displacement with and without reduction. *J Contemp Dent Pract.* 2005;6(1):26-36.
41. Taskaya-Yulmaz N, Ogutcen-Toller. Clinical correlation of MRI findings of internal derangements of the temporomandibular joints. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2002;40(4):317.
42. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology: Principles and Interpretation.* 5th ed. St. Louis: Mosby; 2004.
43. Whyte AM, Rosenberg I, Whyte AW. Magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint disc displacement – a review of 144 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006;35:696-703.