



Universidade Federal de Juiz de Fora
*Programa de pós-graduação em Saúde -
Área de concentração em Saúde Brasileira
-Curso de Mestrado em Saúde-*

**NÚCLEO DE PESQUISA EM
ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA**

ANDRÉIA FIALHO RODRIGUES

**Estudo, em exames de tomografia computadorizada,
da simetria das estruturas da articulação
temporomandibular e relação cêndilo-fossa nas más
oclusões Classe I, Classe II e Classe III**

**JUIZ DE FORA
Julho – 2007**

**Estudo, em exames de tomografia computadorizada,
da simetria das estruturas da articulação
temporomandibular e relação cêndilo-fossa nas más
oclusões Classe I, Classe II e Classe III**

Andréia Fialho Rodrigues
C.D.

Orientador: Prof. Robert Willer Farinazzo Vitral
C.D., M.O., D.O.

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em Saúde – Área de concentração em Saúde Brasileira da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Saúde Brasileira.

Banca Examinadora:

Dr. Celso Neiva Campos

Dr. Orlando Motohiro Tanaka

Dr. Robert Willer Farinazzo Vitral

JUIZ DE FORA
2007

FICHA CATALOGRÁFICA

RODRIGUES, Andréia Fialho

Estudo, em exames de tomografia computadorizada, da simetria das estruturas da articulação temporomandibular e relação côndilo-fossa nas más oclusões Classe I, Classe II e Classe III. / Andréia Fialho Rodrigues; orientador: prof. Robert Willer Farinazzo Vitral – 2007. 205 f. il.

Dissertação: (Curso de Mestrado em Saúde) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

1. Articulação temporomandibular. 2. Má oclusão. 3. Tomografia Computadorizada por raios X. I. Vitral, Robert Willer Farinazzo. I.

Título

CDU: 616.715/.716

Aos meus pais, Cyro e Geny,
com carinho.

Ao meu marido Fernando, pelo amor
e incentivo.

À minha filha Maria Eduarda, pela
alegria que nos proporciona a cada dia.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Robert Willer Farinazzo Vitral, por mais uma vez contribuir na minha formação com sua maneira de orientar com competência, segurança e objetividade, que é essencial na realização deste trabalho.

Aos professores do Mestrado em Saúde Brasileira pelo empenho na transmissão dos seus conhecimentos.

Aos colegas do Mestrado, pela amizade e pelos bons momentos de convívio.

À clínica de radiologia médica ULTRIMAGEM, pela ajuda na realização dos exames de tomografia computadorizada.

À clínica de radiologia odontológica ODONTORAD, pela disponibilidade na realização das fotografias.

Aos Srs. Márcio Antônio Diniz Júnior, Victor Sylvio Saggiaro e Daniel Furtado Fávero, técnicos em radiologia médica, pelo auxílio na formatação das imagens de tomografia computadorizada.

Às minhas secretárias Cilmara de Faria Moreira, Regina Coeli da Silva e Elisângela Maria de Oliveira pela ajuda prestada em todos os momentos da realização deste trabalho.

A todos aqueles que têm contribuído para a realização deste trabalho, meus agradecimentos.

RESUMO

Trinta indivíduos de 13 a 30 anos de idade, com má oclusão de Classe I, trinta, de 12 a 38 anos de idade, com má oclusão de Classe II 1ª Divisão e dezesseis de 13 a 40 anos de idade, com má oclusão de Classe III foram submetidos à tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares. Nas imagens obtidas no corte axial foi avaliada a possibilidade de assimetria em tamanho e posição que possa existir entre o processo condilar associado com estas más oclusões. As imagens obtidas no corte sagital foram usadas para avaliar a profundidade da fossa mandibular, a relação côndilo-fossa, e a posição concêntrica dos côndilos associada com estas más oclusões. O teste *t* de *Student* pareado foi aplicado, e a correlação de Pearson foi determinada após as medidas nos os lados direito e esquerdo serem obtidas. Os resultados mostraram não haver assimetria significativa ($p > 0,05$) entre os processos condilares avaliados na amostra de Classe I. Nenhuma assimetria estatisticamente significativa foi encontrada na profundidade da fossa mandibular, no espaço articular anterior e espaço articular superior. O espaço articular posterior apresentou assimetria significativa ($p < 0,05$) entre os lados direito e esquerdo. Na amostra de Classe II 1ª Divisão a distância processo condilar/ plano médio-sagital ($p = 0,019$) e o espaço articular posterior ($p = 0,049$) mostraram diferença significativa entre os lados direito e esquerdo. Na amostra de Classe III não houve diferença significativa entre os lados direito e esquerdo. Foi significativa ($p < 0,05$) a posição anterior dos côndilos (posição não concêntrica) nos grupos com má oclusão de Classe I, Classe II 1ª Divisão e Classe III. Na amostra com má oclusão de Classe I, de todas as medidas avaliadas, somente o espaço articular posterior mostrou diferença significativa entre os lados direito e esquerdo. Houve uma maior média para o espaço articular posterior na ATM direita. Na amostra com má oclusão de Classe II 1ª Divisão, a distância processo condilar/ plano médio-sagital e espaço articular posterior mostraram diferença significativa entre os lados direito e esquerdo. Na amostra com má oclusão de Classe III não houve diferença significativa entre os lados direito e esquerdo. Uma avaliação da posição concêntrica dos côndilos em suas respectivas fossas mandibulares mostrou uma posição não concêntrica para os lados direito e esquerdo nos grupos com má oclusão de Classe I, Classe II e Classe III.

Palavras-chave:

1. Articulação temporomandibular
2. Simetria
3. Tomografia Computadorizada
4. Más oclusões

SUMMARY

Thirty persons ranging from 13 years to 30 years of age with Class I malocclusion, thirty persons ranging from 12 years to 38 of age with Class II Division 1 malocclusion and sixteen persons ranging from 13 years to 41 years of age with Class III malocclusion underwent computed tomography of the temporomandibular joints. The images obtained from axial slices were evaluated for possible asymmetries in size and position that may exist between the condylar processes associated with these malocclusions. The images obtained from sagittal slices were used to assess the depth of the mandibular fossa, the condyle-fossa relationship, and the concentric position of the condyles associated with these malocclusions. Paired Student *t* tests were applied, and Pearson product moment correlations were determined after measurements on both right and left sides were obtained. The results of this study showed no statistically significant asymmetries between the condylar processes evaluated in Class I sample. No statistically significant asymmetries were found in the depth of the mandibular fossa, in the anterior joint space and superior joint space. The posterior joint space showed statistically significant asymmetry ($P < .05$) between right and left sides. In Class II Division 1 malocclusion sample the distance condylar process/ midsagittal plane ($P: .019$) and posterior joint space ($P: .049$) showed statistically significant asymmetry between right and left sides. In Class III malocclusion sample no statistically significant asymmetries were found between right and left sides. A statistically significant ($P < .05$) anterior positioning of the condyles was observed (nonconcentric positioning) in Class I, Class II Division 1 and Class III group. In the Class I malocclusion sample, of all measurements evaluated, only the posterior articular space showed statistically significant difference between the right side and the left side. There was a higher mean for the posterior articular space on the right TMJ. In the Class II Division 1 malocclusion sample, the distance condylar process/ midsagittal plane and the posterior articular space showed statistically significant difference between the right and left sides. In the Class III sample there was no statistically significant difference between the right and left sides. Evaluation of the concentric position of the condyles in their respective mandibular fossae showed a nonconcentric positioning for right and left sides in the Class I, in the Class II and in the Class III malocclusion groups.

Key words:

1. Temporomandibular joint
2. Symmetry
3. Computed tomography
4. Malocclusions

SUMÁRIO

1 . QUALIFICAÇÃO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

1.1 INTRODUÇÃO	11
1.1.1 Revisão bibliográfica.....	13
1.1.1.2 Articulação Temporomandibular.....	13
1.1.1.3 Tomografia computadorizada da articulação temporomandibular.....	33
1.1.1.4 Tipos de más oclusões.....	52
1.1.2 Objetivos.....	73
1.2 METODOLOGIA.....	74
1.2.1 Material	74
1.2.2 Método	75
1.2.2.1 Técnica tomográfica	75
1.2.2.2 Seleção de imagens.....	76
1.2.2.3 Medidas tomográficas.....	76
1.2.3 Análise estatística.....	80
1.2.4 Aspectos éticos.....	81
1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
2 ALTERAÇÕES NA METODOLOGIA DA QUALIFICAÇÃO.....	97
3 ARTIGOS.....	98
3.1 Artigo 1: Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia (termo de aceite).....	99
3.2 Artigo 2 em inglês: Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship (termo de aceite).....	100

3.3 Artigo 2 em português: Avaliação em tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de pacientes com má oclusão de Classe I: simetria condilar e relação côndilo-fossa.....101

3.4 Artigo 3 em inglês: Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and in Class III malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship.....114

3.5 Artigo 3 em português: Avaliação em tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de pacientes com má oclusão de Classe II 1ª Divisão e Classe III: simetria condilar e relação côndilo-fossa.....115

TERMO DE APROVAÇÃO

ANDRÉIA FIALHO RODRIGUES

**Estudo, em exames de tomografia computadorizada,
da simetria das estruturas da articulação
temporomandibular e relação côndilo-fossa nas más
oclusões Classe I, Classe II e Classe III**

Trabalho aprovado para obtenção de qualificação no Curso de Mestrado em Saúde Brasileira pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Robert Willer Farinazzo Vitral, C.D., M.O., D.O.
Departamento de Odontologia Social e Infantil, UFJF.

Prof. (a) Cátia Cardoso Abdo Quintão, C.D., M.O., D.O.
Departamento de Odontologia Preventiva e Comunitária, UERJ.

Prof. Celso Neiva Campos, C.D., M.O., D.O.
Departamento de Clínica Odontológica, UFJF

JUIZ DE FORA
NOVEMBRO - 2005

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Profundidade da fossa mandibular.....	84
FIGURA 2. Angulação da parede posterior da eminência articular.....	84
FIGURA 3. Espaço articular anterior, superior e posterior.....	85
FIGURA 4. Representação esquemática do maior diâmetro ântero-posterior do processo condilar da mandíbula.....	85
FIGURA 5. Representação esquemática do maior diâmetro médio-lateral do processo condilar da mandíbula.....	86
FIGURA 6. Representação esquemática do ângulo do plano médio-lateral do processo condilar / plano médio-sagital	86
FIGURA 7. Representação esquemática da diferença ântero-posterior dos processos condilares.....	87
FIGURA 8. Representação esquemática da distância entre o centro geométrico do processo condilar e o plano médio-sagital.....	87

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Tipo de tecido e número de tomografia computadorizada.....43

1.1 INTRODUÇÃO

A articulação temporomandibular é uma articulação sinovial entre o côndilo da mandíbula e a superfície inferior da porção escamosa do osso temporal. Ela é dividida em espaço articular superior e inferior por um disco fibrocartilaginoso. Movimentos condilares de rotação ocorrem entre a face inferior do disco e a superfície superior do côndilo, enquanto movimentos condilares de translação ocorrem entre a fossa mandibular do osso temporal e a superfície superior do disco (PAYNE, NAKIELNY, 1996).

Ela possui uma característica ímpar; é o único sistema articular com um ponto terminal “rígido” de fechamento, que são os dentes. Deste modo, uma interdependência de formação estrutural e estabilidade funcional é estabelecida entre a dentição e as articulações. Devido a esta integração, alterações como perdas dentárias, restaurações incorretas, traumas, más oclusões e doenças articulares sempre provocam a necessidade de uma modificação adaptativa em todo o conjunto. Essas alterações de acomodação podem, dependendo da capacidade adaptativa do indivíduo, manifestar desconforto clínico e deficiências funcionais no sistema (POMPEU, PRADO, SANTOS et al., 2000).

Uma das características que distinguem a articulação temporomandibular das demais articulações do corpo humano é o fato de que ela é uma diartrose bilateral, isto é, o lado direito e esquerdo devem funcionar simultaneamente. Mais ainda, ela tem um final rígido de movimento com os dentes em contato oclusal (BUCHBINDER, KAPLAN, 1991).

Variações na morfologia da articulação temporomandibular são caracterizadas como respostas adaptativas à função e ao encaixamento do côndilo e fossa mandibular (SOLBERG, BIBB, NORDSTRÖM et al., 1986).

O côndilo mandibular apresenta um importante centro de crescimento ósseo. Influências locais ou sistêmicas, pré-natais ou pós-natais, que têm capacidade de estimular ou deprimir a atividade desta região, podem causar deficiência ou excesso de crescimento da mandíbula e estruturas relacionadas. Fatores que influenciam aposição e reabsorção óssea modificam o padrão de crescimento da articulação temporomandibular e da face (SARNAT, 1969).

Existem poucas informações correlacionando relações esqueléticas, dentárias e posicionamento condilar na fossa mandibular. A forma e o tamanho do côndilo e seu relacionamento com a fossa mandibular têm sido considerado fator etiológico nas desordens temporomandibulares (COHLMIA, GHOSH, SINHA et al., 1996).

A morfologia da articulação temporomandibular pode ser determinada por cargas funcionais, portanto, forma e função estão estreitamente ligadas. A mandíbula e a articulação temporomandibular podem estar sendo submetidas à carga variável em indivíduos com diferentes morfologias dentofaciais. Assim, pode-se sugerir que o côndilo e a fossa mandibular diferem em forma entre pessoas com vários tipos de más oclusões (KATSAVRIAS, DEMETRIOS, HALAZONETIS, 2005).

Portanto, este estudo irá avaliar as diferenças dimensionais, as diferenças de posicionamento e a relação processo condilar – fossa mandibular entre

articulações temporomandibulares nas más oclusões esqueléticas de Classe I, II e III, em exames de tomografia computadorizada.

1.1.1 Revisão bibliográfica

1.1.1.2 Articulação temporomandibular

Quatro pontos de vista são de interesse no estudo da articulação temporomandibular: a função normal, a hereditariedade e o meio ambiente, forças direcionadas à articulação e resposta adaptativa aos desvios funcionais como a perda de dentes e as más oclusões (ANGEL, 1948).

A articulação temporomandibular é uma articulação sinovial formada pelo côndilo da mandíbula, fossa mandibular, eminência articular, tecido mole do disco e ligamentos posteriores (CATANIA, BALKHI, ANDERSON et al., 1990).

Esta articulação se desenvolve muito tarde na vida embrionária. Em um embrião humano de sete semanas, as articulações do cotovelo, quadril, joelho e ombro já estão desenvolvidas, enquanto a articulação temporomandibular está fazendo seu aparecimento inicial (MOFFETT, 1966). Nesse estágio, a cartilagem de Meckel está presente como uma barra cartilaginosa na região do futuro queixo, até a área do futuro ouvido médio. Ela serve como um reforço temporário do primeiro arco branquial. Sua extremidade posterior serve como uma articulação de dobradiça temporária entre a mandíbula em desenvolvimento e o crânio (MOHL, ZARB, CARLSSON, 1991). Esta articulação temporária é semelhante àquelas encontradas em formas não mamíferas (MOFFETT, 1966).

Depois que as estruturas principais da articulação temporomandibular estão formadas, (doze semanas) a maior parte da cartilagem de Meckel desaparece. Sua porção posterior, entretanto, se transforma de anterior para posterior, no ligamento esfenomandibular, no ligamento anterior do martelo e no osso martelo. Portanto, a articulação mandibular temporária perde sua associação com a mandíbula e fica incorporada ao ouvido médio dos mamíferos (MOHL, ZARB, CARLSSON, 1991).

Durante a vida pré-natal, o modelo cartilaginoso das articulações começa a se ossificar. Remanescentes do modelo cartilaginoso, porém, persistem e formam a cartilagem articular hialina vista freqüentemente nas articulações sinoviais. Isso não ocorre na articulação temporomandibular porque a mandíbula e o osso temporal não se originam de modelos contínuos. Eles estão separados por uma área de mesênquima indiferenciado que forma camadas de tecido articular fibroso à medida que o côndilo da mandíbula se desenvolve ao redor do osso temporal. Durante a décima terceira semana pré-natal, o contato é estabelecido entre a mandíbula e o osso temporal. Nesse período, desenvolvem-se fendas no tecido conjuntivo fibroso, formando as cavidades articulares superior e inferior e, entre elas, o disco articular. Durante a vida pós-natal, partes deste tecido articular fibroso, que são submetidas à compressão, são parcialmente convertidas em fibrocartilagem. Por causa de sua diferente origem embriológica, este tecido nunca terá características de cartilagem hialina vistas em outras articulações sinoviais (MOFFETT, 1966).

A morfologia e estrutura pré-natal do disco articular mostram que ele tem uma aparência predeterminada geneticamente que mantém no adulto.

Observações da articulação temporomandibular fetal, em torno de dez semanas de desenvolvimento, mostram que o disco articular está bem definido e separa a fossa mandibular do côndilo. Entre a fossa mandibular e o disco irá formar a futura cavidade articular superior, e entre o côndilo e o disco irá formar a futura cavidade articular inferior (VALENZA, FARINA, CARINI, 1993).

Wright, Moffett Jr (1974) descreveram que, ao nascimento, o disco articular se apresenta plano e desenvolve um perfil em forma de “S” com o desenvolvimento da eminência articular.

Por volta do nascimento, o desenvolvimento mandibular e maxilar estão bem adiantados. Os côndilos da mandíbula ainda se apresentam bastante rudimentares, porém os processos coronóides estão adiantados. Nessa época, a mandíbula se encontra posicionada distalmente em relação à maxila. Isso ocorre devido à posição ventral do feto na cavidade amniótica. O inter-relacionamento correto dos rebordos gengivais ocorre após o nascimento, principalmente devido à sucção (GUEDES-PINTO, 1995).

Defeitos no desenvolvimento do primeiro arco branquial podem resultar em ausência do côndilo mandibular, ramo ou mandíbula inteira. Essas alterações podem ocorrer uni ou bilateralmente. Um outro tipo de anomalia é a presença de côndilo bífido (MOFFET, 1966).

Existem muitas causas para distúrbios de crescimento, unilateral ou bilateral, do côndilo e estruturas relacionadas. Eles abrangem o hipo ou o hiper desenvolvimento do côndilo ou da face inteira. Essas condições são causas de desarmonias faciais e oclusais. Alterações no tamanho e na forma do processo

condilar afetam a articulação e podem resultar no mau funcionamento que se manifesta por vários sinais clínicos (SARNAT,1969).

No recém nascido, a fossa mandibular apresenta forma côncava, porém muito rasa, a eminência articular se mostra muito pequena e o côndilo mandibular achatado e de forma ainda grosseira. A articulação e todos os seus componentes se encontram intensamente vascularizados, verificando-se uma formação óssea ativa no côndilo e na fossa mandibular. O crescimento e a maturação pós-natal dos componentes da articulação temporomandibular só se completam após a segunda década de vida do indivíduo (KEITH, 1982).

Ao nascimento, os movimentos mandibulares são pequenos, apenas no sentido ântero-posterior, devido ao pequeno desenvolvimento do côndilo e da fossa mandibular (TOLEDO, 1986). Entretanto, Saadia (1981) citou que, mesmo com essas características anatômicas, a articulação temporomandibular permite qualquer tipo de movimentação da mandíbula, já que ela se apresenta livre, sem nenhuma interferência. Verifica-se, também, um potente ligamento inserido do processo coronóide ao osso temporal, conferindo à mandíbula uma movimentação definida no sentido ântero-posterior, porém os movimentos de lateralidade não são executados intensamente.

Movimentos mais complexos são notados somente após a erupção dos incisivos e, principalmente, dos primeiros molares decíduos. A dimensão vertical começa a ser definida aos 14 meses, com a oclusão dos primeiros molares decíduos e é estabelecida por volta dos 3 anos e meio, com a oclusão dos segundos molares decíduos (TOLEDO, 1986).

Outro aspecto a ser considerado é que, na dentição decídua, a articulação temporomandibular se localiza próxima ao plano oclusal dos dentes da mandíbula e paralela a este plano. Entretanto, à medida que a criança vai crescendo, a articulação irá ficar num plano mais alto em razão do crescimento facial (GUEDES-PINTO,1995).

Para a realização de um acurado diagnóstico, é necessário o conhecimento da anatomia normal e anormal tão bem como os mecanismos de movimento da articulação temporomandibular (CATANIA, BALKHI, ANDERSON et al., 1990).

O côndilo é convexo no plano frontal e bastante convexo no plano sagital. Sua dimensão ântero-posterior no adulto varia de 0,8 a 1,0 cm; já látero-medialmente, é cerca do dobro dessa dimensão. Ele não é simétrico. O pólo medial desse corpo semicilíndrico se projeta além da superfície mesial do ramo, enquanto o pólo lateral se estende apenas um pouco lateralmente (MOHL,1991; OKESON,1992).

O côndilo mandibular se articula na base do crânio com a porção escamosa do osso temporal. Esta porção do osso temporal é composta pela fossa mandibular côncava, na qual o côndilo se situa. Na parte imediatamente anterior à fossa, está uma proeminência óssea chamada eminência articular. O grau de convexidade da eminência articular é altamente variável e importante, porque a angulação dessa superfície determina a trajetória do côndilo quando a mandíbula se posiciona anteriormente (OKESON, 1992). O teto posterior da fossa mandibular é bem fino, o que indica que esta área do osso temporal não foi feita para suportar forças excessivas. A eminência articular, no entanto, consiste de

um osso espesso e denso que pode tolerar melhor tal força (MOHL, 1991; OKESON, 1992).

O disco articular é uma estrutura bicôncava formado de tecido conjuntivo fibroso denso interposto entre o côndilo e a fossa mandibular. Posteriormente, o disco está ligado pela zona bilaminar, um tecido fibroelástico rico em nervos e vasos sangüíneos. Os ligamentos mediais e laterais ancoram o disco nos pólos do côndilo. Anteriormente, o disco se liga às fibras da cápsula articular e, ântero-medialmente, é ligado ao ventre superior do músculo pterigóideo lateral (KATZBERG, 1989; CATANIA , BALKHI, ANDERSON et al., 1990). O disco e seus ligamentos dividem a articulação em dois espaços não comunicantes rodeados de tecido sinovial: espaço articular superior e inferior (KATZBERG, 1989; CATANIA, BALKHI, ANDERSON et al., 1990; PALACIOS, VALVASSORI, SHANNON et al., 1990).

O disco articular, em sua parte central, é composto de um tecido conjuntivo fibroso denso destituído de vasos sangüíneos ou fibras nervosas. No plano sagital, o disco pode ser dividido em três regiões de acordo com sua espessura. A parte central é a mais fina, chamada zona intermediária (1mm). Nas partes anterior (2mm) e posterior (2,8mm) a essa zona intermediária, o disco se torna consideravelmente mais espesso. A borda posterior é geralmente um pouco mais espessa do que a borda anterior (PALACIOS, VALVASSORI, SHANNON et al., 1990; OKESON, 1992). Na articulação normal, a superfície articular do côndilo está localizada na zona intermediária do disco, circundado pelas regiões anterior e posterior mais espessas. Numa visão frontal, o disco é geralmente mais espesso medianamente do que lateralmente, o que corresponde a um espaço

maior entre o côndilo e a fossa mandibular em direção à parte mediana da articulação. A forma precisa do disco é determinada pela morfologia do côndilo e da fossa mandibular. O disco mantém sua morfologia, a menos que forças destrutivas ou mudanças estruturais ocorram na articulação (OKESON, 1992).

Palacios, Valvassori, Shannon et al. (1990) relatam que, quando os dentes estão em relação cêntrica, o disco deve ter sua borda posterior sobre o ponto mais superior do côndilo. Sua zona intermediária deve estar posicionada entre o côndilo e a inclinação posterior da eminência articular.

Segundo Katzberg (1989), a borda posterior do disco deve estar na posição 12 horas com a cabeça do côndilo quando a mandíbula está fechada e o côndilo repousa na fossa mandibular. Quando a mandíbula abre e o côndilo rotaciona e translada anteriormente no ápice da eminência articular, a zona intermediária do disco permanece interposta entre o côndilo e a eminência articular. No plano sagital, a imagem do disco tem a configuração de uma gravata borboleta e, no plano coronal, uma configuração de formato arqueado.

Kircos, Ortendahl, Mark et al. (1987) avaliaram 21 voluntários assintomáticos, com nenhum sintoma subjetivo ou objetivo de disfunção temporomandibular em exame de ressonância magnética. Constatou-se deslocamento anterior do disco em 32% dos voluntários, sugerindo que o deslocamento do disco é comum na população assintomática. Portanto, o deslocamento anterior do disco, o qual significa uma desordem interna, pode ser uma variação anatômica da articulação normal. O posicionamento anterior do disco está presente em grande parte de indivíduos assintomáticos e não é uma regra que tal fato leve a uma disfunção na articulação.

O côndilo, em repouso, se encontra mais perto da eminência articular que da fossa mandibular. Nos primeiros 2 mm de abertura da boca, da posição de oclusão para o repouso fisiológico, alguns indivíduos (30%) não mostram movimento para frente da mandíbula, somente para baixo (ANGEL, 1948). Dois tipos de movimento ocorrem na articulação temporomandibular: rotação e translação. A rotação ocorre como movimento na cavidade inferior da articulação, e a translação ocorre dentro da cavidade articular superior. Durante a maioria dos movimentos normais da mandíbula, tanto a rotação como a translação ocorrem simultaneamente, ou seja, enquanto a mandíbula está rotacionando em torno de um ou mais eixos, cada um dos eixos está transladando (mudando sua posição no espaço). Isso resulta em movimentos muito complexos que são extremamente difíceis de visualizar (OKESON, 1995).

A abertura normal da mandíbula depende de uma atividade coordenada do côndilo, dos músculos mastigatórios e do disco. O côndilo e disco se movem anteriormente de modo sincronizado, de forma que o disco bicôncavo fique interposto entre a superfície condilar convexa inferiormente e a margem convexa do osso temporal superiormente. Durante o fechamento da mandíbula, o disco continua a manter sua posição interposta e move de modo coordenado entre o côndilo e o osso temporal (KATZBERG, 1989; CATANIA, BALKHI, ANDERSON et al., 1990).

O desenvolvimento da articulação temporomandibular foi avaliado, do nascimento até a idade adulta, baseado em secções histológicas de espécimes necropsiados. O côndilo variou sua aparência do nascimento até sua fase adulta. Ao nascimento, uma camada de tecido conjuntivo fibroso (zona da superfície

articular) estava bem vascularizada, e os vasos continuaram para baixo nas diferentes zonas cartilaginosas. A vascularização diminuiu depois do nascimento e, pelos 6 anos de idade, tornou-se avascular, com poucas células, enquanto que bandas de fibras colágenas tornaram-se mais densas. A zona proliferativa era relativamente constricta em indivíduos mais jovens. A histomorfologia foi a mesma dos 13 aos 15 anos de idade, isto é, durante a maior parte do período de surto crescimento. Depois, a zona proliferativa diminuiu em espessura, enquanto as células diminuíram em número e a substância intercelular aumentou. O ápice do côndilo mostrou esta mudança posteriormente. Após 13 a 15 anos de idade, a zona hipertrófica diminuiu em espessura e, pelos 19 aos 27 anos, somente algumas ilhas de células cartilaginosas eram vistas na parte superior e anterior do côndilo. Quanto ao pescoço do côndilo, em espécimes jovens, foi observada aposição lateralmente e a reabsorção ocorreu medialmente. Com o aumento da idade, o padrão mudou e, em adultos jovens, restaram linhas indicativas de remodelação em ambos os lados. O processo de remodelação foi também observado em cortes sagitais. Em relação ao componente temporal, ao nascimento, a superfície articular estava quase plana (sem a forma de "S" vista em adultos) porque a eminência articular tinha iniciado a formação. A superfície articular era uma linha com camada de tecido conjuntivo fibroso, que assemelhou à camada de tecido conjuntivo do côndilo. Ele era bem vascularizado ao nascimento e permanecia assim por alguns anos. Com o aumento da idade, ele tornou-se mais rico em colágeno, com fibras dirigindo-se no sentido ântero-posterior. Ao nascimento, uma cartilagem transitória foi observada no futuro local da eminência articular. Com o tempo, ela diminuiu em espessura, foi desaparecendo na fossa e permaneceu somente como uma fina camada sobre a

eminência articular. Na fossa mandibular, remodelação foi observada da infância até a idade adulta. Ao nascer, o disco era relativamente uniforme em espessura, mas a parte central tornou-se mais fina, enquanto as partes anterior e posterior tornaram-se mais espessas. Durante os primeiros anos de vida, o disco era muito vascularizado e altamente celular. Depois, ele tornou-se mais rico em colágeno e com poucas células, enquanto os vasos desapareceram da parte central. As células consistiam predominantemente de fibroblastos. Com o aumento da idade, a proporção de células cartilaginosas aumentou. Portanto, em humanos, as zonas proliferativas e cartilaginosas diminuíram relativamente em espessura após o nascimento. Nenhuma mudança nas características morfológicas destas camadas foi observada durante o surto de crescimento puberal. Assim, não é possível confirmar que a cartilagem condilar é um centro de crescimento ativo durante o período de 10 a 15 anos de idade. Após os 20 anos de idade, a parte superior e anterior do côndilo e as partes posterior e inferior da eminência articular ainda contêm cartilagem somente com poucas células. Isso tem sido considerado a base do processo de remodelação, o qual ocorre na vida, em resposta a vários estímulos. A localização destes remanescentes cartilaginosos pode ser interpretada como uma adaptação dos tecidos à sobrecarga funcional da articulação (THILANDER, CARLSSON, INGERSVAL, 1976).

Durante o crescimento, o diâmetro de toda a face aumenta significativamente. Porém, diâmetros verticais aumentam relativamente mais que diâmetros horizontais. O aumento na altura da eminência articular no adulto jovem é normalmente atribuído à erupção dos dentes decíduos e permanentes. Pressões verticais intermitentes provavelmente ajudam a estimular o crescimento

para baixo da eminência. Mudanças na profundidade da fossa mandibular e inclinação da eminência têm sido observadas freqüentemente na idade adulta. O aumento na profundidade da fossa mandibular está associado à perda dos dentes, ao desgaste dental e ao envelhecimento. Nenhuma associação foi encontrada entre o tipo de mordida e a profundidade da fossa mandibular. A eminência articular é adaptada ao deslizamento do côndilo em todos os movimentos da mandíbula, e a superfície pósterio-inferior convexa tem especial relevância em movimentos da fala, mastigação e mordida. Comida e hábitos alimentares afetam o tempo de erupção e oclusão, influenciando a forma articular na vida adulta. Porém, o maior determinante é o genético, que atua em alguma extensão da pré-formação embrionária. Assim, a forma da eminência depende da estrutura crânio-facial inerente (ANGEL, 1948).

O desenvolvimento pós-natal da articulação temporomandibular foi avaliado, microradiograficamente, para se determinar a quantidade de mineralização em diferentes partes da mesma, e as variações do nascimento até a idade adulta. A extensão da mineralização em diferentes partes variou marcadamente com a idade. Seis meses após o nascimento, o côndilo e o componente temporal se mostraram consideravelmente mineralizados. Não houve alterações dramáticas entre os dois e doze anos de idade, o que tem importância na interpretação de radiografias de crianças. Do início ao fim da adolescência, a articulação temporomandibular, gradualmente, assumiu a aparência adulta. Deve-se lembrar que a característica esponjosa do osso da eminência articular, visto antes dos dois anos de idade e mantido até, aproximadamente, vinte anos, é sinal de crescimento normal da articulação. Algumas projeções radiográficas podem

induzir a erro de diagnóstico, confundindo com doença degenerativa. A forma da articulação temporomandibular não é definitiva ao fim do período de crescimento. Ela pode, ainda, mudar e remodelar, devido à demanda funcional e, também, à doença articular degenerativa. Nenhum dos espécimes do estudo mostrou mineralização do disco, cápsula ou tecido articular fibroso. Portanto, áreas mineralizadas encontradas em discos de adultos jovens estão relacionadas com distúrbios funcionais e são classificadas como patológicas (INGERVALL, CARLSSON, THILANDER, 1976).

A articulação temporomandibular é uma das poucas articulações sinoviais que não tem superfícies articulares compostas de cartilagem hialina. A superfície articular do côndilo mandibular e osso temporal consistem somente de tecido conjuntivo fibroso ao nascimento, que é convertido em fibrocartilagem durante a vida pós-natal. Os fatores mecânicos associados à função são determinantes para esta gradual transformação. Geralmente a parte mais profunda do tecido articular é calcificada na junção com o tecido ósseo. A média de condrócitos, fibrócitos e o número de células presentes no tecido articular variam em diferentes espécimes e em diferentes áreas do mesmo espécime. O padrão celular não mostra relação com a idade e aparência, mas depende largamente de fatores associados com a função. O tecido articular não é constante ao redor da articulação. Assim, a imagem radiográfica correspondente ao contorno do osso subcondral não representa o exato contorno da superfície articular (MOFFETT, JOHNSON, McCABE, 1964).

Moffet, Johnson, McCabe (1964) realizaram estudos histológicos em uma das articulações temporomandibulares de 34 espécimes anatômicos e

concluíram que esta sofre três tipos de remodelação: progressiva, regressiva e circunferencial. A remodelação progressiva consiste na excessiva proliferação e deposição de nova cartilagem com subsequente conversão em osso subcondral numa quantidade suficiente para adicionar comprimento ao osso; o resultado é um novo contorno articular. A remodelação regressiva consiste em diminuição do comprimento do osso e é reconhecida pela presença de remanescentes de cartilagem calcificada em camadas superiores à cartilagem articular intacta; o resultado é um defeito ósseo demonstrado por uma cavidade de absorção óssea. A remodelação progressiva ocorre sobre a parte anterior do côndilo, parte medial da eminência articular e teto da fossa mandibular; a remodelação regressiva ocorre sobre a parte posterior do côndilo e sobre a parte lateral da eminência articular. A perfuração do disco causa remodelação progressiva sobre o côndilo e remodelação regressiva sobre a eminência acima do local da perfuração. Se a remodelação articular se tornar patológica e não compensar as cargas às quais a articulação é submetida, ocorrerá degeneração do tecido articular dando origem à osteoartrite, na qual o côndilo se torna achatado e alargado, a eminência articular é reabsorvida, o disco perfurado e a superfície articular, irregular. Portanto, a dentição deverá ser reabilitada para que se possa amenizar este quadro.

A remodelação circunferencial é a combinação da remodelação progressiva, elevação periosteal e ossificação endocondral da cápsula e ligamentos ao redor da superfície articular. Por meio destes três tipos de remodelação, a articulação temporomandibular é capaz de alterar seu contorno como uma adaptação morfológica às cargas mecânicas e às alterações na dentição durante toda a vida do indivíduo. Quando o equilíbrio entre forma e função é mantido, o processo de

remodelação não é destrutivo ou de natureza patológica. Se alguma condição impõe uma sobrecarga funcional ou uma alteração no metabolismo, pode ser destruído o equilíbrio entre forma e função. Perda de dentes, artrite reumatóide, infecção e trauma têm este efeito sobre a articulação. Quando o equilíbrio é perdido, o processo de remodelação normal se torna descompensado ou de natureza destrutiva, resultando em alterações patológicas conhecidas como doença degenerativa ou osteoartrite (MOFFETT, 1966).

A diferenciação em fibrocartilagem ocorre quando o tecido articular fibroso é comprimido durante a função. Isso é visto somente na área de contato articular entre o côndilo e o osso temporal sobre a superfície posterior da eminência articular e sobre a porção adjacente do côndilo. Pela mesma razão, células cartilaginosas acumulam-se, gradualmente, na porção central do disco articular, mas não em sua periferia. É bem conhecido que mudanças no contorno da articulação temporomandibular ocorrem durante toda a vida pós-natal. Após a quadragésima década de vida, há um aumento gradual na inclinação posterior da eminência articular e um correspondente aumento na profundidade da fossa mandibular. Estas mudanças são consideradas um processo de crescimento normal. Em adultos com mais de quarenta anos e que se tornaram edêntulos, há uma tendência da eminência articular se tornar aplainada e há um aumento de doença articular degenerativa. Um estudo histológico de articulações temporomandibulares de cadáveres numa média de 40 a 80 anos, revelou que não há correlação entre grau de remodelação e idade do indivíduo. A quantidade de remodelação parece depender de fatores de natureza funcional (MOFFETT, 1966).

A remodelação está associada a fenômenos bioquímicos (mobilização de sais de cálcio) e alterações estruturais. Uma das hipóteses mais antigas é que a remodelação seja a resposta à carga à qual o tecido ósseo é submetido. No côndilo mandibular, a relação entre remodelação e carga funcional é mais complexa devido à variedade e intensidade de cargas às quais ele é submetido. O côndilo é diretamente influenciado pelo estado dos arcos dentais e pelas alterações que eles sofrem durante a vida. O processo de reabsorção e deposição óssea resulta em alterações minerais no esqueleto; portanto, o tecido ósseo contribui na manutenção da homeostase do fluido mineral do corpo (MONGINI, 1972).

McNamara, Carlson (1979) desenvolveram um estudo para quantificar histologicamente as respostas adaptativas, observadas na articulação temporomandibular de macacos *rhesus* jovens, após ser realizada uma alteração na posição postural da mandíbula. A resposta adaptativa da camada cartilaginosa de regiões específicas do côndilo ficou evidente dentro de duas semanas após a cimentação do aparelho funcional de protrusão. Esta resposta adaptativa foi mais pronunciada na região posterior do côndilo, no entanto, houve também um significativo aumento na camada cartilaginosa na região pósterio-superior. A região superior do côndilo não foi significativamente afetada pelo aparelho funcional de protrusão. Acredita-se que forças mecânicas são capazes de estimular e inibir a osteogênese periosteal. As alterações na função mandibular, que resultaram em mudanças biomecânicas ou biofísicas da região da articulação, proporcionaram uma resposta adaptativa nas células da cartilagem condilar. As mudanças adaptativas não foram uniformes ao redor da cartilagem

condilar, mas foram primariamente localizadas na região posterior. O aumento da reabsorção óssea na superfície anterior do côndilo e pescoço condilar ocorreu, concomitantemente, com o aumento da deposição óssea na superfície posterior. A análise cefalométrica de animais similares demonstrou um significativo aumento no comprimento mandibular, em valores absolutos, e em relação à maxila.

Os padrões do trabeculado ósseo do côndilo são determinados primariamente por cargas aplicadas ao osso. Os três princípios biomecânicos básicos que governam a morfologia trabecular são: na ausência de carga funcional, o trabeculado ósseo é exibido como uma organização estrutural não específica; quando o osso é submetido à carga funcional, o trabeculado encontra-se alinhado paralelamente ao vetor da carga compressiva, e o número e tamanho do trabeculado são proporcionais à magnitude da carga compressiva. O padrão trabecular na região do pescoço condilar é menos definido e essencialmente paralelo ao longo eixo do pescoço do côndilo. A radiografia ântero-posterior do côndilo demonstra um claro padrão trabecular no qual este se encontra orientado verticalmente, perpendicular à superfície condilar. A morfologia e função da articulação temporomandibular variam significativamente entre pessoas com Classe I esquelética, Classe II esquelética com mordida aberta, e Classe II esquelética com mordida profunda. Com base em princípios biomecânicos, o padrão trabecular da articulação temporomandibular em cada um destes grupos serve como uma representação da função articular (O'RYAN, EPKER, 1984).

Os modelos da forma condilar denominados redondo e aplainado representam estágios característicos do padrão de crescimento. O contorno redondo é aquela situação que pode ser considerada um reflexo da condição

mecânica e funcional. O contorno aplainado pode refletir uma condição de crescimento dinâmico, na qual o côndilo responde, predominantemente, ao deslocamento mandibular (COPRAY, DIBBETS, KANTOMAA, 1988).

As posições anterior e posterior do côndilo têm sido associadas com remodelação do côndilo e eminência mandibular (MONGINI, 1977). As posições citadas anteriormente podem promover o desenvolvimento de artrose (WESTESSON, ROHLIN, 1984 apud PULLINGER, SOLBERG, HOLLENDER et al., 1986).

Observações a respeito da posição condilar têm sido avaliadas em vários estudos. As posições anterior, concêntrica e posterior foram encontradas em populações sintomáticas e assintomáticas (TALLENTS, CATANIA, SOMMERS, 1991).

Vários autores têm realizado medidas lineares diretas dos espaços da articulação temporomandibular como meio de determinar a posição condilar na relação de boca fechada. Madsen (1966) desenvolveu métodos sistemáticos para medir o espaço articular. Ele observou que a maioria dos côndilos dos indivíduos eram centrados na fossa mandibular. Posições condilares posterior e anterior também foram encontradas em pacientes normais. Rokni, Ismail (1978) observaram que os côndilos são normalmente centrados em oclusão cêntrica (isto é, mesma medida linear do espaço articular anterior e posterior), entretanto, em relação cêntrica os côndilos estavam posicionados mais posterior e superiormente.

Weinberg (1972) com base na medida linear do espaço articular, observou que o côndilo em posição centrada, com os dentes em máxima oclusão, estava

associado com ausência de sintomas clínicos na articulação. WEINBERG, (1979) publicou dados da relação articular em 61 pacientes assintomáticos, indicando que somente 23% tinham concentricidade condilar bilateral, 36% mostravam retrusão condilar em um ou ambos os lados e 31% apresentavam protrusão condilar em um ou ambos os lados. O autor mencionou que a retrusão foi a posição não concêntrica mais clinicamente significativa em pacientes sintomáticos.

Blaschke, Blaschke (1981) registraram variações no tamanho e na posição condilar, dentro da fossa mandibular, em indivíduos assintomáticos. O estudo determinou que, em 25 pacientes assintomáticos, os dois côndilos mandibulares assumiram várias posições dentro de suas respectivas articulações, quando os dentes estavam em oclusão cêntrica. Alguns dos indivíduos normais apresentavam articulações nas quais os côndilos eram classificados como severamente retruídos ou protruídos. A posição articular do côndilo esquerdo não estava associada com a posição articular do côndilo direito. Muitos indivíduos apresentavam um côndilo centrado enquanto o lado contralateral tinha um posicionamento anterior ou posterior. A posição condilar assimétrica é ocasionalmente vista em indivíduos assintomáticos.

A posição posterior do côndilo é comumente descrita como deslocamento condilar secundário ao deslocamento anterior do disco. A posição condilar posterior está associada a interferências oclusais em relação cêntrica, perda de suporte oclusal posterior, inclinação dos molares inferiores e um grande sobrepasse vertical dos incisivos. Dor na articulação temporomandibular e

estalido são considerados possíveis conseqüências da posição posterior do côndilo (PULLINGER, SOLBERG, HOLLANDER et al., 1986).

A posição de retrusão condilar representa um fator de risco para a zona bilaminar que mantém o fluxo sanguíneo e a nutrição da articulação (MAJOR, KAMELCHUK, NEBBE et al., 1997).

Ronquillo, Guay, Tallents et al. (1988) detectaram anormalidades no disco de 170 articulações usando os exames de tomografia computadorizada e artrografia. Entre os pacientes com deslocamento do disco com redução, encontrou-se um número estatisticamente significativo de côndilos posicionados distalmente. Pacientes com posicionamento normal do disco e com deslocamento do disco sem redução mostraram uma predominância na posição condilar anterior e concêntrica. Na população sintomática existe maior posicionamento distal do côndilo.

Pullinger, Solberg, Hollander et al. (1986) usaram o exame de tomografia computadorizada para estudar a posição condilar em 102 articulações. Na população com desordem na articulação temporomandibular, percebeu-se que a posição dos côndilos estava em três posições: 40% dos casos estava concêntrica, 52,5% estava posicionada posteriormente e 7,5% estava posicionada anteriormente. Isso comparado a 15,8% posterior, 78,9% concêntrico, e 5,3% anterior no grupo com mialgia; e 41,2% posterior, 38,2% concêntrica, e 20,6% anterior na categoria de artrose. Não foi estatisticamente significativa a diferença na posição condilar entre homens e mulheres. Em relação ao grupo com desordem, duas interpretações são possíveis: a posição condilar posterior é conseqüência do deslocamento do disco ou a posição é

predominantemente inata. Uma posição inata pode depender mais da oclusão, da postura mandibular e do crescimento diferencial. A posição posterior é considerada a menos estável e predispõe ao deslocamento do disco.

Pullinger, Solberg, Hollander et al. (1987) pesquisaram a influência da oclusão sobre o posicionamento condilar em 44 adultos jovens sem história clínica de tratamento ortodôntico ou terapia oclusal. A posição do côndilo foi classificada em posterior, concêntrica ou anterior. O posicionamento condilar na má oclusão de Classe I foi distribuído de maneira mais concêntrica. A má oclusão de Classe II foi associada a uma posição de côndilo mais anterior. A mordida profunda não foi associada com o posicionamento posterior do côndilo e sim com a forte atividade retrusiva das fibras posteriores do músculo temporal, com a grande carga compressiva na articulação e com a maior rotação do disco quando o movimento ocorre. A mordida profunda é acompanhada pela adaptação ou remodelação e não mostra notável relação com o deslocamento condilar. Demanda por adaptação pode ser mais inesperada em situações de reconstruções protéticas ou tratamento ortodôntico, ou em perda do suporte oclusal posterior, que pode induzir algum deslocamento condilar ou redirecionamento no crescimento.

Solberg, Hansson, Nordström (1985) estudaram as articulações temporomandibulares de 95 espécimes anatômicos através de dissecação para detectar mudanças morfológicas. Foram avaliados desvios do contorno normal da superfície articular do osso temporal, do côndilo da mandíbula e deformidades no disco articular. Poucas articulações (13%) não mostraram mudanças intracapsulares. Em 39% das articulações, as mudanças na forma foram

registradas em todos os três componentes da articulação. As mudanças condilares foram mais exuberantes e extensivas quando comparadas aos outros componentes da articulação. Lesões menores tipo artrose foram visíveis em 3% das articulações. Deslocamento do disco foi encontrado em 12% e foi mais comum em mulheres. Dobras e deformações do disco articular foram associados com o deslocamento do mesmo. A direção na qual o deslocamento se apresentava maior foi no sentido ântero-medial. Os côndilos com morfologia preservada apresentavam-se com formas curvas, discretamente arredondadas, convexas e elípticas, quando visualizados em diferentes planos. O conceito de que mudanças macroscópicas podem ser precursoras de artropatias na articulação temporomandibular em indivíduos susceptíveis é compatível com o resultado deste estudo, mas a maior parte destas mudanças articulares neste grupo de idade são consequência do fenômeno de adaptação da forma e função articular. Os estudos sugerem que as mudanças nas articulações aumentam com a idade.

A articulação temporomandibular está sujeita a vários problemas que podem acometer, também, outras articulações do corpo como: artrite, trauma, anquilose, anomalias do desenvolvimento e neoplasias, mas a mais comum desordem da articulação temporomandibular é a síndrome da dor e disfunção. Esta se refere a um grupo de condições onde a dor, o som articular e a possível restrição dos movimentos são os principais componentes (PAYNE, NAKIELNY, 1996).

1.1.1.3 Tomografia computadorizada da articulação temporomandibular

Existem várias maneiras de se obter imagem da articulação, e o método de escolha depende de qual aspecto da articulação se quer avaliar. Patologias ósseas podem ser demonstradas por radiografias planas, tomografia convencional, radiografia panorâmica dentária, tomografia computadorizada e cintilografia óssea. Para obter informações sobre a posição e estado do disco, os métodos de imagem mais utilizados são a artrografia e imagem por ressonância magnética (PAYNE, NAKIELNY, 1996; PHAROAH, 1999).

As três tomadas de radiografias planas mais comuns são: transcraniana, transfaríngea e transorbitária. A radiografia transcraniana (lateral oblíqua) é mais comumente usada na investigação de pacientes com distúrbios temporomandibulares, com o intuito de revelar patologias condilares e também avaliar o grau de movimento condilar. Com a cabeça do paciente paralela ao chassi, o raio central é angulado para baixo 25 graus e centralizado na articulação em questão. Isso resulta numa imagem de perfil do aspecto lateral da articulação. Frequentemente são feitas tomadas das articulações com boca aberta e boca fechada para demonstrar a média de movimento condilar (PAYNE, NAKIELNY, 1996). Pode-se solicitar outras tomadas como: em posição de repouso, com placa oclusal e com abertura relacionada ao ruído articular (MORAES, DUARTE, MÉDICI FILHO et al., 2001).

A radiografia transcraniana é o exame mais solicitado para avaliação da articulação temporomandibular, quando se suspeita de distúrbio intra-articular (análise do espaço intra-articular, com boca fechada) ou para verificar a capacidade de translação condilar. Ela é contra-indicada para análise da posição do disco articular, pois nem sempre que inexistente concentricidade condilar com relação à fossa mandibular há deslocamento discal, ou vice-versa; também em

caso de suspeita de fraturas ou alterações ósseas. Suas maiores vantagens são o custo relativamente baixo e não requer aparelho sofisticado (MORAES, DUARTE, MÉDICI FILHO et al., 2001). Apresenta como desvantagem a distorção tridimensional da imagem do côndilo, fossa mandibular e espaço virtual ocupado pelo disco, pelo fato de ser uma projeção oblíqua; assim, o feixe de raios não tangencia toda a superfície articular, produzindo distorção. O ângulo utilizado em relação ao longo eixo do côndilo faz com que apenas as imagens da margem lateral da fossa mandibular e da porção látero-superior do côndilo possam ser visualizadas. As porções condilares central e medial são projetadas para baixo, ficando sobrepostas a outras estruturas (WEINBERG, 1973).

A vista transfaríngea ou infracraniana é outro tipo de radiografia que é usada para avaliar a articulação temporomandibular. Ela proporciona uma imagem da cabeça e do pescoço do côndilo. Novamente, o paciente é posicionado com a cabeça paralela ao chassi, com o raio central direcionado posteriormente através da incisura mandibular oposta, cruzando a faringe em direção ao côndilo estudado. Para melhorar a visualização do côndilo, o paciente deve ser posicionado de boca aberta (PAYNE, NAKIELNY, 1996).

A vista transorbitária proporciona uma projeção frontal do côndilo e é, algumas vezes, combinada com a vista transcraniana na investigação de patologias condilares. O chassi é posicionado atrás da articulação de interesse e a boca é aberta ao máximo. O raio central é direcionado, inferior e posteriormente no côndilo, através da órbita contra-lateral (PAYNE, NAKIELNY, 1996).

O valor destes planos radiográficos na avaliação dos pacientes com distúrbios temporomandibulares tem sido questionado devido ao fato de que mudanças radiográficas como erosão, esclerose ou aplainamento dos

componentes ósseos da articulação desenvolvem mais tarde e, freqüentemente, estão ausentes na fase aguda. Os exames radiográficos podem ser usados, entretanto, para excluir patologias dentárias e mandibulares, que podem estar causando dor referida na região da articulação temporomandibular. O exame indicado neste caso é a radiografia panorâmica que proporciona a visão dos maxilares e de todos os elementos dentários (PAYNE, NAKIELNY, 1996). Segundo Pharoah (1999) a radiografia panorâmica, deve ser sempre incluída nos exames da articulação temporomandibular, pois ela dá informações que podem estar ausentes se a imagem é restrita à área da articulação. Pasler (1993) apud Moraes, Duarte, Médici Filho et al. (2001) relata, como contra-indicação deste exame, a inspeção e a interpretação funcional da articulação, pois, durante a sua realização, é solicitado ao paciente que morda um artefato de acrílico, o que faz com que a mandíbula protrua e os dentes inferiores fiquem no mesmo plano dos superiores. Isso faz com que a relação cêndilo-fossa mandibular se altere, não permitindo, portanto, sua avaliação.

As radiografias das articulações temporomandibulares apresentam relativa dificuldade em mostrar com perfeição sua anatomia (DAWSON, 1992). Esta dificuldade decorre do fato de que a articulação em questão, além de ser de pequenas proporções, é morfologicamente complexa e está circundada por massas ósseas que produzem sobreposições de imagens, principalmente a região petrosa dos ossos temporais, os processos mastóides e as eminências articulares (SANTOS, 2003).

A anatomia e as complicadas relações das articulações temporomandibulares levaram os mais variados pesquisadores a elaborar uma técnica radiográfica que uniformizasse os padrões de tomadas. Tomadas laterais

convencionais foram inicialmente usadas com várias angulações e rotações da cabeça do paciente, com o intuito de se evitar sobreposições indesejáveis. Uma dificuldade inerente a esta técnica é a falta de habilidade em se alinhar o feixe de raios ao longo do eixo do côndilo (YALE, 1961, YALE, 1963).

Pode-se avaliar nas radiografias transcranianas: doença articular degenerativa, geralmente mais proeminente no terço lateral da cabeça condilar; limitação da translação condilar (translação do côndilo menor que o ápice da eminência na abertura máxima da mandíbula); avaliação do espaço articular e dos corpos calcificados dentro da fossa mandibular (KATZBERG, 1989).

Filmes radiográficos de aplainamento do côndilo e da eminência articular são patognomônios de deslocamento do disco, pois a condição osso com osso que resulta quando o osso convexo da superfície condilar articula diretamente com a superfície convexa do osso temporal, pode progredir de degeneração articular para osteoartrite (KATZBERG, 1989).

A artrografia da articulação temporomandibular tornou-se popular em 1960 como um meio de investigação da posição e estado do disco dentro da articulação. Resultados razoáveis podem ser obtidos pela injeção de um agente de contraste não iônico dentro do espaço articular inferior, em conjunto com radiografias transcranianas (PAYNE, NAKIELNY, 1996). Após o contraste ser injetado dentro do espaço sinovial, radiografias são feitas para mostrar o caminho do contraste dentro da cápsula articular. Vários tipos de técnicas radiográficas podem ser usadas neste procedimento, incluindo radiografias planas, filmes panorâmicos e tomografias. A artrografia proporciona informações sobre a posição do disco articular, presença e localização de adesões. É a modalidade de

imagem preferida para se identificar perfurações do ligamento posterior ou do disco (ABRAMOVITCH, 1995).

As vantagens da artrografia sobre a imagem por ressonância magnética são a possibilidade de se obter os verdadeiros registros do movimento articular e revelar perfurações no disco (PAYNE, NAKIELNY, 1996). Acurácia na relação anatômica do disco com o côndilo e osso temporal, avaliação dinâmica da fisiologia normal e anormal, exame de fácil realização por pessoas experientes, baixo custo também foram citados como vantagens (KATZBERG, 1989). Segundo Pharoah (1999), outra vantagem da artrografia é a capacidade de detectar adesões. A desvantagem da artrografia é ser um método invasivo e usar radiação ionizante (SCHACH, SADOWSKY, 1988; PAYNE, NAKIELNY, 1996). Outras desvantagens incluem a pequena taxa de morbidade e a falha em detectar deslocamento medial do disco articular (PHAROAH, 1999). Também pode ocorrer hematoma e parestesia do nervo facial (SCHACH, SADOWSKY, 1988). Além disso, desconforto local fica presente por alguns dias após o procedimento e requer tempo considerável para reabsorção total do agente de contraste. Ela é contra-indicada na presença de infecção aguda ou em pacientes com hipersensibilidade ao contraste; já nos casos de doenças sangüíneas e com o uso de medicação anti-coagulante, a contra-indicação é relativa (WESTESSON, KATZBERG, 1996) Provavelmente é menos precisa que a imagem por ressonância magnética na demonstração de anormalidades anatômicas e de posição. Uma das mais freqüentes complicações é o extravasamento de contraste dentro da cápsula e tecidos moles ao redor da articulação, causando dor (KATZBERG, 1989).

O processo da tomografia computadorizada foi baseado num princípio matemático, primeiramente apresentado em 1917, por Randon, um matemático australiano. A primeira técnica tomográfica foi anunciada cinqüenta e cinco anos depois (PARKS, 2000).

A tomografia computadorizada revolucionou o diagnóstico das patologias da articulação temporomandibular como um método não invasivo, rápido, fidedigno e de alta precisão diagnóstica. Este extraordinário sistema, que permite visualização imediata das lesões cranianas, sem qualquer risco para o paciente e sem a necessidade de internação, foi idealizado por Godfrey N. Hounsfield, engenheiro eletrônico inglês, cujo grande mérito foi a utilização do computador como elemento centralizador dos complexos mecanismos relacionados à tomografia computadorizada (ARELLANO, 2001).

A aplicação das técnicas de imagem por computador tem suas origens a partir da década de 70 (AMBROSE, HOUNSFIELD, 1973). No início dos anos 70, a tomografia era considerada a melhor técnica de imagem da articulação temporomandibular. Entretanto, com o advento da tomografia computadorizada e da imagem por ressonância magnética, a tomografia convencional se tornou pouco popular. A tomografia sagital, no entanto, tem sido superior à radiografia transcraniana na detecção de mudanças estruturais como erosão ou formação de osteófito na articulação temporomandibular. A tomografia frontal proporciona poucas informações adicionais em casos de doenças degenerativas da articulação temporomandibular (PAYNE, NAKIELNY, 1996).

A tomografia é considerada uma técnica radiográfica que fornece a imagem de uma secção ou corte da estrutura de interesse, enquanto que as estruturas

que estão acima ou abaixo da região de corte aparecem borradas. As imagens das estruturas são produzidas como se nelas tivéssemos realizado vários cortes, em vários planos de espessura, relativamente pequenos. É uma técnica bastante útil quando é necessário obter imagem de alguma estrutura que sofra muita sobreposição de estruturas anatômicas. Em alguns casos, esta é a única técnica que pode ser utilizada, como no caso de componentes do ouvido médio e interno que são encobertos pelo osso temporal (BERNI NETTO, FREITAS, GOUVEIA, et al., 2003).

A tomografia convencional ou planigrafia utiliza o movimento do filme e da fonte de radiação para criar cortes do objeto. Com estes movimentos, a tomografia elimina o problema de superposição (ABRAMOVITCH, 1995).

A considerável variação na forma e na posição condilar dificultavam a obtenção de imagens livres de distorções radiográficas. O desenvolvimento de finos cortes tomográficos proporcionaram um método que eliminava as desvantagens dos exames radiográficos prévios. Esta técnica usava o alinhamento da cabeça do paciente. O cefalostato permitia a orientação do côndilo no espaço, usando um sistema móvel de coordenadas. O ajuste completo dos pontos auriculares permitiam a cabeça do paciente ser posicionada no plano desejado. As imagens têm espessura de 1.75mm. Imagens adicionais são produzidas num espaço de 3mm lateralmente e medialmente. O número de imagens depende do tamanho do côndilo. Tomogramas são obtidos com a boca fechada e os dentes em contato na região posterior. Imagens também são obtidas em boca aberta para determinar o máximo de movimento do côndilo em relação à eminência articular (PALACIOS, VALVASSORI, SHANNON et al., 1990).

Tomografias proporcionam excelente detalhes ósseos, porém não informam sobre os componentes dos tecidos moles da articulação. A técnica é usada quando há suspeita de condições patológicas como: anomalia cogênita, trauma maxilofacial, infecções e neoplasias (PALACIOS, VALVASSORI, SHANNON et al., 1990; TSIKLAKIS, SYRIOPOULOS, STAMATAKIS, 2004). Quando neoplasias estão presentes, ocorre um alargamento irregular do côndilo, destruição do côndilo ou cavidade articular, e calcificações do tecido mole. A imagem por ressonância magnética pode ser requerida se houver necessidade de informação sobre a invasão neoplásica nos tecidos moles (PHAROAH, 1999).

A tomografia computadorizada é considerada o método de escolha para a imagem das estruturas ósseas. Ela é um método radiológico que permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano com finalidade diagnóstica (ARELLANO, 2001).

A tomografia computadorizada pode ser definida como um exame radiológico exibido como imagens tomográficas finas de tecidos e conteúdo corporal, representando reconstruções matemáticas assistidas por computador (BONTRAGER, 2003). Os computadores usam um processador que permite a solução simultânea de todas as equações geradas durante o corte tomográfico (PARKS, 2000).

A tomografia computadorizada tem três vantagens gerais importantes sobre a radiografia convencional: a primeira é que as informações tridimensionais são apresentadas na forma de uma série de cortes finos da estrutura interna da parte estudada. Como o feixe de raios está rigorosamente colimado para aquele corte em particular, a informação resultante não é superposta por anatomia

sobrejacente e também não é degradada por radiação secundária e difusa de tecidos fora do corte que está sendo estudado. A segunda é que o sistema é mais sensível na diferenciação de tipos de tecido quando comparado com a radiografia convencional, de modo que diferenças entre tipos de tecidos podem ser mais claramente delineadas e estudadas. A radiografia convencional pode mostrar tecidos que tenham uma diferença de pelo menos 10% em densidade; já a tomografia computadorizada pode detectar diferenças de densidade entre tecidos de 1% ou menos. Uma terceira vantagem é a habilidade para manipular e ajustar a imagem após ter sido completada a varredura, como ocorre de fato com toda a tecnologia digital. Esta função inclui características tais como ajustes de brilho, realce de bordos e aumento de áreas específicas. Ela também permite ajuste do contraste ou da escala de cinza, para melhor visualização da anatomia de interesse (BONTRAGER, 2003).

No exame de tomografia computadorizada, a radiação x não incide sobre o filme radiográfico, mas sobre sensores, que transformam a radiação em sinais elétricos que passam por um processo de qualificação e gravação em computador, originando a imagem formada por múltiplos pontos, que variam do cinza claro ao preto numa escala de 16 tons diferentes conhecida como escala Hounsfield (PAPAIZ, CARVALHO, 1994).

Um feixe de raios do calibre de um lápis gira ao redor do paciente, delimitando um corte no mesmo. São formados pequenos blocos de tecido (voxels), cada um com determinado valor de absorção, conforme as características do tecido delimitado. Estas imagens são reconstruídas em um plano bidimensional (*pixels*) na tela do computador. Cada *pixel* é representado

por um brilho ou escala de cinza correspondente, que indica o coeficiente de atenuação linear média do tecido estudado. O coeficiente de atenuação linear média é baseado nos coeficientes da água, do ar e dos ossos (ARELLANO, 2001). Os dados numéricos em cada *pixel* são chamados de unidades Hounsfield. Eles geralmente variam entre -1000 e +1000. Por convenção, a água é assinalada com o número 0. O ar é assinalado com o número -1000 e o osso cortical +1000 (Quadro 1, página 32). Uma limitação da tomografia computadorizada é que os dentes têm maior densidade que a cortical óssea, e a maioria dos materiais dentários são mais densos que o dente. Portanto, a presença de restaurações metálicas pode produzir significantes artefatos nos cortes de tomografia computadorizada na região de cabeça e pescoço (PARKS, 2000).

QUADRO 1. Tipo de tecido avaliado e números de tomografia computadorizada.

TIPO DE TECIDO	NÚMEROS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA	ASPECTO
Osso cortical	+1000	Branco
Substância branca	+45	Cinza-claro
Substância cinzenta	+40	Cinza
Sangue	+20	Cinza
Água	0 (linha de base)	
Gordura	-100	Cinza-escuro a preto
Pulmão	-200	Cinza-escuro a preto
Ar	-1.000	Preto

FONTE: (BONTRAGER, 2003)

A literatura relata que quatro gerações básicas de tomógrafos computadorizados foram apresentadas desde o início oficial de seu uso, e cada geração nova buscava, principalmente, a redução no tempo de exposição à radiação para obtenção da imagem (HAAGA, ALFIDI, 1982). Com o advento da

tomografia computadorizada helicoidal, foi alcançada grande melhora nas reconstruções tridimensionais e diminuição na dose de exposição do paciente à radiação (KALENDER, 1990).

Imagens reconstruídas bidimensionais e tridimensionais podem ser obtidas a partir de dados originais da tomografia computadorizada, os quais possibilitam reconstruções indiretas em qualquer plano desejado. É um exame no plano axial, mas que permite a reprodução de imagens em qualquer plano. Tomógrafos mais novos permitem que sejam realizados cortes sem intervalos, o que possibilita a criação de imagens tridimensionais (PARKS, 2000; ARELLANO, 2001).

As reconstruções das imagens são orientadas de acordo com o ângulo condilar individual para proporcionar a verdadeira posição do côndilo na fossa mandibular. A qualidade diagnóstica das imagens pode melhorar quando essas reconstruções são realizadas paralelamente ou perpendicularmente ao longo eixo do côndilo (TSIKLAKIS, SYRIOPOULOS, STAMATAKIS, 2004).

Os cortes apresentam espaços entre si e, quanto mais finos e próximos, melhor será a resolução da imagem, mas também maior a radiação a que o paciente se expõe. Esses cortes são unidos artificialmente pelo programa de computador, permitindo reconstrução tridimensional do objeto radiografado, de tal forma que se pode escolher a visualização em outro plano (MORAES, DUARTE, MÉDICI FILHO et al., 2001).

Com o corte coronal, ambas as articulações podem ser simultaneamente avaliadas no mesmo fragmento de imagem, que facilita a comparação. Esta é uma limitação do corte sagital no qual somente uma articulação pode ser avaliada de cada vez (AGGARWAL, MUKHOPADHYAY, BERRY et al., 1990).

Moraes, Duarte, Médici Filho et al. (2001) mencionam que as imagens da articulação temporomandibular devem ser sempre bilaterais para haver comparação entre os lados.

A tomografia computadorizada da articulação temporomandibular permite excelente leitura de detalhes ósseos (PALACIOS, VALVASSORI, SHANNON et al., 1990). A técnica é útil quando as seguintes condições patológicas estão sob suspeita: anomalias congênitas, tais como hipoplasias, hipertrofia ou má formação dos côndilos; trauma maxilofacial com presença de fraturas; infecções, cuja gama de alterações vai desde a mínima reação periosteal até franca osteomielite; e finalmente, tumores, cujas alterações podem ser de expansão condilar ou destruição (NÓBREGA, 2000). Avaliação de osteófitos, erosões e cistos também são realizados com este método de imagem (COHEN, ROSS, GORDON et al., 1985).

Larheim, Kolbenstvedt (1984) realizaram uma pesquisa com o propósito de descrever a padronização do procedimento de tomografia computadorizada para exames da articulação temporomandibular, mostrar a aparência dos componentes ósseos considerados normais e anormais e comparar o valor diagnóstico dos cortes axiais com as reformatações coronais e sagitais. O corte axial é o mais eficiente na demonstração de anormalidades ósseas pois facilita a comparação em exames posteriores. Ele mostrou ser um método rápido e de fácil realização em todos os pacientes. Detalhes da cortical e do osso trabecular podem ser demonstrados simultaneamente, em ambos os lados, particularmente nos côndilos mandibulares, o que é menos freqüente no osso temporal. Os cortes axiais foram usados para avaliar a inclinação horizontal do côndilo mandibular, a

forma do côndilo, a relação entre o côndilo e a fossa e a linha cortical. A cortical óssea condilar foi sempre descrita com clareza. Em articulações normais, a cortical óssea condilar anterior foi observada definitivamente mais fina que a posterior. A espessura se apresentou igual em poucas corticais ósseas. Em 19 pacientes com articulações normais, 17 mostraram, na borda anterior de pelo menos um côndilo, uma proeminência óssea afilada que pode simular um osteófito. Cortes sagitais com aceitável qualidade de imagem podem ser obtidos sempre dos extremos lateral e medial da articulação. Em articulações com aparência anormal, os cortes axiais podem claramente demonstrar erosões ósseas, cistos subarticulares tão bem quanto esclerose e osteófitos. As erosões podem ser precisamente localizadas e avaliadas de acordo com a severidade. Pequenas erosões observadas nos cortes mais superiores do côndilo podem não ser claramente distingüidas de irregularidades que podem ser vistas em articulações normais. Osteófitos condilares puderam ser claramente demonstrados em cortes axiais de alguns pacientes. Em cortes axiais, uma proeminência no processo coronóide foi freqüentemente observada. Outra proeminência óssea ocorre lateralmente em articulações consideradas normais. Alterações ósseas na fossa mandibular foram encontradas em poucas articulações, e todas elas apresentavam anormalidades condilares. Isso pode ser explicado pela menor ocorrência de mudanças patológicas na fossa que no côndilo, ou pela menor precisão diagnóstica de doença no temporal que na parte mandibular da articulação. Em poucos pacientes com cortes axiais anormais, o corte coronal falhou ao revelar anormalidade pela não contigüidade dos cortes coronais. Muitos pacientes acharam o procedimento de corte coronal desconfortável, porém não é necessária a sua realização rotineiramente. Secções

sagittais reformatadas, sempre da parte lateral extrema da articulação, foram mais úteis na demonstração de osteófitos.

As séries de cortes axiais revelaram erosões ósseas e/ou cistos subcorticais em 10 dos 13 pacientes com achados patológicos. Desses, 4 tinham artrite reumatóide, 3 apresentavam suspeita de mudança degenerativa e 3 suspeita de disfunção muscular ou deslocamento do disco. As erosões devem ser localizadas e avaliadas de acordo com a severidade. Pequenas erosões observadas somente no corte mais superior do côndilo não podem ser distinguidas das irregularidades que podem ser vistas em pacientes normais. Osteófitos condilares podem ser claramente demonstrados no corte axial de alguns pacientes. Outras projeções foram úteis para diferenciar osteófitos de alterações normais no osso cortical anterior. Secções sagittais reformatadas foram de particular valor a este respeito (LARHEIM, KOLBENSTVEDT, 1984).

Alterações ósseas morfológicas ou degenerativas da articulação temporomandibular foram avaliadas em 48 pacientes por meio do exame de tomografia. As entidades consideradas foram: erosão, aplainamento, osteófito, esclerose, pseudocisto ou cisto subcondral, hiperplasia e remodelamento. A erosão é definida como área local caracterizada por uma diminuição de densidade da cortical da superfície articular e tecido ósseo subcortical adjacente. Aplainamento é considerado perda da morfologia convexa peculiar do côndilo, apresentando, portanto, as vertentes articulares achatadas. Osteófito é formado pela proliferação de células cartilaginosas na superfície da área articular onde se ossificam, resultando em formação óssea de natureza irregular. Esclerose é uma área local com aumento da densidade da cortical da superfície óssea articular,

estendendo-se para o osso subcortical. Pseudocisto ou cisto subcortical é uma área local de rarefação óssea, bem definida, abaixo da cortical intacta da superfície articular. A hiperplasia geralmente é caracterizada por um aumento progressivo, lento do côndilo e alongamento do colo. Pode ser classificada em tipo I (com remodelamento) e tipo II (sem remodelamento). No primeiro, há várias tentativas de remodelamento que produzem um formato dentro dos padrões de normalidade. Já no segundo não ocorre remodelamento, e o côndilo é substituído por uma massa globular, que muitas vezes pode lembrar um “L” invertido. Já remodelação é a perda da morfologia do côndilo tornando seu aspecto tomográfico irregular. O resultado do estudo apontou 66,6% dos pacientes com aplainamento, 47,9% com remodelamento, 54,2% com esclerose, 33,3% com erosão, 31,1% com osteófito, 18,8% com pseudocisto, 6,3% com hiperplasia; e 18,7% eram do sexo masculino e 81,3% eram do sexo feminino. A faixa etária mais acometida foi a de 21 a 40 anos. Os casos de pseudocistos ou cistos subcondrais ocorrem na segunda década de vida, possivelmente por ser esta faixa etária a de maior incidência de artrite reumatóide juvenil, pois sabe-se que os cistos subcondrais são entidades patognomônicas e manifestações locais desta patologia. Concluiu-se, portanto, que as alterações ósseas mais frequentes na amostra foram aplainamento, remodelamento e esclerose sem predileção por sexo (BERNI NETO, FREITAS, GOUVEIA et al., 2003).

Raustia, Pyhtinen (1990) idealizaram um estudo no qual examinaram a morfologia dos côndilos e da fossa mandibular, em exames de tomografia computadorizada, nos planos axial e coronal. Eles determinaram a inclinação condilar, horizontal e vertical, isto é, os ângulos horizontais e verticais dos

côndilos nos cortes axiais e coronais em pacientes com disfunção temporomandibular e no grupo controle. A forma condilar se apresentou semelhante em homens e mulheres, a superfície superior redonda ou levemente convexa se mostrou mais comum. As maiores diferenças foram observadas na medida da inclinação condilar vertical e horizontal. Notou-se que o ângulo horizontal do côndilo mandibular pode mudar em diferentes estágios da disfunção temporomandibular. A angulação horizontal do côndilo de pacientes com disfunção (15 a 16 graus) foi menor que aquela de voluntários assintomáticos (20 a 21 graus) mas eles não registraram diferenças estatísticas para este achado. A angulação horizontal pode ser considerada um fator significativo na desarmonia funcional do sistema estomatognático.

Sülün, Akkayan, Pho Duc et al. (2001) propuseram um estudo, usando a imagem por ressonância magnética, para avaliar a morfologia condilar axial de voluntários assintomáticos e pacientes com desordem interna, nos quais a posição do disco tinha sido pré-determinada. Os resultados do estudo indicaram que 80% dos côndilos com forma aplainada e 73,3% dos côndilos tipo constricto estavam distribuídos entre os pacientes que apresentavam deslocamento do disco, com ou sem redução. Este estudo demonstrou, pela primeira vez, a correlação entre mau posicionamento do disco e morfologia condilar no plano axial e confirmou o uso do corte axial em imagem por ressonância magnética em conjunto com o corte coronal e sagital para avaliação da morfologia condilar. Nenhuma diferença foi encontrada entre a angulação horizontal do côndilo de indivíduos assintomáticos, para os pacientes com deslocamento do disco com ou sem redução. Descobriu-se que a angulação horizontal dos côndilos de

voluntários assintomáticos eram mais simétricas comparadas aos outros pacientes.

Um estudo recente mostrou que o material autopsiado do teto da fossa mandibular de articulações temporomandibulares parece estar associado com perfuração do disco ou ligamento posterior e que a remodelação progressiva com espessamento do teto parece estar associada com perfuração dos mesmos. Acredita-se que o desarranjo interno da articulação temporomandibular, normalmente, progride para osteoartrite (TSURUTA, YAMADA, HANADA et al., 2003). Assim, Tsuruta, Yamada, Hanada et al. (2003) realizaram um estudo para investigar a relação entre a espessura do teto da fossa mandibular e a existência e tipos de mudanças ósseas condilares. A tomografia computadorizada helicoidal foi usada para medir a espessura do teto na sua parte mais fina, em 37 pacientes ortodônticos, com desordens temporomandibulares. Alterações condilares foram classificadas em quatro tipos: nenhuma alteração óssea, aplainamento, formação de osteófito e erosão. A média de espessura do teto da fossa mandibular em articulações com nenhuma alteração óssea condilar foi de 0.7mm. Concluíram que o teto da fossa mandibular em articulações com erosão foi o mais espesso de todos os subgrupos. Sugere-se que erosões tendem a aparecer durante a seqüência de alterações ósseas em resposta ao aumento da sobrecarga mecânica. Alterações erosivas no côndilo normalmente ocorrem em articulações com avançado deslocamento do disco. Formação óssea compensatória no teto da fossa mandibular pode ajudar a superar o aumento da sobrecarga na articulação, acompanhando alteração óssea condilar.

A espessura do teto da fossa mandibular, em estudo de material autopsiado, mostrou que a espessura mínima do teto variou entre 0.5mm e 1.5mm, com uma média de 0.9mm. A espessura do teto se apresentou com uma média de 0.6mm em articulações com posicionamento normal do disco, 1.1mm em articulações com deslocamento do disco ou deslocamento do disco com osteoartrite, e 2.6mm em articulações com osteoartrite e perfuração. Durante os movimentos mandibulares, o efeito das forças não é amortecido somente no disco articular mas também no osso da parede superior da fossa mandibular. Portanto, a estimulação mecânica pode causar um aumento da espessura óssea na fossa mandibular devido a uma incompleta absorção da força, resultado de perfuração do disco ou tecido conjuntivo retrodiscal (HONDA, LARHEIM, SANO et al., 2001).

Hosoki, Uemura, Petersson et al. (1996) realizaram um estudo para avaliar o significado do achado radiográfico de concavidade na superfície posterior do côndilo mandibular. A frequência do achado variou de 2% em pacientes com problemas temporomandibulares, 32% em autópsias de adultos jovens e 35% em crânios secos. A concavidade tem sido definida como uma mudança radiográfica no contorno ósseo, com uma linha bem definida de osso compacto. A presença da linha cortical foi interpretada como sinal de remodelação fisiológica. A cartilagem articular da superfície posterior era mais fina que aquela das superfícies superior e anterior do côndilo. Isso reflete o fato de a tolerância funcional na superfície posterior ser menor que nas outras superfícies. Assim, pôde-se concluir que o achado radiográfico da concavidade na superfície posterior do côndilo não é específica. Quando pequena e bem definida, é

indicativa de remodelação e, quando grande e com linha difusa indica, a osteoartrose.

A tomografia computadorizada é ainda o método de escolha para imagem do complexo craniofacial envolvendo trauma na região da articulação temporomandibular. Nessa situação, a reconstrução 3-D é de muito valor. Esta técnica também é útil em imagens neoplásicas e em doenças do desenvolvimento. A tomografia computadorizada não é recomendada para imagem do disco, pois ele aparece com imagem semelhante à do ligamento tendinoso do músculo pterigóideo lateral (PAYNE, NAKIELNY, 1996). No caso de doenças neoplásicas, ela auxilia mostrando o conteúdo do espaço patológico como: tecido sólido ou vaso sangüíneo, lesão tipo tumor ou cística e registra linfonodos regionais (PARKS, 2000).

Manziona, Seltzer, Katzberg et al. (1983) relataram como vantagem da tomografia computadorizada o fato de ela ser um método não invasivo e ser capaz de mostrar tão bem o disco articular como também outras anormalidades ósseas.

As posições do côndilo na fossa mandibular com boca aberta e boca fechada podem ser detectadas em tomografia computadorizada. A maior desvantagem deste exame continua sendo a alta dose de radiação envolvida (TSIKLAKIS, SYRIOPOULOS, STAMATAKIS, 2004). Uma outra desvantagem é a não possibilidade de tomada sagital, principal plano de interesse para avaliações funcionais da articulação temporomandibular, devido à posição da cabeça do paciente no aparelho. Os cortes primários são feitos no plano frontal ou axial, e as imagens trabalhadas no computador. Além disso, o exame tem custo

relativamente alto (MORAES, DUARTE, MÉDICI FILHO et al., 2001). Alguns fatores alteram a dose de radiação como a área a ser examinada, o número de cortes e a espessura do corte (PARKS, 2000).

A tomografia computadorizada helicoidal provém vantagens sobre a não helicoidal como menor tempo de avaliação e realização de reconstrução multiplanar. A tomografia computadorizada axial, em conjunto com as reconstruções coronal e sagital oblíqua, têm maior acurácia no diagnóstico que tomografias convencionais. A tomografia computadorizada helicoidal promove um plano de imagem mais útil no diagnóstico, com alta resolução espacial e a mesma dose de radiação da tomografia convencional. Imagens coronais oblíquas são obtidas facilmente sem custo adicional de tempo ou radiação (WONG, FORSTER, LI et al., 1999).

Alguns princípios devem ser respeitados antes de eleger o exame a ser solicitado: saber o que se está procurando, ter conhecimento da técnica que melhor visualizará o tecido a ser observado, ser pouco invasivo, expor o paciente à mínima radiação possível, evitar gastos desnecessários, iniciar sempre pela técnica mais simples (MORAES, DUARTE, MÉDICI FILHO et al., 2001).

1.1.1.4 Tipos de más oclusões

Quando se analisam padrões individuais, nenhuma característica pode ser julgada normal ou anormal, harmoniosa ou desarmoniosa, sem observação do papel que ela exerce no complexo facial. O que pode parecer uma mandíbula

harmoniosamente formada em uma determinada face, pode ser desarmônica em outra. Todas as más oclusões de Classe II ou III não podem ser explicadas a partir de uma variação no tamanho da mandíbula, seja grande ou pequena. Embora estatisticamente possa ser apontada uma ou mais áreas de anormalidade, o indivíduo pode apresentar quaisquer das várias combinações de desarmonia. Quando se considera a variação vista na base do crânio e em cada estrutura que compõe o complexo dentofacial, parece não haver qualquer combinação rígida de fatores associada a algum tipo de má oclusão. Os ajustes e combinações são infinitos e a integração destas variáveis é que irá determinar a harmonia ou desarmonia final (COBEN, 1955).

A oclusão dentária normal pode ser definida como um complexo estrutural constituído fundamentalmente por dentes e maxilares. É caracterizada por uma relação normal dos chamados planos inclinados oclusais dos dentes, que estão situados individualmente, e em conjunto na harmonia arquitetônica com seus ossos basais e com a anatomia craniana. Apresentam contatos proximais e posições axiais corretas, e se acompanham de crescimento, desenvolvimento, posição e correlação normais de todos os tecidos e estruturas circundantes (STRANG, 1957).

A maioria das más oclusões começam com um desvio muito pequeno do normal, como um contato defeituoso dos planos inclinados oclusais de um ou dois dentes. Este desvio basta para que os fatores que desenvolvem e mantêm a oclusão normal percam o seu equilíbrio e, por sua vez, passem a ser agentes ativos no estabelecimento e conservação da má oclusão. O contato defeituoso dos planos inclinados é mais sério na região de primeiros molares permanentes.

Quando esses dentes não entram em contato correto por seus planos inclinados, ocorre um distúrbio semelhante em todos os dentes de ambas as arcadas. Uma relação anormal da arcada inferior com a superior também é produzida, uma das razões pelas quais o momento ideal para se tratar certas formas de má oclusão é em sua fase incipiente, quando os defeitos são leves e as forças que mantêm a má oclusão não estão bem estabelecida (STRANG, 1957).

Strang (1957) define Classe I como tipo de má oclusão na qual o corpo da mandíbula e sua correspondente arcada dentária estão em relação méso-distal correta com a estrutura anatômica craniana. A Classe II, 1ª divisão, seriam casos de má oclusão, nos quais o corpo da mandíbula e sua correspondente arcada dentária estariam em relação distal com a estrutura craniana, os incisivos superiores estariam em inclinação axial labial. Já na Classe II, 2ª divisão, os incisivos centrais superiores estão em inclinação axial vertical ou lingual. A Classe III é descrita como casos de má oclusão na qual o corpo da mandíbula e sua correspondente arcada dentária estão em relação mesial com a estrutura craniana.

Riedel (1952) realizou um estudo sobre a relação das estruturas do crânio na má oclusão e na oclusão normal. Não encontrou significativa diferença na relação ântero-posterior da maxila com a base craniana em pacientes apresentando excelente oclusão e má oclusão dos dentes. Foi evidente a tendência da maxila se tornar mais prognata com o crescimento, quando o grupo de idade mais jovem foi comparado com adultos. A relação ântero-posterior da mandíbula com a base do crânio foi significativamente diferente em pacientes exibindo oclusão excelente, quando eles foram comparados com aqueles

possuidores de má oclusão. A mais marcante diferença ocorreu na má oclusão de Classe II, 1ª divisão, porque a mandíbula mostrou-se menos prognata que na oclusão normal. A relativa diferença na relação ântero-posterior do Ponto A (ponto de maior concavidade da maxila) e B (ponto de maior concavidade da mandíbula) parece ser o mais significativo achado deste estudo. Ela é medida pela diferença entre os ângulos SNA e SNB. Numa oclusão normal esse valor foi de aproximadamente 2 graus e em más oclusões ele varia consideravelmente.

Recentes pesquisas têm comprovado a influência dos músculos da mastigação sobre o crescimento do esqueleto craniofacial. A sua fisiologia alterada e os maus hábitos bucais podem ser os principais fatores etiológicos na dismorfogênese craniofacial e no desenvolvimento da má-oclusão (FERNANDES, 1997).

Dawson (1996) mencionou que a relação de Classe I permite uma excelente estética e função estabilizada se este tipo de má oclusão estiver em harmonia com a posição de ambas as articulações temporomandibulares. Mas se o deslocamento das articulações é requerido para se obter a oclusão de Classe I, o resultado não é favorável, porque as inclinações oclusais deflectivas têm potencial para atividade muscular não coordenada se o contato é prolongado. O potencial para hiperatividade muscular e dor é maior se o contato dentário deflectivo é unilateral. A má oclusão de Classe II e III pode encontrar ótima estabilidade e equilíbrio com articulações e musculatura e, então, ser a melhor oclusão para alguns pacientes.

A má oclusão de classe I apresenta uma correta relação entre os primeiros molares permanentes, isto é, a cúspide méso-vestibular do primeiro

molar permanente superior oclui no sulco vestibular do primeiro molar permanente inferior, à semelhança da relação encontrada nos casos de oclusão normal (ANGLE, 1899). Este tipo de má oclusão se caracteriza principalmente por apresentar caninos e incisivos severamente apinhados (ARAÚJO, 1976).

As más oclusões Classe II esqueléticas possuem relação molar Classe II e ângulo ANB maior que $4,5^\circ$. Estima-se que quinze a vinte por cento da população esteja dentro desta categoria (POULTON, WARE, 1971). Esta anomalia é caracterizada por uma alteração distal ou posterior da mandíbula em relação à maxila. Cabe ao diagnóstico diferencial estabelecer se a situação é de um retrognatismo mandibular com um retro posicionamento da mandíbula na face, muito mais freqüente, ou de um prognatismo maxilar com avanço da maxila na face (ARAÚJO, 1999). Portanto, a maioria dos pacientes com má oclusão Classe II esquelética têm problemas mandibulares (SPERRY, 1993).

McNamara Jr (1981) listou 12 estudos que confirmaram a posição esquelética retrognática da mandíbula em pacientes Classe II. Concluiu que somente uma pequena porcentagem de pacientes mostrava uma protrusão maxilar esquelética. A retrusão mandibular foi mencionada como a característica mais comum dos pacientes com Classe II.

Proffit, Phillips, Tulloch (1992) também mencionam que a má oclusão Classe II quase sempre é relatada como uma deficiência mandibular, que pode ocorrer pela combinação de uma mandíbula pequena e um excessivo crescimento vertical da maxila, o que causa rotação para baixo e para trás da mandíbula.

Em alguns casos de má oclusão de Classe II, mandíbula e maxila podem estar posicionadas harmonicamente, e a relação de Classe II pode resultar de um mau posicionamento dos dentes sobre a base óssea. Nesses casos, o arco dental maxilar pode estar protruído ou o arco mandibular retruído em relação ao osso basal, ou ambas as condições podem estar presentes. Anomalias esqueléticas e mau relacionamento osso basal-dentes também podem existir (WERTZ, 1975).

Um estudo envolvendo 103 pacientes com padrão esquelético Classe II, com o objetivo de verificar se a má oclusão era causada por protrusão da maxila ou retrusão da mandíbula, indicou que 27% dos casos da amostra tinham retrusão mandibular enquanto 56,3% apresentavam protrusão maxilar. Logo, a protrusão maxilar foi dominante, e a mandíbula apresentou-se normal na maioria dos casos (ROSENBLUM, 1995).

As más oclusões Classe II foram divididas em dois tipos: más oclusões Classe II 1^a divisão e más oclusões Classe II 2^a divisão. Nas más oclusões Classe II 1^a divisão, os incisivos superiores apresentam uma inclinação lábio-lingual mais ou menos normal ou estão muito protruídos. Nas más oclusões Classe II, 2^a divisão, dois ou mais incisivos superiores e também os incisivos inferiores apresentam-se retroinclinados. Como o posicionamento dos lábios está diretamente relacionado com estes incisivos, a má oclusão Classe II 1^a divisão pode estar associada a um lábio inferior situado entre os incisivos inferiores e superiores. Um vedamento labial adequado pode não existir. Já nas más oclusões Classe II, 2^a divisão, os lábios estão em contato (VAN DER LINDEN, 1986).

A comparação da morfologia dentoalveolar entre 347 má oclusões Classe II, 1ª divisão e 156 má oclusões Classe II, 2ª divisão, revelou que, com exceção da posição dos incisivos maxilares, não existe diferença na morfologia dentoalveolar entre a má oclusão Classe II, 1ª divisão, e má oclusão Classe II, 2ª divisão. Considerando a posição mandibular (SNB, SNpog), retrusão mandibular foi uma característica comum em ambas as divisões. No estudo acima mencionado, a altura diminuída da face inferior foi um constante achado em ambas as divisões da má oclusão Classe II (97% - 100%). Os incisivos inferiores se comportam diferentemente nas duas divisões da má oclusão. Eles se apresentam mais vestibularizados na 1ª divisão da má oclusão Classe II e mais retroinclinados na 2ª divisão da má oclusão Classe II. Isso foi o resultado da compensação dentoalveolar em resposta à retrusão mandibular. Marcada retroinclinação dos incisivos inferiores na má oclusão Classe II, 2ª divisão foi encontrada em somente 6% a 9% dos pacientes. Na má oclusão Classe II, 1ª divisão, marcada inclinação vestibular dos incisivos inferiores estava presente em aproximadamente 50% dos casos (PANCHERZ, ZIEBER, HOYER, 1997). Em contraste, McNamara Jr (1981), encontrou o desenvolvimento excessivo do 1/3 inferior da face na má oclusão Classe II, 1ª divisão.

A incidência de excessivo trespassamento horizontal e apinhamento aumentam com a idade. Com excessivo trespassamento horizontal, o indivíduo cria o hábito de protruir a mandíbula. Isso tende a causar duas posições de mordida que podem agravar a tensão da musculatura mastigatória e causar danos à articulação temporomandibular (MOTEGI, MIYAZAKI, OGURA et al., 1992).

A má oclusão de Classe III é caracterizada por uma posição anterior do arco dentário mandibular em relação ao arco maxilar. Em comparação com a

normalidade, os dentes posteriores da mandíbula ocluem muito mesialmente em relação aos dentes posteriores da maxila. Na região incisal há uma inversão do trespasse horizontal dos incisivos, com as bordas incisais dos inferiores colocadas ventralmente às dos superiores. A relação labial se desvia nitidamente do padrão normal. O lábio inferior está posicionado mais ventralmente que o lábio superior. Juntamente com a proeminência do mento, a relação labial invertida dá aparência e perfil facial típicos, característicos da má oclusão de Classe III (VAN DER LINDEN, 1986).

Segundo a classificação de Angle, (1899), não é determinado se o fator primário que originou a má oclusão está localizado na mandíbula, na maxila ou se há participação de ambas.

A mandíbula prognata é mais larga e numa posição mais anteriorizada que a maxila, de forma que o mento apareça mais proeminente. A relação intermaxilar normal entre os dentes é comprometida; portanto, os dentes mandibulares estão mais anteriores quando comparados aos maxilares. Alguns achados são comuns neste tipo de má oclusão: o ângulo mandibular tende a ser mais obtuso, o pescoço do côndilo é mais longo e relativamente mais constricto, a distância linear entre o aspecto superior do côndilo e gnatio (ponto mais inferior e anterior do mento) é maior que numa mandíbula normal, e aumento do comprimento do corpo mandibular proporcionando espaço suficiente para erupção dos molares, sem impacção dos mesmos. O prognatismo mandibular unilateral com má oclusão de mordida cruzada é menos freqüente. Nenhum fator etiológico definitivo tem sido implicado no verdadeiro prognatismo mandibular. É possível que possa ser um problema genético, presente ao nascimento, que se desenvolva com o crescimento (SARNAT, 1969).

As deformidades maxilomandibulares se comportaram como um fator irritativo crônico sobre as estruturas articulares e neuromusculares da articulação temporomandibular, independentemente do tipo de má oclusão esquelética apresentada pelos pacientes (FERNANDES, 1997).

Pouco se sabe ainda sobre a importância da oclusão dentária sobre as alterações morfológicas e patológicas da articulação temporomandibular. Más oclusões severas, como deformidades esqueléticas Classes II e III, podem causar perda de determinação precisa da posição mandibular e ocasionar lesões intra-articulares. Tanto os aspectos estruturais como funcionais estão assim relacionados: excessiva atividade muscular, deslocamento da cabeça mandibular e sobrecarga funcional da articulação temporomandibular (FERNANDES, 1997).

O componente temporal da articulação temporomandibular, isto é, a fossa mandibular e a eminência articular, são importantes para a função da articulação temporomandibular. A estrutura da fossa mandibular, incluindo a eminência, tem sido estudada usando-se vários materiais e métodos. Entretanto, muitos pesquisadores têm voltado sua atenção para a relação da estrutura com o estado dental, e poucos têm estudado a relação entre a fossa mandibular e a estrutura facial. Para esclarecer a relação entre o componente temporal da articulação temporomandibular e a estrutura óssea facial, realizou-se um estudo em 33 crânios secos. Pontos craniométricos antropológicos, fossa mandibular e eminência articular foram avaliados nos crânios secos de japoneses do sexo masculino. O ângulo ANB reflete a discrepância sagital entre maxila e mandíbula em ortodontia. Não houve correlação entre o ângulo ANB, ângulos da eminência articular e ângulos faciais. Os ângulos medial e lateral da fossa mandibular não

correlacionaram com nenhuma variável esquelética (IKAI, SUGISAKI, YOUNG-SUNG et al., 1997).

Major, Kamelchuk, Nebbe et al. (1997) propuseram um estudo para avaliar a posição condilar nos pacientes não submetidos à extração e naqueles submetidos à extração de pré-molares no tratamento ortodôntico. Utilizaram-se tomografias das articulações temporomandibulares no pré-tratamento e no pós-tratamento em cada paciente. O tratamento ortodôntico sem extração nas más oclusões de Classe I resultou em pequeno, mas estatisticamente significativo, aumento do espaço articular anterior. Extrações de pré-molares e tratamento ortodôntico nas más oclusões de Classe I não resultaram em significantes mudanças na posição condilar. Acredita-se que para haver efeito direto sobre a anatomia da articulação temporomandibular, é necessário que haja mudança nas relações anatômicas. O uso de elásticos não está correlacionado com mudança na posição condilar.

Solberg, Bibb, Nordström et al. (1986), realizaram um estudo identificando variáveis da má oclusão que podem estar associadas com alterações na morfologia da articulação temporomandibular. O estudo foi realizado em 96 espécimes anatômicos que sofreram avaliação intra-oral e, depois, a articulação temporomandibular esquerda foi removida para estudo. Avaliou-se a classificação de Angle, mordida cruzada, sobrepasse no sentido vertical e horizontal. Tais parâmetros foram analisados em associação com achados na articulação temporomandibular como: forma geral do côndilo e osso temporal, evidência macroscópica e histológica de remodelação, e posição do disco articular. Os resultados do estudo mostraram que a remodelação foi uma característica da

articulação temporomandibular e que estava correlacionada com a má oclusão. Esta característica tem sido denominada de desvio na forma, que é definido como desvio do contorno normal, redondo, da superfície articular dos componentes temporal e condilar, e deformação do disco articular. A Classe I de Angle estava associada com a constante freqüência de desvio na forma do côndilo e do osso temporal. Em contraste, na Classe II e III de Angle, o nível de desvio na forma do côndilo ($P < 0,05$) e osso temporal ($P < 0,03$) foram mais variáveis. No grupo de idade mais avançado, a alta freqüência de desvio na forma esteve presente em pessoas com Classe III. Considerando-se a idade, maiores evidências histológicas de remodelação no osso temporal foram observadas nas pessoas com má oclusão de Classe II e III, mas esta relação não foi estatisticamente significativa.

Matsumoto, Bolognese (1994), realizaram um estudo para correlacionar a morfologia radiográfica da articulação temporomandibular com características oclusais. Eles concluíram que correlações entre características oclusais como: sobrepasso dos dentes no sentido vertical, atrição dos dentes / curva de Spee e características morfológicas da articulação como: profundidade da fossa mandibular, inclinação posterior da eminência articular e forma condilar não foram estatisticamente significantes.

Um outro estudo foi realizado em 30 crânios secos. As mandíbulas, côndilos, componentes do osso temporal e dentição apresentaram máxima integridade. Com base nos dados obtidos deste estudo, várias comparações foram feitas entre aspectos morfológicos dos componentes articulares e características oclusais. Correlações calculadas: entre a forma anterior, superior e lateral do côndilo e a curva de Spee, sobrepasso no sentido vertical e atrição; entre a

profundidade da fossa mandibular e sobrepasso no sentido vertical, curva de Spee e atrição. Uma análise descritiva de uma vista anterior do côndilo mostrou que 58,4% dos espécimes exibiram uma forma plana ou ligeiramente convexa, 25% uma forma bem redonda ou convexa, e 16,6% uma forma invertida "V". As medidas lineares dessas estruturas ósseas mostraram que a dimensão ântero-posterior do côndilo apresentou medidas de 6,3mm a 12,8mm, com uma média de valor de 8,25mm para o sexo feminino e 8,42mm para o sexo masculino. A dimensão médio-lateral do côndilo apresentou uma medida de 15,2mm a 22,6mm, com uma média de valor de 18,92mm para o sexo feminino e 18,98mm para o sexo masculino. A profundidade da fossa mandibular variou de 3,75mm a 7,6mm, com a média de valor de 6,02mm para o sexo masculino e 6,11mm para o sexo feminino; as diferenças entre os sexos não foram significantes. O estudo da morfologia dos componentes articulares e das características oclusais de crânios secos demonstraram uma significativa correlação entre forma condilar e profundidade da fossa mandibular, isto é, a profundidade da fossa foi maior em crânios com côndilos mais arredondados. Nenhuma significativa correlação foi observada entre profundidade da fossa mandibular e atrição dental ou curva de Spee. Portanto, existe uma significativa correlação entre profundidade da fossa mandibular e crânios com sobrepasso no sentido vertical normal quando comparado com crânios com sobrepasso no sentido vertical moderado e profundo (MATSUMOTO, BOLOGNESE, 1995).

Cohlma, Ghosh, Sinha et al. (1996) fizeram registros de 232 pacientes para avaliar a relação morfológica do côndilo e fossa em indivíduos com diferentes má oclusões e relações esqueléticas. Foram utilizados exames de tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares direita e esquerda.

Encontrou-se que o côndilo esquerdo era posicionado mais anteriormente que o côndilo direito. O lado esquerdo também tinha um maior espaço articular superior, 3,44mm em relação a 3,23mm do lado direito ($P < 0,001$) e um maior ângulo de inclinação da eminência articular, $58,01^\circ$ do lado direito e $55,10^\circ$ do lado esquerdo ($P < 0,001$). Os côndilos de indivíduos com má oclusão de Classe III estavam posicionados mais anteriormente que aqueles de todas as classes de má oclusão ($P < 0,05$). Nenhuma significativa diferença foi notada nas medidas articulares entre indivíduos dos grupos ortognatas e retrognatas. As medidas do espaço articular nos indivíduos Classe III, na articulação esquerda, diferem significativamente daqueles com Classe II, 2ª divisão; na articulação direita, diferem daqueles com Classe II, 1ª divisão. O ângulo de inclinação da eminência articular, nas articulações esquerda e direita, foi significativamente menor para o grupo com mordida aberta ($P < 0,05$). Na articulação esquerda, a média foi de $50,06^\circ$ para o grupo com mordida aberta, $57,79^\circ$ para o grupo normal, $58,98^\circ$ para o grupo com mordida profunda, e $58,44^\circ$ para o grupo com mordida muito profunda. Na articulação direita, a média foi de $49,07^\circ$ para o grupo com mordida aberta, $54,62^\circ$ para o grupo normal, $55,00^\circ$ para o grupo com mordida profunda, e $57,29^\circ$ para o grupo com mordida muito profunda. Não foi significativa a diferença na posição condilar entre os quatro grupos, baseadas no sobrepasso no sentido vertical. O grupo com insuficiente trespasse no sentido horizontal apresentou uma maior média de espaço articular posterior direito e esquerdo, e uma menor média, direita e esquerda, de altura vertical da fossa mandibular. Não houve significativa diferença na posição condilar entre indivíduos com ou sem mordida cruzada. Indivíduos com maior ângulo FMA (ângulo do plano de Frankfort com o plano mandibular) exibiram uma menor altura vertical da fossa mandibular e ângulo de

inclinação da eminência articular que pacientes com baixo e médio FMA ($P < 0,05$). Não foi significativa a diferença na posição condilar entre os três grupos divididos pelo ângulo FMA. O estudo mostrou grandes variações nas relações espaciais dentro das articulações temporomandibulares. Nenhum paciente apresentou os dois côndilos perfeitamente centralizados. Foram encontradas assimetrias nas articulações temporomandibulares. A espessura ântero-posterior da cabeça condilar não mostrou significativa diferença entre os lados direito e esquerdo. A assimetria do espaço articular pôde ser atribuída a diferenças nas dimensões da fossa ou a diferenças espaciais na posição condilar. O côndilo esquerdo mostrou-se mais anteriormente posicionado que o direito. O sexo masculino tinha um maior valor para a espessura da cabeça condilar e altura da fossa. Os côndilos no sexo masculino estavam mais anteriormente posicionados que no sexo feminino.

Vitral, Telles (2002) realizaram um estudo em 30 pacientes portadores de má oclusão de Classe II, 1^a divisão, subdivisão, os quais foram submetidos ao exame de tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares. As imagens foram obtidas no corte axial e foi avaliada a possibilidade de assimetrias em tamanho e posição que podem existir entre o processo condilar associado com este tipo de má oclusão. Medidas avaliadas: maior diâmetro ântero-posterior do processo condilar da mandíbula, maior diâmetro médio-lateral do processo condilar, o ângulo entre o longo eixo do processo condilar e o plano médio-sagital, e a diferença ântero-posterior entre o centro geométrico do processo condilar direito e esquerdo refletido sobre o plano médio-sagital. A média de posição ântero-posterior do processo condilar refletida no plano médio-sagital foi -0,29mm. Isso significa o posicionamento médio-posterior de 0,29mm em direção ao centro geométrico do processo condilar do lado Classe II

comparado com o lado Classe I. Os valores obtidos para a distância do centro geométrico do processo condilar para o plano médio-sagital foi 46,30mm para o lado Classe I e 46,36mm para o lado Classe II. As medidas para o ângulo entre o longo eixo do processo condilar e o plano médio-sagital foi 64,73° para o lado Classe I e 65,77° para o lado Classe II. O valor da medida do diâmetro ântero-posterior do processo condilar foi 7,68mm e 7,82mm para os lados Classe I e II, respectivamente. Os resultados mostraram que nenhuma assimetria ântero-posterior ou médio-lateral do processo condilar estava associada à má oclusão de Classe II subdivisão na amostra estudada. Diferenças significantes na angulação condilar, que podem ser consideradas um fator etiológico para a má oclusão de Classe II subdivisão, não foram encontradas no presente estudo. Nenhuma das medidas avaliadas neste estudo mostrou assimetrias dimensionais ou de posição do processo condilar que pudesse ser considerado fator etiológico da má oclusão Classe II subdivisão. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada na avaliação da simetria ântero-posterior ou da simetria médio-lateral do processo condilar quando comparados os valores do lado Classe I e os do lado Classe II.

Vitral, Telles, Fraga et al. (2004) avaliaram exames de tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de 30 pacientes portadores de má oclusão Classe II, 1^a divisão, subdivisão. As imagens foram obtidas no corte sagital e foram utilizadas para avaliar a profundidade da fossa mandibular, a angulação da parede posterior da eminência articular, a relação cômulo-fossa e a posição concêntrica dos cômilos associado com esta má oclusão. A média de profundidade da fossa mandibular foi de 8,26mm e 8,30mm para os lados de Classe I e II, respectivamente. A média de angulação da parede

posterior da eminência articular foi de 51,37° e 52,40° para os lados de Classe I e II, respectivamente. A média do espaço articular anterior foi de 1,32 e 1,23mm para os lados de Classe I e II, respectivamente. A média do espaço articular superior foi de 1,29 e 1,41mm para os lados de Classe I e II, respectivamente. A média do espaço articular posterior foi de 1,86 e 1,85mm para os lados de Classe I e II, respectivamente. Na avaliação da posição concêntrica do côndilo do lado de Classe I, a média de valores foi de 1,32 e 1,86mm para o espaço articular anterior e posterior, respectivamente. No lado de Classe II, a média de valores foi de 1,23 e 1,85mm para o espaço articular anterior e posterior, respectivamente. Não houve diferença significativa entre os lados de Classe I e Classe II na relação côndilo-fossa, profundidade da fossa mandibular e angulação da parede posterior da eminência articular. A avaliação da posição concêntrica dos côndilos em suas respectivas fossas mandibulares revelou a posição não concêntrica para o lado de Classe I e lado de Classe II.

Katsavrias, Halazonetis (2005) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a forma e o tamanho da articulação temporomandibular em diferentes padrões craniofaciais. Os pacientes foram divididos em três grupos: Classe II, 1^a divisão, Classe II, 2^a divisão e Classe III. O exame tomográfico foi realizado nas articulações temporomandibulares de 189 pacientes. Nenhuma diferença foi encontrada entre os sexos ou entre os 3 grupos de má oclusão, exceto para o tamanho da fossa mandibular, que se mostrou maior no grupo Classe III. Ela apresentou-se mais aplainada que nos demais grupos. O grupo Classe III também mostrou uma significativa correlação entre tamanho do côndilo e idade, e entre tamanho da fossa e idade. O côndilo no grupo Classe III apresentou-se mais alongado e inclinado anteriormente, e a fossa estava mais larga e rasa.

Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre Classe II, 1^a divisão, e Classe II, 2^a divisão. A variabilidade da forma do côndilo foi relatada principalmente na inclinação da cabeça condilar. A variabilidade da fossa foi relatada na inclinação da eminência articular e na profundidade da fossa mandibular. O côndilo estava posicionado mais anteriormente no grupo Classe II, 1^a divisão, e mais posteriormente no grupo Classe II, 2^a divisão. O grupo Classe III tinha uma posição ântero-posterior intermediária e o espaço articular superior diminuído.

Mordida cruzada parcial ou total foi associada com aumento do desvio na forma em todos os três componentes da articulação ($P < 0,01$). Há uma alta porcentagem de espécimes com mordida cruzada e com mudanças nos três componentes articulares (56%) se comparados aos normais (27%). Quando se considera a idade, a mordida cruzada foi associada a desvios na forma do disco ($P < 0,05$). Notou-se a presença de evidências macroscópicas de remodelação do côndilo nesses espécimes com mordida cruzada. Mordida cruzada anterior foi associada a desvios na forma da eminência articular ($P < 0,01$). Apesar de não ser significativa, maior evidência histológica de remodelação do osso temporal foi vista em espécimes com mordida cruzada anterior (SOLBERG, BIBB, NORDSTRÖM et al., 1986).

Fernandez, Gómez, Del Hoyo (1998) estudaram a possível relação entre características morfométricas do côndilo, da articulação temporomandibular e do posicionamento do disco em diferentes tipos de deformidades dentofaciais. Eles fizeram avaliação clínica e utilizaram a tomografia computadorizada e a ressonância magnética para determinar a posição do côndilo e do disco nos planos axial, frontal e sagital. Dos pacientes diagnosticados com deformidade

dentofacial de Classe II, 53,6% apresentaram desarranjo interno e deslocamento anterior do disco. A incidência de desarranjo interno dos grupos de Classe I e Classe III era menor (10%). Aumento do ângulo horizontal e posição mais posterior do côndilo mandibular foram encontrados nos pacientes diagnosticados com deformidade dentofacial de Classe II.

Sanroman, González, Hoyo (1998) avaliaram 48 pacientes com deformidades dentofaciais e 10 pacientes sem deformidades, denominados grupo controle. Realizou-se a avaliação clínica e radiográfica, usando-se a tomografia computadorizada e a ressonância magnética para determinar a posição do côndilo mandibular e disco nos planos sagital, coronal e axial. Os pacientes diagnosticados com deformidade dentofacial Classe II mostraram mais alta incidência de desordens temporomandibulares e disfunção interna, deslocamento anterior do disco com ou sem redução, quando comparados com o grupo controle de voluntários assintomáticos. Pacientes diagnosticados com Classe III ou Classe I, com mordida aberta anterior, apresentaram uma baixa incidência (10-11%) de desordem temporomandibular ou disfunção interna. Pacientes com desordem temporomandibular ou disfunção interna apresentaram diversas alterações na posição condilar quando comparados com o grupo controle. Nesses observou-se um aumento do espaço articular anterior e uma diminuição do espaço articular superior, refletindo o retro posicionamento condilar. Também, demonstrou-se um aumento do ângulo horizontal do côndilo mandibular.

As estruturas articulares do osso temporal foram avaliadas em pacientes com diferentes tipos de má oclusão (Classes I, II e III) e foi demonstrado que as más oclusões não produziam estímulo funcional capaz de alterar o contorno da parede anterior da fossa mandibular (BURLEY, 1961).

Ronquillo, Guay, Tallents et al. (1988) elaboraram um estudo para avaliar as relações, se houvesse, entre o sobrepasso horizontal e vertical dos dentes anteriores, a relação molar e a relação côndilo-fossa e posição do disco. Utilizaram, para a avaliação, exames de artrografia e tomografia computadorizada. Nesse estudo, somente 24,4% dos pacientes mostraram sobrepasso vertical maior que 5mm, e 10,7% mostraram relações horizontais maiores que 5mm. Somente 23,5% demonstraram relação de Classe II. A maioria dos pacientes apresentou má oclusão de Classe I. Este estudo não mostrou correlação entre fatores oclusais, relação côndilo-fossa e achados artrográficos. Assim, pôde-se concluir que não é forte a relação entre parâmetros oclusais e disfunções temporomandibulares.

A mordida cruzada anterior tem sido associada a desordens temporomandibulares e ao deslocamento condilar posterior. A mecânica de Classe III para correção deste tipo de má oclusão tem sido mencionada como causa de alteração da posição condilar (PULLINGER, SOLBERG, HOLLENDER, et al., 1986).

A mordida cruzada anterior, especialmente a esquelética, interfere menos com a oclusão durante a mastigação. Se a mordida cruzada anterior cria uma interferência oclusal, como ocorre com a mordida cruzada anterior dentária, afeta fortemente a articulação temporomandibular e os músculos da mastigação. Pacientes com mordida cruzada anterior estão mais predispostos a desenvolver disfunção temporomandibular em uma idade mais precoce (MOTEGI, MIYAZAKI, OGURA et al., 1992). A mordida cruzada posterior que ocorre uni ou bilateralmente, é um fator funcional com grande potencial de sobrecarga para os

componentes da articulação temporomandibular (TEIXEIRA, MARCUCCI, LUZ, 1999).

Más oclusões esqueléticas maiores como mordida cruzada, mordida aberta anterior e retrognatia têm sido mostradas como manifestações secundárias de patologias da articulação temporomandibular e degeneração condilar. Desordens inflamatórias da articulação temporomandibular têm precedido o desenvolvimento de necrose avascular condilar, que pode levar a severos distúrbios oclusais e deformidades do esqueleto facial (SCHELLHAS, KECK, 1989).

A perda de suporte dos dentes posteriores, contatos oclusais deflectivos unilaterais no plano frontal, interferências dentais posteriores bilaterais com apertamento dental são fatores que predispõem ao aumento da sobrecarga na articulação temporomandibular. A sobrecarga e a direção incorreta da aplicação das forças nas estruturas articulares produzem remodelamento do côndilo mandibular, osso temporal e dor articular. Ao se reestabelecer a oclusão, a nova posição condilar pode sobrecarregar ou produzir alívio em áreas do osso temporal e côndilo mandibular, produzindo remodelamento progressivo ou regressivo. O remodelamento da superfície não está diretamente relacionado com o aumento ou diminuição do espaço articular, que às vezes sofre influência do deslocamento condilar, modificando esse espaço. Entretanto, o espaço articular é coerente com o tipo de remodelamento ocorrido, já que, quando ocorre aposição, o espaço articular diminui e vice-versa. Os autores verificaram que o remodelamento ocorre também na eminência articular e o tipo regressivo é mais comum no lado posterior do côndilo mandibular (GARCIA, MADEIRA, OLIVEIRA, 1994).

Ao se reestabelecer a oclusão, as cargas mastigatórias são distribuídas entre dentes e articulação temporomandibular e as estruturas articulares se adaptam à nova posição funcional. O remodelamento é um processo de adaptação às necessidades funcionais, o que explica a remodelação ocorrida nas articulações temporomandibulares dos pacientes após correções oclusais e alteração na posição do côndilo dentro da fossa mandibular. Em condições normais em que não existem forças compressivas nem dor, a saúde das articulações depende das forças e das respostas a essas forças pelos tecidos articulares (GARCIA, MADEIRA, OLIVEIRA, 1994).

Blackwood (1966), observou que o remodelamento regressivo ocorre mais freqüentemente no lado posterior do côndilo mandibular em indivíduos desdentados. É provável que esses indivíduos apresentem uma grande redução da dimensão vertical de oclusão como tentativa de ocluir os rebordos para estabilizar o osso hióide na deglutição. Pode ser que essa rotação condilar decorrente da redução da dimensão vertical produz compressão posterior excessiva dos côndilos na parede posterior da fossa mandibular.

A remodelação do côndilo mandibular é um fenômeno fisiológico que aumenta ou diminui em grau a partir de uma certa idade. É o resultado de cargas a que o côndilo é submetido durante a atividade funcional. A extensão e o aspecto de cada remodelação podem variar de acordo com a condição dos arcos dentais, particularmente com a presença ou ausência de edentulismo parcial. A remodelação é freqüente em certas áreas da superfície articular do côndilo (área posterior e anterior) e é responsável por certas características na forma. A incidência de remodelação aumenta rapidamente entre as idades de 18 e 25 anos e torna-se significativamente mais freqüente com o aumento em severidade do

edentulismo parcial. O trabeculado do tecido esponjoso tende a se arranjar no ângulo direito da superfície óssea devido à remodelação ser mais ativa (MONGINI, 1972).

As condições oclusais promovem extensas remodelações da articulação temporomandibular, que ocorrem na vida adulta, levando a mudanças na forma das estruturas condilares. Aumento na remodelação está associado ao edentulismo e às abrasões dentárias intensas. Alterações características na forma condilar podem estar relacionadas ao deslocamento condilar em relação cêntrica. Deslocamentos posteriores simétricos parecem ocorrer mais freqüentemente em indivíduos mais idosos e com poucos dentes. Outras formas de deslocamento são causadas por perda de um ou poucos dentes, más oclusões de vários tipos e erupção dos terceiros molares. A remodelação condilar pode, até certo ponto, ser considerada como uma adaptação funcional da articulação para uma nova situação oclusal e pode ser precursora de sintomas de dor e disfunção da articulação temporomandibular (MONGINI, 1977).

1.1.2 Objetivos

Estudando as articulações temporomandibulares de cada lado do crânio, em imagens de tomografia computadorizada de pacientes com más oclusões de Classe I, II e III de Angle, avaliar nos lados direito e esquerdo:

1.2.1 as diferenças na relação processo condilar / fossa mandibular que possam estar presentes;

1.2.2 a posição de centralização dos processos condilares nas respectivas fossas mandibulares;

1.2.3 as diferenças dimensionais que possam estar presentes entre as estruturas articulares;

1.2.4 as diferenças de posicionamento que possam estar presentes entre as estruturas articulares.

1.2 METODOLOGIA

1.2.1 Material

O presente estudo será realizado em 90 indivíduos com má oclusão. A faixa etária irá variar de 13 a 30 anos. Desses, 30 deverão apresentar má oclusão de Classe I, 30 má oclusão de Classe II, 1^a divisão, e 30 má oclusão de Classe III. A classificação dentária das más oclusões terá que coincidir com a classificação esquelética. A má oclusão esquelética será confirmada pela radiografia cefalométrica através da medida do ângulo ANB. Baseado no ângulo ANB, o mesmo será dividido em três grupos: Classe I esquelética, ANB 0° a 4,5°; Classe II esquelética, ANB > 4,5° e Classe III esquelética, ANB < 0°. Serão realizadas radiografias cefalométricas laterais, traçado cefalométrico e análise de Steiner, fotografias intra-orais (frente, perfil direito, perfil esquerdo, oclusal superior e oclusal inferior) e tomografias computadorizadas das articulações temporomandibulares direita e esquerda.

Todos os indivíduos da amostra deverão preencher alguns requisitos:

- a - presença de todos os dentes permanentes, irrompidos, sem considerar os terceiros molares;
- b - ausência de desvios funcionais mandibulares;
- c - ausência de assimetria facial evidente;
- d - sem ter realizado tratamento ortodôntico interceptativo ou corretivo;
- e – ausência de sinais ou sintomas de disfunção temporomandibular.

Os indivíduos com má oclusão de Classe I não podem possuir mordidas cruzadas, e a sobremordida deve se apresentar normal, moderada ou acentuada.

Os indivíduos que apresentam má oclusão de Classe II não podem possuir mordidas cruzadas, e a sobremordida deve se apresentar normal, moderada ou acentuada. Não serão aceitas as subdivisões.

No grupo com má oclusão de Classe III serão aceitas a mordida cruzada anterior e posterior, por ser ela uma característica deste tipo de má oclusão. Não serão aceitas as subdivisões.

1.2.2 Método

1.2.2.1 Técnica tomográfica

Para obtenção da tomografia computadorizada, os indivíduos serão posicionados no tomógrafo de modo que o plano de Frankfort e o plano sagital mediano estejam perpendiculares ao piso. Eles serão orientados de forma a estabelecer a oclusão dentária com a mandíbula em posição de máxima intercuspidação. Dois técnicos em radiologia médica serão treinados para posicionar os pacientes da maneira correta.

O exame será realizado num equipamento de tomografia computadorizada helicoidal / multi-slice, com aparelhagem Somaton Spirit, versão Siemems, utilizando 120 KV e 160mA para a obtenção das imagens. Os cortes, na técnica helicoidal / multislice, terão 1mm de espessura e 1mm de espaçamento, com posterior reformatação para o plano sagital. As imagens selecionadas serão reformatadas no processador do próprio equipamento, Siemems. A reformatação ou reconstrução consiste na obtenção de imagens no plano sagital a partir da realização do exame com incidência da radiação no plano axial.

1.2.2.2 Seleção das imagens

As imagens selecionadas serão analisadas em dois planos de secção: sagital e axial ou transversal (VITRAL, TELLES, 2002; VITRAL, TELLES, FRAGA et al., 2004).

No corte ou secção sagital da articulação temporomandibular, paralelo ao plano mediano, será selecionada a imagem que mostrar o maior diâmetro ântero-posterior do processo condilar e que apresente nítido o contorno da fossa mandibular e da eminência articular. As imagens no corte sagital possibilitam uma visão lateral das estruturas articulares (VITRAL, 2000).

No corte ou secção axial (transversal), perpendicular aos planos sagital mediano e coronal, dividindo o corpo em porção superior e inferior, serão selecionadas as imagens que mostrarem o maior diâmetro médio-lateral de cada processo condilar (VITRAL, 2000).

1.2.2.3 Medidas tomográficas

Os exames serão processados e, a partir das imagens obtidas, nelas serão realizadas medidas lineares e angulares. As medidas lineares referentes aos diâmetros ântero-posterior e médio-lateral dos processos condilares serão realizadas diretamente no equipamento de tomografia computadorizada. As dimensões das imagens não correspondem, na maioria das vezes, ao tamanho real das estruturas. Portanto, em cada imagem, uma escala será determinada

para a conversão das medidas. Quando as tomografias computadorizadas forem montadas no equipamento, uma escala com um segmento de reta correspondendo a uma medida real de 10 mm será estabelecida e incorporada às imagens.

As demais medidas serão determinadas através de traçados de imagens de estruturas selecionadas nos diferentes planos (VITRAL, TELLES, FRAGA et al., 2004).

Para os traçados, serão utilizados o acetato transparente “Ultraplan”, 17,5mm x 17,5mm, marca DENTAURUM, lapiseira HB, com grafite de 0,5mm, esquadro e transferidor UNITEK para as medidas angulares e paquímetro marca DENTAURUM, cód. nº 042-751 para as medidas lineares. As medidas angulares serão expressas em graus e valores inteiros e as medidas lineares, expressas em milímetros, com uma casa decimal.

A seleção das imagens, montagem das tomografias, confecção dos traçados e medidas serão realizadas pelo mesmo operador.

1.2.2.3.1 Medidas no corte sagital:

Profundidade da fossa mandibular: medida do ponto mais superior da fossa até o plano formado pelo ponto mais inferior da eminência articular ao ponto mais inferior do meato acústico (Figura 1, página 84).

Angulação da parede posterior da eminência articular: representada pelo ângulo entre o plano da parede posterior da eminência articular e o plano obtido do ponto mais inferior da eminência articular ao ponto mais inferior do meato acústico (Figura 2, página 84).

Espaço articular anterior: expressado pela menor distância entre o ponto mais anterior do côndilo e a parede posterior da eminência articular (Figura 3,"a", página 85).

Espaço articular superior: medido da menor distância entre o ponto mais superior do côndilo e o ponto mais superior da fossa mandibular (Figura 3,"s", página 85).

Espaço articular posterior: representado pela menor distância entre o ponto mais posterior do côndilo e a parede posterior da fossa mandibular (Figura 3,"p", página 85).

1.2.2.3.2 Medidas no corte axial:

Maior diâmetro ântero-posterior dos processos condilares da mandíbula (Figura 4, página 85).

Maior diâmetro médio-lateral dos processos condilares da mandíbula (Figura 5, página 86).

Ângulo entre o plano médio-lateral dos processos condilares da mandíbula e o plano mediano (Figura 6, página 86).

Diferença ântero-posterior entre o centro geométrico dos processos condilares direito e esquerdo, refletida no plano mediano. A projeção do centro geométrico do processo condilar do lado direito será considerado ponto zero. As variações no lado esquerdo serão medidas a partir deste ponto, sendo consideradas positivas, se localizadas anteriormente ao ponto zero e negativas, se localizadas posteriormente (Figura 7, página 87).

Distância entre o centro geométrico dos processos condilares e o plano mediano. A distância será medida numa linha passando pelo centro geométrico dos processos condilares e perpendicular ao plano mediano (Figura 8, página 87).

Para cada indivíduo da amostra, será preenchida uma ficha clínica com as seguintes informações: Protocolo

Paciente número: _____

Tipo de má oclusão: _____ Medida do ângulo ANB: _____

Idade: _____ Sexo: _____

Medidas:

	Lado direito	Lado esquerdo
Profundidade da fossa mandibular (sagital)		
Angulação da parede posterior da eminência articular (sagital)		
Espaço articular anterior (sagital)		
Espaço articular superior (sagital)		
Espaço articular posterior (sagital)		
Diâmetro ântero-posterior do Processo condilar (axial)		
Diâmetro médio-lateral do processo condilar (axial)		
Ângulo plano médio-lateral plano mediano (axial)		
Diferença ântero-posterior dos processos condilares (axial)		
Distância processo condilar-plano Mediano (axial)		

1.2.2.3.3 Erro de método:

A fim de se calibrar o operador e de se obter o erro médio, será realizado o erro de método. Serão selecionados 30 exames de tomografia computadorizada. Em cada um deles serão realizados traçados duas vezes com um intervalo de uma semana. A partir desse ato, será obtido o desvio padrão do erro médio para se calcular o erro de método.

1.2.3 Análise estatística

Para cada medida estudada, será aplicado o teste “t” de Student para observações pareadas, pelo qual se avaliará a média das diferenças encontradas entre os lados direito e esquerdo de cada elemento da amostra. A mesma análise será realizada com o objetivo de avaliar a centralização do processo condilar na fossa mandibular, na qual o mesmo teste será aplicado em relação à diferença entre as medidas “distância anterior do processo condilar (exame sagital)” e “distância posterior do processo condilar (exame sagital)” para os lados direito e esquerdo, respectivamente.

Com o objetivo de quantificar o grau de concordância entre duas grandezas numéricas, neste caso os valores obtidos nos lados direito e esquerdo para cada medida e, também, entre os valores das distâncias anterior e posterior do processo condilar em cada articulação, serão determinados os coeficientes de correlação intra-classe de Pearson, em que um índice igual a 1 é indicação de perfeita concordância entre as duas variáveis.

1.2.4 Aspectos éticos

Com relação aos aspectos éticos, o trabalho será baseado nas diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (resolução CNS 196/96). Após sua avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, será dado início à obtenção das amostras de indivíduos portadores de más oclusões, à realização dos exames e à avaliação das medidas estudadas (Anexo, páginas 82 e 83).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PRO-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

Parecer nº 221/2005

Protocolo CEP-UFJF: 640.159.2005 **FR:** 072248 **CAAE:** 0148.0.180.000-05

Projeto de Pesquisa: "Estudo da morfologia da articulação temporomandibular e relação côndilo-fossa nas más oclusões classe I, classe II e classe III em exames de tomografia computadorizada"

Pesquisador responsável: Robert Willwe Farinazzo Vitral

Aluno(a) Participante como trabalho de conclusão de curso da graduação: "Andréia Fialho Rodrigues"

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora / Faculdade de Odontologia

Sumário/comentários

- O CEP analisou o Protocolo 640.159.2005, Grupo III e considerou que:

- 1) Justificativa: Apresenta clareza de proposta, pertinência e valor científico
- 2) Objetivos: Avaliar a relação morfológica do côndilo e da fossa mandibular em pacientes com diferentes tipos de más oclusões (classe I, II e III).
- 3) Metodologia a ser empregada: Utilização de exames de tomografias computadorizadas devido à precisão na visualização do tecido ósseo e à ausência de sobreposições das radiografias transcranianas.
- 4) Revisão e referências bibliográficas: Suficiente e sustentam o estudo
- 5) Características da população a estudar: N=90 diferentes faixas etárias
- 6) Critérios de participação: Não apresenta riscos nem desconfortos para os indivíduos. Trará benefícios quanto ao diagnóstico para o paciente, sem ônus para o mesmo. A inclusão será a presença de todos os dentes permanentes, irrompidos, não considerando o terceiro molar; ausência de desvios funcionais, de assimetria facial evidente e sem tratamento ortodôntico prévio.
- 7) Orçamento detalhado: Apresentou e será absorvido pelo pesquisador responsável
- 8) Cronograma está pertinente
- 9) Identificação dos riscos: Não apresenta riscos ou desconforto. Benefícios: pesquisa e aplicação clínica
- 10) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, está em linguagem adequada, clara para compreensão do sujeito, descrição suficiente dos procedimentos, explicitação de riscos e desconfortos esperados, ressarcimento de despesas, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, informa o sujeito da pesquisa sobre reações adversas, forma do sujeito fazer contatos com o pesquisador informando que está de acordo com a Res. 196/96 CNS.
- 11) Qualificação do pesquisador: Compatível com o projeto
- 12) Salientamos que o pesquisador deverá encaminhar a este comitê o relatório final da pesquisa.

Par.º Dr.º João Maria D. A.
Coordenador CEP-HU/UFJF



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PRO-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

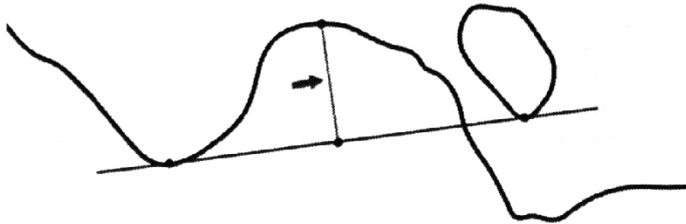
Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

Situação: Projeto Aprovado
Juiz de Fora, 27 de Outubro de 2005


Profa. Dra. Sorjá Maria Dias
Coordenadora – CEP/UFJF

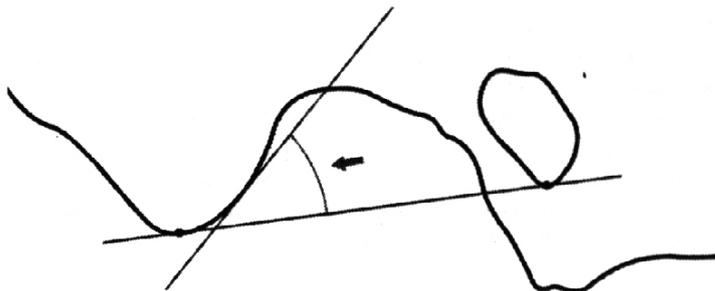
RECEBI	
DATA:	11 / 11 / 2005
ASS:	

FIGURA 1. Profundidade da fossa mandibular.



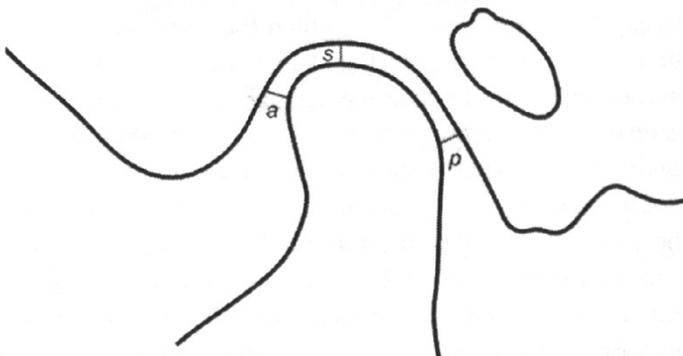
FONTE: (VITRAL, TELLES, FRAGA, 2004)

FIGURA 2. Angulação da parede posterior da eminência articular.



FONTE: (VITRAL, TELLES, FRAGA, 2004)

FIGURA 3. Espaço articular anterior (a), espaço articular superior (s), e espaço articular posterior (p).



FONTE: (VITRAL, TELLES, FRAGA, 2004).

FIGURA 4. Representação esquemática do maior diâmetro ântero-posterior do processo condilar (P.C.E., processo condilar esquerdo; P.C.D., processo condilar direito; P.S.M., plano sagital mediano).

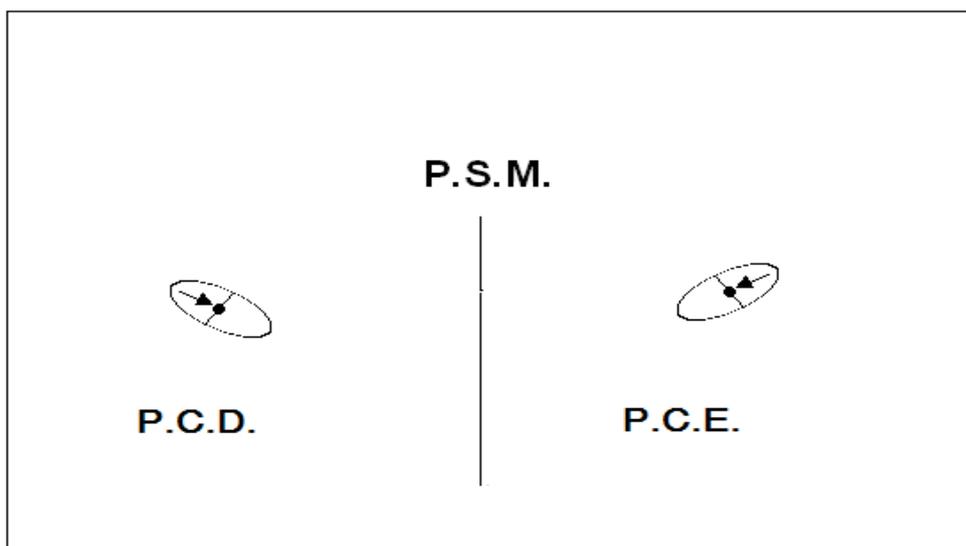


FIGURA 5. Representação esquemática do maior diâmetro médio-lateral do processo condilar (P.C.E., processo condilar esquerdo; P.C.D., processo condilar direito; P.S.M., plano sagital mediano).

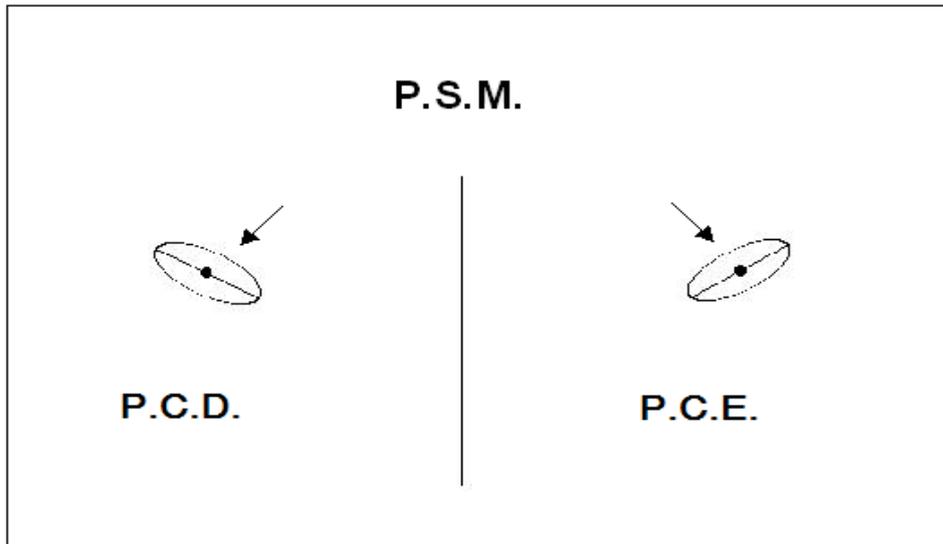


FIGURA 6. Representação esquemática do ângulo do plano médio-lateral do processo condilar / plano médio-sagital (P.C.E., processo condilar esquerdo; P.C.D., processo condilar direito; P.S.M., plano sagital mediano).

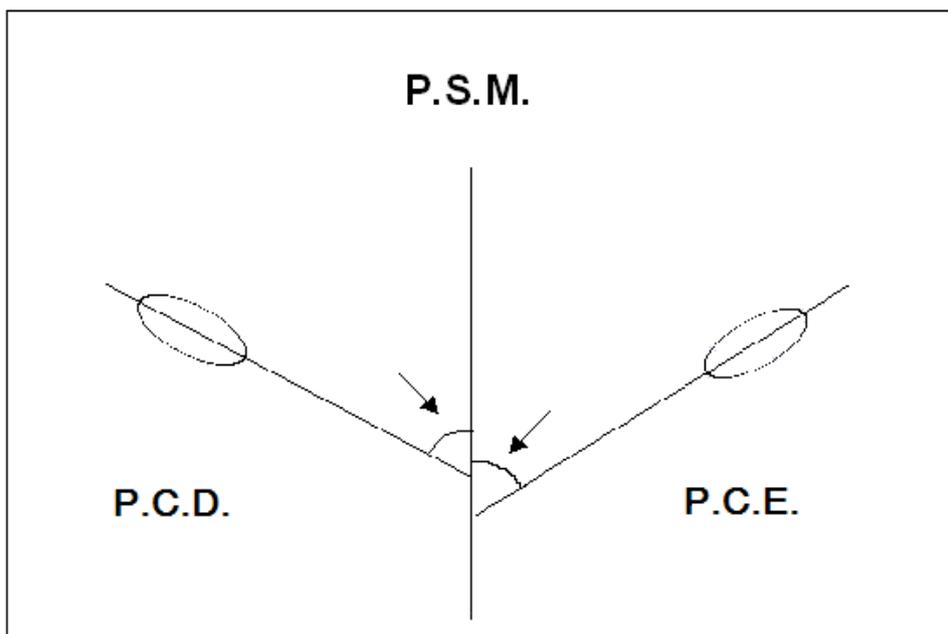


FIGURA 7. Representação esquemática da diferença ântero-posterior dos processos condilares (P.C.E., processo condilar esquerdo; P.C.D., processo condilar direito; P.S.M., plano sagital mediano).

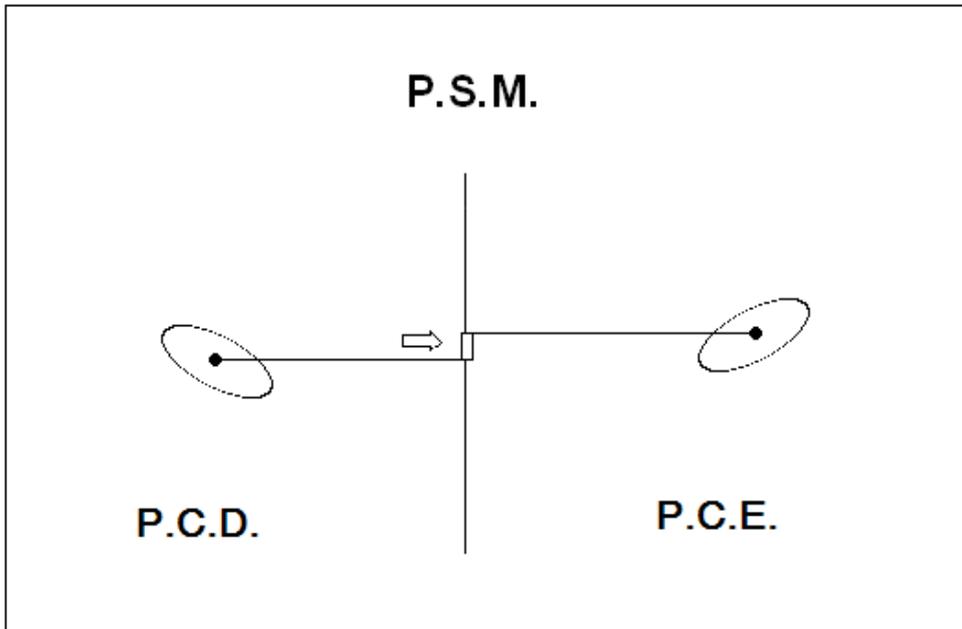
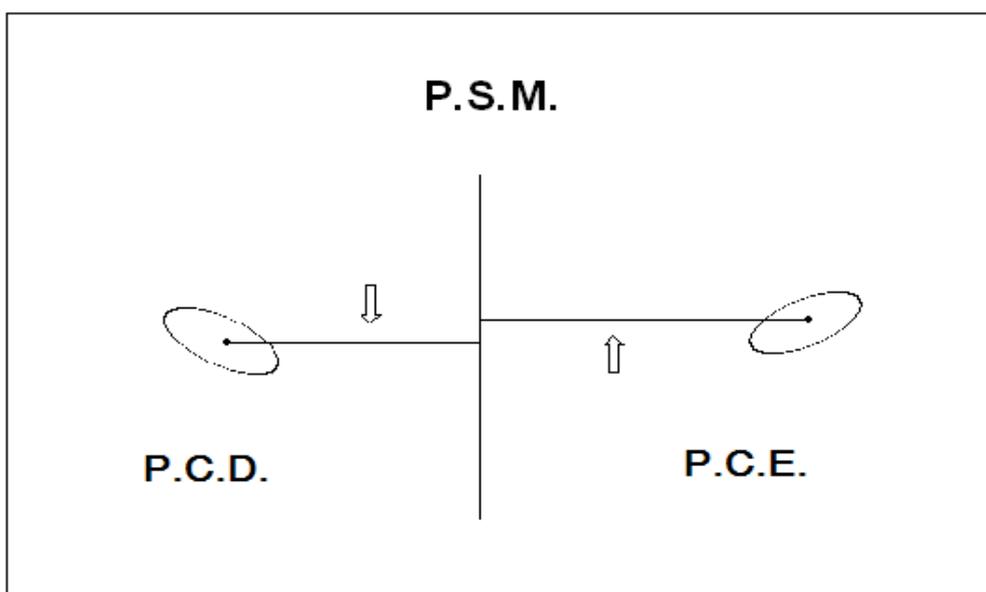


FIGURA 8. Representação esquemática da distância entre o centro geométrico do processo condilar e o plano médio-sagital (P.C.E., processo condilar esquerdo; P.C.D., processo condilar direito; P.S.M., plano sagital mediano).



1.3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVITCH, K. Practical imaging of the temporomandibular joint. **Texas Dental Journal**, v. 112, n. 2, p. 45- 51,1995.

AGGARWAL, S.; MUKHOPADHYAY, S.; BERRY, M. et al. Bony ankylosis of the temporomandibular joint: a computed tomography study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 69, n. 1, p. 128- 132, Jan. 1990.

ANGEL, J. L. Factors in temporomandibular joint form. **American Journal of Anatomic**, v. 61, n. 3, p. 223- 246, 1948.

ANGLE, E. H. Classification of malocclusion. **Dental Cosmos**, v. 61, n. 3, p. 248- 264, Mar. 1899.

AMBROSE, J.; HOUNSFIELD, G. N. Computerized transverse axial tomography. **British Journal Radiology**, v. 46, p. 148–149, 1973.

ARAÚJO, A. **Cirurgia ortognática**. São Paulo: Santos, 1995. p. 91-295.

ARAÚJO, M. C. M. **Ortodontia para clínicos: programa pré-ortodôntico**. 3. ed. São Paulo: Santos, 1976. p. 99-105.

ARELLANO, J. C. V. Tomografia computadorizada no diagnóstico e controle do tratamento das disfunções da articulação temporomandibular. **Jornal Brasileiro de ATM, Dor Orofacial e Oclusão**, v. 1, n. 4, p. 315- 323, 2002.

BERNI NETO, R. C.; FREITAS, C.; GOUVEIA, A. T. et al. Estudo da ocorrência de alterações morfológicas ou degenerativas da ATM utilizando a tomografia linear. **Revista da Associação Brasileira de Reabilitação Oral**, v. 4, n. 2, p. 81- 84, 2003.

BLACKWOOD, H. J. J. Cellular remodeling in articular tissue. **Journal Dentistry of Restoration**, v. 45, n. 3, p. 480- 489, Mar. 1966.

BLASCHKE, D. D.; BLASCHKE T. J. Normal TMJ bone relationships in centric occlusion. **Journal Dentistry of Restoration**, v. 60, n. 2, p. 98- 104, 1981.

BONTRAGER, K. L. **Tratado de técnica radiológica e base anatômica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p.700-704.

BUCHBINDER, D.; KAPLAN, A. S. **Biology in temporomandibular disorders: diagnosis and treatment**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1991. p. 11- 23.

BURLEY, M. A. An examination of the relation between the radiographic appearance of the temporomandibular joint and some features of the occlusion. **British Dentistry Journal**, v. 110, p. 195- 200, 1961.

CATANIA, J. A.; BALKHI, K.; ANDERSON, R. A. et al. Temporomandibular joint and magnetic resonance imaging. **Oral Health**, v. 80, n. 11, p.107- 116, Nov. 1990.

COBEN, S. E. The integration of facial skeletal variants: a serial cephalometric roentgenographic analysis of craniofacial form and growth. **American Journal of Orthodontics**, v. 41, n. 6, p. 407- 434, Jun. 1955.

COHEN, H. R.; ROSS, S.; GORDON, R. E. et al. Computed tomography in TMJ diagnosis. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 19, n. 9, p. 659- 662, Sep. 1985.

COHLMIA, J. T.; GHOSH, J.; SINHA, P. K. et al. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. **The Angle Orthodontist**, v. 66, n.1, p. 27- 35, Jan./ Feb./ Mar. 1996.

COPRAY, J. C. V. M.; DIBBETS, J. M. H.; KANTOMAA, T. The role of condylar cartilage in the development of the temporomandibular joint. **The Angle Orthodontist**, v. 58, n. 4, p. 369- 380, Oct./ Nov./ Dec. 1988.

DAWSON, P. E. **Avaliação, diagnóstico e tratamento dos problemas oclusais**. 2. ed., São Paulo: Artes Médicas, 1993. p.686.

DAWSON, P. E. A classification system for occlusions that relates maximal intercuspation to the position and condition of the temporomandibular joints. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 75, n. 1, p. 60- 66, Jan. 1996.

FERNANDES, T. L. Disfunção temporomandibular: estudo clínico e radiográfico da relação com as deformidades maxilomandibulares. **Odontologia Moderna**, v. 24, n. 2, p. 9- 16, 1997.

FERNANDEZ, S. J.; GÓMEZ, J. M.; DEL HOYO, J. A. Relationship between condylar position, dentofacial deformity and temporomandibular joint dysfunction: an MRI and CT prospective study. **Journal of Craniomaxillofacial Surgery**, v. 26, p. 35- 42, Feb. 1998.

GARCIA, A. R.; MADEIRA, M. C.; OLIVEIRA, J. A. Análise radiográfica de modificações morfológicas (remodelamento) ocorridas na articulação temporomandibular após tratamento oclusal. **Revista da Faculdade de Odontologia de Lins**, v. 6, n. 2, p. 40- 46, 1994.

GUEDES-PINTO, A. C. **Odontopediatria**. 5. ed., São Paulo: Santos, 1995. p.75-107.

HAAGA, J. R.; ALFIDI, R. J. **Computed tomography of the whole body**. New York: C. V. Mosby Company, 1982. p.1-23.

HONDA, K.; LARHEIM, T. A.; SANO, T. et al. Thickening of the glenoid fossa in osteoarthritis of the temporomandibular joint: an autopsy study. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 30, p. 10- 13, 2001.

HOSOKI, H.; UEMURA, S.; PETERSSON, A. et al. Concavity of the posterior surface of the temporomandibular condyle: clinical cases and autopsy correlation. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 25, n. 5, p. 221- 227, 1996.

INGERVALL, B.; CARLSSON, G. E.; THILANDER, B. Postnatal development of the human temporomandibular joint II. A microradiographic study. **Acta of Odontology Scandinavian**, v. 34, n. 3, p. 133- 139, 1976.

IKAI, A.; SUGISAKI, M.; YOUNG-SUNG, K. et al. Morphologic study of the mandibular fossa and the eminence of the temporomandibular joint in relation to the facial structures. **American Journal of Orthodontics**, v. 112, n. 6, p. 634- 638, Dec. 1997.

KALENDER, W. Spiral volumetric CT with single-breath-hold technique, continuous scanner rotation. **Radiology**, v. 176, p. 181, 1990.

KATSAVRIAS, E. G.; HALAZONETIS, D. J. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: A morphometric tomographic study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 128, n. 3, p. 337- 346, Sept. 2005.

KATZBERG, R. W. Temporomandibular joint imaging. **Radiology**, v. 170, n. 2, p. 297- 307, 1989.

KEITH, D. A. Development of the human temporomandibular joint. **British Journal of Oral Surgery**, v. 20, n. 3, p. 217- 224, 1982.

KIRCOS, L. T.; ORTENDAHL, D. A.; MARK, A. S. et al. Magnetic resonance imaging of the TMJ disc in asymptomatic volunteers. **Journal Oral Maxillofacial Surgery**, v. 45, p. 852- 854, 1987.

LARHEIM, T. A.; KOLBENSTVEDT, A. High-resolution computed tomography of the osseous temporomandibular joint: some normal and abnormal appearances. **Acta Radiologica Diagnosis**, v. 25, n. 6, p. 465- 469, 1984.

MADSEN, B. Normal variation in anatomy, condylar movements and arthrosis frequency of the temporomandibular joint. **Acta Radiologica Diagnosis**, v. 4, p. 273- 288, 1966.

MAJOR, P.; KAMELCHUK, L.; NEBBE, B. et al. Condyle displacement associated with premolar extraction and nonextraction orthodontic treatment of Class I malocclusion. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 112, n. 4, p. 435- 440, Oct. 1997.

MANZIONE, J. V.; SELTZER, S. E.; KATZBERG, R. W. et al. Direct sagittal computed tomography of the temporomandibular joint. **American Journal Roentology**, v. 140, n. 1, p. 165- 167, 1983.

MATSUMOTO, M. A. N.; BOLOGNESE, A. M. Radiographic morphology of the temporomandibular joint related to occlusal characteristics. **Brazilian Journal Dentistry**, v. 5, n. 2, p. 115- 120, 1994.

MATSUMOTO, M. A. N.; BOLOGNESE, A. M. Bone morphology of the temporomandibular joint and its relation to dental occlusion. **Brazilian Journal Dentistry**, v. 6, n. 2, p. 115- 122, 1995.

McNAMARA Jr., J. A.; CARLSON, D. S. Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function. **American Journal of Orthodontics**, v. 76, n. 6, p. 593- 611, 1979.

McNAMARA Jr., J. A. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. **The Angle Orthodontist**, v. 51, n. 2, p. 177- 202, Apr./ May/ Jun. 1981.

MOFFETT, B. The morphogenesis of the temporomandibular joint. **American Journal of Orthodontics**, v. 52, n. 6, p. 401- 415, Jun. 1966.

MOFFETT Jr., B. C.; JOHNSON, L. C.; McCABE, J. B. et al. Articular remodeling in adult human temporomandibular joint. **American Journal of Anatomic**, v.115, n.1, p.119- 141, Jul. 1964.

MOHL, N. D. Temporomandibular disorders: the role of occlusion, TMJ imaging, and electronic devices. A diagnostic update. **Journal of the American College of Dentists**, v. 58, n. 3, p. 4- 10, May./ Jun. 1991.

MOHL, N. D.; ZARB, G. A.; CARLSSON, G. E. **Fundamentos de oclusão**. 2. ed., Rio de Janeiro: Quintessence, 1991, p. 89-106.

MONGINI, F. Remodelling of the mandibular condyle in adult and its relationship to the condition of the dental arches. **Acta Anatomica**, v. 82, n. 3, p. 437- 453, 1972.

MONGINI, F. Anatomic and clinical evaluation of the relationship between the temporomandibular joint and occlusion. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 38, n. 5, p. 539- 551, 1977.

MORAES, L. C.; DUARTE, M. S. R.; MÉDICI FILHO, E. et al. Imagens da ATM – técnicas de exame. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 6, n. 36, p. 502- 507, 2001.

MOTEGI, E.; MIYAZAKI, H.; OGURA, I. et al. An orthodontic study of temporomandibular joint disorders Part 1: Epidemiological research in Japanese 6-18 year olds. **The Angle Orthodontist**, v. 62, n. 4, p. 249- 256, Oct./ Nov./ Dec. 1992.

NÓBREGA, C. A Ressonância magnética das ATMs – recurso diagnóstico de última geração. **Jornal Brasileiro de Ortodontia**, v. 4, n. 26, p. 326-338, 2000.

OKESON, J. P. **Fundamentos de oclusão e desordens temporomandibulares**, Trad. Milton Edson Miranda. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1995. p. 2-114.

O'RYAN, F.; EPKER, B. N. Temporomandibular joint function and morphology: observations on the spectra of normalcy. **Oral Surgery**, v. 58, n. 3, p. 272- 279, 1984.

PALACIOS, E.; VALVASSORI, G. E.; SHANNON, M. et al. **Magnetic resonance of the temporomandibular joint**, New York: Thieme Medical Publishers, 1990. p. 14-53.

PANCHERZ, H.; ZIEBER, K.; HOYER, B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: A comparative study in children. **The Angle Orthodontist**, v. 78, n. 2, p. 111- 20, Jan./ Feb. 1997.

PAPAIZ, E. G.; CARVALHO, P. L. Métodos recentes de diagnóstico através da imagem. In: FREITAS, A. et al. **Radiologia Odontológica**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1994. p. 651-661.

PARKS, E. T. Computed tomography applications for dentistry. **Dental Clinics of North America**, v. 44, n. 2, p. 371- 394, Apr. 2000.

PASLER, F. A. Panoramic radiography for basic information and supplemental examination using special radiographs. In: **Color atlas of dental medicine – Radiology**. New York: Thieme, 1993. p. 9 – 124. apud MORAES, L. C.; DUARTE, M. S. R.; MÉDICI FILHO, E. et al. Imagens da ATM – técnicas de exame. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 6, n. 36, p. 502- 507, 2001.

PAYNE, M.; NAKIELNY, R. A. Temporomandibular joint imaging. **Clinical Radiology**, v. 51, n. 1, p. 1- 10, 1996.

PHAROAH, M. J. The prescription of diagnostic images for temporomandibular joint disorders. **Journal of Orofacial Pain**, v. 13, n. 4, p. 251- 254, 1999.

POMPEU, J. G. F.; PRADO, V. L. G.; SANTOS, S. M. et al. Disfunção craniomandibular – análise de parâmetros para sua Identificação. **Jornal Brasileiro de Ortodontia**, v. 4, n. 26, p. 289-301, 2000.

POULTON, D. R.; WARE, W. H. Surgical orthodontic treatment of severe mandibular retrusion. **American Journal of Orthodontics**, v. 59, n. 3, p. 244- 65, Mar.1971.

PROFFIT, W.R.; PHILLIPS, C.; TULLOCH, J. F. et al. Surgical versus orthodontic correction of skeletal Class II malocclusion in adolescents: effects

and indications. **Interactive Journal Adult Orthodontic and Orthognath Surgery**, v. 7, n. 4, p. 209-20, 1992.

PULLINGER, A.; SOLBERG, W. K.; HOLLANDER, L. et al. Tomographic analysis of mandibular condyle position in diagnostic subgroups of temporomandibular disorders. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 91, n. 6, p. 200- 206, 1986.

PULLINGER, A.; SOLBERG, W. K.; HOLLENDER, L. et al. Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 91, n. 3, p. 200- 206, Mar. 1987.

RAUSTIA, A. M.; PYHTINEN, J. Morphology of the condyles and mandibular fossa as seen by computed tomography. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 63, n. 1, p. 77-82, 1990.

RIEDEL, R. A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. **The Angle Orthodontist**, v. 22, n. 3, p. 142- 145, Jul./ Aug./ Sep. 1952.

ROKNI, A.; ISMAIL, Y. H. Radiographic comparative study of condylar position in centric relation and centric occlusion. **IADR Program & Abstract**, v. 57, n. 342, p. 196-205, 1978.

RONQUILLO, H. I.; GUAY, J.; TALLENTS, R. H. et al. Comparison of internal derangements with condyle position, horizontal and vertical overlap and Angle class. **Journal of Craniomandibular Disorders: Facial & Oral Pain**, v. 2, n. 3, p. 137- 140, 1988.

ROSENBLUM, R.E. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? **The Angle Orthodontist**, v. 65, n. 1, p. 49- 62, Jan./ Feb./ Mar. 1995.

SAADIA, A. M. Development of occlusion and oral, function in children. **Journal Pediatrics**, v. 5, n. 2, p. 154- 172, 1981.

SANROMÁN, J. F.; GONZÁLEZ, J. M. G.; HOYO, J. A. Relationship between condylar position, dentofacial deformity and temporomandibular joint dysfunction: an MRI and CT prospective study. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, v. 26, n. 1, p. 35- 42, Jan./ Feb. 1998.

SANTOS, E. C. A.; MAGALHÃES, M. V. P.; BERTOZ, F. A. et al. Radiografia da articulação temporomandibular: apresentação de um método para avaliação do espaço articular. **Jornal Brasileiro de Ortodontia**, v. 3, n. 10, p.119- 123, 2003.

SARNAT, B. G. Development facial abnormalities and the temporomandibular joint. **Journal American Dental Association**, v. 79, n. 1, p. 108- 117, 1969.

SCHACH, R. T.; SADOWSKY, P. L. Clinical experience with magnetic resonance imaging in internal derangements of the TMJ. **The Angle Orthodontist**, v. 58, n. 1, p. 21- 32, Jan./ Feb./ Mar. 1988.

SCHELLHAS, K.P.; KECK, R. J. Disorders of skeletal occlusion and temporomandibular joint disease. **Northwest Dentistry**, v. 68, n. 1, p. 35- 42, 1989.

SOLBERG, W. K.; HANSSON, T. L.; NORDSTRÖM, B. The temporomandibular joint in young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 12, p. 303- 321, Apr. 1985.

SOLBERG, W. K.; BIBB, C. A.; NORDSTRÖM, B.B. et al. Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. . **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 89, n. 4, p. 326- 330, 1986.

SPERRY, T.P. The limitations of orthodontic treatment. **The Angle Orthodontist**, v. 63, n. 2, p.155- 158, Apr./ May./ Jun.1993.

STRANG, R. W. H. **Tratado de ortodondia**. Buenos Aires: Cangallo, 1957. 852 p.

SÜLÜN, T.; AKKAYAN, B. P.; PHO DUC, J. M. et al. Axial condyle morphology and horizontal condylar angle in patients with internal derangement compared to asymptomatic volunteers. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v. 19, n. 4, p. 237- 245, Oct. 2001.

TALLENTS, R. H.; CATANIA, J.; SOMMERS, E. Temporomandibular joint findings in pediatric populations and young adults: a critical review. **The Angle Orthodontist**, v. 61, n. 1, p. 7- 16, Jan./ Feb./ Mar. 1991.

TEIXEIRA, A. C. B.; MARCUCCI, G.; LUZ, J. G. C. Prevalência das maloclusões e dos índices anamnésicos e clínicos, em pacientes com disfunção da articulação temporomandibular. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, v. 13, n. 3, p. 251- 256, 1999.

THILANDER, B.; CARLSSON, G. E.; INGERVALL, B. Postnatal development of the human temporomandibular joint: I A histological study. **Acta of Odontology Scandinavian**, v. 34, n. 2, p. 117- 126, 1976.

TOLEDO, O. A., **Odontopediatria: fundamentos para a prática clínica**. São Paulo: Medicina Panamericana, 1986. p.206-220.

TSIKLAKIS, K.; SYRIOPOULOS, K.; STAMATAKIS, H. C. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 33, n. 3, p. 196- 201, 2004.

TSURUTA, A.; YAMADA, K.; HANADA, K. et al Thickness of roof the glenoid fossa and condylar bone change: a CT study. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 32, p. 217- 221, 2003.

VALENZA, V.; FARINA, E.; CARINI, F. The prenatal morphology of the articular disk of the human temporomandibular joint. **Journal of Anatomy and Embryology**, v. 98, n. 4, p. 221- 230, 1993.

VAN DER LINDEN, F.P.G.M. **Ortodontia**: desenvolvimento da dentição. Trad. Francisco Ajalmar Maia. São Paulo: Santos, 1986. p. 81-103.

VITRAL, R. W. F. **Avaliação em tomografia computadorizada das alterações na articulação temporomandibular na maloclusão Classe II 1ª divisão subdivisão**. 2000. 145 f.Tese (Doutorado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

VITRAL, R. W. F.; TELLES, C. S. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in Class II Division 1 subdivision patients: Condylar symmetry. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 121, n. 4, p. 369- 375, Apr. 2002.

VITRAL, R. W. F.; TELLES, C. S.; FRAGA, M. R. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with Class II Division 1 subdivision malocclusions: Condyle-fossa relationship. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 126, n. 1, p. 48-52, Jul. 2004.

WEINBERG, L. A. Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic findings. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 28, n. 5, p. 519-539, 1972.

WEINBERG, L. A. What we really see in a radiograph? **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 30, n. 6, p. 898- 913, 1973.

WEINBERG, L. A. Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 41, p. 636- 643, 1979.

WERTZ, R. A. Diagnosis and treatment planning of unilateral Class II malocclusions. **The Angle Orthodontist**, v. 45, p. 85- 94, 1975.

WESTESSON, P. L.; KATZBERG, R. W. **Temporomandibular joints**. 3. ed., Boston: Mosby, 1996. p. 375-433.

WESTESSON, P. L.; ROHLIN, M. Internal derangement related to osteoarthritis in temporomandibular joint autopsy specimens. **Oral Surgery**, v. 57, p. 17, 1984 apud PULLINGER, A.; SOLBERG, W. K.; HOLLANDER, L. et al. Tomographic analysis of mandibular condyle position in diagnostic subgroups of temporomandibular disorders. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 91, n. 6, p. 200- 206, 1986.

WONG, K.; FORSTER, B. B.; LI, D. K. B. et al. A simple method of assessing the temporomandibular joint with helical computed tomography: technical note. **Canadian Association of Radiologists Journal**, v. 50, n. 2, Apr. 1999.

WRIGHT, D. M.; MOFFET, B. C. Jr. The postnatal development of the human temporomandibular joint. **American Journal of Anatomic**, v. 141, p. 235- 250, 1974.

YALE, S. H. Laminographic cephalometry in the analysis of mandibular condyle morphology. **Oral Surgery**, v. 14, p. 793– 805, 1961.

YALE, S. H. Some observations in the classification of mandibular condyle types. **Oral Surgery**, v. 16, p. 572– 577, 1963.

2 ALTERAÇÕES NA METODOLOGIA DA QUALIFICAÇÃO

- Na metodologia expressa na qualificação a amostra era composta de 90 indivíduos, 30 para cada tipo de má oclusão. O grupo de Classe III foi reduzido para 16 indivíduos devido à dificuldade de encontrar indivíduos com as características exigidas para a amostra.
- A faixa etária variava de 13 a 30 anos de idade, porém o trabalho foi realizado abrangendo a faixa etária de 12 a 41 anos.
- A má oclusão dentária deveria coincidir com a má oclusão esquelética (ângulo ANB), porém isto dificultaria a seleção da amostra, pois nem sempre a má oclusão dentária não coincide com a má oclusão esquelética.
- Utilizou-se o acetato transparente da marca GAC para traçar as estruturas e o paquímetro digital da marca STARRETT, cód. nº 727-6/150 para realizar as medidas lineares.
- A medida da angulação da parede posterior da eminência articular foi eliminada do trabalho devido à falta de precisão em traçá-la.

3 ARTIGOS

3.1 Artigo1: Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia (termo de aceite) - p. 99.

3.2 Artigo 2 em inglês: Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship (termo de aceite) – p. 100.

3.3 Artigo 2 em português: Avaliação em tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de pacientes com má oclusão de Classe I: simetria condilar e relação côndilo-fossa - p. 101.

3.4 Artigo 3 em inglês: Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and in Class III malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship (termo de aceite) – p. 114

3.5 Artigo 3 em português: Avaliação em tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de pacientes com má oclusão de Classe II 1ª Divisão e em Classe III: simetria condilar e relação côndilo-fossa – p.115.



Pesquisa Brasileira em
Odontopediatria e Clínica Integrada

João Pessoa, 06 de Novembro de 2006.

Ilmos. Srs.

Andréia Fialho Rodrigues
Robert Willer Farinazzo Vitral

Servimo-nos da presente para informar que o artigo "**Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia**", submetido à apreciação da Comissão Editorial desta Revista, foi **ACEITO** para publicação, estando prevista sua publicação no volume 7, número 3, referente aos meses de setembro a dezembro de 2007.

Aproveitamos para reiterar os votos de protesto e estima.

Atenciosamente,



Prof. Ana Maria Gondim valença

Secretária

Your Submission AJODO-D-07-00266R1

Página 1 de 1

Subject: Your Submission AJODO-D-07-00266R1

Date: Tue, 17 Jul 2007 23:49:16 +0100

From: "AJO-DO" <ckburke@aol.com>

To: "robertvital" <robertvital@acessa.com>

Ms. Ref. No.: AJODO-D-07-00266R1

Title: Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship.

American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics

Dear Dr. Vital,

Thank you for revising your manuscript, "Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship," and resubmitting it to the American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. You have successfully addressed the reviewers' concerns and I am pleased to accept the paper for publication. It will make a fine contribution to the orthodontic literature.

When we approach the publication date, we will forward your submission to the production department where the paper will be readied for printing. The production department will send you an email when the proof is ready for your approval.

Thank you for submitting your work to this journal. I look forward to seeing the article in print.

With kind regards,

David L. Turpin

Editor-in-Chief

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics

Avaliação em tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de pacientes com má oclusão de Classe I: simetria condilar e relação cêndilo-fossa.

Autor: Andréia Fialho Rodrigues

-Especialista em Ortodontia pela Universidade Federal de Juiz de Fora

-Mestranda em Saúde Brasileira pela Universidade Federal de Juiz de Fora

Orientador: Robert Willer Farinazzo Vitral

-Professor de Ortodontia da Universidade Federal de Juiz de Fora

-Mestre e Doutor em Ortodontia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

Robert Willer Farinazzo Vitral

Av. Barão do Rio Branco 2595 / 1603-1604

36010-907 Juiz de Fora MG

32 3215-2270

Avaliação em tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de pacientes com má oclusão de Classe I: simetria condilar e relação côndilo-fossa.

RESUMO

Trinta pessoas apresentando de 13 a 30 anos de idade e com má oclusão de Classe I foram submetidas à tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares. Nas imagens obtidas no corte axial foi avaliada a possibilidade de assimetria em tamanho e posição que possa existir entre o processo condilar associado com esta má oclusão. As imagens obtidas no corte sagital foram usadas para avaliar a profundidade da fossa mandibular, a relação côndilo-fossa, e a posição concêntrica dos côndilos associada com esta má oclusão. O teste *t* de *Student* pareado foi aplicado, e a correlação de Pearson foi determinada após as medidas em ambos os lados direito e esquerdo serem obtidas. Os resultados deste estudo mostraram não haver assimetria estatisticamente significativa entre os processos condilares avaliados nesta amostra. Nenhuma assimetria estatisticamente significativa foi encontrada na profundidade da fossa mandibular, no espaço articular anterior e espaço articular superior. O espaço articular posterior apresentou assimetria estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre os lados direito e esquerdo. Foi estatisticamente significativa ($P < 0,05$) a posição anterior dos côndilos (posição não concêntrica).

INTRODUÇÃO

A morfologia das ATMs pode ser determinada por cargas funcionais às quais estas articulações estão submetidas, logo a forma e a função estão estreitamente relacionadas¹⁻³. As cargas que incidem nas ATMs variam dependendo da morfologia dento-facial dos indivíduos. Deste modo pode ser sugerido que tanto o côndilo como a fossa mandibular diferem em forma entre pessoas com vários tipos de má oclusão³.

Exames radiográficos convencionais apresentam relativa dificuldade em mostrar com perfeição as características anatômicas das ATMs. Isto se deve ao fato desta ser uma articulação de pequenas dimensões, ser morfológicamente complexa e estar circundada por massas ósseas que produzem sobreposições de imagens, principalmente a região petrosa dos ossos temporais, os processos mastóides e as eminências articulares^{4,5}.

A tomografia computadorizada revolucionou o diagnóstico das patologias das ATMs revelando-se um método não invasivo, de rápida realização e de alta precisão diagnóstica. Este tipo de exame é considerado o método de escolha para a obtenção de imagens das estruturas

ósseas⁶. Permitem, ainda, a realização de medidas lineares e angulares com exatidão a partir das imagens obtidas⁷.

A relação entre forma e função das articulações temporomandibulares e oclusão dentária é um assunto controverso. A influência da oclusão na morfologia articular ainda não é totalmente compreendida. Algumas pesquisas afirmam terem encontrado relação entre fatores oclusais e morfologia da articulação temporomandibular^{1,2,8,9}, enquanto outras falharam na demonstração de tal correlação^{10,11,12}. As opiniões também diferem no que diz respeito à importância da oclusão no relacionamento entre o processo condilar da mandíbula e a fossa mandibular no osso temporal. Estudos realizados por Myers et al.¹³, Mongini^{14,15}, Pullinger et al.¹⁶, O'Byrn et al.¹⁷, e Schudy¹⁸ apresentaram uma correlação significativa entre estas variáveis. Todavia, trabalhos mais recente realizados por Cohlma et al.¹⁹, relataram não ter sido encontrada nenhuma relação entre elas.

Outros estudos têm procurado determinar se existem determinadas características das ATMs associadas a tipos específicos de má oclusão. Todavia, o número destes estudos utilizando tomografia computadorizada é pequeno.

Burley¹⁰ avaliou as estruturas das ATMs em más oclusões Classe I, II e III, afirmando que estas más oclusões não produzem estímulo capaz de alterar o contorno anterior da fossa mandibular. Pullinger et al.¹⁶ não encontraram posição concêntrica para o côndilo mandibular na má oclusão Classe II. Esta ausência de concentricidade foi também evidenciada por Vitral et al.²⁰ numa amostra de Classe II, 1ª divisão, subdivisão. Cohlma et al.¹⁹ afirmou que indivíduos com má oclusão freqüentemente apresentam posição condilar não centralizada e que, na maioria das vezes, o côndilo esquerdo está mais anteriormente posicionado que o direito.

Vitral et al.²¹ em uma amostra de Classe II, 1ª divisão, subdivisão avaliaram a condição de simetria entre os côndilos mandibulares e compararam a relação côndilo-fossa entre os lados direito e esquerdo. Embora este tipo de má oclusão seja caracterizado por uma assimetria oclusal, nenhuma assimetria articular estatisticamente significativa foi encontrada.

A proposta deste estudo foi investigar com imagem por tomografia computadorizada, numa amostra de pacientes com má oclusão de Classe I, a relação côndilo-fossa, a posição concêntrica do côndilo e a simetria dimensional e de posicionamento entre os côndilos direito e esquerdo.

MATERIAL E MÉTODO

Trinta pessoas com má oclusão de Classe I, apresentando de 13 a 30 anos de idade, foram submetidas à tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares. Todos os participantes seguiram alguns requisitos como: todos os dentes permanentes erupcionados, exceto terceiros molares; ausência de desvio mandibular funcional, ausência de mordida cruzada e mordida aberta, e ausência de assimetria facial evidente. Pacientes que apresentavam sinais ou sintomas de disfunções temporomandibulares não foram incluídos na amostra.

As imagens de tomografia computadorizada foram obtidas com os pacientes em máxima intercuspidação dental, e suas cabeças foram posicionadas de forma que o plano de Frankfort e o plano médio-sagital estivessem perpendiculares ao solo. A tomografia computadorizada helicoidal / multi-slice foi realizada com o equipamento Somaton Spirit (Siemens, Alemanha) com 120kV e 160 mA. As imagens tomográficas foram obtidas com 1 mm de espessura e 1 mm de espaçamento, usando a técnica helicoidal. Devido ao fato deste procedimento fornecer imagens no plano axial, estas foram reformatadas para o plano sagital. As imagens selecionadas foram processadas no mesmo equipamento.

As medidas foram determinadas por traçados de estruturas selecionadas nas imagens. Como a maioria das dimensões das imagens em tomografia computadorizada não corresponde ao tamanho real das estruturas, uma escala para conversão das medidas foi determinada para cada imagem. Medidas que foram avaliadas no plano sagital:

- Profundidade da fossa mandibular: medida do ponto mais superior da fossa até o plano formado pelo ponto mais inferior da eminência articular ao ponto mais inferior do meato acústico (Figura 1).
- Espaço articular anterior: expressado pela menor distância entre o ponto mais anterior do côndilo e a parede posterior da eminência articular (Figura 2-a).
- Espaço articular superior: medido da menor distância entre o ponto mais superior do côndilo e o ponto mais superior da fossa mandibular (Figura 2-b).
- Espaço articular posterior: representado pela menor distância entre o ponto mais posterior do côndilo e a parede posterior da fossa mandibular (Figura 2-c).

Medidas que foram avaliadas no plano axial:

- Maior diâmetro ântero-posterior dos processos condilares da mandíbula (Figura 3-a).
- Maior diâmetro médio-lateral dos processos condilares da mandíbula (Figura 3-b).
- Ângulo entre o plano médio-lateral dos processos condilares da mandíbula e o plano mediano (Figura 3-c).
- Distância entre o centro geométrico dos processos condilares e o plano mediano. A distância foi medida numa linha passando pelo centro geométrico dos processos condilares e perpendicular ao plano mediano (Figura 4-a).
- Diferença ântero-posterior entre o centro geométrico dos processos condilares direito e esquerdo, refletida no plano mediano (Figura 4-b). O ponto representando o centro geométrico do processo condilar direito foi considerado o ponto zero. As variações no lado esquerdo foram medidas a partir deste ponto. Os centros geométricos situados anteriores ao ponto zero foram considerados positivo, e aqueles posterior a este ponto foram considerados negativo.

Medidas dos espaços articulares anteriores e posteriores foram comparadas para os lados direito e esquerdo para avaliar a posição concêntrica dos côndilos em suas respectivas fossas mandibulares.

O test *t* de Student para observações pareadas foi usado para cada medida estudada a fim de avaliar a média das diferenças entre os lados direito e esquerdo de cada elemento da amostra.

O coeficiente de correlação de Pearson (*r*) foi determinado para quantificar o grau de correlação entre os valores obtidos no lado direito e esquerdo para cada medida.

Para avaliação do erro de método o coeficiente de correlação intra-classe foi usado. Dois traçados foram realizados para cada estrutura e todas as medidas foram repetidas duas vezes. O coeficiente de correlação entre as medidas do primeiro e segundo traçados mostrou um P valor < 0,0001.

RESULTADOS

A estatística descritiva para cada medida analisada encontra-se na Tabela I.

A estatística descritiva para avaliação da posição concêntrica dos côndilos encontra-se na Tabela II.

A média de profundidade da fossa mandibular foi 8,34 e 8,62 mm para o lado direito e o lado esquerdo, respectivamente. A média do espaço articular anterior foi 1,29 e 1,22 mm para os lados direito e esquerdo respectivamente. A média do espaço articular superior foi 1,57 e 1,59 mm para os lados direito e esquerdo respectivamente. A média do espaço articular posterior foi 1,87 e 1,65 mm para os lados direito e esquerdo respectivamente.

A média de valor para a medida do diâmetro ântero-posterior do processo condilar foi 9,30 mm para o lado direito e 9,39 mm para o lado esquerdo. Para a medida do diâmetro médio-lateral do processo condilar, os valores foram 20,62 mm para o lado direito e 20,57 mm para o lado esquerdo.

A medida para o ângulo entre o plano do maior diâmetro médio-lateral (longo eixo) do processo condilar e o plano médio-sagital foi 70,10° para o lado direito e 69,96° para o lado esquerdo.

A média da posição ântero-posterior do processo condilar refletida no plano médio-sagital foi -0,88 mm. A média de valor obtida para a distância do centro geométrico do processo condilar ao plano médio-sagital foi 52,87 mm para o lado direito e 52,78 mm para o lado esquerdo.

Na avaliação da concentricidade dos côndilos no lado direito, a média de valor foi 1,30 e 1,88 mm para o espaço articular anterior e posterior, respectivamente. No lado esquerdo, a média de valor foi 1,23 e 1,66 mm para o espaço articular anterior e posterior respectivamente.

DISCUSSÃO

De acordo com a literatura, as mais significantes alterações morfológicas e assimetrias de posicionamento das estruturas das articulações temporomandibulares foram relatadas na ausência de dentes, abrasão dental, ponto de contato prematuro, desvio funcional mandibular, mordida

cruzada posterior unilateral, e assimetrias dento-esqueléticas. Todavia, aspectos articulares que sejam característicos de determinados tipos de má oclusão não estão determinados. Uma pergunta que ainda não foi respondida é se existe uma situação morfológica ou de posicionamento articular que seja característico de uma má oclusão específica.

A maioria dos estudos realizados utilizou técnicas radiográficas convencionais, pois o emprego da tomografia computadorizada até o momento não pode ser considerado de rotina para avaliação das ATMs. A tomografia computadorizada tem três vantagens gerais importantes sobre a radiografia convencional. As informações tridimensionais são apresentadas na forma de uma série de cortes finos da estrutura interna da parte estudada eliminando sobreposição. O sistema é mais sensível na diferenciação de tipos de tecido quando comparado com a radiografia convencional, de modo que diferenças entre os tecidos podem ser mais claramente delineadas e estudadas. A radiografia convencional detecta tecidos que tenham uma diferença de pelo menos 10% em densidade; já a tomografia computadorizada pode detectar diferenças de densidade entre tecidos de 1% ou menos. Uma terceira vantagem é a habilidade para manipular e ajustar a imagem após ter sido completada a varredura, como ocorre de fato com toda a tecnologia digital. Esta função inclui características tais como ajustes de brilho, realce de bordos e aumento de áreas específicas. Ela também permite ajuste do contraste ou da escala de cinza, para melhor visualização da anatomia de interesse²².

O corte axial, por apresentar os dois côndilos na mesma imagem e permitir a determinação de planos de referência como o plano sagital mediano, é o mais indicado para determinar a simetria entre eles nos sentidos ântero-posterior e médio-lateral. Esta incidência permite, também, a medição das dimensões reais dos côndilos e sua angulação. Os resultados revelaram não ter havido na amostra assimetrias estatisticamente significativas entre os processos condilares dos lados direito e esquerdo. Vitral et al.²¹, utilizando a mesma metodologia encontraram resultados semelhantes em uma amostra de Classe II, 1ª divisão, subdivisão. Estes resultados parecem confirmar a afirmação de Ben-Bassat et al.²³ de que as características oclusais podem levar à remodelações nas estruturas das ATMs no sentido de criar relações simétricas.

No estudo sobre a angulação do processo condilar em relação ao plano médio sagital foi verificado que, apesar de não ter sido significativa a diferença entre os valores obtidos para os lados direito e esquerdo ($P = 0,916$), a correlação entre eles foi baixa ($r = 0,082$), constituindo uma característica da amostra.

O corte sagital é o mais indicado para o estudo da relação côndilo-fossa. Permite uma análise da concentricidade condilar através da comparação dos espaços articulares anteriores e posteriores. A profundidade da fossa pode, também, ser determinada neste corte. Os resultados encontrados revelaram ausência de diferença estatisticamente significativa entre os lados direito e esquerdo para o espaço articular anterior ($P = 0,488$) e espaço articular superior ($P = 0,789$). Houve uma diferença estatisticamente significativa ($P = 0,012$) entre os dois lados para o espaço articular posterior. Como no exame axial não foram encontradas diferenças significativas no

posicionamento e nas dimensões condilares, a assimetria no espaço articular posterior pode ser devido à diferença nas dimensões das fossas mandibulares.

Na avaliação da concentricidade condilar, encontrou-se que ambos os lados caracterizam-se por uma posição condilar não centralizada, com os côndilos apresentando um posicionamento mais anterior na fossa.

Vários estudos já foram realizados com o objetivo de determinar a posição do côndilo em relação à fossa mandibular. Os primeiros trabalhos^{24,25} relatam uma centralização dos processos condilares. Weinberg²⁶ estudando uma amostra de 61 pacientes assintomáticos encontrou em somente 23% deles concentricidade condilar bilateral. Blaschke et al.²⁷ afirmaram que a posição condilar assimétrica é ocasionalmente vista em pacientes sem sintomatologia relacionada às ATMs. Pullinger et al.¹⁶ encontraram o posicionamento anterior dos côndilos como característica de uma amostra de Classe II 1ª divisão. Cohlmiä et al.¹⁹ em uma amostra de Classe II 1ª divisão também encontraram ausência de centralização, com o côndilo esquerdo mais anteriormente posicionado que o direito. Vitral et al.²⁰, utilizando a mesma metodologia empregada neste estudo, encontraram uma posição condilar mais anterior bilateralmente numa amostra de Classe II, 1ª divisão, subdivisão.

Verifica-se que os trabalhos mais recentes, utilizando técnicas de imagem e diagnóstico mais sofisticadas não encontram a centralização relatada nos trabalhos mais antigos, somando a isto o fato das amostras não serem semelhantes.

Cohlmiä et al.¹⁹ sugeriram que a posição assimétrica dos côndilos seja uma característica da população normal. Para avaliar esta afirmação faz-se necessário realizar o estudo das características das ATMs em uma população com oclusão normal, o que poderá servir de referência para comparação com o que tem sido encontrado nas amostras de má oclusão.

CONCLUSÕES

De todas as medidas avaliadas somente o espaço articular posterior apresentou diferença estatisticamente significativa entre os lados direito e esquerdo, tendo sido encontrado uma maior média para o espaço articular posterior na ATM direita.

A avaliação da posição concêntrica dos côndilos em suas respectivas fossas mandibulares mostrou o posicionamento não concêntrico para os lados direito e esquerdo.

REFERENCIAS

1. Mongini F. Remodelling of the mandibular condyle in adult and its relationship to the condition of the dental arches. *Acta Anat* 1972;82:437-453.
2. Mongini F. Dental abrasion as a factor in remodeling of the mandibular condyle. *Acta Anat* 1975;92:292-300.

3. Katsavrias EG, Halazonetis DJ. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: A morphometric tomographic study. *Am J of Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128: 337-346.
4. Dawson PE. A classification for occlusions that relates maximal intercuspation to the position and condition of the temporomandibular joints. *J Prosthet Dent* 1996; 75: 60- 66.
5. Palacios E, Valvassori GE, Shannon M, Reed CF. *Magnetic resonance of the temporomandibular joint*. New York: Thieme Medical Publishers; 1990. p.14- 53.
6. Katzberg R W. Temporomandibular joint imaging. *Radiology* 1989; 170: 297- 307.
7. Kahl B, Fischbach R, Gerlach KL. Temporomandibular joint. Morphology in children after treatment of condylar fractures with functional appliance therapy: a follow-up study using spiral computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 1995;24:37-45.
8. Wedel A, Carlsson G, Sagne S. Temporomandibular joint morphology in a medieval skull material. *Swed Dent J* 1978;2:177-187.
9. Mongini F. Modificazioni dell'articolazione temporo-mandibolare nell'édentulismo parziale. *Minerva Stomatol* 1968a;17:850-858.
10. Burley MA. An examination of the relation between the radiographic appearance of the temporomandibular joint and some features of the occlusion. *Br Dent J* 1961;110:195-200.
11. Dorier M, Cimasoni G. Variations de l'angle goniale et des diedres condyliens mandibulaires em fonction de l'abrasion dentaire et de l'aperte des dents. *Schweiz Monatsschr Zahnheil* 1965;75:201-207.
12. Matsumoto MAN, Bolognese AM. Bone morphology of the temporomandibular joint and its relation to dental occlusion. *Braz Dent J* 1995;6:115-122.
13. Myers DR, Barenie JT, Bell RA, Williamson EH. Condylar position in children with functional posterior crossbites: before and after crossbite correction. *Pediatr Dent* 1980;2:190-4.
14. Mongini F. Influence of function on temporomandibular joint remodeling and degenerative disease. *Dent Clin North Am* 1983;27:479-94.
15. Mongini F, Schmid W. Treatment of mandibular asymmetries during growth. *Eur J Orthod* 1987; 9: 51-67.
16. Pullinger A, Solberg W, Hollender L, Petersson A. Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:200-6.
17. O'Byrn BL, Sadowsky C, Schneider B, Begole EA. An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:394-400.
18. Schudy F. Treatment of adult midline deviation by condylar repositioning. *J Clin Orthod* 1996;30:343-7.
19. Cohlma JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod* 1996;66:27-36.
20. Vitral RWF, Telles CS, Fraga MR. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with Class II Division 1 subdivision malocclusions: Condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:48-52.

21. Vitral RWF, Telles CS. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in Class II Division 1 subdivision patients: Condylar symmetry. *Am J of Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:369- 375.
22. Bontrager KL. *Textbook of radiographic positioning and related anatomy*. 6th ed. St Louis: Mosby;2005. 600p.
23. Ben-Bassat Y, Yaffe A, Brin I, Freeman J, Ehrlich Y. Functional and morphological-occlusal aspects in children treated for unilateral posterior cross-bite. *Eur J Orthod* 1993;15:57-63.
24. Madsen B. Normal variation in anatomy, condylar movements and arthrosis frequency of the temporomandibular joint. *Acta Radiol Diagnosis* 1966;4:273-288.
25. Rokni A, Ismail YH. Radiographic comparative study of condylar position in centric relation and centric occlusion. *IADR Program & Abstract* 1978;57:106-108.
26. Weinberg LA. Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. *J Prosthetic Dent* 1979;41:636- 643.
27. Blaschke D, Blaschke T. Normal TMJ bone relationships in centric occlusion. *J Dent Res* 1981;60:98-104.

FIGURAS E LEGENDAS

Figura 1- Profundidade da fossa mandibular

Figura 2- Espaço articular anterior (a), espaço articular superior (b), espaço articular posterior (c)

Figura 3- Imagem de tomografia computadorizada representando o maior diâmetro antero-posterior do processo condilar (a), maior diâmetro médio-lateral do processo condilar (b) e ângulo do plano médio-lateral do processo condilar/ plano médio-sagital (c)

(LCP, processo condilar esquerdo; RCP, processo condilar direito; MSP, plano médio-sagital).

Figura 4- Representação em tomografia computadorizada da distância entre o centro geométrico do processo condilar ao plano médio-sagital (a) e a diferença antero-posterior do processo condilar (b).

Figura 1

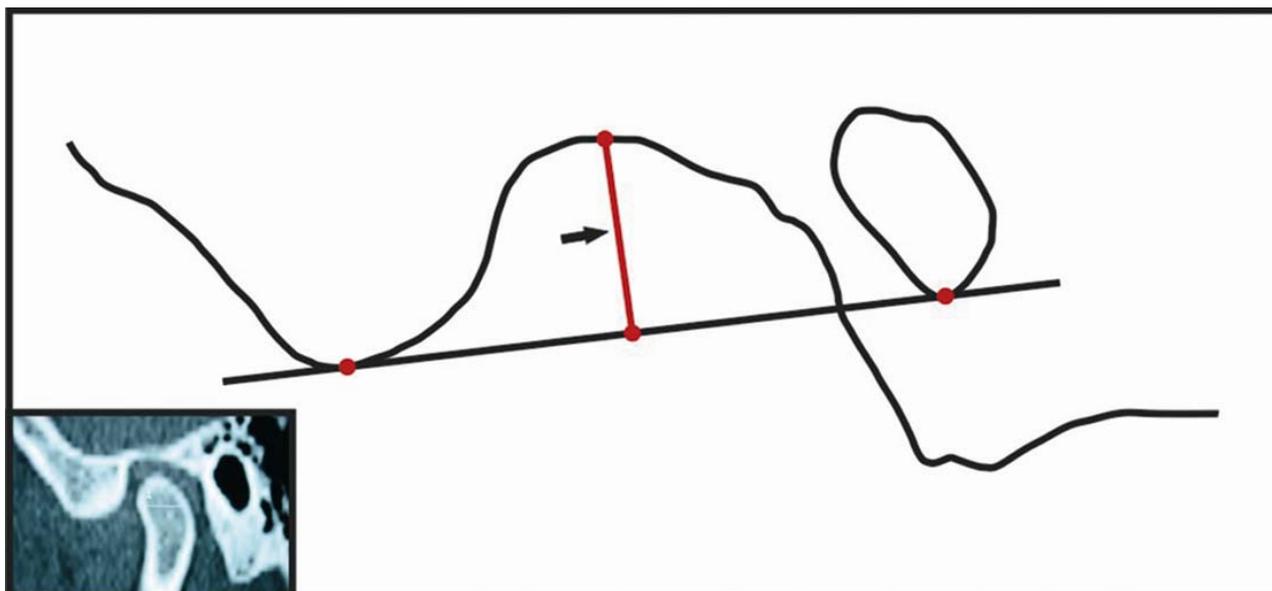


Figura 2

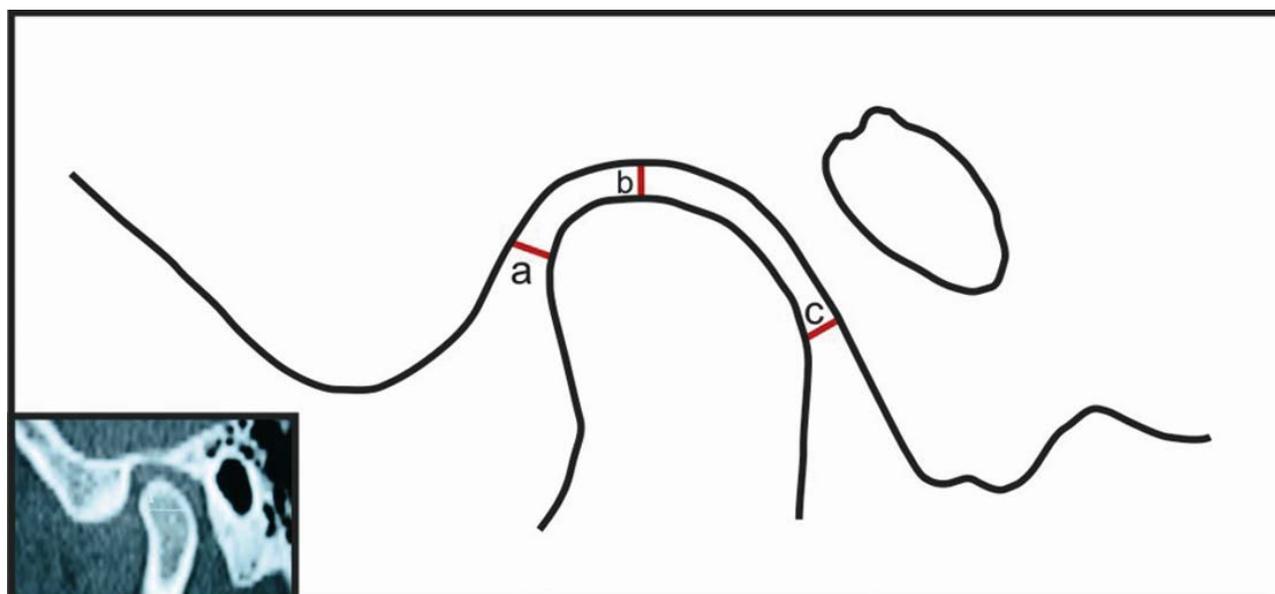


Figura 3

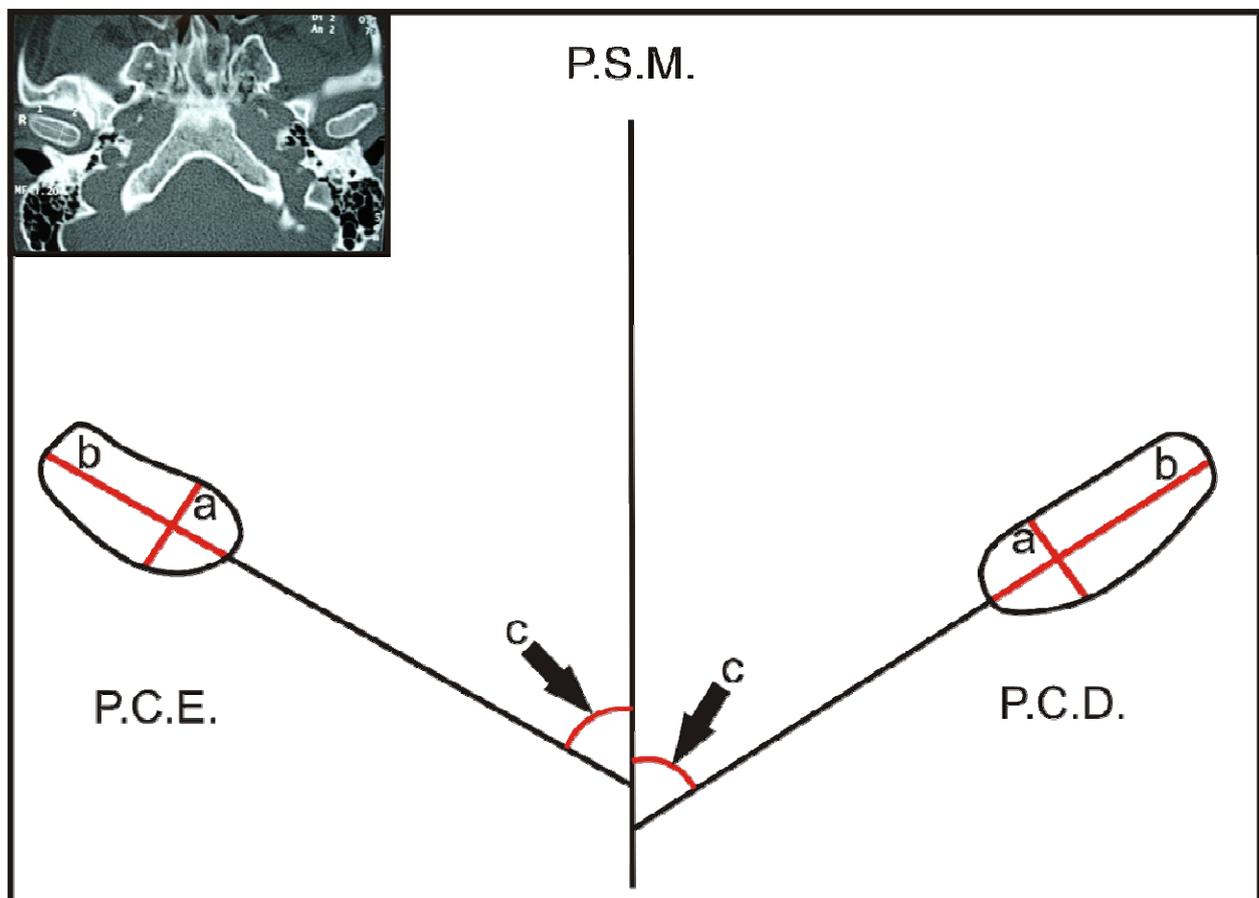
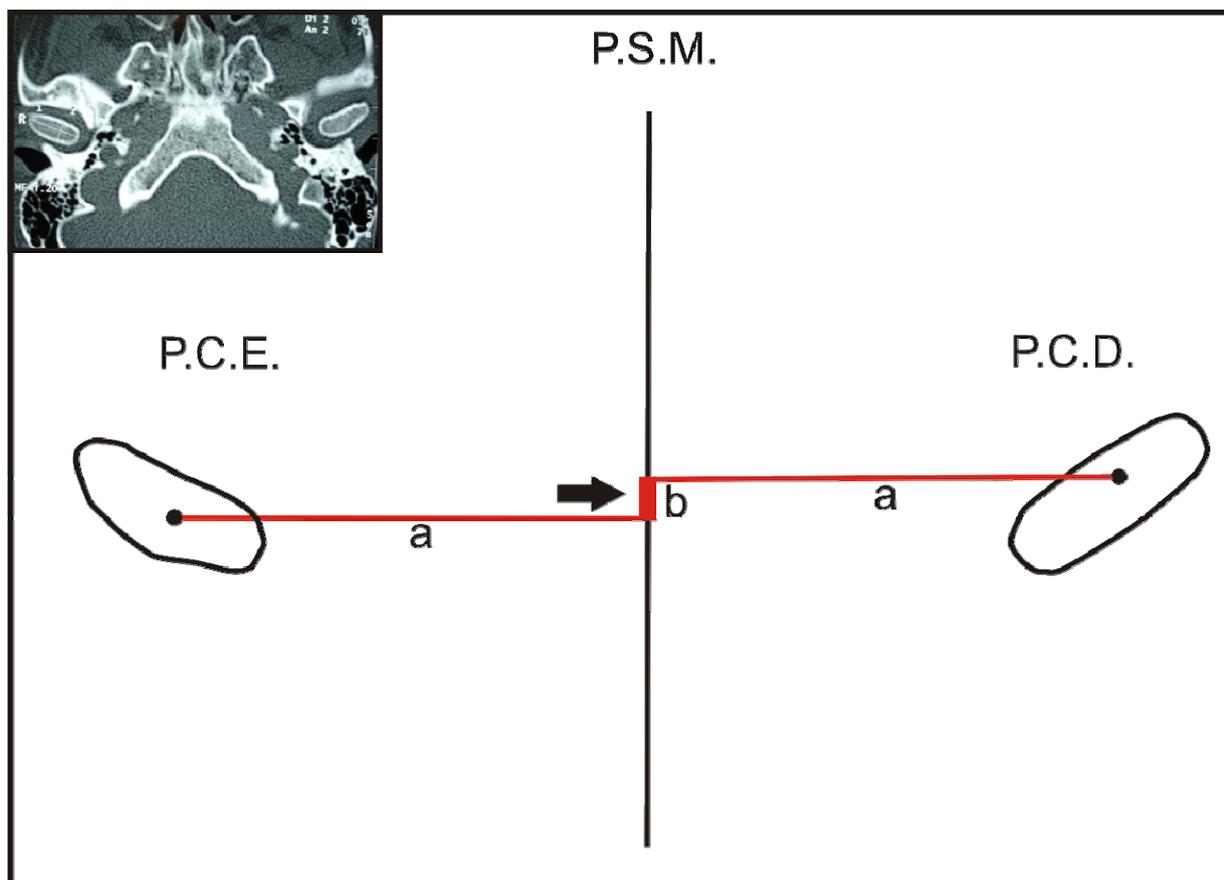


Figura 4



Your Submission AJODO-D-07-00299R1

Página 1 de 1

Subject: Your Submission AJODO-D-07-00299R1

Date: Tue, 17 Jul 2007 23:50:19 +0100

From: "AJO-DO" <ckburke@aol.com>

To: "robertvital" <robertvital@acessa.com>

Ms. Ref. No.: AJODO-D-07-00299R1

Title: Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and in Class III malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship.

American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics

Dear Dr. Vital,

Thank you for revising your manuscript, "Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and in Class III malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship," and resubmitting it to the American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. You have successfully addressed the reviewers' concerns and I am pleased to accept the paper for publication. It will make a fine contribution to the orthodontic literature.

When we approach the publication date, we will forward your submission to the production department where the paper will be readied for printing. The production department will send you an email when the proof is ready for your approval.

Thank you for submitting your work to this journal. I look forward to seeing the article in print.

With kind regards,

David L. Turpin

Editor-in-Chief

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics

Avaliação em tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de pacientes com má oclusão de Classe II e III: simetria condilar e relação côndilo-fossa.

Autor: Andréia Fialho Rodrigues

-Especialista em Ortodontia pela Universidade Federal de Juiz de Fora

-Mestranda em Saúde Brasileira pela Universidade Federal de Juiz de Fora

Orientador: Robert Willer Farinazzo Vitral

-Professor de Ortodontia da Universidade Federal de Juiz de Fora

-Mestre e Doutor em Ortodontia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro

Robert Willer Farinazzo Vitral

Av. Barão do Rio Branco 2595 / 1603-1604

36010-907 Juiz de Fora MG

32 3215-2270

Avaliação em tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de pacientes com má oclusão de Classe II 1ª Divisão e Classe III: simetria condilar e relação cêndilo-fossa.

RESUMO

Trinta pessoas apresentando de 12 a 38 anos de idade, com má oclusão de Classe II 1ª Divisão e dezesseis pessoas apresentando de 13 a 40 anos de idade, com má oclusão de Classe III foram submetidas à tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares. Nas imagens obtidas no corte axial foi avaliada a possibilidade de assimetria em tamanho e posição que possa existir entre o processo condilar associado com estas más oclusões. As imagens obtidas no corte sagital foram usadas para avaliar a profundidade da fossa mandibular, a relação cêndilo-fossa, e a posição concêntrica dos cêndilos associada com estas más oclusões. O teste *t* de *Student* foi aplicado, e a correlação de Pearson foi determinada após as medidas em ambos os lados direito e esquerdo serem obtidas. Na amostra de Classe II 1ª Divisão a distância processo condilar/ plano médio-sagital ($P=0,019$) e o espaço articular posterior ($P=0,049$) mostraram uma diferença estatisticamente significativa entre os lados direito e esquerdo. Na amostra de Classe III não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados direito e esquerdo. Foi estatisticamente significativa ($P < 0,05$) a posição anterior dos cêndilos (posição não concêntrica) em ambos grupos com má oclusão de Classe II 1ª Divisão e má oclusão de Classe III.

INTRODUÇÃO

Embora se saiba que a forma e a função das articulações temporomandibulares estão intimamente relacionadas e que as cargas funcionais aplicadas às ATMs influenciam sua morfologia¹⁻³, a influência da oclusão na morfologia articular não é totalmente conhecida.

Muitos estudos encontraram relação significativa entre algumas características oclusais e a morfologia articular^{1,2, 4, 5}. Em outros trabalhos esta correlação não foi determinada⁶⁻⁸. Alguns estudos encontraram influência da oclusão no relacionamento processo condilar- fossa mandibular⁹⁻¹⁴.

No estudo da relação de tipos específicos de más oclusões com características das ATMs a característica comum é a ausência de concentricidade dos cêndilos na fossa mandibular^{12,15,16}. Em pacientes com má oclusão de Classe II 1ª Divisão subdivisão, apesar do posicionamento não centralizado, os cêndilos apresentavam simetria entre si¹⁷.

Um dos fatores que sempre dificultou a visualização das ATMs através de exames radiográficos convencionais é a superposição de estruturas vizinhas. A utilização da tomografia computadorizada permitindo a realização de cortes sem quaisquer superposições trouxe uma nova perspectiva de análise destas articulações, com possibilidade de determinação das reais dimensões das estruturas em estudo ^{18,19}.

A proposta deste estudo foi investigar com imagem por tomografia computadorizada, a relação cêndilo-fossa, a posição concêntrica dos cêndilos, e a simetria dimensional e posicional entre os cêndilos dos lados direito e esquerdo em amostras de pacientes com má oclusão de Classe II 1ª Divisão e Classe III.

MATERIAL E MÉTODO

Trinta pessoas com má oclusão de Classe II 1ª Divisão, apresentando de 12 a 38 anos de idade e dezesseis pessoas com má oclusão de Classe III apresentando de 13 a 40 anos de idade, foram submetidas à tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares. Todos os participantes seguiram alguns requisitos como: todos os dentes permanentes erupcionados, exceto terceiros molares; ausência de desvio mandibular funcional, ausência de mordida cruzada e mordida aberta (na amostra de Classe II 1ª Divisão), e ausência de assimetria facial evidente. Sintomas de desordens temporomandibulares não foram considerados na seleção desta amostra porque a maioria das desordens é referente ao posicionamento do disco articular e a proposta deste estudo foi avaliar as estruturas esqueléticas das articulações temporomandibulares.

As imagens de tomografia computadorizada foram obtidas com os pacientes em máxima intercuspidação dental, e suas cabeças foram posicionadas de forma que o plano de Frankfort e o plano médio-sagital estivessem perpendiculares ao solo. A tomografia computadorizada helicoidal / multi-slice foi realizada com o equipamento Somaton Spirit (Siemens, Alemanha) com 120kV e 160 mA. As imagens tomográficas foram obtidas com 1 mm de espessura e 1 mm de espaçamento, usando a técnica helicoidal. Devido ao fato deste procedimento fornecer imagens no plano axial, estas foram reformatadas para o plano sagital. As imagens selecionadas foram processadas no mesmo equipamento.

As medidas foram determinadas por traçados de estruturas selecionadas nas imagens. Como a maioria das dimensões das imagens em tomografia computadorizada não corresponde ao tamanho real das estruturas, uma escala para conversão das medidas foi determinada para cada imagem. Medidas que foram avaliadas no plano sagital:

- Profundidade da fossa mandibular: medida do ponto mais superior da fossa até o plano formado pelo ponto mais inferior da eminência articular ao ponto mais inferior do meato acústico (Figura 1).

- Espaço articular anterior: expressado pela menor distância entre o ponto mais anterior do côndilo e a parede posterior da eminência articular (Figura 2-a).
- Espaço articular superior: medido da menor distância entre o ponto mais superior do côndilo e o ponto mais superior da fossa mandibular (Figura 2-b).
- Espaço articular posterior: representado pela menor distância entre o ponto mais posterior do côndilo e a parede posterior da fossa mandibular (Figura 2-c).

Medidas que foram avaliadas no plano axial:

- Maior diâmetro ântero-posterior dos processos condilares da mandíbula (Figura 3-a).
- Maior diâmetro médio-lateral dos processos condilares da mandíbula (Figura 3-b).
- Ângulo entre o plano médio-lateral dos processos condilares da mandíbula e o plano mediano (Figura 3-c).
- Distância entre o centro geométrico dos processos condilares e o plano mediano. A distância foi medida numa linha passando pelo centro geométrico dos processos condilares e perpendicular ao plano mediano (Figura 4-a).
- Diferença ântero-posterior entre o centro geométrico dos processos condilares direito e esquerdo, refletida no plano mediano (Figura 4-b). O ponto representando o centro geométrico do processo condilar direito foi considerado o ponto zero. As variações no lado esquerdo foram medidas a partir deste ponto. Os centros geométricos situados anteriores ao ponto zero foram considerados positivo, e aqueles posterior a este ponto foram considerados negativo.

Medidas dos espaços articulares anteriores e posteriores foram comparadas para os lados direito e esquerdo para avaliar a posição concêntrica dos côndilos em suas respectivas fossas mandibulares.

O test *t* de Student para observações pareadas foi usado para cada medida estudada a fim de avaliar a média das diferenças entre os lados direito e esquerdo de cada elemento da amostra.

O coeficiente de correlação de Pearson (*r*) foi determinado para quantificar o grau de correlação entre os valores obtidos no lado direito e esquerdo para cada medida.

Para avaliação do erro de método o coeficiente de correlação intra-classe foi usado. Dois traçados foram realizados para cada estrutura e todas as medidas foram repetidas duas vezes. O coeficiente de correlação entre as medidas do primeiro e segundo traçados mostrou um P valor < 0,0001.

RESULTADOS

Classe II 1ª Divisão

A estatística descritiva para cada medida analisada encontra-se na Tabela I.

A estatística descritiva para avaliação da posição concêntrica dos côndilos encontra-se na Tabela II.

A média de profundidade da fossa mandibular foi 7,98 e 8,25 mm para o lado direito e o lado esquerdo, respectivamente. A média do espaço articular anterior foi 1,28 e 1,11 mm para os lados direito e esquerdo respectivamente. A média do espaço articular superior foi 1,62 para o lado direito e 1,66 mm para o lado esquerdo. A média do espaço articular posterior foi 2,38 para o lado direito e 2,16 mm para o lado esquerdo.

A média de valor para a medida do diâmetro ântero-posterior do processo condilar foi 9,24 mm para o lado direito e 9,29 mm para o lado esquerdo. Para a medida do diâmetro médio-lateral do processo condilar, os valores foram 21,19 mm para o lado direito e 20,74 mm para o lado esquerdo.

A medida para o ângulo entre o plano do maior diâmetro médio-lateral (longo eixo) do processo condilar e o plano médio-sagital foi $67,43^{\circ}$ para o lado direito e $67,80^{\circ}$ para o lado esquerdo.

A média da posição ântero-posterior do processo condilar refletida no plano médio-sagital foi 0,69 mm. A média de valor obtida para a distância do centro geométrico do processo condilar ao plano médio-sagital foi 54,39 mm para o lado direito e 53,77 mm para o lado esquerdo.

Na avaliação da concentricidade dos côndilos no lado direito, a média de valor foi 1,28 e 2,38 mm para o espaço articular anterior e posterior, respectivamente. No lado esquerdo, a média de valor foi 1,11 e 2,66 mm para o espaço articular anterior e posterior respectivamente.

Classe III

A estatística descritiva para cada medida analisada encontra-se na Tabela III.

A estatística descritiva para avaliação da posição concêntrica dos côndilos encontra-se na Tabela IV.

A média de profundidade da fossa mandibular foi 7,95 e 8,04 mm para o lado direito e o lado esquerdo, respectivamente. A média do espaço articular anterior foi 1,25 e 1,23 mm para os lados direito e esquerdo respectivamente. A média do espaço articular superior foi 1,86 para o lado direito e 1,64 mm para o lado esquerdo. A média do espaço articular posterior foi 2,21 para o lado direito e 1,99 mm para o lado esquerdo.

A média de valor para a medida do diâmetro ântero-posterior do processo condilar foi 9,71 mm para o lado direito e 9,35 mm para o lado esquerdo. Para a medida do diâmetro médio-lateral do processo condilar, os valores foram 21,83 mm para o lado direito e 21,85 mm para o lado esquerdo.

A medida para o ângulo entre o plano do maior diâmetro médio-lateral (longo eixo) do processo condilar e o plano médio-sagital foi $72,88^{\circ}$ para o lado direito e $71,25^{\circ}$ para o lado esquerdo.

A média da posição ântero-posterior do processo condilar refletida no plano médio-sagital foi 0,77 mm. A média de valor obtida para a distância do centro geométrico do processo condilar ao plano médio-sagital foi 52,31 mm para o lado direito e 53,65 mm para o lado esquerdo.

Na avaliação da concentricidade dos côndilos no lado direito, a média de valor foi 1,25 e 2,21 mm para o espaço articular anterior e posterior, respectivamente. No lado esquerdo, a média de valor foi 1,23 e 1,99 mm para o espaço articular anterior e posterior respectivamente.

DISCUSSÃO

O conhecimento da morfologia da ATM e sua disposição espacial em diferentes tipos de má oclusões, tão bem quanto a influência do tratamento ortodôntico sobre esta estrutura durante estágios distintos do desenvolvimento humano ainda significa um desafio para os ortodontistas. O tecido articular tem um considerável potencial para adaptação a demandas funcionais e isto deve ser levado em conta durante o planejamento ortodôntico²⁰.

A tomografia computadorizada tem sido o método de imagem ideal para avaliação das articulações temporomandibulares. Algumas vantagens da técnica tomográfica a serem mencionadas são: as informações tridimensionais estão presentes em forma de uma série de cortes finos da estrutura interna a ser avaliada, a superposição é eliminada, existe uma alta sensibilidade na diferenciação de tipos de tecidos quando comparada à radiografia convencional e há possibilidade de manipular e ajustar a imagem após a obtenção da mesma estar completa²¹.

Pacientes apresentando mordida aberta anterior não foram incluídos na amostra de má oclusão Classe II 1^a Divisão, porque estes indivíduos podem apresentar uma significativa diminuição da altura da fossa articular¹⁵. Esta restrição não foi aplicada aos pacientes com mordida profunda visto que a possibilidade destas pessoas com este tipo de má oclusão produzir deslocamento posterior da mandíbula durante o fechamento não ter sido confirmada^{12,15,22,23}.

Casos com mordida cruzada posterior não foram incluídos na amostra de má oclusão Classe II 1^a Divisão devido à possibilidade deste tipo de má oclusão estar associada com desvio mandibular funcional. Várias assimetrias observadas em tomografia computadorizada são freqüentemente resultantes destes desvios. Portanto, nestes casos, a imagem observada não corresponde a real posição mandibular, ao invés disto, reflete o resultado de um desvio oclusal adaptativo^{15,24}. Entretanto, mordida cruzada anterior e posterior são características da má oclusão de Classe III e foram incluídas neste grupo, mas somente quando desvios funcionais não estavam presentes.

O corte axial é o mais apropriado para avaliação da simetria entre os côndilos em ambos os aspectos antero-posterior e médio-lateral, porque ele mostra os dois côndilos em uma mesma imagem e permite a determinação de planos de referência como o plano médio-sagital. Esta incidência também permite medir a real dimensão dos côndilos e suas angulações. O corte sagital é o mais apropriado para avaliação da relação côndilo-fossa. Ele permite uma análise da

concentricidade condilar através da comparação do espaço articular anterior e posterior. A profundidade da fossa mandibular pode ser determinada por esta técnica.

Classe II 1ª Divisão

Os achados do presente estudo não mostram diferenças estatisticamente significante entre os lados direito e esquerdo para as dimensões antero-posterior e médio-lateral dos côndilos. A falta de assimetria nestas medidas é semelhante àquelas registradas em outras pesquisas às quais a mesma metodologia foi aplicada para diferentes tipos de más oclusões^{17,25}.

Na avaliação da distância processo condilar/ plano médio-sagital o P valor foi 0,019. Apesar disso foi pequena a diferença entre as médias referentes aos valores encontrados (0,62mm) e a correlação foi significativa entre ambos os lados, valores mais baixos predominaram no lado esquerdo. Nenhuma característica oclusal desta amostra pode justificar esta assimetria. Assimétrias na posição condilar são mais freqüentemente associadas com desvios funcionais, e nestes casos cada assimetria é evidenciada nos três planos do espaço. Este achado difere das características encontradas nas amostras de má oclusão de Classe II, 1ª Divisão, Subdivisão¹⁷, Classe I²⁵, e Classe III usada neste estudo.

No estudo da angulação do processo condilar em relação ao plano médio-sagital foi verificado que, apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os valores obtidos para os lados direito e esquerdo ($P= 0,728$), a correlação entre eles foi baixa ($r= 0,082$). Num estudo não publicado que usou a mesma metodologia em uma amostra de pacientes com má oclusão de Classe I, Rodrigues et al.²⁵ encontrou a mesma característica, uma angulação com nenhuma diferença significativa entre os lados direito e esquerdo, mas com uma baixa correlação entre elas.

Os resultados mostraram nenhuma diferença significativa entre os lados direito e esquerdo para o espaço articular anterior ($P= 0,051$) e superior ($P= 0,751$). Entretanto, houve uma diferença estatisticamente significativa ($P= 0,049$) entre ambos os lados para o espaço articular posterior. Visto que a avaliação sagital não mostrou diferença significativa a respeito da dimensão e posicionamento, a assimetria do espaço articular posterior pode ser explicada pela diferença dimensional da fossa mandibular.

Apesar de nenhuma diferença significativa ter sido encontrada entre os lados direito e esquerdo para o espaço articular anterior, a média de valor obtida para o lado direito (1,28mm) foi maior que aquela encontrada para o lado esquerdo (1,11mm). Cohlmia et al.¹⁵ registraram o côndilo esquerdo mais anteriormente posicionado que o direito em amostra de pacientes com má oclusão após comparar o espaço articular anterior das ATMs direita e esquerda. De acordo com estes autores, esta assimetria pode ser relatada normalmente quando ocorre assimetria de base craniana e quando ocorre preferência de um lado na mastigação. Contudo, a simples comparação entre o espaço articular direito e esquerdo através do corte sagital não provém informação suficiente para concluir que um côndilo está em uma posição mais anterior ou posterior que o outro. Esta associação deve ser avaliada por meio de imagens axiais, porque quando não existe

assimetria condilar posicional ou dimensional, detectada por este corte, as diferenças nos espaços articulares são associadas à assimetria de dimensão ou posição da fossa mandibular.

A avaliação da concentricidade condilar demonstrou que ambos os lados foram caracterizados pela posição não concêntrica dos côndilos. De fato, eles estavam mais anteriormente posicionados na fossa mandibular.

Classe III

Os correntes achados não mostraram diferenças estatisticamente significante entre os processos condilares direito e esquerdo. A mesma característica encontrada em amostras de diferentes tipos de má oclusões^{17,25} para a angulação dos processos condilares em relação ao plano médio-sagital foi também encontrada em pacientes com má oclusão de Classe III: falta de diferença significativa entre os lados direito e esquerdo, mas com baixa correlação entre elas.

Os resultados não mostraram significativa diferença entre os lados direito e esquerdo para os espaços articulares anterior ($P= 0,892$), superior ($P= 0,205$) e posterior ($P= 0,158$). A correlação para o espaço articular anterior foi baixa, contudo a diferença não foi significativa entre ambos os lados.

Katsavrias et al.,³ estudando as características estruturais das ATMs em pacientes com má oclusão de Classe II e Classe III, concluiu que o grupo Classe III apresenta uma posição condilar antero-posterior intermediária, entre o que é encontrada na Classe II, 1ª Divisão e na Classe II, 2ª Divisão, mas os côndilos estavam mais próximos da fossa na direção vertical. Esta característica não foi observada no estudo presente. A média do espaço articular superior na amostra de Classe II foi 1,62mm (lado direito) e 1,66mm (lado esquerdo). Na amostra de Classe III ele foram 1,86mm (lado direito) e 1,64mm (lado esquerdo). Pode-se notar que o espaço articular superior sobre o lado direito foi maior na amostra de Classe III.

A avaliação da concentricidade condilar demonstrou que ambos os lados foram caracterizados pela posição não concêntrica dos côndilos. Os valores encontrados na avaliação da posição concêntrica dos côndilos mostraram que na amostra de Classe II, 1ª Divisão a falta de centralização é mais relevante que na amostra de Classe III. No grupo Classe II, 1ª Divisão a diferença entre as médias (espaço articular anterior-espaço articular posterior) foi -1,10mm para o lado direito e -1,05mm para o lado esquerdo. Na amostra de Classe III estes valores foram -0,95mm para o lado direito e -0,76mm para o lado esquerdo. Rodrigues et al.²⁵ numa amostra de Classe I encontrou valores de -0,58mm para o lado direito e -0,43mm para o lado esquerdo, demonstrando que os côndilos são mais concentricamente posicionados que na Classe II, 1ª Divisão e na Classe III. Vitral et al.¹⁶ observaram na amostra de Classe II, 1ª Divisão, Subdivisão valores de -0,54mm para o lado direito e -0,61mm para o lado esquerdo, mostrando uma maior concentricidade que na Classe II, 1ª Divisão.

Em geral, na avaliação das simetrias entre os côndilos, os resultados vistos confirmam a demonstração de que fatores oclusais podem estar associados com a estrutura de remodelação da ATM na condição de criar relações simétricas, porque simetrias dimensional e posicional entre os

côndilos aparecem como a característica de diferentes tipos de más oclusões^{17,24,25,26}. De acordo com vários estudos^{3,12,15,16,25}, a falta de centralização condilar, com o espaço articular anterior menor que o espaço articular posterior, é um achado comum entre os diferentes tipos de más oclusões.

CONCLUSÃO

Na amostra com má oclusão de Classe II, 1ª Divisão, a distância processo condilar/ plano médio-sagital e o espaço articular posterior mostraram diferença significativa entre os lados direito e esquerdo. Na amostra de Classe III não foi significativa a diferença entre os lados direito e esquerdo.

A avaliação da posição concêntrica dos côndilos em suas respectivas fossas mandibulares mostrou uma posição não concêntrica para os lados direito e esquerdo em ambos os grupos com má oclusão de Classe II e Classe III.

REFERÊNCIAS

1. Mongini F. Remodelling of the mandibular condyle in adult and its relationship to the condition of the dental arches. *Acta Anat* 1972;82:437-453.
2. Mongini F. Dental abrasion as a factor in remodeling of the mandibular condyle. *Acta Anat* 1975;92:292-300.
3. Katsavrias EG, Halazonetis DJ. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: A morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128: 337-346.
4. Wedel A, Carlsson G, Sagne S. Temporomandibular joint morphology in a medieval skull material. *Swed Dent J* 1978;2:177-187.
5. Mongini F. Modificazioni dell'articolazione temporo-mandibolare nell'édentulismo parziale. *Minerva Stomatol* 1968a;17:850-858.
6. Burley MA. An examination of the relation between the radiographic appearance of the temporomandibular joint and some features of the occlusion. *Br Dent J* 1961;110:195-200.
7. Dorier M, Cimasoni G. Variations de l'angle goniale et des diedres condyliens mandibulaires em fonction de l'abrasion dentaire et de l'aperte des dents. *Schweiz Monatsschr Zahnheil* 1965;75:201-207.
8. Matsumoto MAN, Bolognese AM. Bone morphology of the temporomandibular joint and its relation to dental occlusion. *Braz Dent J* 1995;6:115-122.
9. Myers DR, Barenie JT, Bell RA, Williamson EH. Condylar position in children with functional posterior crossbites: before and after crossbite correction. *Pediatr Dent* 1980;2:190-4.
10. Mongini F. Influence of function on temporomandibular joint remodeling and degenerative disease. *Dent Clin North Am* 1983;27:479-94.
11. Mongini F, Schmid W. Treatment of mandibular asymmetries during growth. *Eur J Orthod* 1987; 9: 51-67.

12. Pullinger A, Solberg W, Hollender L, Petersson A. Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:200-6.
13. O'Byrn BL, Sadowsky C, Schneider B, Begole EA. An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:394-400.
14. Schudy F. Treatment of adult midline deviation by condylar repositioning. *J Clin Orthod* 1996;30:343-7.
15. Cohlmiä JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod* 1996;66:27-36.
16. Vitral RWF, Telles CS, Fraga MR. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with Class II Division 1 subdivision malocclusions: Condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:48-52.
17. Vitral RWF, Telles CS. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in Class II Division 1 subdivision patients: Condylar symmetry. *Am J of Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:369- 375.
18. Katzberg R W. Temporomandibular joint imaging. *Radiology* 1989; 170: 297- 307.
19. Kahl B, Fischbach R, Gerlach KL. Temporomandibular joint. Morphology in children after treatment of condylar fractures with functional appliance therapy: a follow-up study using spiral computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 1995;24:37-45.
20. Blackwood, HJJ. Pathology of the temporomandibular joint. *J Am Dent Assoc* 1969; 79: 118-24.
21. Bontrager KL. Textbook of radiographic positioning and related anatomy. 6th ed. St Louis: Mosby;2005. 600p.
22. Ronquillo, H, Guay, J, Tallents, R, Katzberg, R, Murphy, W, Proskin, H. Comparison of internal derangements with condyle-fossa relationships, horizontal and vertical overlap, and Angle class. *J Craniomandib Disorders* 1988;2:137-40.
23. Gianelly, A, Petra, J, Boffa, J. Condylar position and Class II deep bite no overjet malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:428-32.
24. Vitral, RWF, Fraga, MR, Oliveira, RSMF, Vitral, JCA. Temporomandibular joint alteration after correction of a unilateral posterior crossbite in a mixed dentition patient. A computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* "in press".DOI information: 10.1016/j.ajodo.2005.12.033 (with author permission).
25. Rodrigues, AF, Vitral, RWF, Fraga, MR. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. Unpublished. (with autor permission).
26. Ben-Bassat Y, Yaffe A, Brin I, Freeman J, Ehrlich Y. Functional and morphological-occlusal aspects in children treated for unilateral posterior cross-bite. *Eur J Orthod* 1993;15:57-63.

FIGURAS E LEGENDAS

Figura 1- Profundidade da fossa mandibular

Figura 2- Espaço articular anterior (a), espaço articular superior (b), espaço articular posterior (c)

Figura 3- Imagem de tomografia computadorizada representando o maior diâmetro antero-posterior do processo condilar (a), maior diâmetro médio-lateral do processo condilar (b) e ângulo do plano médio-lateral do processo condilar/ plano médio-sagital (c)

(LCP, processo condilar esquerdo; RCP, processo condilar direito; MSP, plano médio-sagital).

Figura 4- Representação em tomografia computadorizada da distância entre o centro geométrico do processo condilar ao plano médio-sagital (a) e a diferença antero-posterior do processo condilar (b).

Figura 1

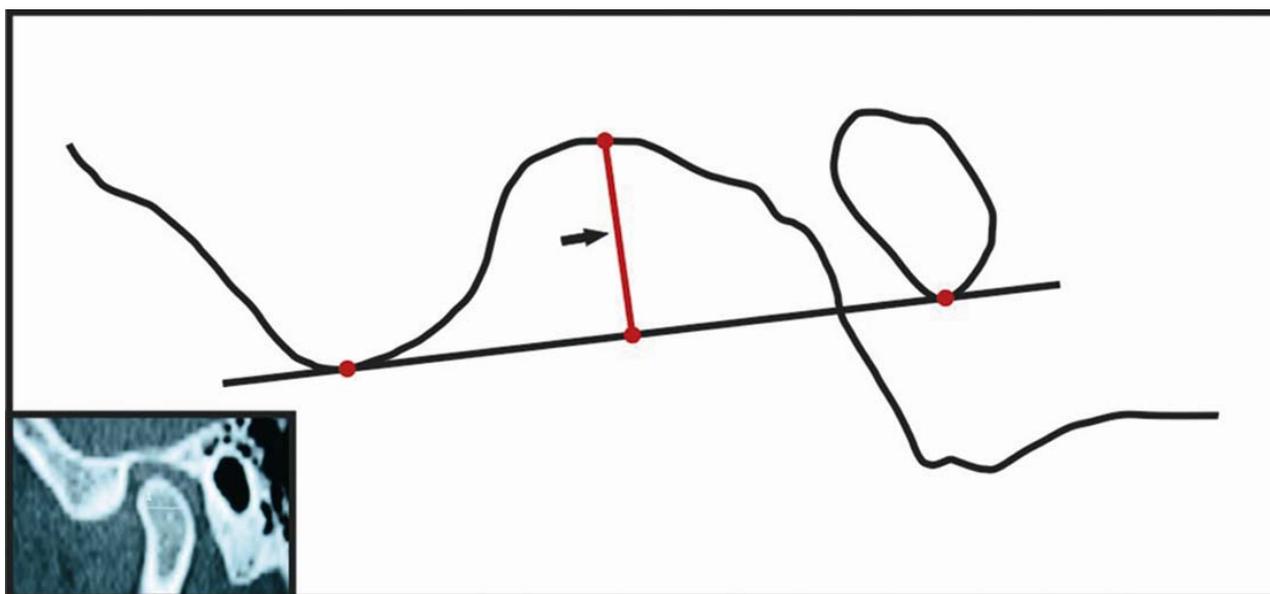


Figura 2

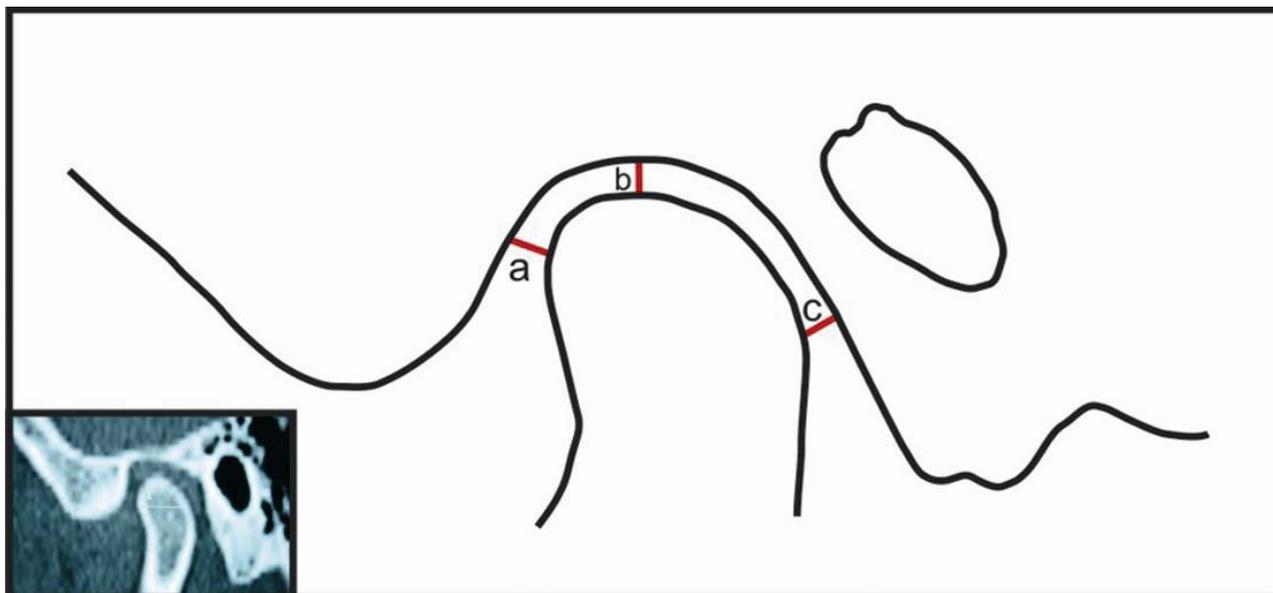


Figura 3

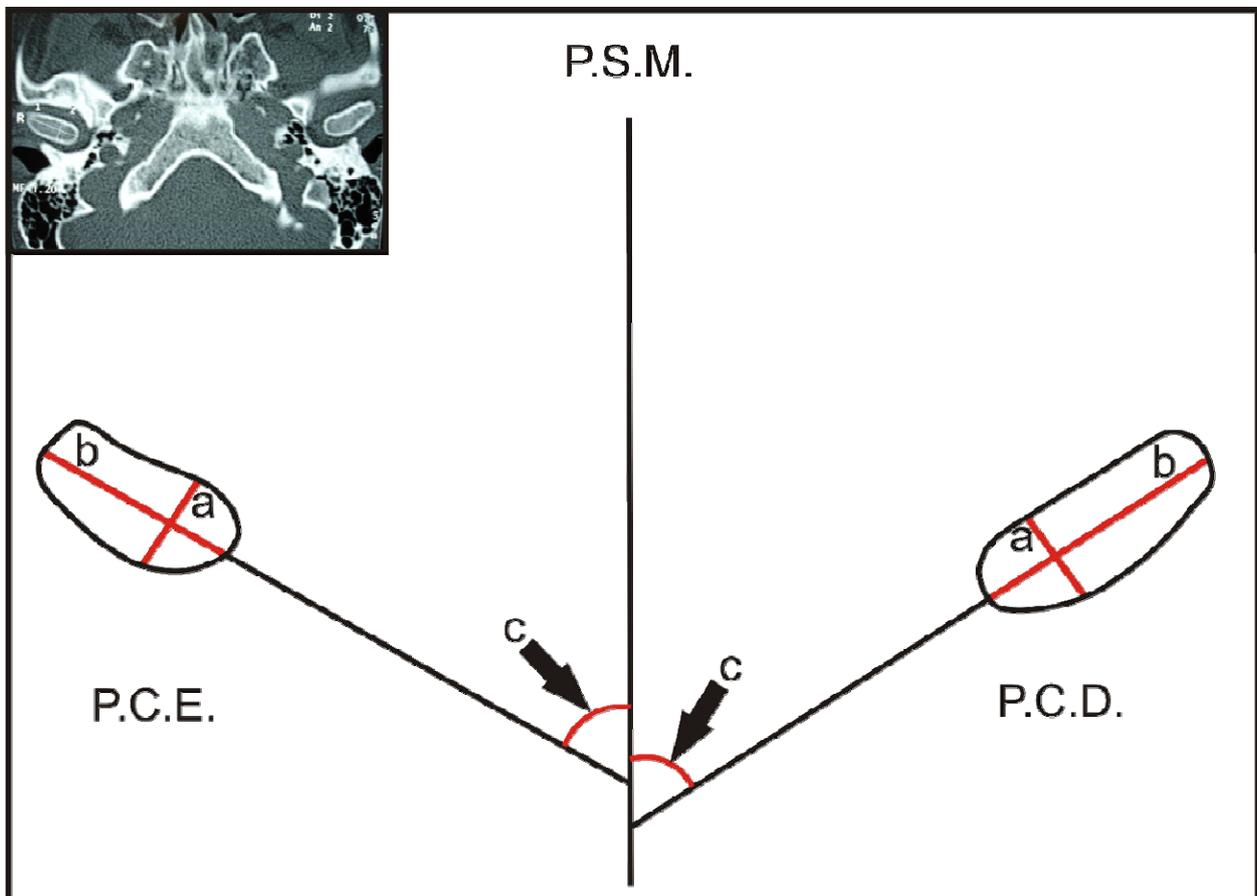


Figura 4

