

FACULDADE ESTÁCIO DE SÁ DE SANTA CATARINA

ROSSANA BERNARDES

**AS REMODELAÇÕES DOS TECIDOS DUROS E MOLES DA ATM APÓS O
TRATAMENTO ORTODÔNTICO E/OU ORTOPÉDICO FUNCIONAL**

SÃO JOSÉ, 2009.

ROSSANA BERNARDES

**AS REMODELAÇÕES DOS TECIDOS DUROS E MOLES DA ATM APÓS O
TRATAMENTO ORTODÔNTICO E/OU ORTOPÉDICO FUNCIONAL**

Monografia apresentada ao curso de Especialização
em Ortodontia da Faculdade Estácio de Sá/ núcleo
São José, como parte dos requisitos para obtenção
do título de Especialista em Ortodontia

Orientadora Professora Ms Nara Cristina Alves
Camarana

SÃO JOSÉ, 2009.

ROSSANA BERNARDES

**AS REMODELAÇÕES DOS TECIDOS DUROS E MOLES DA ATM APÓS O
TRATAMENTO ORTODÔNTICO E/OU ORTOPÉDICO FUNCIONAL**

Esta Monografia de Especialização foi julgada adequada e aprovada em sua forma final pela Coordenação do Curso de Pós-graduação em Ortodontia da Faculdade Estácio de Sá de Santa Catarina, em 13 de fevereiro de 2009.

Prof. Ms Hélio Gomes da Silva

Coordenador do curso de Ortodontia

Apresentada à Banca Examinadora composta pelos professores:

Prof. Nara Cristina Alves Camarana, Mestre em Ortodontia (Orientadora)

Prof. Fernando Duarte, Mestre em Cirurgia Bucomaxilofacial

Prof. Henrique Mascarenhas Vilella, Especialista em Ortodontia

Dedico esse trabalho a Deus, que sempre me deu coragem e força para perseverar. Afinal, para os momentos de tristeza, suas palavras trazem a alegria. Na desesperança, sua imagem encoraja a novas buscas e, em toda a época, a qualquer instante, sentindo sua presença, em paz sempre estaremos. Obrigado Senhor.

E à minha maravilhosa família: Meus pais, Nestor e Jane, que além de me ter dado a vida, sempre participaram na concretização de meus ideais, apoiando-me e incentivando-me em todos os momentos. Que me ensinaram as lições mais valiosas de vida, que me deram tudo o que sou, que me ensinaram o amor. Tenho orgulho de quem vocês são. Minha irmã Bianca e meu cunhado Vidal, que sempre torceram por minhas vitórias e vibram com minhas conquistas. Assim, declaro o respeito pelo caráter de vocês, a alegria por tê-los como família e o meu amor por estas pessoas valorosas que vocês são. Agradeço por serem não só a minha família, mas meus amigos, meus companheiros. E, dedico mais esta conquista com a minha profunda admiração.

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora, irmã de coração, professora mestra Nara Cristina Alves Camarana, pela sua marcante dedicação na confecção deste trabalho, pelo carinho, incentivo, apoio, amizade. E também pelo ser humano especial que é, dotada de inúmeras virtudes e de um imenso coração.

Ao nosso coordenador de curso, professor mestre Hélio Gomes da Silva, pela competência e forte dedicação no total compartilhar de cada valioso conhecimento, afinal, saber e querer ensinar talvez seja mais difícil do que conseguir aprender. Ao senhor o meu respeito, admiração e gratidão.

Aos mestres e professores Alfenus Marcial Souza de Faria, Triuze Yano Barone, Guilherme Cardoso, Ricardo Phillippe e Adilson Landa Correa José. Afinal, se chegamos até aqui é porque vocês caminharam conosco, acreditando em nossa capacidade, nos incentivando e também compreendendo em momentos difíceis. À estes que são referência de profissionalismo e ética e que, na difícil arte de ensinar despertaram em nós o desejo de continuar a aprender, os meus sinceros agradecimentos.

Aos meus queridos colegas de turma: Bruna, Grazi, Guilherme, João Paulo, Karine, Mabel, Marise, Michel, Rosângela, Sônia e Taise. Afinal, nos surpreendemos ao longo do curso com inúmeros desafios a serem superados, não apenas técnicos, mas também tivemos que aprender a nos conhecer, interpretar e compreender. E os resultados, foram companheirismo, muita amizade e respeito mútuo. Compartilhamos sorrisos, dores, alegrias, ideais e objetivos. Obrigado por tudo. Com todo o meu carinho.

À família Instituto IPENO: Rosane, Dr. Vanderlin e à equipe de funcionários, que com presteza e eficiência, de alguma forma contribuíram para o término de mais esta etapa.

Aos pacientes, que por sua presença e confiança, foram fundamentais para meu aprendizado e desenvolvimento na minha profissão. Obrigado por me ajudarem a crescer.

Seja Grato

“Pratique assumir uma atitude grata diante da vida e do Criador e você será feliz. Se você enxerga de uma perspectiva ampla o que acontece com cada pessoa e compreende a utilidade das coisas que acontecem, é apenas natural que dê graças ao Supremo por tudo o que ocorre no mundo.”

A Arte de Viver - Epicteto

RESUMO

Através de uma revisão de literatura, este trabalho teve como objetivo avaliar as remodelações dos tecidos duros e moles da ATM pós-tratamento ortodôntico e/ou ortopédico funcional e a relação destes tratamentos com a prevenção, desencadeamento e tratamento de Disfunção Têmporomandibular; a estabilidade dos resultados obtidos com estes tratamentos e a relação entre as maloclusões e a ATM. Em contraste à estas remodelações foi feito um estudo, citado como apêndice, da ATM normal para que se pudesse ter maior compreensão do que deveria ser a busca do ortodontista/ortopedista funcional com seus respectivos tratamentos, possibilitando um resultado benéfico/funcional ao sistema estomatognático. Concluiu-se que o tratamento ortopédico é benéfico para a ATM, principalmente em indivíduos em crescimento; que alguns protocolos da terapia ortodôntica como elástico de classe II, mentoneira, fechamento de espaço, extração de pré-molares e retração de incisivos, trazem resultados controversos para a ATM e, que algumas maloclusões refletem na ATM, conseqüentemente favorecendo o desenvolvimento de Disfunção Têmporomandibular.

PALAVRAS-CHAVE: normalidade da ATM; remodelações da ATM; ATM x tratamento ortodôntico; ATM x tratamento ortopédico funcional; DTM x tratamento ortodôntico; DTM x tratamento ortopédico funcional; maloclusão x ATM.

ABSTRACT

Through a review of the literature, this paper had as a purpose to assess the reshapes of the soft and hard tissues from the TMJ after the orthodontic treatment and/or functional orthopedic; and the relation of these treatments with the prevention, triggering and treatment of the temporomandibular dysfunction (DTM); the stability of the outcomes obtained with these treatments and the relation between the malocclusions and the TMJ. In contrast to these reshapes a study has been done, quoted as appendix, of the normal TMJ for more comprehension of what should have been the search of the functional orthodontist/orthopedist with their respective treatments, enabling a benefic/functional outcome to the stomatognathic system. It has been concluded that the orthopedic treatment is good for the TMJ, mainly in individuals in growth; that the orthodontic treatment brings controversial outcomes for the TMJ and, that some malocclusions reflect at TMJ and, consequently help the development of the Temporomandibular Dysfunction (DTM).

KEY WORDS: normality of the TMJ; reshape of the TMJ; TMJ X orthodontic treatment; TMJ X functional orthopedic treatment; DTM X orthodontic treatment; DMT X functional orthopedic treatment; malocclusion X TMJ.

LISTA DE ABREVIATURAS

REVISÃO DE LITERATURA

AEB	Aparelho extrabucal
ANB	Ângulo entre os pontos A, N e B
ATM	Articulação têmporomandibular
ATMs	Articulações têmporomandibulares
DTM	Disfunção têmporomandibular
DTMs	Disfunções têmporomandibulares
MIH	Máxima intercuspidação habitual
NAPog	Ângulo entre os pontos N, A , Pogônio
OC	Oclusão cêntrica
RC	Relação cêntrica
SNB	Ângulo entre os pontos S, N e B

APÊNDICE A

ARS	Almofada retrodiscal de Sisher
CA	Cápsula
CAE	Conduto auditivo externo
CG	Cavidade glenóide

CO	Côndilo
CSI	Cavidade sinovial inferior
CSS	Cavidade sinovial superior
DI	Disco interarticular
FEP	Fibras elásticas posteriores
IAD	Inserção anterior do disco
IPD	Inserção posterior superior do disco
IPI	Inserção posterior inferior do disco
LEM	Ligamento estilomandibular
LES	Ligamento esfenomandibular
LS	Líquido sinovial
LTM	Ligamento têmporomandibular
MLP	Músculo pterigoideo externo
PC	Proprioceptores
RAF	Recoberta articular fibrosa
TAR	Tubérculo articular
TPG	Tubérculo pós-glenóide

FIGURAS

AC	Arco zigomático
ACL	Ligamento capsular anterior
AE	Apófise estilóide
AM	Apófise mastóide

AP	Porção anterior do músculo temporal
ARA	Ângulo e porção interna e inferior do ramo ascendente mandibular
AS	Superfície articular
AZ	Arco zigomático
CA	Côndilos anteriormente posicionados
CA	Cartilagem articular
CF	Centro da fossa glenóide
CO	Côndilo
CP	Camada pré-condroblástica
DI	Disco
DP	Porção profunda do músculo masseter
EA	Espaço articular anterior
EA	Eminência articular
EAA	Espaço articular anterior
EAP	Espaço articular posterior
EAS	Espaço articular superior
EOE	Espinha do osso esfenóide
EP	Espaço posterior aumentado
EP	Espaço posterior
ES	Espinha de Spix
ES	Espaço superior
FD	Forame dental inferior
FG	Centro da fossa glenóide
IC	Cavidade articular inferior

IHP	Porção horizontal e profunda do ligamento têmporomandibular
ILP	Músculo pterigóideo lateral inferior
IRL	Lâmina retrodiscal inferior
LEM	Ligamento esfenomandibular
LP	Pólo lateral
LT	Ligamento têmporomandibular
MEA	Meato auditivo externo
MP	Pólo medial
MP	Porção média do músculo temporal
MPL	Músculo pterigóideo lateral
OOP	Porção externa e oblíqua do ligamento temporomandibular
OT	Osso temporal
PP	Porção posterior do músculo temporal
RA	Região da almofada retrodiscal de Sicher
RAM	Ramo ascendente mandibular
RC	Recoberta fibrosa
RT	Tecidos retrodiscais
SC	Cavidade articular superior
SLP	Músculo pterigóideo lateral superior
SP	Porção superficial do músculo masseter
SRL	Lâmina retrodiscal superior
TAR	Tubérculo articular
ZAF	Zona articular fibrosa superficial
ZE	Zona de erosão

ZH	Zona hipertrófica
ZP	Zona proliferativa

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT.....	7
LISTA DE ABREVIATURAS	8
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	11
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 PROPOSIÇÃO.....	17
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
4 DISCUSSÃO.....	40
5 CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS.....	47
APÊNDICE A – A ATM normal.....	54

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: Reação adaptativa frente à mudança física da ATM: côndilo centrado na fossa articular.....	31
Ilustração 2: Reação adaptativa frente à mudança física da ATM: côndilo avançado continuamente (simulação do efeito provocado pelo aparelho Herbst)	31
Ilustração 3: Reação adaptativa frente à mudança física da ATM: remodelação sugerida para restaurar a relação côndilo-fossa inicial.....	31
Ilustração 4: Componentes anatômicos da articulação têmporomandibular	56
Ilustração 5: Anatomia da ATM normal (ATM esquerda, vista sagital)	56
Ilustração 6: Figura esquemática da vista medial da articulação têmporomandibular.....	57
Ilustração 7: Análise dos aspectos histológicos, anatômicos e funcionais x relacionamento interno dos componentes internos da ATM.....	57
Ilustração 8: Vista lateral da articulação têmporomandibular.....	58
Ilustração 9: Diagrama dos componentes anatômicos da articulação têmporomandibular.....	58
Ilustração 10: Formas de côndilos observadas em radiografias tomográficas no plano sagital.....	61
Ilustração 11: As camadas teciduais da cabeça condilar.....	62
Ilustração 12: O côndilo (vista anterior).....	63
Ilustração 13: Ligamento capsular (vista lateral).....	67
Ilustração 14: Inserções do ligamento têmporomandibular.....	68
Ilustração 15: Ligamento têmporomandibular (vista lateral).....	68
Ilustração 16: Efeito da porção oblíqua externa do ligamento têmporomandibular.....	69
Ilustração 17: Representação esquemática dos ligamentos colaterais e direção do músculo pterigóideo (vista ântero-posterior).....	70
Ilustração 18: Inserções do ligamento estilomandibular.....	70
Ilustração 19: Inserções do ligamento esfenomandibular.....	71

Ilustração 20: A= músculo temporal. B= função de elevação da mandíbula.....	72
Ilustração 21: A= músculo masseter. B= função elevação da mandíbula.....	73
Ilustração 22: A= músculo pterigóideo medial. B= função elevação da mandíbula.....	73
Ilustração 23: A= relação normal côndilo-disco-fossa. B= posição deslocada do sistema côndilo-disco-fossa.....	75
Ilustração 24: A= músculo pterigóideo lateral inferior e superior. B= função do músculo pterigóideo lateral inferior/ protrusão da mandíbula.....	75
Ilustração 25: A= músculo digástrico. B= função de abaixamento da mandíbula.....	76
Ilustração 26: Zona funcional da ATM.....	81
Ilustração 27: Zonas funcionais e não-funcionais da cavidade glenóide.....	81
Ilustração 28: A relação das cartilagens articulares funcionais do côndilo e região posterior do tubérculo articular com a porção central intermediária mais fina do disco.....	82
Ilustração 29: Máxima intercuspidação com os côndilos posicionados superior e anteriormente na fossa x força desenvolvida pelos músculos nas articulações têmporomandibulares.....	83
Ilustração 30: Movimento lateral direito da mandíbula, com representação esquemática do movimento no ponto incisivo do plano horizontal e na cabeça da mandíbula traçado por um pantógrafo, com os dentes em não-oclusão.....	84
Ilustração 31: Relação normal côndilo-disco.....	86
Ilustração 32: Posição mais superior anterior do côndilo x estabilidade da articulação.....	87
Ilustração 33: Observação dos espaços articulares no plano sagital.....	88
Ilustração 34: Espaços articulares biológicos.....	89
Ilustração 35: Côndilos anteriormente posicionados x espaço posterior, tubérculo articular, fossa glenóide.....	91
Ilustração 36: O processo de remodelação total x a alteração da oclusão.....	92

Ilustração 37: Movimento funcional normal do côndilo e disco durante o grau máximo de abertura e fechamento.....	96
--	----

1 INTRODUÇÃO

Um aumento na possibilidade de recursos de diagnóstico, a variedade de tipos de mecânicas de tratamento das maloclusões, sejam ortopédicas ou ortodônticas, bem como o acesso da população ao tratamento e o número de profissionais que oferecem este tipo de tratamento vêm aumentando sensivelmente ao longo dos anos. Por outro lado, as disfunções do sistema mastigatório também têm alcançado um papel de destaque dentro do contexto odontológico.

Estas verdades se contradizem, no momento em que ortodontistas e ortopedistas funcionais dos maxilares tratam indivíduos na intenção de que, alterando uma maloclusão para uma oclusão estática e funcional mais próxima possível dos conceitos de normalidade, estariam, automaticamente, possibilitando saúde à estes indivíduos.

Sendo assim, com o intuito de compreender melhor esta contradição, este trabalho, através de revisão de literatura, tem como finalidade o estudo mais aprofundado da articulação têmporomandibular, através das remodelações dos tecidos duros e moles da ATM após o tratamento ortodôntico e/ou ortopédico funcional.

Dentre outras, as seguintes questões foram levantadas:

- 1- a relação de uma oclusão estática e funcionalmente equilibrada com a ATM em equilíbrio funcional;
- 2- a relação entre DTM e tratamento funcional para as desarmonias esqueléticas;
- 3- a relação entre classificação de Angle e a forma da ATM;
- 4- a relação entre ATM e a mordida aberta anterior e lateral;
- 5- a relação entre ATM com sobremordida/sobressaliência e mordida cruzada;
- 6- a relação entre a maloclusão e a função muscular;
- 7- a relação entre ATM e tratamento ortodôntico;
- 8- a estabilidade no pós-tratamento das modificações observadas na ATM durante os tratamentos ortodôntico/ortopédico;
- 9- o papel dos tratamentos ortodôntico/ortopédico como recursos na prevenção e/ou tratamento das disfunções desta articulação (DTM);
- 10- a relação entre condições oclusais (ausências dentárias, abrasões, contatos oclusais com desvio) e remodelamento/deslocamento condilar;
- 11- a relação entre as respostas aos tratamentos com a idade e o gênero dos indivíduos;

- 12- a necessidade de desprogramar o indivíduo no pré-tratamento para possibilitar correto diagnóstico e posterior plano de tratamento;
- 13- forma do côndilo, da eminência e posição do disco em diferentes maloclusões;
- 14- procedimentos na mecânica ortodôntica que mais comumente afetam a ATM, facilitando o aparecimento de DTM;
- 15- a relação entre ATM e a diferença entre RC (relação cêntrica) e MIH (máxima intercuspidação habitual).

Em complementação a isso foi feito um estudo da ATM normal, referido como apêndice, o qual elucida os componentes anatômicos da ATM (cavidade glenóide, côndilo articular, tubérculo/eminência articular, disco articular e suas inserções, ligamentos articulares, músculos, cápsula articular, zona bilaminar, almofada retrodiscal de Sisher, a sinóvia e a membrana sinovial, a inervação e a vascularização); suas zonas funcionais; as posições e movimentos mandibulares; o côndilo e suas posições/ espaços articulares, bem como sua remodelação; a biomecânica da ATM; o crescimento da mandíbula e da ATM e a resposta da ATM frente a diferentes tratamentos.

Acredita-se que a mescla do conhecimento do que seja uma ATM normal, que deveria ser a busca constante do profissional, bem como os tipos de remodelações que os tratamentos ortodôntico/ortopédico induzem na ATM, possa facilitar a escolha mais sensata do plano de tratamento para cada diagnóstico com suas respectivas peculiaridades, além de proporcionar um melhor prognóstico do caso.

2 PROPOSIÇÃO

Este trabalho realizado através de revisão de literatura foi dedicado à compreensão das remodelações dos tecidos duros e moles da ATM após o tratamento ortodôntico e/ou ortopédico funcional em contraste com a normalidade da ATM. Com isto propôs-se a:

1. Avaliar a influência do tratamento ortopédico funcional na ATM, no que diz respeito ao desencadeamento, prevenção e tratamento de DTM; tipos de modificações encontrados nos componentes desta articulação durante e no pós-tratamento; estabilidade destas alterações no pós-tratamento. Foi proposto também avaliar a importância da desprogramação do indivíduo através deste tipo de tratamento no pré-tratamento, para correto diagnóstico e plano de tratamento;

2. Avaliar a relação do tratamento ortodôntico com a ATM, tipos de remodelações desta articulação em diferentes protocolos da mecânica fixa. A relação deste tipo de tratamento no que diz respeito ao desencadeamento, prevenção e tratamento de Disfunção Têmporomandibular;

3. Avaliar a relação entre diferentes tipos de maloclusão e seus reflexos na ATM, bem como possibilidade de desencadeamento de DTM;

4. Avaliar a necessidade de radiografias no pré-tratamento para o ideal diagnóstico da posição dos côndilos na fossa e, conseqüentemente, possibilitar a formulação de um plano de tratamento correto para o caso;

5. Selecionar um tipo de tratamento o mais eficaz possível para a obtenção de uma maior estabilidade da ATM.

3 REVISÃO DE LITERATURA

RICKETTS (1971) comparou pacientes de classe II antes e após tratamento ortodôntico e avaliou classes I e III, antes de serem tratados, para relacioná-los com alterações na face. Essas alterações foram mais bem entendidas pela análise do perfil e por apanhado nas ATMs. O desenvolvimento do côndilo exerceu alteração no contorno facial bem como no tamanho e na forma normal da estrutura da cavidade oral. A forma da ATM em um grupo de cem indivíduos normais foi comparada favoravelmente com o mesmo número de casos de Classe II. Casos de classe III foram diferentes, caracterizados por côndilos longos e estreitos assentados anteriormente em uma fossa pouco profunda, e em posição descendente e anteriorizada. Na classe II, a sobremordida, com relação distal do arco inferior e protrusão dos dentes superiores demandaram compensação da função muscular na mastigação com uma hiperfunção, tanto em relação à maxila, quanto à mandíbula (esta é movimentada bem para frente inclusive durante a fala). Alterações na posição dos côndilos em indivíduos de Classe II, no pós-tratamento foram comparadas com o pré-tratamento através de seus respectivos traçados. Não foram notadas alterações em 60% dos casos. 13% tiveram movimentação condilar para baixo e para frente em 1 a 2 mm; 27% ficaram mais concêntricos na fossa, sendo que alguns destes movimentaram até 3mm para posterior e superior durante o tratamento.

GRAHAM (1971) através de revisão de literatura, concluiu que o equilíbrio da ATM e de sua função esteve diretamente relacionado à uma oclusão estática e funcionalmente equilibrada. Assim, evidenciou que a tentativa de correção da relação entre as bases ósseas através de uso de planos inclinados, não só diminuiu a possibilidade de desenvolver DTM como também o tempo de tratamento, o que trouxe mais sucesso ao resultado.

MONGINI (1977) relacionou as condições oclusais com o remodelamento condilar, deslocamento condilar, (avaliou microscopicamente um grupo de cem crânios secos com dentição completa com idade média entre dezoito e sessenta e sete anos e comparou com outro grupo de cem crânios secos com dentição variadamente desgastada mas completa, com idade média entre vinte e cinquenta e três anos) 51% dos indivíduos avaliados tiveram mudanças nas articulações. Constatou remodelação inclusive na vida adulta. As condições oclusais citadas foram ausências dentárias, abrasão, contatos oclusais com desvio. Concluiu que o remodelamento dos côndilos foi uma adaptação funcional da ATM para a nova situação oclusal e poderia ser precursor de DTM em

alguns indivíduos. Mas, em pacientes com boa oclusão estas diferenças de forma não foram significativas.

WEINBERG (1979) estudou a relação entre posição condilar e disfunção de ATM, comparando um grupo de cinquenta e cinco indivíduos com disfunção com um grupo controle de sessenta e um indivíduos sem disfunção (assintomático). Constatou que a existência de retrusão condilar nos indivíduos com DTM aguda foi de 70,9% e, neste grupo, a concentricidade foi de 3,6%. No grupo controle, a retrusão foi de 36% e a concentricidade 23%. Concluiu que a posição do côndilo na fossa foi significativa na disfunção e dor de ATM.

MOHLIN (1983) estudou a relação entre maloclusão e a disfunção mandibular e entre o grau de disfunção e a necessidade de tratamento ortodôntico ou de reabilitação oclusal em um grupo de indivíduos do gênero feminino. Afirmou que as maloclusões como apinhamento, mordida profunda e oclusão classe III tiveram pouca influência na disfunção. O autor afirmou que, por ser a causa das DTMs multifatorial, foi impossível prever o risco de disfunção na presença da maloclusão em cada caso. Mesmo assim, precisamos, ao planejar o tratamento ortodôntico, considerar o aspecto funcional da oclusão, evitando criar uma situação suscetível à desenvolvimento de DTM.

BIRKEBAEK *et al* (1984) avaliaram através de radiografias antes e após dez meses de tratamento, um grupo com vinte e três crianças tratadas com aparelho ortopédico e que tiveram implantes metálicos colocados nos maxilares. Concluíram que os efeitos que causaram o deslocamento da mandíbula, pela protrusão mandibular, ocorreram por maior crescimento e mudança na direção do crescimento do côndilo e também por remodelação na fossa mandibular.

SADOWSKI & POLSON (1984) avaliaram o aspecto da oclusão funcional após a ortodontia e sua interferência na DTM em uma amostra de noventa e seis indivíduos tratados com ortodontia, comparando-a com o grupo controle de cento e três indivíduos não tratados mas portadores de maloclusão. A avaliação foi feita através de inspeção da oclusão funcional, da anamnese e da palpação das ATMs (ruídos). Os autores concluíram que não houve relação entre prevalência de disfunção de ATM e tratamento ortodôntico fixo.

STACK (1985) defendeu a importância do uso de um tipo de placa de splint maxilar com recobrimento oclusal, com a intenção de desprogramar o indivíduo, deixando-o com uma estrutura normal de ATM, com boa relação vertical e horizontal interarcos bem como entre côndilo, disco e eminência, evidenciada por ausência de estalidos, abertura em torno de 48 mm (interincisal), facilidade para movimentos de lateralidade, coincidência entre linhas médias, radiografia de boca

fechada com côndilos centrados e de boca aberta com côndilo anteriorizado com 2 ou 2,5 mm de distância entre côndilo e eminência. Ressaltou que o paciente deve estar assintomático por seis meses para então começar a finalização do caso, que, para o autor, é o tratamento ortodôntico.

LIEBERMAN *et al* (1985) estudaram a relação entre as maloclusões e suas relações com a DTM em um grupo de trezentos e sessenta e nove indivíduos com idade média entre dez e dezoito anos. A avaliação foi através de exame clínico de ruídos na ATM, sensibilidade à palpação muscular e articular. Não houve relação entre as classificações II e III de Angle e tratamento ortodôntico, bem como correlação entre mordidas abertas anterior e lateral e sintomas de disfunção. Mas houve correlação entre sobremordida menor do que 1 mm ou maior do que 5 mm e entre desgaste dental severo com ou sem sobremordida exagerada e disfunção. Concluíram com isso que, características específicas das maloclusões influenciaram potencialmente a saúde do sistema estomatognático.

SOLBERG *et al* (1986) apontaram os tipos de maloclusões que puderam ser associados com diferentes morfologias da ATM, após avaliarem a oclusão de noventa e seis cadáveres e suas articulações têmporomandibulares esquerdas. A classificação de Angle, mordida cruzada, sobremordida e sobressaliência foram relacionadas com forma do côndilo e do osso temporal, evidência histológica e remodelação geral da ATM, além da posição do disco articular. Classes II e III foram associadas com diferenças no côndilo e no osso temporal e a classe II também foi associada à diferença histológica e remodelação da ATM. Mordida cruzada posterior foi relacionada com diferença na forma de todos os componentes. Mordida cruzada anterior associou-se com alteração na eminência articular. Mordida profunda com côndilos planos e superfícies destes achatadas, fossa mandibular aberta e extensão anterior da superfície articular temporal. Com a sobressaliência aumentada relacionou-se a diferença na forma do disco e seu deslocamento. A sobremordida e a sobressaliência acentuadas foram associadas com as diferenças mais extensas na forma do côndilo.

DIBBETS & VAN DER WEELE (1987) avaliaram dois grupos, um com sessenta e três indivíduos tratados com aparelho ativador modificado (ortopédico) e o outro com setenta e dois indivíduos tratados com ortodontia pela técnica de Begg, comparando-os com o grupo controle em pré-tratamento, com relação entre DTM (disfunção têmporomandibular) e tratamento ortodôntico/ortopédico. Foram avaliados sinais, sintomas e radiografias antes, durante e dez anos após o início do estudo. O resultado foi o aumento nos sinais de DTM em todos os grupos, que foi relacionado com o aumento na idade dos participantes. A amostragem com tratamento ortodôntico apresentou maior sintomatologia do que a amostragem com aparelho funcional, diferença essa que

não permaneceu após dez anos de controle. Assim, concluíram que o tratamento ortodôntico não gerou DTM.

WYATT (1987) baseado em evidências clínicas e em investigações atualizadas por revisão de literatura, citou os procedimentos ortodônticos que mais comumente afetaram a ATM facilitando o aparecimento de sinais e sintomas de disfunção têmporomandibular. Isso por pressionarem o sistema côndilo-disco para posterior, podendo assim dar início a processos intra-articulares. São eles: os elásticos de classe II, o AEB para correção de classe II, mentoneiras, elásticos para correção de linha média, alguns tipos de contenção e procedimentos de fechamento de espaço sem abrir mordida, em casos de sobremordida acentuada.

GREENE (1988) através de uma revisão de literatura, estudou a associação entre disfunção e desarmonias oclusais. Defendeu o tratamento precoce como prevenção das DTMs e recomendou recursos ortodônticos e ortopédicos para todos os indivíduos com problemas oclusais ou estruturas funcionais, propondo ortopedia funcional para aqueles com DTM e má-oclusão esquelética de classe II. O autor concluiu, destacando como mitos sobre as DTMs: maior propensão ao seu desenvolvimento em classe II, divisão 2, sobremordida acentuada, mordida cruzada, sobressaliência incisal aumentada e desarmonias esqueléticas maxilo-mandibulares mais extensas; radiografias pré-tratamento deveriam ser feitas das ATMs para determinar a posição dos côndilos na fossa mandibular e o tratamento deveria posicionar os côndilos em concentricidade nas fossas; a ortodontia com sua finalização de acordo com as guias oclusais funcionais reduziria o aparecimento de DTMs; o uso de alguns métodos como extração de pré-molares, retração de incisivos ou aparelhos extrabuciais, elásticos de classe II e mentoneira aumentariam o desenvolvimento de DTMs.

OWEN (1988) avaliou o uso da mecânica ortopédica na correção e manutenção da correta posição condilar e da estrutura côndilo-disco, bem como na proteção da integridade da ATM, e descreveu três casos tratados: o primeiro com Bionator, o segundo com Bionator e depois ortodontia e o terceiro com Frankel e depois ortodontia. Não ocorreu aumento no crescimento mandibular. Foram usadas radiografias da ATM para monitorar a alteração na posição condilar durante o tratamento. Nos três casos os côndilos continuaram deslocados posteriormente, apesar do tratamento ortopédico. Somente 2 a 3% da prática clínica do autor respondeu dessa maneira. Esses resultados demonstraram a complexidade da ATM e seu tratamento, indiferente da aparelhagem. Concluiu que nenhum caminho para o tratamento da ATM foi sempre eficaz.

GIANELLY (1989) estudou, através de revisão de literatura, pesquisas que relacionaram posição do côndilo e ATM com tratamento ortodôntico. Baseou-se em trezentos e vinte indivíduos com tratamento ortodôntico prévio, que participaram destas pesquisas, sendo que destes, mais de noventa extraíram pré-molares. A amostra foi comparada com grupo controle, composto por indivíduos não-tratados, e não houve diferenças entre as articulações têmporomandibulares dos dois grupos. Concluiu então, que a ortodontia não é considerada etiologia de DTMs.

COVEY (1990) estudou os efeitos da extração de pré-molares na disfunção de ATM em um grupo de noventa e cinco indivíduos já tratados ortodonticamente, comparando-o com um grupo controle de noventa e cinco indivíduos classe I, não-tratados previamente. A avaliação das ATMs foi feita clinicamente, pela variação de movimento das articulações, sendo que a norma foi considerada 48 mm de abertura interincisal, em torno de 12 mm de lateralidade esquerda e direita, abertura sem desvios. Além disso, foi questionado aos pacientes a presença de estalidos, dores de cabeça e na região do pescoço. Como resultado, obteve que no grupo com extrações, somente 2,1% tiveram ATMs normais bilateralmente e 97,9% tiveram uma disfunção de ATM. No grupo controle, 48,3% tiveram ATMs normais bilateralmente e 51,7% tiveram disfunção de ATM. Concluiu que as extrações tiveram influência significativa no aparecimento de DTM.

NIELSEN *et al* (1990) avaliaram o efeito do tratamento ortodôntico/ortopédico na função do sistema mastigatório em um grupo de setecentos e seis indivíduos em crescimento, com severas maloclusões, dividido em três subgrupos: em tratamento, tratamento já terminado e não-tratados. Resultados revelaram que o tratamento não reduziu automaticamente os problemas funcionais, e que tratamento ortodôntico não aumentou o risco de disfunção de ATM. Sensibilidade à palpação da musculatura e da ATM foi maior no grupo tratado. Concluíram que a função do sistema não foi relacionada com o tipo de tratamento, se ortodôntico ou ortopédico.

DIBBETS & VAN DER WEELE (1991) avaliaram a relação entre tratamento ortodôntico, protocolo com extrações e disfunção têmporomandibular em um estudo longitudinal de quinze anos em cento e setenta e dois indivíduos, considerando extrações, onde 44% usaram ortodontia fixa, 39% aparelhos ortopédicos e 17% mecânica fixa de Begg para classe III ou mentoneira. Concluíram que não há relação destes tratamentos com DTM.

KEB *et al* (1991) avaliaram a situação funcional do sistema estomatognático de indivíduos tratados ortodonticamente, através de uma amostra de cinquenta e quatro indivíduos já tratados (durante a dentição mista, sendo quarenta e um com ortopedia e ortodontia e treze somente com ortopedia), comparando-os com um grupo controle de cinquenta e dois indivíduos não-tratados. Os

indivíduos tinham entre vinte e trinta anos de idade. A integridade da ATM foi avaliada por exame clínico (mobilidade mandibular, sensibilidade dos músculos mastigatórios, ausência de dor e estalidos durante movimento mandibular) exame oclusal (número de contatos e natureza da oclusão em RC, protrusiva e lateralidades) e avaliação instrumental (posição condilar). Como resultados tiveram que, no grupo controle, houve maior limitação na lateralidade, maior sensibilidade à palpação muscular e da ATM, além de menor contato dentário em oclusão cêntrica. Transversalmente e sagitalmente o desvio condilar de RC para OC não foi significativo, enquanto que verticalmente foi alta no grupo controle. O que pode provocar compressão dos tecidos moles da ATM. Os autores concluíram que houve uma influência positiva do tratamento ortodôntico/ortopédico no sistema estomatognático, não relacionando-o com aparecimento de DTM.

GIANELLY *et al* (1991) avaliaram, através de tomografias, a posição do côndilo antes e após tratamento ortodôntico, em um grupo com trinta e dois indivíduos com extração e compararam com outro grupo de setenta e nove indivíduos tratados sem extração. Foram medidos os espaços articulares anterior e posterior e o resultado foi estabilidade no posicionamento do côndilo, que se mantiveram em mesma posição em ambos os grupos. Concluíram que o risco de retroposição condilar foi menor que 5%, não relacionado com modalidades terapêuticas específicas.

ALPERN (1992) como ortodontista, estudou com uma equipe composta por um psicólogo, um neurologista, um cirurgião dentista clínico geral e um cirurgião artroscópico ortopédico, durante seis anos o tratamento ideal da DTM. Concluiu que a disfunção foi um problema complexo e que requereu tratamento de abordagem multidisciplinar. Dentro da ortodontia/ortopedia constatou que o plano oclusal foi refletido na ATM e vice-versa; que se fez necessário um diagnóstico completo, com anamnese, exame clínico, tomografia ou ressonância magnética; que as ATMs devem ser protegidas durante o movimento dentário e que a alteração vertical durante a ortodontia foi bem aceita para permitir liberdade de movimento da articulação (para que a morfologia muscular neuro-esquelética pudesse descobrir a posição mais confortável da ATM). A maioria dos indivíduos que necessitaram de tratamento ortodôntico/ ortopédico apresentou alteração articular. O ortodontista deve preocupar-se com a não-sobrecarga da ATM, sob pena de conduzir a uma degeneração artrítica ou outra patologia da ATM. Além disso, essa alteração vertical (aumento) também facilitou a mecânica ortodôntica, incluindo abertura imediata de mordidas profundas, correção transversal e longitudinal sem interferência e também diminuiu a necessidade de extração e o desconforto do indivíduo em tratamento. Essa alteração vertical pôde se dar por mecânicas ortodônticas e/ou ortopédicas.

ARTUN *et al* (1992) avaliaram clínica e radiograficamente, através de tomografia para medição da posição condilar, sessenta e três indivíduos do gênero feminino tratadas com ortodontia, sendo que esta amostra foi dividida em dois grupos: um com vinte e nove indivíduos com maloclusão classe II divisão 1 de Angle, com extração de primeiros pré-molares superiores e outro com trinta e quatro indivíduos, classe I de Angle, tratadas sem extrações. Foi pesquisada a relação entre retração de dentes ântero-superiores com a posteriorização de côndilos e obtiveram que esta posição foi mais posterior em indivíduos tratados com extração. No grupo sem extrações constataram alta prevalência de côndilos anteriorizados. A prevalência de deslocamento posterior definido dos côndilos ou ruídos articulares foi similar ao grupo controle, o que impediu determinar se a posição condilar posterior foi uma consequência ou uma causa do deslocamento anterior do disco articular.

LUECKE & JOHNSTON JUNIOR (1992) pesquisaram, através de telerradiografias, a relação entre extrações de pré-molares e posição condilar em um grupo de quarenta e dois indivíduos, antes e após tratamento com ortodontia. 30% dos indivíduos tiveram deslocamento do côndilo para posterior, o que foi relacionado mais às alterações dos dentes em oclusão do que à retração de incisivos.

CLARK & GRABER (1995) acompanharam o uso de reposicionadores da mandíbula durante a fase de crescimento. O twin block foi sugestão dos autores para tratamento de deslocamento anterior do disco, já que a mandíbula foi protruída com o aparelho, recapturando o disco. Concluíram que ATM com alteração de função apresentou alteração de forma como consequência.

MCNAMARA JUNIOR *et al* (1995) através de extensa revisão de literatura, citaram cinco fatores de risco em relação com disfunção têmporomandibular. São eles: mordida aberta esquelética anterior, trespassse horizontal maior que 6-7 mm, diferença entre RC e MIH maior do que 4 mm, mordida cruzada unilateral, cinco ou mais dentes posteriores perdidos. Concluíram que os três primeiros fatores puderam estar associados a alterações ósseas e ligamentosas da ATM e que o tratamento ortodôntico feito na adolescência, seja qualquer tipo de mecânica utilizada, não teve relação com possível aparecimento de DTM.

PELTOLA *et al* (1995) avaliaram, as alterações condilares, através de radiografias panorâmicas, em seiscentos e vinte cinco indivíduos, antes do tratamento ortodôntico/ortopédico, com onze anos de idade em média e após tratamento ortodôntico/ortopédico, com quatorze anos de idade em média. Embora clinicamente insignificantes, logo após o tratamento, foram encontradas

radiograficamente alterações condilares, comparando com indivíduos não-tratados. Essas alterações foram mais associadas ao tratamento ortopédico.

PAULSEN (1997) acompanhou um grupo de cem indivíduos na adolescência (sessenta e quatro do gênero feminino e trinta e seis do masculino), com maloclusão de classe II, por retrognatismo mandibular, sem sinais e sintomas de DTM tratados com Herbst. Foram usadas radiografias com o objetivo de avaliar o efeito do tratamento e a estabilidade na ATM. Como resultados do tratamento ortopédico houve alteração na forma e comprimento do côndilo, bem como, após dois a seis meses de uso, um duplo contorno longitudinalmente no côndilo e, em alguns casos, duplo contorno na superfície distal do ramo. Quando o indivíduo estava no pico de crescimento, o resultado ocorreu em tempo menor; e nos indivíduos do gênero masculino, os resultados foram mais expressivos. Indivíduos do gênero feminino adultos não tiveram alteração de côndilo e indivíduos do gênero masculino tiveram após muito tempo de tratamento. A longo prazo, o novo osso formado foi estável e não ocorreu aparecimento de DTM.

McNAMARA (1997) em revisão de literatura, investigou a relação entre tratamento ortodôntico e as disfunções têmporomandibulares. Concluiu que sinais e sintomas de DTM ocorreram em pessoas com ATMs saudáveis; sinais e sintomas de DTM aumentaram com a idade, particularmente durante a adolescência até a menopausa; em geral o tratamento ortodôntico realizado na adolescência não aumentou ou diminuiu as proporções de desenvolvimento de DTM no decorrer da vida; a extração de dentes como protocolo de tratamento não aumentou o risco de DTM; não houve evidência de risco elevado para DTM associado com qualquer tipo em particular de mecanismo ortodôntico; embora a oclusão estável fosse o objetivo do tratamento ortodôntico, com a não obtenção de uma oclusão ideal não resultou necessariamente em desenvolvimento de sinais e sintomas de DTM; houve pequena evidência de que o tratamento ortodôntico preveniu a DTM, embora o papel da correção da mordida cruzada posterior unilateral em crianças pôde garantir mais pesquisas.

MAJOR *et al* (1997) analisaram, através de tomografias, o deslocamento do côndilo antes e após ortodontia em indivíduos com maloclusão classe I, sendo vinte e dois casos com extrações e treze sem extrações de pré-molares. Usaram tomografias para medir a posição do côndilo antes e após o tratamento ortodôntico. A posição condilar não apresentou diferença entre os grupos com ou sem extrações, mas os sem extração resultaram em pequeno, mas estatisticamente significativo, aumento do espaço articular anterior.

EKBERG *et al* (1998) acompanharam um grupo com cinquenta e oito indivíduos divididos em dois grupos: um com disfunções (capsulites e sinovites) usando placas estabilizadoras e outro (controle), com placa ortodôntica com grampos nos dentes superiores, sem modificação na relação intermaxilar. As aparelhagens foram usadas por dez semanas e, através de tomografias e radiografias transcranianas, foram avaliadas a posição condilar. Concluíram que nos indivíduos que relataram melhora com o tratamento ocorreu variação da posição do côndilo no grupo em tratamento, ao ser comparado com grupo controle.

LUTHER (1998) estudou, através de revisão de literatura, a relação entre ortodontia, posição de côndilo/disco e desordem têmporomandibular (DTM). Estudos longitudinais mostraram que a prevalência de sinais foi maior que a prevalência de sintomas. Avaliando somente os sinais não houve diferença entre os gêneros. Houve relação entre deslocamento posterior do côndilo com a perda de suporte posterior. Indivíduos sem sintomas de DTM apresentaram várias posições dos côndilos em suas respectivas fossas, alguns severamente retruídos. A posição condilar posterior foi associada ao deslocamento anterior do disco. Quanto aos espaços na articulação, foi aceito 2,4 mm posterior ao côndilo. Assimetria entre as duas articulações foi evidência radiográfica da disfunção e a retrusão unilateral foi associada com a desordem do disco e/ou espasmos musculares à palpação. Indivíduos com maloclusão de classe I apresentaram 25% côndilos para posterior, 18% para anterior e 57% côndilos concêntricos. Em indivíduos submetidos à tratamento cirúrgico de DTM, através de artroscopia, foram constatadas severas mudanças no tamanho e formato condilar (mudanças não constatadas em radiografias normais) tais como: escavações ósseas mediais, perda de parte das superfícies anteriores. Em crânios dissecados foi encontrado achatamento condilar, esporões e estreitamento do espaço articular. Ressaltou que alguns estudos longitudinais apresentaram menos sinais e sintomas de DTM em indivíduos tratados ortodonticamente e, outros defenderam que o tratamento ortodôntico/ ortopédico não causou nem preveniu DTM e, ainda houve outros estudos que afirmaram que este tratamento preveniu o desenvolvimento ou curou a DTM.

LUTHER (1998) em continuação ao estudo anterior esclareceu, através de revisão de literatura, outras questões que envolvem ortodontia, oclusão funcional e ATM, e concluiu que continuava esperando o estudo perfeito para relacionar maloclusão e DTM, afinal, mais informações com respeito à etiologia, diagnóstico e avaliação da DTM continuavam a ser necessárias e, baseado em tendências e evidências não pôde afirmar que maloclusão nem tratamento ortodôntico pudesse ser tido como causa ou cura de DTM.

NERDER *et al* (1999) relacionaram o deslocamento mandibular funcional e as alterações nas ATMs com o crescimento e remodelamento da superfície articular. No diagnóstico inicial, os côndilos estavam centrados no plano sagital. Com o aparelho expensor com recobrimento oclusal posterior, o côndilo no lado do cruzamento estava deslocado 2,4 mm para frente comparado com a máxima intercuspidação, e, no lado de não cruzamento, a posição estava inalterada. Concluíram com isso que o crescimento diferente no período de tratamento eliminou a formação da assimetria.

HENRIKSON *et al* (1999) acompanharam uma amostra de sessenta e cinco indivíduos jovens, do gênero feminino, antes, durante e após tratamento ortodôntico (trinta sem extrações e trinta e cinco com extrações) relacionando com esta amostra a prevalência de disfunção têmporomandibular. Foram aplicados questionários como anamnese e feitas avaliações clínicas antes, durante, logo após tratamento e um ano após término do tratamento. Não houve diferença em relação aos estalidos entre grupos com e sem extrações. A existência de estalidos diminuiu durante e após o tratamento em relação ao período de pré-tratamento. Diminuiu também a sensibilidade muscular à palpação bem como sintomatologia. Os autores então concluíram não haver relação entre ortodontia e DTM.

LAM *et al* (1999) compararam a posição condilar entre um grupo de indivíduos em crescimento com mordida cruzada unilateral funcional e um grupo controle de indivíduos com mesma idade média, com maloclusão de classe I. Também avaliaram se esta posição condilar modificou após a correção da mordida cruzada por expansão do palato. Através de uso de tomografias em máxima intercuspidação, no pré e pós-tratamento mediram os espaços articulares para verificar a diferença entre os grupos. O autor observou que o grupo com mordida cruzada apresentou assimetria nas dimensões ântero-posterior e transversal, resultado de desvio mandibular funcional, manifestado na oclusão por classe II, subdivisão no lado do cruzamento.

HIYAMA *et al* (2000) acompanharam seis indivíduos, com idade entre nove anos e cinco meses a onze anos e dois meses, com maloclusão de classe II, divisão 1, com média de sobremordida em 5,7 mm e sobressaliência em 9,3 mm. Foram tratados com Herbst, com o objetivo de avaliar a adaptação neuromuscular/ esquelética induzida por esta aparelhagem. As alterações estruturais foram determinadas por análise de cefalogramas laterais e eletromiografias dos músculos mastigatórios avaliaram as adaptações neuromusculares. Como resultado, o músculo pterigóideo lateral aumentou sua atividade imediatamente após a colocação do aparelho, diminuindo após quatro a seis meses de tratamento. Em quatro dos seis indivíduos estudados, os côndilos se posicionaram levemente mais baixos e anteriorizados. Concluíram que a adaptação da função

muscular ocorreu em curto período de tempo e precedeu a alteração morfológica produzida pelo uso do aparelho funcional.

RUF & PANCHERZ (2000) avaliaram os efeitos do Herbst em sessenta e dois indivíduos classe II, através de ressonância magnética e exame clínico em tratamento por mais ou menos sete meses. Ocorreu uma capsulite temporária da parte inferior da zona retrodiscal. Não apresentaram alteração do posicionamento do disco os indivíduos com boa posição deste no pré-tratamento; os que tinham leve deslocamento de disco no pré-tratamento melhoraram no seu posicionamento e, os que tinham deslocamento total do disco, não demonstraram melhora. Concluíram que se usado a curto prazo, o Herbst não causou danos às ATMs.

WATTED *et al* (2001) acompanharam quinze indivíduos classe II, através de ressonância magnética, com avanço mandibular ortopédico com Bionator junto com tração extrabucal e elásticos que evitaram deslocamento do aparelho no arco inferior ao dormir. A duração do tratamento foi de um ano e avançaram a mandíbula em no mínimo 6 mm. Houve comparação com um grupo controle não tratado. Avaliaram a concentricidade condilar e a relação côndilo-disco, que foram normais no fim do tratamento, pela remodelação e adaptação óssea e muscular que ocorreram.

PULLINGER *et al* (2002) analisaram, através de tomografia com indivíduos em oclusão, as diferenças de relação entre os tecidos duros da ATM em dois grupos de indivíduos do gênero feminino, sendo um composto por quarenta e dois indivíduos com articulações assintomáticas e outro grupo com deslocamento de disco (composto por cento e sessenta e duas mulheres com deslocamento unilateral, sendo oitenta e quatro com redução e setenta e oito sem redução). Foram verificados os espaços interarticulares anterior, superior e posterior, tamanho longitudinal (linha ântero-posterior) do côndilo, profundidade e largura da fossa e altura da eminência, entre outras medidas. Concluíram que, no geral, as ATMs assintomáticas classificadas pela menor variação de tamanho e forma da fossa e posição condilar mais concêntrica e, mesmo as com côndilos não cêntricos preservaram uma média de tamanho e forma da fossa. Ao contrário das ATMs comprometidas, que tiveram côndilos não centrados na fossa e esta, com alterações maiores.

GARBUI *et al* (2002) realizaram uma revisão de literatura, com o propósito de avaliar as possíveis alterações nas estruturas da ATM após avanço mandibular com aparelhos funcionais do tipo Herbst, Bimler, Frankel, Bionator, ativadores, entre outros, em tratamento de classe II de Angle com retrognatismo mandibular. Concluíram que ocorreu crescimento, passando para uma relação de classe I (crescimento horizontal), sendo que a resposta foi obtida em curto período de

deslocamento (deposições ativas de osso em duas a quatro semanas e, em oito a vinte e quatro semanas aumenta a consolidação óssea, com retorno a forma condilar normal). Clinicamente, observaram aumento no vertical do 1/3 inferior da face (aumento da altura do rebordo alveolar da mandíbula pela erupção dos dentes inferiores), redirecionamento do crescimento ântero-posterior da maxila, redução da sobremordida e da sobressaliência, aumento do ângulo goníaco e aumento do comprimento mandibular (rotação mandibular para baixo e para frente). Radiograficamente, durante o uso do aparelho ortopédico o côndilo apresentou forma mais alongada para posterior, com duplo contorno nas superfícies articulares, ocorrendo movimentação anterior tardia da fossa articular (remodelação óssea) e, estas alterações também na borda posterior do ramo. A longo prazo, o côndilo retornou à posição pré-tratamento, após um tempo de anteriorização, (pela inclinação da fossa articular para a frente, criando a impressão de que os côndilos retornaram). Histologicamente ocorreu proliferação celular na camada pré-condroblástica, na região posterior do côndilo, e reabsorção na região anterior, e, na fossa articular, aposição anterior à eminência e na espinha pós-glenóide e reabsorção na parede inclinada em contato com o côndilo. Após remover o aparelho, a tensão das fibras em torno da cápsula retornou aos níveis habituais. No espaço retrodiscal ocorreu proliferação do tecido fibroso, preenchendo esta parte posterior. O disco ficou espessado e, se antes ao tratamento estava centrado ou posterior na fossa, no pós, retornou à concentricidade e, se anteriorizado continuou assim no pós. Houve mobilização nos centros de crescimento da porção pósterio-superior do côndilo, borda posterior do ramo e fundo da fossa articular. Quanto mais jovem o indivíduo, mais rápidas e nítidas foram essas alterações e, a DTM após o tratamento ortopédico, não foi maior que o constatado na população não-tratada.

SILVA FILHO *et al* (2002) estudaram, através de revisão de literatura, os efeitos a curto e longo prazo na ATM pelo aparelho de Herbst. Esse aparelho despertou o interesse por ser uma alternativa à intermitência dos ortopédicos funcionais no tratamento da classe II com deficiência mandibular e, por ser sua ação contínua, parecer estimulante em remodelação ortopédica, mas desafiador quanto à iatrogenias. Como resultados, descreveram que o ganho esquelético foi maior na fase de pico de crescimento, mas a estabilidade a longo prazo independeu da fase de tratamento (a estabilidade oclusal foi importante como contenção de resultados); com o avanço topo-a-topo os côndilos avançaram até o limite extremo inferior da eminência, mas em seis meses retornaram à posição inicial nas fossas, embora tenham melhorado a convexidade facial e a relação sagital entre arcos dentários e ocorrido aumento do crescimento mandibular e remodelação da ATM (côndilo, e fossa, mas manteve inalterada a relação entre estes, inclusive o espaçamento articular). Radiograficamente, houve contorno duplo na parte posterior da fossa, na distal e superior do

côndilo e ocasionalmente, na superfície posterior do ramo. Na ressonância, o que foi demonstrado em termos de desordem articular com deslocamento total ou parcial do disco, morfologia do côndilo e sintomas de DTM não diferiu estatisticamente de pacientes não tratados. Em histologia animal, os resultados foram mensurados por cefalometrias, refletindo aumento na quantidade e velocidade de crescimento condilar influenciado pelo estímulo da atividade mitótica dos pré-condroblastos, com graus variados de compensação dentoalveolar; migração anterior da fossa articular, com reabsorção na parede anterior e deposição na posterior da fossa articular. Concluíram que não houve motivos consistentes para se contra-indicar o uso do Herbst; que ele suscitou algum afeito ortopédico, pois a alteração contínua na posição da mandíbula induziu remodelação da ATM e aumento no comprimento mandibular, mostrando que ela pôde crescer além de seu potencial genético, quando estimulada mecanicamente; e compensação dentoalveolar. Seus efeitos dependeram da resposta que foi individual, variável e imprevisível. E, que o ganho ortopédico não esteve livre de recidiva.

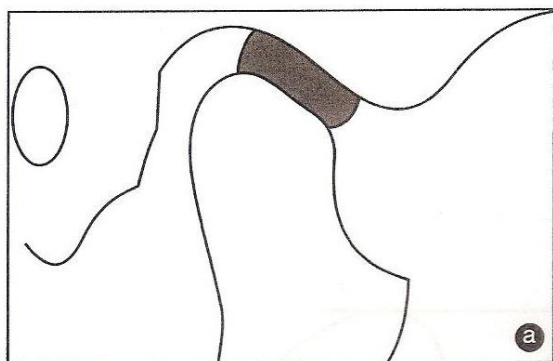


Ilustração 1: Reação adaptativa frente à mudança física da ATM: côndilo centrado na fossa articular.

Fonte:

Silva Filho *et al*, 2002, p.431.

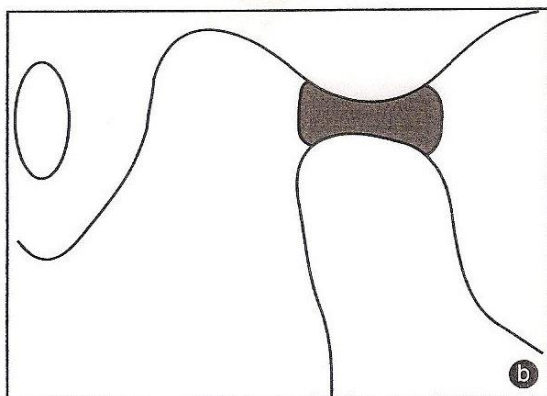


Ilustração 2: Reação adaptativa frente à mudança física da ATM: côndilo avançado continuamente (simulação do efeito provocado pelo aparelho Herbst).

Fonte: Silva Filho *et al*, 2002, p.431

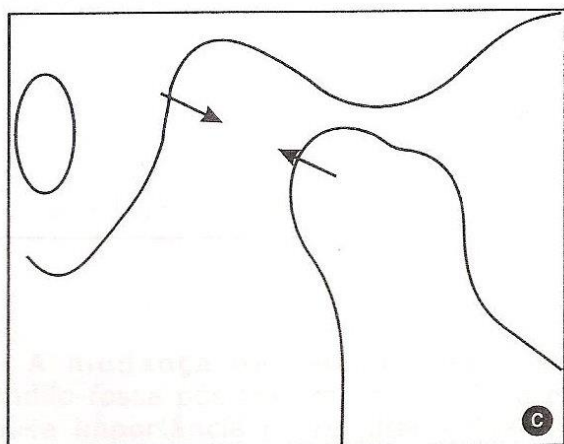


Ilustração 3: Reação adaptativa frente à mudança física da ATM: remodelação sugerida para restaurar a relação cônica inicial.

Fonte: Silva Filho *et al*, 2002, p.431.

CARLTON & NANDA (2002) avaliaram, através de tomografia da ATM, a relação entre alterações na ATM e ortodontia. O grupo acompanhado foi composto de cento e seis indivíduos, sendo que destes, cinquenta e oito tinham maloclusão de classe I de Angle e quarenta e oito maloclusão de classe II, divisão I de Angle. Quanto ao gênero, foram quarenta e dois do masculino e sessenta e quatro do feminino. Como resultados tiveram que com o tratamento ortodôntico, os côndilos ficaram mais concêntricos em relação à fossa e, não houve associação com as alterações de posicionamento do côndilo e fatores gênero, idade, sinais e sintomas de DTM, mecânica ortodôntica e características dentárias e esqueléticas.

PRATA (2002) avaliou, através de tomografias lineares da ATM, a relação entre as maloclusões e a posição dos côndilos na fossa mandibular. Usou a documentação ortodôntica dos cento e trinta indivíduos para análise das suas respectivas maloclusões, sobremordida e sobressaliência. Mediu os espaços articulares anterior, superior e posterior. Concluiu que existiu variações na posição do côndilo nos diferentes grupos das maloclusões, sobremordida e sobressaliência. Houve diferença entre os lados nos espaços articulares dos grupos de maloclusões e de sobremordida e, para os gêneros masculino e feminino as diferenças foram nos espaços articulares posterior e superior no grupo da sobremordida. Nos casos de classe I houve maior proporção para posição concêntrica do côndilo, para classe II divisão 2 houve maior proporção para o deslocamento posterior do côndilo e, nos casos de classe III para o deslocamento anterior do côndilo. Já com relação à sobremordida e à sobressaliência, todos os grupos apresentaram maior proporção para o deslocamento anterior do côndilo.

RUF *et al* (2002) analisaram trinta indivíduos com maloclusão classe II de Angle (vinte e um do gênero masculino e nove do feminino) com idade em torno de onze anos e quatro meses anos, através de ressonância magnética com boca fechada, antes e um ano após o início do tratamento com ativador. Concluíram que não ocorreu modificação em relação cêndilo-fossa, se previamente normal, mas não ajudou a recapturar discos anteriormente deslocados. Os indivíduos apresentaram, de uma forma relevante, uma capsulite subclínica na região posterior do disco.

AIDAR *et al* (2003) estudaram, através de revisão de literatura, o tratamento do retrognatismo mandibular com aparelho ortopédico de Herbst, e verificaram que após seis a doze semanas do início do tratamento foram vistos os primeiros sinais de remodelação na borda posterior do cêndilo. No início do tratamento, devido ao movimento relativo fisiológico do disco e cêndilo na protrusão mandibular, o disco atingiu pronunciada posição retrusiva, quase retornando à posição inicial no fim do tratamento, e, em casos severos, uma leve retrusão do disco prevaleceu. Por isso, o Herbst foi útil na terapia de pacientes com deslocamento anterior do disco. Quanto à estabilidade ou recidiva do tratamento, quando houve intercuspidação estável e os hábitos foram funcionais (posição lingual, deglutição), houve estabilidade. Então, a ATM do adulto foi capaz de sofrer remodelação.

BARBOSA *et al* (2003) analisaram, através de revisão de literatura, os possíveis fatores oclusais que estiveram associados ao aparecimento de DTMs. Concluíram que esta foi causada pela desfavorável interação entre fatores neuromusculares, articulares, oclusais e psicológicos. Como conseqüências, uma disfunção trouxe danos ao dente, periodonto, ATMs, sistema neuromuscular e perturbações funcionais na mastigação e deglutição. Alguns autores afirmaram que a oclusão foi o maior fator etiológico de DTMs enquanto outros excluíram tal fator. A instabilidade oclusal por perda de dentes posteriores causou disfunções como espasmos do músculo temporal e deslocamento de disco. Sobressaliência maior do que 4 mm foi a mais prevalente em disfunções intra-articulares. Classe II divisão 1 foi freqüente em indivíduos com sintomas de DTM. Classe II divisão 2 apresentou alta freqüência de sensibilidade articular. Mordida cruzada posterior unilateral esteve bastante associado ao estalido durante a ampla abertura, com o movimento do cêndilo sobre a eminência. Houve alta freqüência entre sensibilidade articular e deslizes assimétricos de 1 mm ou mais entre MIH e RC. Associação entre aumento de contatos no lado de não-trabalho e DTM foi encontrada. DTMs foram prevalentes nos lados preferenciais de mastigação, já na oclusão protegida pelo canino as ocorrências foram baixas. A mordida aberta anterior foi citada como conseqüência de um problema articular e esteve associada com destruição severa da ATM. A dor muscular pode causar mudanças no relacionamento maxilomandibular. Sendo assim, por ser a DTM

de causa multifatorial, a ortodontia e ortopedia funcional puderam ser indicadas como tratamento, associadas ao tratamento multidisciplinar envolvendo Fisioterapia, Psicologia, Fonoaudiologia, Nutrição e Medicina.

CALHEIROS *et al* (2003) através de revisão de literatura estudaram a relação entre ortodontia e DTM, e verificaram que a etiologia da DTM está baseada em fatores predisponentes (variáveis morfológicas, fisiológicas, psicológicas e ambientais), fatores precipitantes (trauma, tensão, hiperfunção e falha de fatores inibidores naturais) e fatores perpetuadores (baixa capacidade curativa, incapacidade de controlar os fatores etiológicos, ganhos secundários com a doença e efeitos negativos de tratamentos inadequados). E, durante muito tempo, supôs-se que a normalização da oclusão por meio de ajustes oclusais e ortodônticos corrigiam a disfunção, mas, se a ortodontia pudesse influenciar a posição do conjunto côndilo-disco, então devia-se aceitar que também pudesse causar DTM pelo mesmo processo. Através de estudos longitudinais sobre orto x DTM, concluíram que não há uma associação de causa e efeito entre estes. Também não puderam afirmar que mecânicas ortodônticas específicas fossem responsáveis pelo surgimento de DTM. Afinal, a adaptabilidade da ATM durante a ortodontia foi uma variável mais importante do que os procedimentos ortodônticos. Assim, destacaram a importância de exame morfológico e também funcional, identificando qualquer sinal ou sintoma de DTM que indique risco futuro, para que se faça correto diagnóstico e planejamento ortodôntico. O tratamento ortodôntico realizado na infância e adolescência, em geral, não representou risco ao desenvolvimento, em idade mais avançada, de disfunção e, produzindo mudanças graduais em um meio bastante adaptável, puderam até eliminar alguns sinais e sintomas de DTM.

CONTI *et al* (2003) avaliaram a prevalência de DTM em indivíduos antes e após o tratamento ortodôntico, através de anamnese e exame clínico da ATM (além de verificação de dor e estalidos à palpação), exame da musculatura, inspeção da oclusão, extensão de abertura, de lateralidades e de protrusiva. Foi usada uma amostra de duzentos indivíduos (oitenta do gênero masculino e cento e vinte do feminino), divididos em quatro grupos: adolescentes não-tratados de classe I, adolescentes não-tratados de classe II, adolescentes classe I tratados e adolescentes classe II tratados. Como resultados, encontraram que houve diferença significativa entre gênero e prevalência de DTM; a porcentagem de bruxismo e apertamento foi similar entre os dois grupos de classe II; não foram encontradas diferenças na prevalência de DTM entre os grupos. Concluíram que o tratamento ortodôntico não predispõe ao aparecimento de DTM bem como não pôde ser indicado como terapia para indivíduos com DTM.

COUTINHO *et al* (2003) verificaram com revisão de literatura, os efeitos da ortodontia na ATM, se esta foi fator etiológico de DTM e concluíram que foi essencial que se conseguisse o bom relacionamento entre oclusão final e posição ideal da ATM com o tratamento. O uso de Bionator permitiu considerável sucesso em relação aos problemas de DTM, podendo ser definido como Splint noturno. Certos procedimentos usados, como mecânica ortodôntica, provocaram aparecimento de problemas que levam à DTM, como elásticos intermaxilares para correção de classe II (principalmente se indivíduo já apresentou sinal ou sintoma de DTM); mentoneiras e alguns tipos de ancoragem extrabucal, tratamento com extrações de pré-molares e retração de dentes anteriores, e, o uso de forças pesadas e contínuas sobre os dentes e todo o sistema estomatognático, por um longo período de tempo. Assim, o ortodontista deve ser criterioso no diagnóstico e plano de tratamento (Splint antes da ortodontia eliminou dor muscular, facilitando diagnóstico e reduzindo riscos de tratamento mal direcionado). Concluíram também que não foi comprovado cientificamente que o tratamento ortodôntico isoladamente cause a DTM, já que esta tem etiologia multifatorial, ou seja, o crescimento, maloclusão, fatores psicológicos, emocionais, estresse, desordens gerais, hiperatividade muscular e/ou sobrecarga da ATM, podem provocá-la.

FERRER (2003) concluiu, através de revisão de literatura, que as estruturas da base do crânio nas quais a mandíbula se localiza, sofreram maturação do seu crescimento e desenvolvimento no gênero masculino em torno dos vinte anos de idade e no gênero feminino em torno dos dezoito anos de idade. A ortopedia funcional foi muito indicada para casos de classe II, devido à sua efetividade, pois incrementou o crescimento mandibular, restabelecendo o arcabouço muscular. Como aparelhos empregados indicam: Bionator, FR2, Planas, Bimler, Twin-Block, dentre outros. Ao se deslocar a mandíbula para frente pôde-se estimular o crescimento da cartilagem condilar, alterando também estruturas como côndilo-fossa, disco articular, ligamentos e músculos. O ritmo, a quantidade e a direção de abertura condilar puderam ser modificados ortopedicamente. A cartilagem do côndilo respondeu altamente a mudanças biomecânicas. Os resultados dos efeitos do avanço foram relacionados também com a idade, gênero e quantidade de protrusão. As respostas ocorreram em maior amplitude nos meninos e na fase de pico puberal de crescimento. Os aparelhos funcionais promoveram mudanças nas posições condilares em relação ao côndilo, disco e fossa, na fase inicial de tratamento, contudo as estruturas retornaram ao seu posicionamento original. Concluiu que, se paciente em crescimento, uma vez colocada a contenção, deverá ser mantida até que termine todo o crescimento e as estruturas da base do crânio relacionadas com a mandíbula e com a face estejam completamente estáveis.

GUNER *et al* (2003) pesquisaram, através de tomografia e de cefalometrias antes, durante e no pós-tratamento, um grupo de dezessete indivíduos (nove do gênero masculino e oito do feminino) com maloclusão de classe II divisão 1 por retrusão mandibular. Destes, dez foram tratados com avanço mandibular (cinco de cada gênero) e sete (quatro do gênero masculino e três do feminino) formaram o grupo controle, de não-tratados. O objetivo foi, por comparação, avaliar a modificação da morfologia dentofacial entre os grupos. Como resultados obtiveram que o grupo tratado apresentou aumento significativo nos ângulos NAPog, SNB e ANB bem como no crescimento condilar, por aumento na formação óssea, o que contribuiu para aumento no prognatismo mandibular como resultado do tratamento ortopédico.

KIKUCHI *et al* (2003) avaliaram, através de tomogramas e cefalogramas laterais, sessenta e cinco indivíduos adolescentes (quarenta e um do gênero feminino e vinte e quatro do masculino) com idade média de onze anos e onze meses para investigação de associação entre a posição condilar e a forma da ATM com a forma crânio-facial. Não encontraram diferenças significativas nos espaços interarticulares entre os lados direito e esquerdo. Ambos os côndilos foram localizados levemente para anterior na fossa glenóide (médias do espaço anterior de 1,8 mm e posterior de 2,29 mm) e, médio-lateralmente o côndilo foi localizado centralmente. Já os indivíduos com disfunção de ATM revelaram posição condilar assimétrica entre ambos os lados, em comparação com os normais (por falta de oclusão estável, induz o deslocamento mandibular e, conseqüentemente, condilar, para compensar uma discrepância oclusal). O disco foi mais espesso em posterior do que em anterior e a cartilagem na superfície do côndilo e da cavidade glenóide foi maior em anterior do que posterior. Houve correlação entre espaço articular anterior com ângulo ANB, overjet e ângulo goníaco. A angulação do ramo mostrou correlação com espaços articulares superior, posterior e laterais. Relacionaram rotação horária mandibular com posição mais posterior do côndilo na cavidade glenóide. O espaço articular posterior mostrou significativa correlação entre plano do ramo e ângulo goníaco. Assim, concluíram que os espaços interarticulares foram associados com a forma craniofacial conforme a sua dimensão vertical.

OLTRAMARI *et al* (2003) concluíram, através de revisão bibliográfica, que não houve relação entre tratamento ortodôntico e o risco de aumentar ou diminuir os sinais e sintomas da DTM, bem como esta mecanoterapia ortodôntica também não foi indicada no tratamento dessas disfunções. Já a ortopedia facial foi considerada importante no fator etiológico na DTM, já que o posicionamento do côndilo é alterado quando a protrusão mandibular foi realizada para tratar a classe II por deficiência mandibular. Houve sensibilidade muscular nos três primeiros meses do avanço, que desapareceu ao longo do tempo, com a capacidade adaptativa dos músculos. Em

relação à posição condilar, estudos do tratamento com o Herbst demonstraram que, no fim do tratamento, os côndilos tiveram tendência a retornar à sua posição inicial. E, a ausência de concentricidade dos côndilos nas fossas não pôde mais ser considerada sinal de saúde das articulações.

PEREIRA JÚNIOR (2003) avaliou a incidência de DTM em um grupo de seiscentos indivíduos tratados com ortodontia e ortopedia, durante o período de dois anos. 2,6% desenvolveram distúrbios articulares. Essa frequência não foi maior do que em amostras populacionais, sem tratamento. Isto indicou que o tratamento ortodôntico não foi um fator de risco para DTM. Considerando-se que a maloclusão foi um fator a contribuir para o desencadeamento das DTM, o estabelecimento de uma oclusão estável e funcionalmente satisfatória foi importante ao término do tratamento ortodôntico. Em virtude da maior incidência de sinais e sintomas na segunda década de vida, e da procura por tratamento ortodôntico nessa fase, foi de se esperar que indivíduos desenvolvessem sinais e sintomas de DTM sem que houvesse qualquer relação com o tratamento empregado. A etiologia da DTM tem caráter multifatorial: o anatômico (maloclusão e a própria articulação), o neuromuscular e o psicológico.

CONTI (2004) avaliou a participação da protrusão mandibular ortopédica e a posição condilar na prevalência de sinais e sintomas de DTM. Foram avaliados três grupos (sessenta indivíduos) através de anamnese, palpação de músculos mastigatórios e cervicais e da ATM, além de detecção de ruídos articulares, movimentação mandibular e avaliação dentária e oclusal. Foram feitas radiografias transcranianas das ATMs com a boca fechada e abertura máxima. Foram mensurados os espaços articulares anterior e posterior, com radiografias digitalizadas. O grupo I, vinte jovens indicados para tratamento de classe II com Bionator, o grupo II, vinte jovens avaliados durante o tratamento com Bionator e grupo III, vinte indivíduos já submetidos à terapia com Bionator. Os resultados obtidos são: 66,67% ausência de DTM, 30% DTM leve, e 3,33% DTM moderada, sem diferença entre os grupos. O grupo II apresentou menor concentricidade condilar (côndilos mais anteriorizados) com diferença significativa em relação ao grupo I. Não encontrou associação entre concentricidade condilar e prevalência de DTM. Concluiu que a protrusão ortopédica alterou a posição dos côndilos, anteriorizando-os, mas não aumentou a prevalência de DTM. Com a anteriorização, houve um movimento natural do disco articular, acompanhando essa nova posição, o que levou a um estiramento de fibras colágenas e elásticas dos tecidos retrodiscais. Em casos de deslocamento de disco pôde ser a protrusão mandibular usada como terapia, pois recapturou o disco e aliviou a pressão condilar nas estruturas retrodiscais.

KATSAVRIAS & VOUDOURIS (2004) realizaram, através de tomografias em máxima intercuspidação (no pré e três meses do pós-tratamento), um estudo com o objetivo de determinar a contribuição da modificação da fossa glenóide na correção da maloclusão de classe II esquelética. A amostra foi constituída de trinta e cinco indivíduos com média de onze anos de idade (dezoito do gênero masculino e dezessete do feminino), tratadas com ativador. O tempo médio de tratamento foi de um ano e quatro meses. Foram avaliadas diversas medidas dentro da fossa e, como resultados não obtiveram nenhuma diferença estatisticamente significativa entre o pré e pós-tratamento, bem como diferenças entre ambos os lados. Entretanto, considerando que os casos tiveram sucesso no tratamento de classe II, concluíram que a adaptação desta correção deveria estar localizada fora da fossa além do que a fossa glenóide não alterou a morfologia radiograficamente como resultado do tratamento com ativador e que, ao contrário do que se acredita, a fossa glenóide, no que se constatou radiograficamente, não contribuiu no crescimento ósseo responsável pela correção da classe II, pois não obteve remodelação óssea.

KINZINGER *et al* (2006) através de ressonância magnética, avaliaram os efeitos que o tratamento de correção de classe II esquelética com aparelho funcional ortopédico fixo teve na posição do côndilo dentro da cavidade glenóide. Foram acompanhados vinte indivíduos (onze do gênero masculino e nove do feminino). As ressonâncias, de boca aberta e fechada, foram feitas no pré-tratamento, no momento da mudança de postura, durante o tratamento e no pós-tratamento, para medição dos espaços interarticulares anterior e posterior. Os resultados foram pequena variação durante o tratamento no espaço anterior, já o espaço posterior aumentou do período pré para o da colocação do aparelho e foi reduzindo durante o tratamento, retornando ao tamanho inicial (pré) no pós-tratamento. Concluíram que mesmo estando em classe I no final do tratamento, a relação côndilo-fossa retornou a uma posição fisiológica na região da ATM. Assim, a oclusão ideal não foi atingida ao preço de uma reposição não-fisiológica da ATM.

KINZINGER *et al* (2006) usando a mesma amostra e os mesmos métodos de avaliação descritos no estudo anterior, avaliaram os efeitos da correção da classe II esquelética com aparelho funcional ortopédico fixo, mas na posição do disco articular e côndilo mandibular. O tempo médio de duração do tratamento foi de sete meses. Baseados na relação côndilo-disco encontrada no pré-tratamento, a amostra foi classificada em dois grupos: ATM com relação fisiológica entre côndilo-disco e ATM com deslocamento anterior parcial ou total do disco. Uma comparação entre pré e pós-tratamento demonstrou não ter piorado em nenhum dos casos, mas algumas das ATMs com deslocamento total passaram a ter parcial e das articulações com deslocamento parcial passaram a ter uma fisiológica relação côndilo-disco. A relação de posição da zona intermediária do disco

articular com o côndilo foi igual no pré e no pós-tratamento, bem como a posição do côndilo na fossa. Concluíram que em ATMs com boa relação inicial côndilo-disco não houve efeitos adversos e, quando tinha deslocamento anterior do disco, seja parcial ou total, ocorreu uma melhora significativa na posição do disco articular.

MATSUMOTO *et al* (2006) com a proposta de esclarecer a relação entre a espessura do teto da fossa glenóide e o lado da ressonância magnética de desordem têmporomandibular (DTM), acompanharam oitenta e sete indivíduos (sessenta e seis do gênero feminino e vinte e um do masculino) com sintomatologia de DTM em uma das duas articulações. Cone-beam foi usada para medição do teto da fossa em seu ponto mais estreito em vista sagital com boca fechada e em máxima abertura. A posição do disco foi categorizada como normal, deslocamento anterior com redução (com boca fechada disco volta a ficar interposto entre o côndilo e a eminência) e sem redução (não volta a ficar interposto). Resultados: ponto mais estreito do teto da fossa foi de 0,85 mm em ATMs normais, 0,90 nas com redução e 0,93 nas sem redução, o que não foi significativo. Não houve diferença também quando a classificação, deformação ou não do disco. Houve diferença, mas não significativa na classificação com ou sem osteoartrite. Só houve diferença significativa na categoria de com derrame do fluido da ATM (0,97 mm), para sem derrame (0,84 mm). É classificado como com derrame do fluido articular quando há mínimo, moderado ou forte derrame de fluido e sem quando não há sinal de compartimento favorável para produção do fluido. Concluíram que a espessura do teto da fossa aumentou em casos de osteoartrite e seu efeito foi mais pronunciado em casos com derrame de fluido articular.

4 DISCUSSÃO

Os tratamentos ortodôntico e ortopédico funcional vêm sendo discutidos e avaliados quanto à sua relação com a articulação têmporomandibular (ATM), e com o desenvolvimento da disfunção desta articulação (DTM), bem como seu papel como tratamento destes distúrbios. Por isso, a pesquisa das alterações induzidas pelas diferentes maloclusões e protocolos de tratamento nesta complexa articulação se fez muito importante para melhor entendimento e aprofundamento destas questões:

Quanto à relação entre classificações de Angle e forma dos côndilos e da fossa articular, RICKETS (1971), constatou que as classes I e II tiveram formas similares, enquanto que a classe III apresentou côndilos longos, estreitos e anteriorizados na fossa. Esta, por sua vez também foi diferenciada por sua pouca profundidade. Entretanto, quanto à relação entre função muscular e classificação de Angle, RICKETS (1971) afirmou que a classe II apresentou hiperfunção muscular.

Na relação entre ATM e DTM com a oclusão e diferentes maloclusões:

- GRAHAM (1971); MONGINI (1977) e PEREIRA (2003) constataram que para se ter uma ATM equilibrada, precisou-se de uma relação oclusal estática e funcional também equilibrada. ALPERN (1992), afirmou que o plano oclusal foi refletido na ATM e vice-versa. Porém, MOHLIN (1983), afirmou que apinhamento não teve influência na disfunção.

- MOHLIN (1983), GREENE (1988) declararam que a mordida profunda não teve influência na DTM, enquanto que LIEBERMAN *et al* (1985), defenderam que, se maior do que 5 mm, pôde causar DTM e SOLBERG *et al* (1986), relataram que a sobremordida, indiferente da quantidade, alterou a forma condilar e temporal bem como a posição do disco. Já, ALPERN (1992), afirmou que a alteração vertical, no caso de sobremordida aumentada, durante a ortodontia é bem aceita porque permite liberdade funcional da ATM.

- MOHLIN (1983) relatou que oclusão de classe III teve pouca relação com disfunção enquanto que LIEBERMAN *et al* (1985) e GREENE (1988), defenderam a não relação entre classificação de Angle com DTM. Já SOLBERG *et al* (1986) e BARBOSA *et al* (2003), relacionaram as alterações de côndilo, osso temporal e posição do disco e DTM com esta classificação. PRATA (2002) provou maior concentricidade condilar em classe I, deslocamento mais posterior para classe II divisão 2 e deslocamento anterior para classe III.

- LIEBERMAN *et al* (1985) correlacionaram sobremordida menor que 1 mm com DTM, mas defenderam a não relação entre mordida aberta e DTM. Entretanto, McNAMARA JUNIOR *et al* (1995) afirmaram existir relação entre mordida aberta esquelética anterior e DTM.

- LIEBERMAN *et al* (1985) relacionaram desgaste dental severo, com ou sem sobremordida exagerada com disfunção.

- SOLBERG *et al* (1986); McNAMARA JUNIOR *et al*, (1995) e BARBOSA *et al* (2003) relacionaram mordida cruzada com alterações no côndilo, no temporal, posição do disco e surgimento de DTM (com exceção de tratamentos feitos na adolescência). Já GREENE (1988), defendeu a não relação entre mordida cruzada e DTM.

- SOLBERG *et al* (1986); McNAMARA JUNIOR *et al*, (1995) e BARBOSA *et al* (2003) também relacionaram sobressaliência aumentada com alterações esqueléticas e posição do disco na ATM. Já GREENE (1988) afirmou que esta não causa DTM e relatou a não relação entre desarmonias esqueléticas maxilo-mandibulares mais extensas com DTM. Também afirmou que a finalização, de acordo com guias oclusais funcionais não reduziu o aparecimento de DTM. Entretanto, COUTINHO *et al* (2003) foi contrário à essa posição, defendendo bom relacionamento entre oclusão final e posição ideal da ATM.

- McNAMARA JUNIOR *et al* (1995) afirmaram que a diferença maior do que 4 mm entre RC e MIH causa DTM porém, BARBOSA *et al* (2003) já defenderam esta posição a partir de mais de 1mm de diferença.

- McNAMARA JUNIOR *et al*, (1995) relacionaram a perda de cinco ou mais dentes posteriores perdidos com aparecimento de DTM bem como LUTHER (1998) e BARBOSA *et al* (2003). Entretanto, BARBOSA *et al* (2003) afirmaram que DTMs foram prevalentes nos lados preferenciais de mastigação. E, MATSUMOTO *et al* (2006) concluíram que a espessura do teto da fossa é aumentada em casos de osteoartrite.

No que diz respeito à relação entre tratamento ortopédico, DTM e modificações na ATM:

- GRAHAM (1971), defendeu que o uso de planos inclinados diminuiu a possibilidade de desenvolvimento de DTM bem como o tempo de tratamento. BIRBEAK *et al* (1984); PELTOLA *et al* (1995) e PAULSEN (1997) concluíram que em indivíduos em crescimento, a protrusão mandibular deslocou a mandíbula pelo maior crescimento e modificações na direção do crescimento, forma e comprimento do côndilo e remodelação da fossa. STOCK (1985) defendeu a importância da ortopedia para desprogramar o indivíduo antes do tratamento, através de placas com

recobrimento oclusal, para facilitar um correto diagnóstico e liberdade mandibular. GREENE (1988) defendeu tratamento precoce para prevenir DTM. KEB *et al* (1991) afirmaram que o tratamento ortopédico teve influência positiva na função do sistema estomatognático e não teve relação com o aparecimento de DTM. CLARK & GRABER (1995) relacionaram disfunção de ATM com sua alteração de forma e por isso defenderam o uso de ortopedia na fase de crescimento. NERDER *et al* (1999) citaram o tratamento para o cruzamento unilateral com placa expansora com recobrimento oclusal como uma possibilidade para alinhar as linhas médias e, durante o crescimento, remodelar as superfícies articulares de modo diferenciando entre ambas as ATMs. LAM *et al* (1999) também encontraram diferenças na forma entre os côndilos de ambos os lados em indivíduos com este tipo de maloclusão.

- HIYAMA *et al* (2000) e RUF & PANCHERZ (2000) concluíram que com a ortopedia fixa para protrusão mandibular, a adaptação muscular ocorreu rapidamente e precedeu a alteração morfológica da ATM, não causando danos à ATM. Entretanto, WATTED *et al* (2001) concluíram que a protrusão com Bionator resultou em concentricidade condilar e relação côndilo-disco normais, pela remodelação e adaptação óssea e muscular que ocorreram.

- GARBUI *et al* (2002) observaram, que o avanço mandibular aumentou o vertical do 1/3 inferior da face, redirecionou o crescimento ântero-posterior da maxila, reduziu sobremordida e sobressaliência e aumentou o ângulo goníaco, tudo por aumento do comprimento mandibular e sua rotação para baixo e para frente. Além disso, modificou a morfologia condilar e movimentou a fossa para anterior, por remodelação óssea; alterou também a borda posterior do ramo. SILVA FILHO *et al* (2002); FERRER (2003); OLTRAMARI *et al* (2003); KATSAVRIAS & VOUDOURIS (2004) e KINZINGER *et al*, (2006) também demonstraram estas alterações na ATM, ressaltando que relação entre côndilo-disco e fossa, inclusive os espaços interarticulares se mantiveram com este protocolo e, que a quantidade destes efeitos dependem da resposta que é individual, variável e imprevisível, além do que o ganho ortopédico não é livre de recidiva. Além disso, KATSAVRIAS & VOUDOURIS (2004) defenderam a idéia de que a adaptação da correção da classe II ocorreu fora da fossa.

- RUF *et al* (2002) concluíram que o disco não é recapturado se anteriormente deslocado, com o uso de ativador, ao contrário do que afirmaram CONTI (2004) e KINZINGER *et al*, (2006).

- GUNER *et al*, (2003) afirmaram que o avanço mandibular altera os ângulos NAPog, SNB e ANB.

- AIDAR *et al* (2003) afirmaram que a protrusão mandibular se manteve estável quando houve correta intercuspidação e bons hábitos funcionais.

- CONTI (2004) afirmou que a protrusão mandibular levou a um estiramento de fibras colágenas e elásticas dos tecidos retrodiscais.

- DIBBETS & VANDER WEELE (1987 e 1991) afirmaram não ter relação alguma entre tratamento ortopédico e DTM, independente do protocolo usado. Já, NIELSEN *et al* (1990) concluíram que a função do sistema estomatognático não esteve relacionada com o tratamento ortopédico.

A relação entre DTM e posição condilar:

- WEINBERG (1979) e PULLINGER *et al* (2002) constataram a existência de significativa retroposição condilar em pacientes com DTM bem como maiores alterações na fossa. Entretanto, OLTRAMARI *et al* (2003) e CONTI (2004) não relacionaram ausência de concentricidade condilar com DTM.

A relação entre tratamento ortodôntico fixo e suas diferentes mecânicas com DTM:

- SADOWSKI & POLSON (1984), LIEBERMAN *et al* (1985) e OLTRAMARI *et al* (2003) afirmaram que não houve diferença entre indivíduos tratados e não tratados. GIANELLY (1989) também defendeu este posicionamento, mesmo em casos tratados com extração. DIBBETS & VAN DER WEELE (1987 e 1991); McNAMARA (1997); CONTI *et al* (2003) e CALHEIROS *et al* (2003) também afirmaram não ter relação alguma com DTM, independente do protocolo escolhido.

- WIATT (1987), GREENE (1988) e COUTINHO *et al* (2003) relataram que alguns procedimentos pressionaram o sistema côndilo-disco para posterior, facilitando o aparecimento de DTM, como os elásticos de classe II.

- WIATT (1987), GREENE (1988) e COUTINHO *et al* (2003) relacionaram o uso do AEB para correção de classe II com o desenvolvimento de DTM.

- WIATT (1987), GREENE (1988) e COUTINHO *et al* (2003) citaram a mentoneira como causadora de DTM.

- WIATT (1987), declarou que procedimentos de fechamento de espaço sem abrir mordida em casos de sobremordida acentuada causaram DTM.

- GREENE (1988), COVEY (1990) e COUTINHO *et al* (2003) destacaram que a extração de pré-molares foi relacionada com DTM. McNAMARA (1997) e HENRIKSON *et al*,(1999) afirmaram que este protocolo, não aumentou o risco de DTM. MAJOR (1997) concluiu que protocolo com extrações causou aumento do espaço articular anterior.

- GREENE, (1988), ARTUN (1992) e COUTINHO *et al* (2003) afirmaram que a retração de incisivos causou DTM pela retroposição condilar. GIANELLY *et al* (1991) concluíram que a retroposição condilar pós ortodontia foi mínima.

- KEB *et al*, (1991) afirmaram que o tratamento ortodôntico influenciou positivamente a função do sistema estomatognático.

- CARLTON & NANDA (2002) afirmaram que o tratamento ortodôntico possibilitou côndilos mais concêntricos.

Para completar essa discussão tão controversa, GREENE (1988) afirmou não haver necessidade de radiografias da ATM no pré-tratamento para determinar posição de côndilos e fossa para se obter um correto diagnóstico e plano de tratamento. Discordando, CALHEIROS *et al* (2003) defenderam esta idéia. Entretanto, OWEN (1988) concluiu que não houve tratamento que fosse sempre eficaz para a ATM e LUTHER (1998) concluiu que naquela época, ainda esperava o estudo perfeito para relacionar maloclusão e DTM.

5 CONCLUSÃO

Após a presente revisão de literatura, pudemos concluir:

1. Quanto ao tratamento ortopédico funcional:

- Quando usado para correção de alterações esqueléticas diminuiu a possibilidade de desenvolvimento de Disfunção Têmporomandibular, o tempo de tratamento e, como resposta a este tratamento, a mandíbula deslocou pelo crescimento aumentado e modificação na direção deste crescimento;
- A abordagem ortopédica se fez importante na desprogramação do indivíduo antes do tratamento possibilitando correto diagnóstico e plano de tratamento;
- Com a ortopedia fixa para protrusão mandibular, a adaptação muscular ocorreu rapidamente e precedeu a alteração morfológica da ATM, não causando danos a esta estrutura;
- A protrusão com o Bionator resultou em concentricidade condilar e relação côndilo-disco normais;
- O avanço mandibular com ortopedia funcional aumentou a dimensão vertical do terço inferior da face, redirecionou crescimento sagital da maxila, reduziu sobremordida e sobressaliência e aumentou o ângulo goníaco pelo crescimento do comprimento mandibular e sua rotação para baixo e para frente. Além disso, modificou a morfologia condilar e movimentou a fossa para anterior, por remodelação óssea, alterando também a borda posterior do ramo. Foi ressaltado que a relação côndilo-disco-fossa se manteve e que a quantidade de todos estes efeitos dependeu da resposta de cada indivíduo, além de que o ganho ortopédico não foi livre de recidiva, embora a estabilidade tenha ocorrido quando a intercuspidação estivesse adequada e os indivíduos mantivessem bons hábitos funcionais;
- A recaptura do disco anteriormente deslocado com o uso do ativador foi controversa;
- Não houve relação entre tratamento ortopédico e desencadeamento de Disfunção Têmporomandibular, independente do protocolo.

2. Quanto ao tratamento ortodôntico:

- A relação deste tipo de tratamento com DTM foi controversa, principalmente quando avaliados protocolos com elásticos de classe II, AEB para correção de classe II, mentoneira, fechamento de espaço, extração de pré-molares e retração de incisivos;

3. Quanto às maloclusões e a ATM/ DTM:

- Em relação à classificação de Angle, a forma do côndilo e da fossa foram similares em classes I e II, mas diferentes na classe III. A classe II apresentou hiperfunção muscular. A relação entre esta classificação/ posição condilar e a DTM foi controversa;

- Sobremordida aumentada pode causar DTM e a correção desta permite liberdade funcional da ATM. O desgaste dental severo e a diminuição da dimensão vertical por perdas dentárias também foram relacionados com DTM;

- A diferença entre RC e MIH causa DTM;

- DTM foi prevalente nos lados preferenciais de mastigação;

- Houve diferença entre os côndilos de ambos os lados em casos de desvio postural de linha média;

- As relações entre mordida aberta anterior, mordida cruzada e sobressaliência aumentada foram controversas;

- Para se ter uma ATM equilibrada se fez necessário relação oclusal estática e funcional também equilibrada;

- Ainda não houve estudo perfeito relacionando maloclusão e DTM por esta ser de causa multifatorial.

4. Quanto à necessidade de radiografias/ outros recursos no pré-tratamento como essencial para um plano de tratamento correto tendo em vista o ideal diagnóstico da posição dos côndilos na fossa, houveram controvérsias.

5. Quanto a um tratamento mais ideal possível para a obtenção de uma ATM mais estável, não houve algum tido como sempre eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ricketts RM. Facial and denture changes during orthodontic treatment as analyzed from the temporomandibular joint. J Maxillofac Orthop. 1971 September; 4 (2): 26-8.

Graham MM. The temporomandibular joint as related to orthodontic treatment. J Baltimore Coll Dent Surg. 1971 December; 26 (2): 62-70.

Mongini F. Anatomic and clinical evaluation of the relationship between the temporomandibular joint and occlusion. J Prosthet Dent. 1977 November; 38 (5): 539-51.

Weinberg LA. Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. J Prosthet Dent. 1979 June; 41 (6): 636-43.

Mohlin B. Prevalence of mandibular dysfunction and relation between malocclusion and mandibular dysfunction in a group of women in Sweden. Eur J Orthod. 1983 May; 5 (2): 115-23.

Birkebaek L, Melsen B, Terp S. A laminographic study of the alterations in the temporomandibular joint following activator treatment. Eur J Orthod. 1984 November; 6 (4): 257-66.

Sadowsky C, Polson AM. Temporomandibular disorders and functional occlusion after orthodontic treatment: Results of two long-term studies. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1984 November; 86 (5): 386-90.

Stack B. Orthopedic/Orthodontic case finishing techniques on TMJ patients. The functional Orthodontist. 1985 March/April: 28-44.

Lieberman MA, Gazit E, Fuchs C, Lilos P. Mandibular dysfunction in 10-18 year old school children as related to morphological malocclusion. J Oral Rehabil. 1985 May; 12 (3): 209-14.

Solberg WK, Bibb CA, Nordstrom BB, Hansson TL . Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. Am J Orthod. 1986 April; 89 (4): 326-30.

Dibbets JMH, Van Der Weele LT. Orthodontic treatment in relation to symptoms attributed to dysfunction of the temporomandibular joint. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987 March; 91: 193-99.

Wyatt WE. Preventing adverse effects on the temporomandibular joint through orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987 June; 91 (6): 493-9.

Greene CS. Orthodontics and temporomandibular disorders. Dent Clin North Am. 1988 July; 32 (3): 529-38.

Owen AH. Unexpected TMJ responses to functional jaw orthopedic therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988 October; 94 (4): 338-49.

Gianelly AA. Orthodontics, condylar position, and TMJ status. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989 June; 95 (6): 521-3.

Covey EJ. The effects of bicuspid extraction orthodontics on TMJ dysfunction. Funct Orthod. 1990 May/June; 7 (3): 1-2.

Nielsen L, Melsen B, Terp S. TMJ function and the effects on the masticatory system on 14-16-year-old Danish children in relation to orthodontic treatment. Eur J Orthod. 1990 August; 12 (3): 254-62.

Dibbets JMH, Van Der Weele LTH. Extraction, orthodontic treatment and craniomandibular dysfunction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991 March; 99: 210-19.

Keb K, Bakopulos K, Witt E. TMJ function with and without orthodontic treatment. Eur J Orthod. 1991 June; 13 (3): 192-6.

Gianelly AA, Anderson CK, Boffa J. Longitudinal evaluation of condylar position in extraction and nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991 November; 100 (5): 416-20.

Alpern M. TMJ biocompatible orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 1992; 62 (4): 299-302.

Artun J, Hollender LG, Truelove EL. Relationship between orthodontic treatment, condylar position, and internal derangement in the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992 January; 101 (1): 48-53.

Luecke PE, Johnston Junior LE. The effect of maxillary first premolar extraction and incisor retraction on mandibular position: Testing the central dogma of “functional orthodontics”. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992 January; 101 (1): 4-12.

Clark WJ, Graber TM. Form and function.”In”: Clark WJ, Graber TM. Twin block functional therapy: applications in dentofacial orthopedics. Turin: Mosby-Wolfe; 1995. p. 29-35.

McNamara Junior JA, Seligman DA, Okeson JP. Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: A review. *J Orofacial Pain* 1995; 9 (1): 73-90.

Peltola JS, Nystrom M, Kononen M, Wolf J. Radiographic structural findings in the mandibular condyles of young individuals receiving orthodontic treatment. *Acta odontol Scand*. 1995 April; 53 (2): 85-91.

Paulsen HU. Morphological changes of the TMJ condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance in the period of puberty to adulthood: A long-term radiographic study. *Eur J Orthod*. 1997; 19: 657-68.

McNamara JA, Mich AA. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997 January; 83 (1): 107-17.

Major P, Kamelchuk L, Nebbe B, Petrikowski G, Glover K. Condyle displacement associated with premolar extraction and nonextraction orthodontic treatment of class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 October; 112 (4): 435-40.

Ekberg E, Sabet ME, Petersson A, Nilner M. Occlusal appliance therapy in a short-term perspective in patients with temporomandibular disorders correlated to condyle position. *Int J Prosthodont.* 1998; 11 (3): 263-8.

Luther F. Orthodontics and the temporomandibular joint: Where are we now? Part 1. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Angle Orthod.* 1998; 68 (4): 295-304.

Luther F. Orthodontics and the temporomandibular joint: Where are we now? Part 2. Functional occlusion, malocclusion, and TMD. *Angle Orthod.* 1998; 68 (4): 305-318

Nerder PH, Bakke M, Solow B. The functional shift of the mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the mandibular joints: a pilot study. *Eur J Orthod.* 1999; 21 (2): 155-66.

Henrikson T, Nilner M, Kurol J. Symptoms and signs of temporomandibular disorders before, during and after orthodontic treatment. *Swed Dent J.* 1999; 23 (5-6): 193-207.

Lam PH, Sadowsky C, Omerza F. Mandibular asymmetry and condylar position in children with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 May; 115 (5): 569-75.

Hiyama S, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T, McNamara JA. Neuromuscular and skeletal adaptations following mandibular forward positioning induced by the Herbst appliance. *Angle Orthod.* 2000; 70 (6): 442-453.

Ruf S, Pancherz H. Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *Angle Orthod.* 2000 June; 70 (3): 183-99.

Watted N, Witt E, Kenn W. The temporomandibular joint and the disc-condyle relationship after functional orthopaedic treatment: a magnetic resonance imaging study. *Eur J Orthod.* 2001; 23: 683-93.

Pullinger AG, Seligman DA, John MT, Harkins S. Multifactorial modeling of temporomandibular anatomic and orthopedic relationships in normal versus undifferentiated disk displacement joints. J Prosthet Dent. 2002 March; 87 (3): 289-97.

Garbui IU, Magnani MBBA, Nouer PRA, Gumieiro EH. Estudo das possíveis alterações das estruturas da articulação temporomandibular nos tratamentos com avanço mandibular. Rev Paul Odontol. 2002 Março/ Abril; 24 (2): 23-6.

Silva Filho OG, Mendes OF, Aiello CA, Okada T. O aparelho Herbst e as alterações adaptativas na ATM: revisão de literatura. J Bras Ortodon Ortop Facial. 2002 set/ out.; 7 (41): 426-437.

Carlton KL, Nanda RS. Prospective study of posttreatment changes in the temporomandibular joint. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 November; 122 (5): 486-90.

Prata THC. Estudo radiográfico da relação entre a posição do côndilo na fossa mandibular e as másoclusões [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2002.

Ruf S, Wusten B, Pancherz H. Temporomandibular joint effects of activator treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and clinical study. Angle Orthod. 2002 December; 72 (6): 527-40.

Aidar LAA, Abrão M, Dominguez GC, Yamashita H. Tratamento do Retrognatismo Mandibular com Aparelho Ortopédico de Herbst. Orto 2002 SPO (13 Congresso Brasileiro de Ortodontia); 2002 outubro 16-19; São Paulo. São Paulo: Editora Santos; 2003.

Barbosa GAS, Badaró Filho CR, Fonseca RB, Soares CJ, Neves FD, Fernandes Neto AJ. Distúrbios oclusais: Associação com a Etiologia ou uma Consequência das Disfunções Temporomandibulares? JBA (Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial) 2003; 3 (10): 158-163

Calheiros AA, Sekito CSC, Soares M, Souza IMMR. Inter-relação entre Ortodontia e disfunções têmporo-mandibulares. RBO. 2003 Jul/Ago.; 60 (4): 270-273.

Conti A, Freitas M, Conti P, Henriques J, Janson G. Relationship between signs and symptoms of temporomandibular disorders and orthodontic treatment: a cross-sectional study. *Angle Orthod.* 2003; 73 (4): 411-417.

Coutinho MEP, Wassal T, Ferrer KJN, Loducca FE, Magalhães JCA. Os efeitos do tratamento ortodôntico sobre a articulação Têmporo-mandibular. *RGO (Porto Alegre)*. 2003 outubro; 51 (4): 335-42.

Ferrer KJN. Cuidados e manutenção com a ATM após o Tratamento Ortopédico Funcional. *Orto 2002 SPO (13 Congresso Brasileiro de Ortodontia)*; 2002 outubro 16-19; São Paulo. São Paulo: Editora Santos; 2003.

Guner DD, Ozturk Y, Sayman HB. Evaluation of the effects of functional orthopaedic treatment on temporomandibular joints with single-photon emission computerized tomography. *Eur J Orthod.* 2003; 25: 9-12.

Kikuchi K, Takeuchi S, Tanaka E, Shibaguchi T, Tanne K. Association between condylar position, joint morphology and craniofacial morphology in orthodontic patients without temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil.* 2003; 30: 1070-5.

Oltramari PVP, Conti ACCF, Conti PCR, Henriques JFC. Ortodontia e disfunções da ATM: uma Visão Clínica Contemporânea. *Orto 2002 SPO (13 Congresso Brasileiro de Ortodontia)*; 2002 outubro 16-19; São Paulo. São Paulo: Editora Santos; 2003.

Pereira Junior FJ. Oclusão, Ortodontia e Desordens Temporomandibulares. *Orto 2002 SPO (13 Congresso Brasileiro de Ortodontia)*; 2002 outubro 16-19; São Paulo. São Paulo: Editora Santos; 2003.

Conti ACCF. Avaliação da posição condilar e disfunção temporomandibular em pacientes com má oclusão de classe II submetidos à protrusão mandibular ortopédica. [tese]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2004.

Katsavrias EG, Voudouris JC. The treatment effect of mandibular protrusive appliances on the glenoid fossa for class II correction. *Angle Orthod.* 2004; 74 (1): 79-85.

Kinzinger GSM, Roth A, Gulden N, Bucker A, Diedrich PR. Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the condyle-fossa relationship in the temporomandibular joint: a magnetic resonance imaging study (Part I). Dentomaxillofacial Radiology 2006; 35: 339-46.

Kinzinger GSM, Roth A, Gulden N, Bucker A, Diedrich PR. Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the disc-condyle relationship in the temporomandibular joint: a magnetic resonance imaging study (Part II). Dentomaxillofacial Radiology 2006; 35: 347-56.

Matsumoto K, Honda K, Sawada K, Tomita T, Araki M, Kakehashi Y. The thickness of the roof of the glenoid fossa in the temporomandibular joint: relationship to the MRI findings. Dentomaxillofacial Radiology 2006; 35: 357-64.

Interlandi S. Ortodontia: Bases para a iniciação. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1999.

Witzig JW, Spahl TJ. Ortopedia maxilofacial clínica e aparelhos. Articulação temporomandibular. Volume III. São Paulo: Editora Santos; 1999.

Vellini FF. Ortodontia- Diagnóstico e planejamento clínico. 4ed. São Paulo: Artes Médicas. 2001.

Molina OF. Fisiopatologia craniomandibular (oclusão e ATM). 2 ed. São Paulo: Pancast Editora. 1995.

Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas. 2000.

Major MA. Anatomia dental, fisiologia e oclusão. São Paulo: Editora Santos; 1987.

Arnett GW, McLaughlin RP. Planejamento facial e dentário para ortodontistas e cirurgões bucomaxilofaciais. São Paulo: Artes Médicas. 2004.

APÊNDICE A

1 A ATM NORMAL

INTERLANDI (1999) ressaltou que o sistema estomatognático tem como funções principais a mastigação, deglutição e fonação. A ATM participa ativamente durante todas essas funções.

1.1 A ANATOMIA E HISTOLOGIA DA ATM NORMAL

WITZIG (1999) descreveu a ATM como sendo composta pelos dentes, ossos e músculos com todos os seus tecidos nervosos, vasculares e conjuntivos de suporte relacionados. Esses componentes trabalham em conjunto em uma unidade funcional biológica viva e coordenada. Quando a função está correta, todos funcionam bem e, quando incorreta, cada um tenta superar o problema a sua maneira, de acordo com a sua natureza. A articulação têmporomandibular é formada pelos ossos crânio-maxilar e mandibular e tem a interposição mediadora de um disco fibrocartilaginoso resiliente. Permite movimentos de rotação simples e de translação. O complexo côndilo-disco move-se a partir de uma localização inicial original na fossa glenóide, permitindo que a mandíbula se movimente para cima e para baixo, mas também para frente e para trás. A ATM é considerada uma articulação sinovial ginglimoartrodial composta. Sinovial (diartrose) por fazer movimentos em um ou vários dos três planos do espaço e estar envolta por membranas sinoviais. Ginglimoartrodial por permitir movimento do tipo em dobradiça e movimento por deslizamento. Composta por envolver três ou mais superfícies articulares opostas. O movimento de um dos côndilos implica no movimento do outro.

VELLINI (2001) afirmou que durante a mastigação há uma combinação de dois movimentos da ATM: rotação ou dobradiça e translação ou deslizamento. Da combinação destes movimentos temos a diducção (lateralidade), a abertura e fechamento da boca e a protrusão e retrusão da mandíbula.

1.1.1 Os componentes anatômicos articulares

MOLINA (1999) descreveu-os como:

- Cavidade glenóide (CG);
- Côndilo (CO);
- Tubérculo articular (TAR);
- Disco interarticular (DI);
- Inserção anterior do disco (IAD);
- Inserção posterior superior do disco (IPD);
- Inserção posterior inferior do disco (IPI);
- Fibras elásticas posteriores (FEP);
- Músculo pterigoideo externo (MPL);
- Cápsula (CA);
- Almofada retrodiscal de Sisher (ARS);
- Proprioceptores (PC);
- Cavidade sinovial superior (CSS);
- Cavidade sinovial inferior (CSI);
- Recoberta articular fibrosa (RAF);
- Líquido sinovial (LS);
- Ligamento estilomandibular (LEM);
- Ligamento esfenomandibular (LES);
- Ligamento têmporomandibular (LTM);
- Tubérculo pós-glenóide (TPG);
- Conduto auditivo externo (CAE);

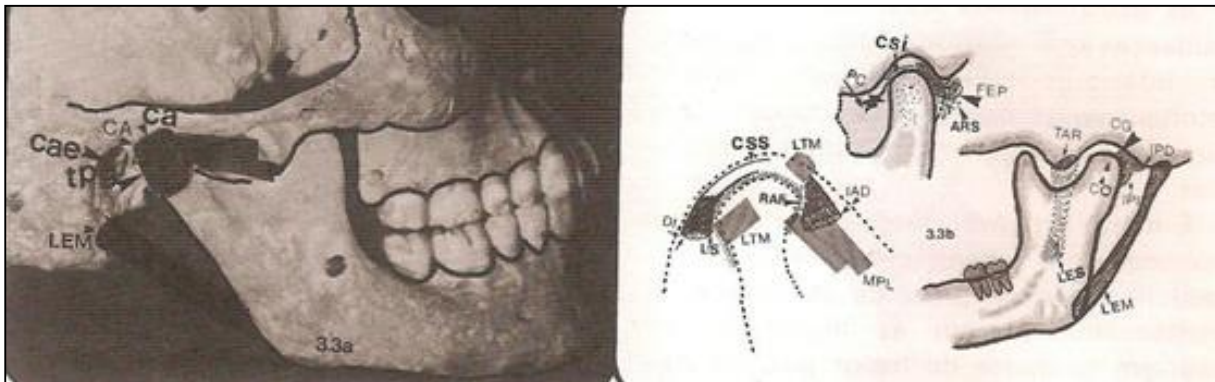


Ilustração 4: Componentes anatômicos da articulação têmporomandibular.

Fonte: Molina, 1999, p.125.

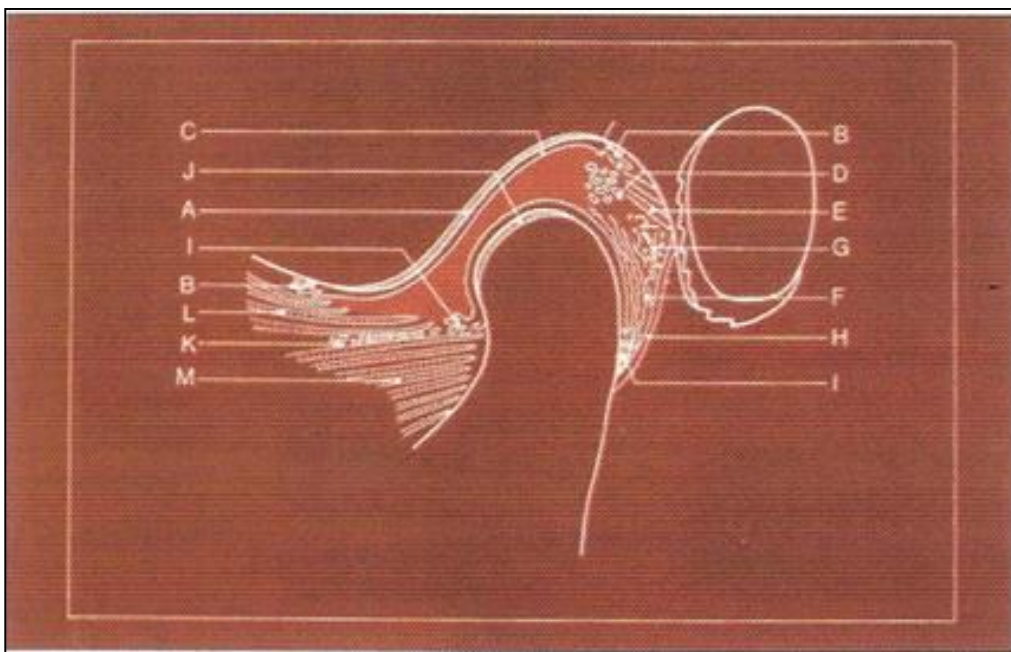


Ilustração 5: Anatomia da ATM normal (ATM esquerda, vista sagital). A=superfície articular do osso temporal. B=membrana sinovial da cavidade superior. C=cavidade superior. D=joelho vascular. E=estrato superior da zona bilaminar. F=estrato inferior da zona bilaminar. G=tecido conjuntivo areolar frouxo. H=cápsula posterior. I=membrana sinovial da cavidade inferior. J=superfície articular do côndilo. K=vasos sanguíneos. L=ventre superior do músculo pterigóideo lateral. M=ventre inferior do músculo pterigóideo lateral.

Fonte: Witzig, 1999, p.33.

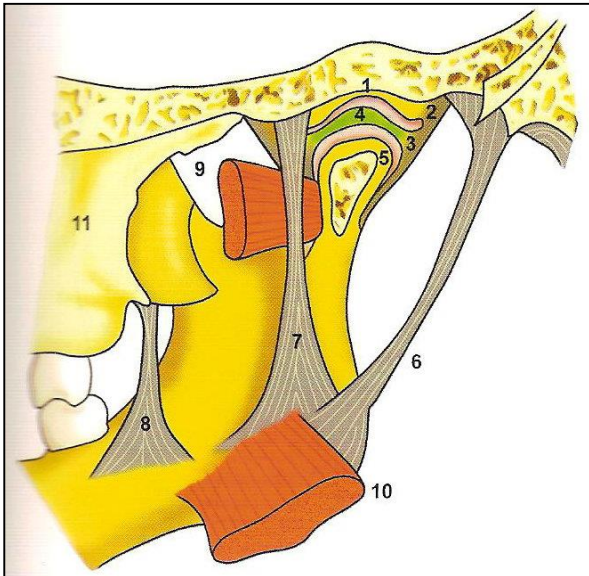


Ilustração 6: Figura esquemática de uma vista medial da articulação têmporomandibular mostrando: 1=cavidade glenóide; 2=cavidade têmporomeniscal; 3=cavidade menisco-mandibular; 4=disco; 5=cabeça da mandíbula; 6=ligamento estilo-mandibular; 7=ligamento eseno-mandibular; 8=ligamento pterigomandibular; 9=músculo pterigóideo lateral (externo); 10=músculo pterigóideo medial (interno); 11=processo pterigóide do osso esfenóide.

Fonte: Interlandi, 1999, p.65.

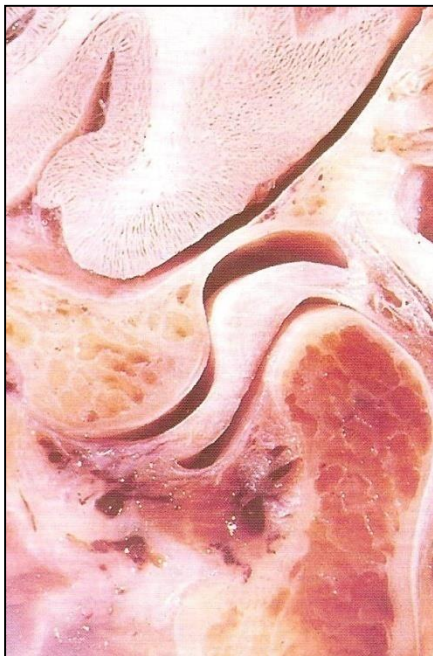


Ilustração 7: A análise dos aspectos histológicos, anatômicos e funcionais aponta para a existência de um relacionamento interno mais adequado, dos componentes estruturais da articulação têmporomandibular. Como exemplo, o espessamento das corticais ósseas pósterio-inferior da

eminência articular e súpero-anterior do côndilo, além da presença do disco articular interposto entre ambas as estruturas.

Fonte: Interlandi, 1999, p.160.

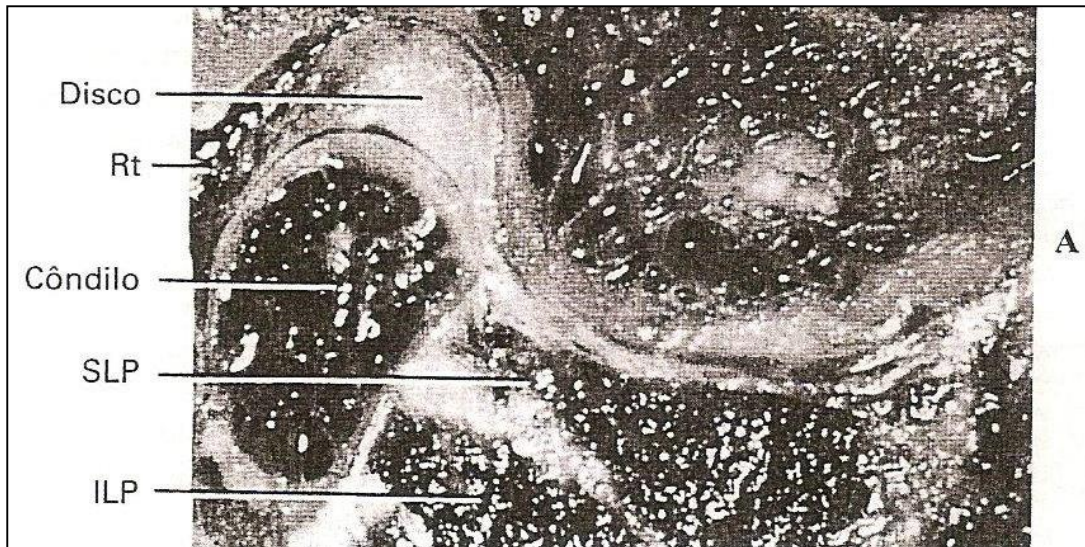


Ilustração 8: Vista lateral da articulação têmporomandibular. Rt= tecidos retrodiscais; SLP= músculo pterigoideo lateral superior; ILP= músculo pterigoideo lateral inferior.

Fonte: Okeson, 2000, p.9.

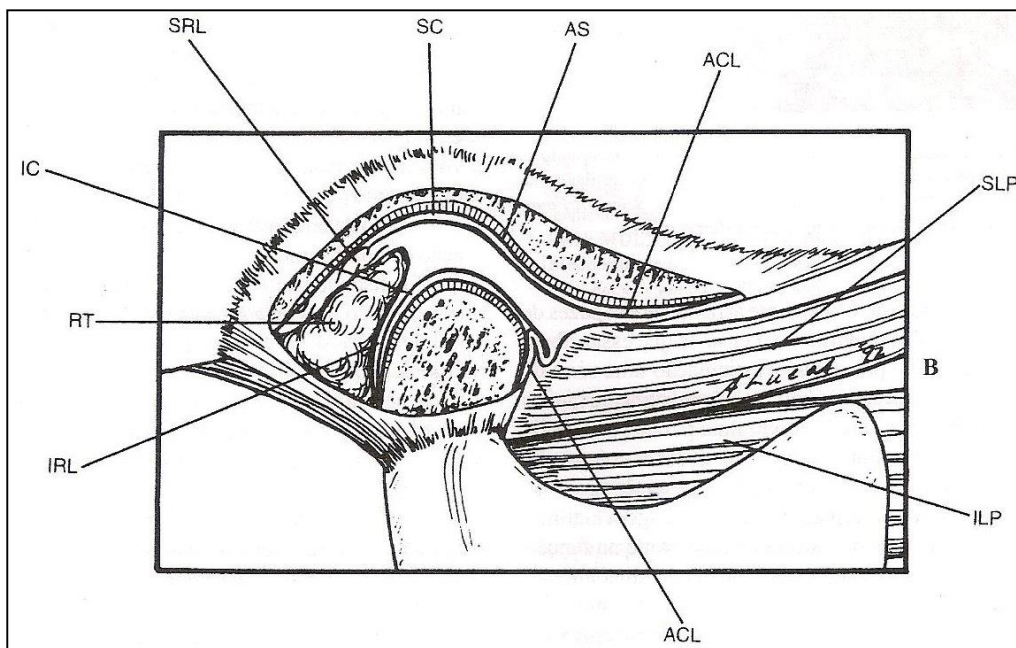


Ilustração 9: Diagrama mostrando os componentes anatômicos da articulação têmporomandibular: ACL= ligamento capsular anterior (colagenoso); AS= superfície articular; IC= cavidade articular

inferior; ILP= músculo pterigóideo lateral inferior; IRL= lâmina retrodiscal inferior (colagenoso); RT= tecidos retrodiscais; SC= cavidade articular superior; SLP=músculo pterigóideo lateral superior; SRL= lâmina retrodiscal superior (elástica); o ligamento discal (colateral) não é mostrado.

Fonte: Okeson, 2000, p.9.

1.1.2 A cavidade glenóide

WITZIG (1999) explicou que o osso temporal é a base contra a qual o côndilo se articula. As porções escamosa e timpânica são de origem membranosa e a porção petrosa é de origem endocondral. É a porção escamosa que contém a fossa glenóide e a eminência articular, contra a qual o complexo côndilo-disco se articula. O teto da fossa é uma lâmina óssea delgada não esponjosa com espessura média de 1 mm. Contudo, a faceta articular da porção anterior do teto da fossa e o declive da eminência articular foram idealizados para suportar as cargas e possuem quantidades grandes de osso esponjoso posterior a eles. As superfícies articulares da área da faceta são revestidas por tecido fibroso denso que absorve tensões, que possui células cartilaginosas presentes, indicativas de potencial para remodelação. Esse tecido articular fibroso é mais delgado no teto da fossa e torna-se mais espesso para baixo sobre o declive da eminência. O tecido articular possui feixes de fibras dispostas em camadas: a exterior que corre paralela a superfície óssea (forças de deslize) e a interna que corre perpendicular a superfície óssea (cargas). A direção geral dos vetores de força absorvida durante as cargas funcionais associa direções para cima e para frente. Não existe tecido para absorção de tensões em porções posteriores da fossa glenóide, sendo encontrados somente ligamentos retrodiscais superior e inferior, o feixe neurovascular aurículo-temporal calibroso e o tecido conjuntivo frouxo da zona bilaminar.

MOLINA (1999) relatou que a dentição decídua apresenta fossa glenóide pouco profunda, tubérculo articular pouco desenvolvido, cúspides baixas e que a anatomia final da cavidade glenóide se estabelece em torno de dezoito a vinte anos com a erupção do terceiro molar. A cavidade glenóide é plana ao nascer. A atividade osteoblástica vai modificando a sua forma, deixando-a oval e côncava nos três planos do espaço. No sentido transverso ela fica em torno de 23 mm e no sagital 19 mm. A estrutura da ATM muda com o crescimento craniofacial, com o esforço funcional e os fatores originários na oclusão, ambientais e hereditários. A maior fase de mudança é durante o período de crescimento puberal. A cavidade glenóide é dividida em três partes: zona central (côncava); posterior (zona de inervação e vascularização, ou proteção) e zona anterior (zona de função). A posterior não é adaptada para a função e está protegida de deslocamento posterior traumático pelos músculos e ligamentos. A anterior é bem protegida por três camadas com

propriedades diferentes. As superfícies articulares da ATM nos adultos apresentam uma camada bem estruturada de osso cortical que está recoberto por uma camada de tecido conjuntivo fibroso denso, avascular e com células cartilaginosas, cuja quantidade depende da idade e do esforço funcional aplicado sobre os componentes funcionais da articulação.

MOLINA (1999) afirmou que histologicamente a fossa do adulto é protegida por uma camada fina de tecido fibroso, mas a camada fibrosa que protege a eminência articular é mais grossa porque é zona de maior atrito com o disco na função. Essa região é formada por estrutura histológica de três camadas: uma zona articular superficial fibrosa com capacidade protetora; uma zona proliferativa fina com capacidade de regeneração e com função de crescimento; uma camada fibrocartilaginosa que serve de sustentação. Não há fibrocartilagem na porção posterior da fossa glenóide. A região posterior da cavidade abriga a porção mais grossa do disco interarticular. É onde se encontra a almofada retrodiscal de Sicher (zona bilaminar), que é formada por vasos, nervos, tecido conjuntivo laxo, proprioceptores.

1.1.3 O côndilo articular

WITZIG (1999) relatou que o côndilo articula a mandíbula com o osso temporal. Junto com os dentes representa local onde são absorvidas as forças oclusais. É mais amplo méso-lateralmente do que ântero-posteriormente ou súpero-inferiormente. A dimensão méso-lateral tem cerca de 15 a 20 mm. As superfícies articulares do côndilo são a anterior e superior. Histologicamente, o revestimento cartilaginoso da cabeça do côndilo é uma cartilagem de crescimento e localiza-se sobre a porção superior da cabeça do côndilo, sendo revestida por uma superfície delgada, mas articular composta essencialmente de tecido articular fibroso denso. A cartilagem condilar não está sob controle genético, mas é mais sensível a estímulos por tensão, possuindo, até certo ponto, capacidade de adaptação às demandas biomecânicas de carga. As forças de compressão em quantidade ou direção erradas podem ser devastadoras.

MOLINA (1999) descreveu a cabeça condilar como sendo de natureza endocondral e, durante o crescimento, grande parte da proliferação cartilaginosa condilar se calcifica de forma definitiva. O tecido conjuntivo fibroso, que recobre o côndilo e osso temporal ao nascer, se transforma em cartilagem com o desenvolvimento da ATM. Nas áreas articulares com excesso de função, pode-se observar hipertrofia ou afinamento/reabsorção destas superfícies. A dimensão

sagital mede de 8-10 mm Em adultos, o plano médio lateral é arredondado em 60% dos casos (convexo). Em crianças também são bastante arredondados.

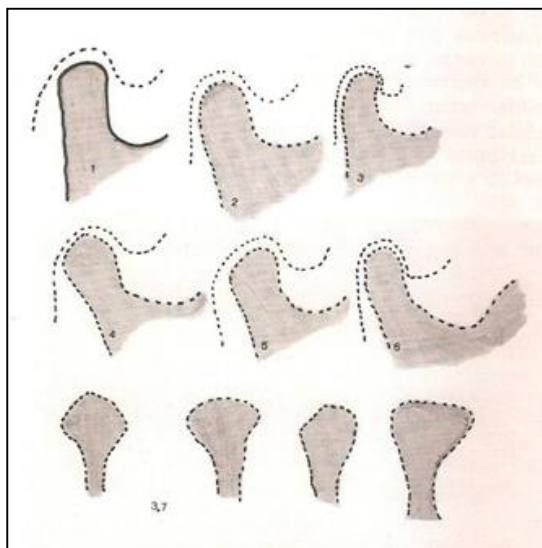


Ilustração 10: Diversas formas de côndilo observadas em radiografias tomográficas no plano sagital. Todos são pacientes adultos.

Fonte: Molina, 1999, p.129.

MOLINA (1999) explicou que o côndilo se forma a partir de condensação de células mesenquimatosas indiferenciadas que se transformam em cartilagem e cujas camadas mais internas são invadidas por osteoblastos que a mineralizam gradativamente. A superfície articular condilar está recoberta por apenas uma camada de tecido conjuntivo pouco vascularizado. No início do crescimento, esta área articular é rica em células e vasos. Com o esforço funcional, estas áreas se transformam em fibroblastos ou células hialinas. Esta zona articular que histologicamente é rica em fibras colágenas promove cobertura articular fibrosa para o côndilo. No côndilo adulto, existem as seguintes zonas celulares: zona articular fibrosa superficial (de tecido conjuntivo fibroso denso, cujas fibras são depositadas em feixes e quase paralelas à superfície articular, similar à camada observada durante o crescimento); zona proliferativa (que é uma camada celular com largura bem reduzida na vida adulta, porém mais larga durante o crescimento e é responsável pela proliferação da cartilagem articular em resposta às demandas funcionais colocadas nas superfícies articulares durante a carga funcional); zona hipertrófica (que é substituída por uma camada espessa de fibrocartilagem localizada diretamente acima do osso subarticular, sendo que a fibrocartilagem tem orientação aleatória, que oferece resistência contra forças compressivas e laterais); alguns autores incluem uma zona de erosão; e a zona calcificada (camada mais profunda de fibrocartilagem

adjacente ao osso que pode ser mineralizada e apresenta maior densidade e minerais, quando comparada com o osso, é feita de condrócitos e condroblastos).

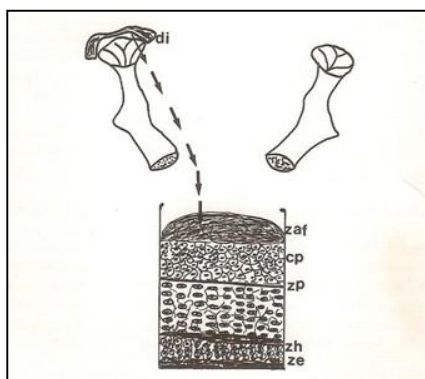


Ilustração 11: As camadas teciduais da cabeça condilar: ZAF= zona articular fibrosa superficial; ZP= zona proliferativa; ZH= zona hipertrófica; CP= camada pré-condroblástica; ZE= zona de erosão; DI= disco.

Fonte: Molina, 1999, p.525.

MOLINA (1999) afirmou que as células da camada proliferativa ou intermediária conservam a capacidade de proliferação durante toda a vida e são responsáveis pelo remodelado progressivo e periférico que ocorre nas superfícies articulares. As células se diferenciam para formar nova cartilagem, aumentando assim a espessura dos tecidos articulares. As células da cartilagem sofrem hipertrofia e produzem matriz que se mineraliza a partir das zonas mais profundas adjacentes àquele osso que já foi cartilagem, porém que se mineralizou. Essa cartilagem já mineralizada é invadida por mesênquima vascular que eventualmente é substituído por osso como qualquer osso membranoso. Portanto, o crescimento condilar-mandibular real ocorre em zona mais profunda subarticular.

MOLINA (1999) relatou que na formação da cartilagem condilar, o grupo de células cartilaginosas que ainda não se hipertrofiaram consiste em uma camada celular bem reduzida em largura. As células que formam essa cartilagem se transformam em células hipertróficas rapidamente. Embora a cartilagem condilar tenha sido considerada o centro de crescimento mandibular principal, há evidências mostrando o contrário. Histologicamente é mostrado logo abaixo da zona celular pré-condroblástica, uma zona fina de transição para cartilagem hialina. Logo abaixo dessa zona, se encontra uma região de condrócitos bem unidos e, que mais tarde formam a zona hipertrófica. A formação histológica, de cima para baixo na região subarticular consiste de cima para baixo:

- camada de tecido conjuntivo fibroso denso (cobertura articular);
- zona celular;
- zona de divisão celular;
- zona hipertrófica;
- zona de calcificação osteogênica;
- zona de erosão;
- osso duro;
- osso esponjoso.



Ilustração 12: O cômulo (vista anterior). Pólo medial (MP) é mais proeminente do que o lateral (LP).

Fonte: Okeson, 2000, p.5.

1.1.4 O tubérculo articular (eminência articular)

MOLINA (1999) destacou que as alterações patológicas ocorrem com maior frequência na região posterior do tubérculo articular (região funcional). À medida que a oclusão e a mastigação amadurecem a anatomia de todos os componentes articulares, como fossa, cômulo e tubérculo articular modificam-se para se adaptar as mudanças nos padrões novos de oclusão, guias oclusais, profundidade de fossa e altura cuspídea, ao estabelecer-se a dentição permanente.

OKESON (2000) relatou que o grau de convexidade da eminência articular é variável e a inclinação dessa superfície determina a trajetória do côndilo quando a mandíbula está para anterior. A eminência consiste de osso espesso e denso, preparado para tolerar mais força.

1.1.5 O disco articular e suas inserções

MAJOR (1987) ressaltou que mudanças estruturais do disco podem ser observadas nas osteoartrites e também como resultado de um trauma.

WITZIG (1999) relatou que o disco permite os movimentos de rotação do côndilo e a translação do complexo côndilo-disco e também permite estabilidade biomecânica compatível entre côndilo e eminência. Se algo está funcionando desequilibradamente, ou seja, em oclusão máxima, o côndilo está fora da sua relação normal com o disco, o disco desloca para baixo e para frente, e, se côndilo está forçado para cima e para trás o disco desloca anteriormente. Isso tem sintomatologia facilitando diagnóstico. O disco é mais espesso em suas porções externas e mais delgado na porção média. A porção posterior é mais espessa do que a anterior. A composição é de tecido fibroso denso, de natureza fibrocartilaginosa. Se adapta com o côndilo, com a fossa glenóide e com a eminência. É fixado na cabeça do côndilo por ligamentos nos pólos medial e lateral. É fixado indiretamente no teto ou na cabeça superior do músculo pterigóideo lateral anteriormente, através da parede anterior da cápsula. Posteriormente possui dois ligamentos: um na parede posterior da fossa e o outro na borda posterior do colo do côndilo. O tecido conjuntivo localizado entre essas duas lâminas é o tecido ou zona bilaminar. A lâmina superior é elástica e exerce tensão sobre o disco na translação. A localização do disco é determinada pelo músculo pterigoideo lateral e pelo espaço presente entre o côndilo e o teto da fossa glenóide e da eminência articular. A lâmina inferior não é elástica e serve para estabilizar o disco e prevenir rotação excessiva para a frente do disco sobre a porção anterior do côndilo. Os tecidos bilaminares que se interpõem são tecido conjuntivo frouxo altamente vascularizado e inervado. Os tecidos retrodiscais entre as duas lâminas são responsáveis pela altura do teto da fossa glenóide, pois é onde se localiza quando o côndilo está em posição adequada. A porção mais anterior da fossa é ocupada pelo calcanhar espesso do disco. O resto da abóboda é preenchido por tecidos conjuntivos sensíveis da região bilaminar e são tencionados para baixo e para trás do calcanhar do disco à medida que o côndilo faz a translação inferior a este para baixo e para a frente junto com o trajeto da eminência. O côndilo retornando a

posição própria, os tecidos retrodiscais são empurrados por ele para a porção superior e posterior da fossa. Se há uma intrusão condilar excessiva serão pressionados.

MOLINA (1999) destacou que as superfícies funcionais da ATM especialmente a região central do disco, não possuem vasos e nervos, resistindo então a pressões menores. A nutrição nesta área ocorre por difusão. O disco articular: sua porção central tem espessura de aproximadamente 1-2 mm. Suas funções são: estabilizar o côndilo; acompanhar os movimentos condilares; proteger as superfícies articulares do contato ósseo direto durante os movimentos mandibulares; amortecer as pressões; regular os movimentos mandibulares (pelos proprioceptores).

INTERLANDI (1999) ressaltou que o disco articular é limitado atrás pela zona bilaminar e pela almofada retrodiscal de Sisher; anteriormente ele se confunde com a cápsula e com a região mais posterior do músculo pterigóideo lateral superior. Externamente, a cápsula articular forma um anteparo e envolve completamente a cabeça mandibular e partes do disco. As forças biomecânicas que controlam a posição do disco incluem a tensão dos ligamentos posteriores, a tração e ou relaxamento do pterigóideo lateral superior, o próprio movimento mandibular e as pressões internas.

OKESON (2000) relatou que o disco articular é na maior parte destituído de vasos sanguíneos e fibras nervosas, sendo que a sua periferia extrema é ligeiramente innervada. No plano sagital pode ser dividido em três regiões, de acordo com a sua espessura. Em uma vista anterior o disco é mais espesso medialmente do que lateralmente (espaço maior entre côndilo e fossa na parte mesial da articulação). A forma precisa do disco é determinada pela forma do côndilo e da fossa. A forma do disco pode alterar irreversivelmente produzindo mudanças mecânicas durante a função se ocorrerem forças destrutivas ou mudanças estruturais na ATM. O disco é inserido posteriormente a uma região de tecido conjuntivo frouxo altamente vascularizada e innervada (tecido retrodiscal ou inserção posterior). Superiormente é delimitada por lâmina de tecido conjuntivo que contém muitas fibras elásticas (lâmina retrodiscal superior). No bordo inferior do tecido retrodiscal está a lâmina retrodiscal inferior que prende a borda inferior do limite posterior do disco à margem posterior da superfície articular do côndilo. A lâmina retrodiscal inferior é composta principalmente de fibras colágenas e não de fibras elásticas como na lâmina retrodiscal superior. A parte remanescente do tecido retrodiscal está inserida posteriormente a um grande plexo venoso que se enche de sangue quando o côndilo se move para frente. A inserção superior e inferior da região anterior do disco está no ligamento capsular, o qual circunda a maior parte da articulação. A inserção superior insere na margem anterior da superfície articular do osso temporal e a inferior se prende na margem anterior da superfície articular do côndilo. Os dois ligamentos anteriores são compostos de fibras colágenas. Anteriormente, entre as inserções do ligamento capsular o disco é preso por fibras tendinosas do

músculo pterigóideo lateral superior. O disco também se insere no ligamento medialmente e lateralmente.

1.1.6 Os ligamentos articulares

WITZIG (1999) revelou que os ligamentos atuam restringindo movimentos excessivos dos componentes da articulação. Não são elásticos nem contráteis, não causando tensão em superfícies articulares quando os músculos estão em repouso, só quando a articulação faz amplitudes máximas de movimento. Uma hiperflexão crônica pode alongar os ligamentos, que permanecem assim por serem muito mal vascularizados. Mas, são muito inervados por nociceptores (dor) e proprioceptores. Isso pode causar deslocamento superior e posterior do côndilo, causando inflamação, ativando nociceptores, gerando dor nos movimentos funcionais.

OKESON (2000) afirmou que são de tecido conjuntivo, que não se estiram. São três os ligamentos que suportam a ATM: capsular, têmporomandibular e colateral. Ainda tem dois acessórios: estilomandibular e esfenomandibular.

1.1.6.1 O ligamento capsular

WITZIG (1999) explicou que o ligamento capsular engloba a articulação, tendo a ação de limitar movimentos pequenos. Está inserido no osso temporal, nas bordas articulares da eminência e no teto da fossa glenóide e, no colo do côndilo. Sua superfície interna é revestida por tecido membranoso sinovial que auxilia na circulação do fluido sinovial nos movimentos funcionais. É um tecido conjuntivo fibroso resistente, mas é frouxo o suficiente para permitir livre translação do complexo côndilo-disco para trás e para frente, embora ofereça resistência para movimento inferior e lateral do côndilo.

OKESON (2000) ressaltou que o capsular retém o fluido sinovial. É bem inervado e proporciona estímulo proprioceptivo.

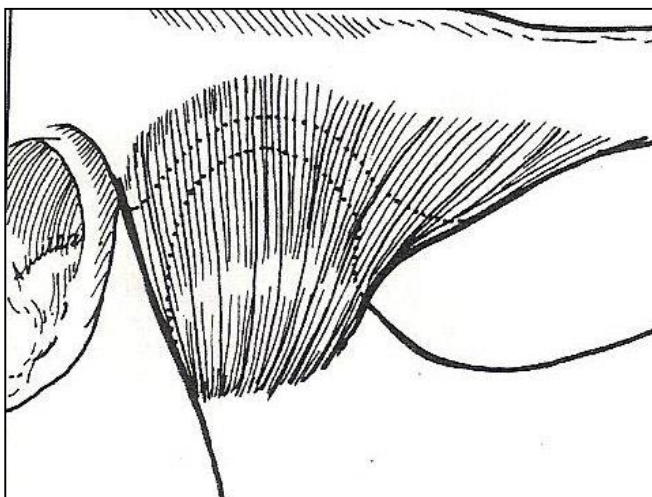


Ilustração 13: Ligamento capsular (vista lateral). O ligamento se estende anteriormente para englobar a eminência articular e cobrir toda a superfície articular da articulação.

Fonte: Okeson, 2000, p.12.

1.1.6.2 O ligamento têmporomandibular

WITZIG (1999) citou como o segundo ligamento principal da ATM é composto por dois ligamentos (duas bandas = horizontal e oblíqua) e tem o nome de têmporomandibular. A porção oblíqua externa sai do tubérculo articular e da região posterior do arco zigomático para baixo e para trás inserindo na borda posterior do côndilo e suas funções são facilitar o movimento de relação cêntrica, inibir o movimento condilar posterior e controlar o grau de abertura bucal. A porção horizontal interna origina no mesmo local e insere na lateral do côndilo, e outras fibras que se estendem até a porção posterior do disco, correndo quase horizontal e, limita o deslocamento posterior do côndilo, que poderia causar trauma sobre as estruturas retrodiscais. Este alonga se oclusão em desequilíbrio, liberando o côndilo muito superior e posteriormente em direção a borda posterior do disco, direcionando as forças de oclusão para a zona bilaminar indefesa. O ligamento têmporomandibular também cruza sobre a cápsula fibrosa fortificando a face lateral, onde o capsular é mais delgado.

OKESON (2000) relatou que a mandíbula rotaciona fácil até dentes separarem 20 a 25 mm e, se abrir mais, uma mudança distinta no movimento ocorre, representando mudança de rotação do côndilo em um ponto fixo ao movimento para frente e para baixo da eminência articular. Essa mudança é causada pelo estiramento do ligamento têmporomandibular. Sua porção externa oblíqua funciona para resistir ao dano em estruturas vitais submandibulares e retromandibulares. A porção

horizontal interna limita o movimento posterior do côndilo e do disco e também protege o músculo pterigóideo lateral do estiramento ou sobreextensão.

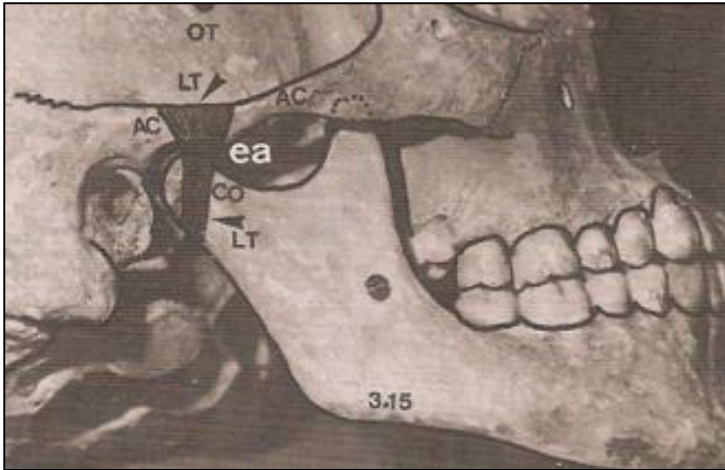


Ilustração 14: Inserções do ligamento têmporomandibular. LT= ligamento têmporomandibular. AC= arco zigomático. EA= eminência articular. CO= côndilo. OT= osso temporal.

Fonte: Molina, 1999, p.139.

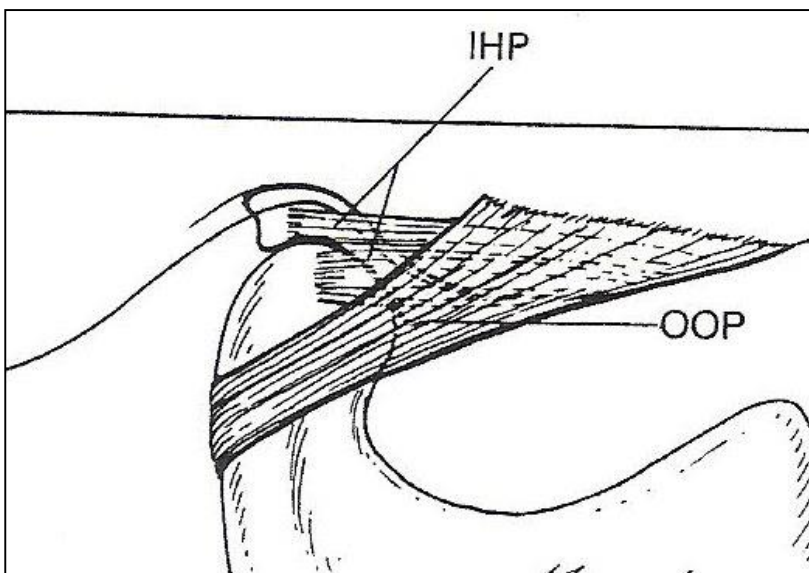


Ilustração 15: Ligamento têmporomandibular (vista lateral). Existem duas partes distintas: a porção externa e oblíqua (OOP) e a porção horizontal e profunda (IHP). A OOP limita o movimento normal de abertura rotacional. O IHP limita movimentos posteriores do côndilo e disco.

Fonte: Okeson, 2000, p.12.

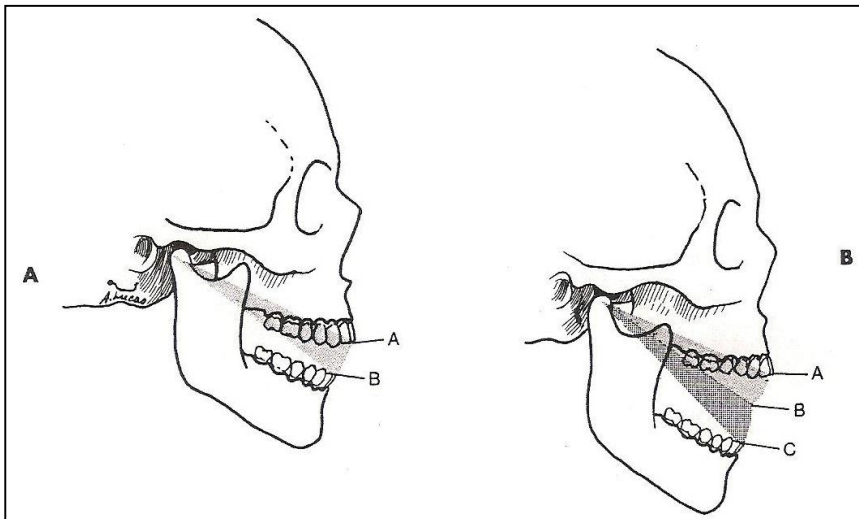


Ilustração 16: Efeito da porção oblíqua externa do ligamento têmporomandibular. A= quando a boca se abre, os dentes podem ser separados de 20 a 25 mm (de A a B) sem que os côndilos se movimentem em suas respectivas fossas. B= os ligamentos têmporomandibulares estão totalmente estendidos e, quando a boca se abre mais amplamente, os ligamentos forçam os côndilos para baixo e para a frente na fossa, o que cria um segundo arco de abertura (de B a C).

Fonte: Okeson, 2000, p.13.

1.1.6.3 Ligamentos colaterais (discais)

WITZIG (1999) citou ainda os ligamentos colaterais que mantêm o disco intra-articular fixado à cabeça do côndilo, mantendo-os próximos durante o deslizamento ou translação da articulação. É o colateral medial que é o mais resistente e fixa a superfície medial do disco ao pólo medial do côndilo. E o lateral, que é mais delgado e fixa a superfície lateral do disco ao pólo lateral do côndilo. Também podem alongar-se permitindo intrusão condilar indesejada do disco para cima e para trás, atingindo a zona bilaminar. Com isso, a articulação fica instável e, por vascularização ruim dos ligamentos estes requerem tempo prolongado para reparo. Um “reparo ótimo” leva até dois anos após o término de tratamento que corrigiu a maloclusão (eliminou malposição dos dentes e aumentou avanço mandibular vertical e total com a conseqüente descompressão do espaço articular posterior e superior).

OKESON (2000) afirmou que estes ligamentos têm suprimento vascular e inervação, por isso esforço neles produz dor.

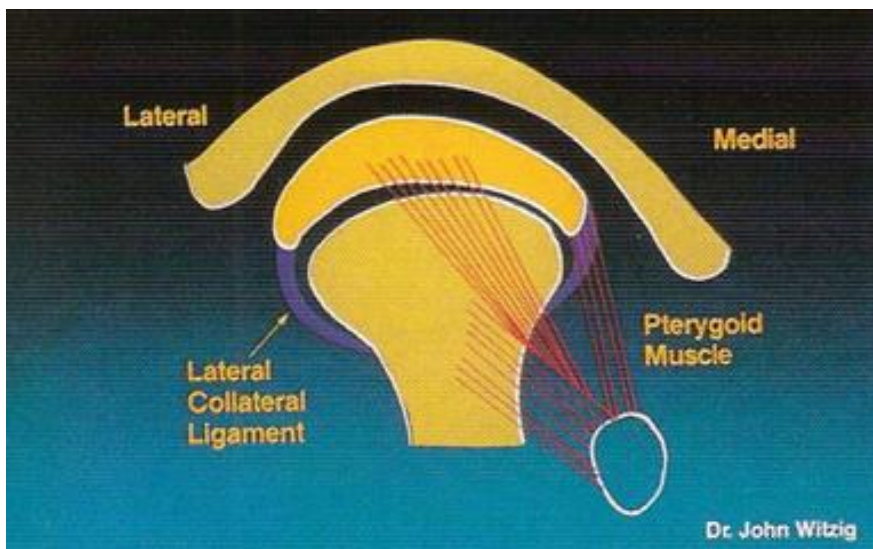


Ilustração 17: Representação esquemática dos ligamentos colaterais e direção do músculo pterigóideo (vista ântero-posterior). (lateral collateral ligament= ligamento colateral lateral) (pterygoid muscle= músculo pterigoideo).

Fonte: Witzig, 1999, p.47.

1.1.6.4 O ligamento estilomandibular

MOLINA (1999) ressaltou que é um ligamento acessório. Suas funções não estão plenamente estabelecidas, mas a contração do estilo ajuda a diminuir movimentos mandibulares anteriores extremos ou quando o côndilo deve ser limitado durante a abertura bucal. O estilo está inserido sobre o processo estilóide e sobre o ângulo e porção posterior interna do ramo ascendente.

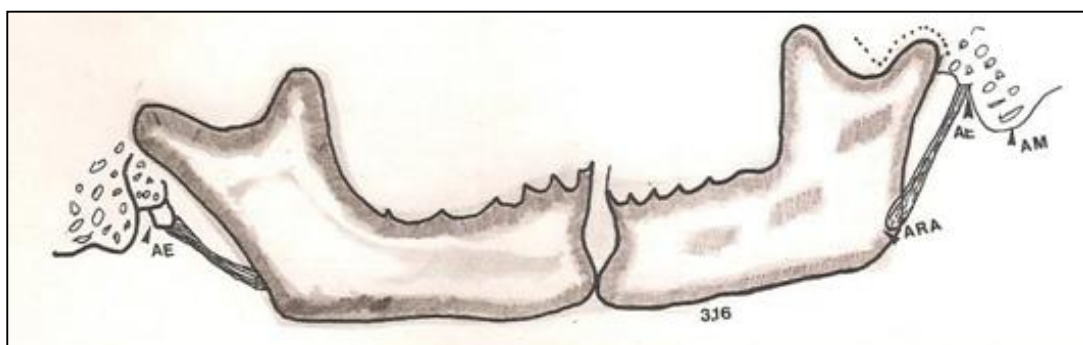


Ilustração 18: Inserções do ligamento estilomandibular. AE= apófise estilóide. ARA= ângulo e porção interna e inferior do ramo ascendente mandibular. AM= apófise (processo mastóide).

Fonte: Molina, 1999, p.140.

1.1.6.5 O ligamento esfenomandibular:

MOLINA (1999) também o descreveu como ligamento acessório. Insere no esfenóide e na espinha de Spix próximo ao forame dentário inferior.

OKESON (2000) afirmou que não é um ligamento limitante.

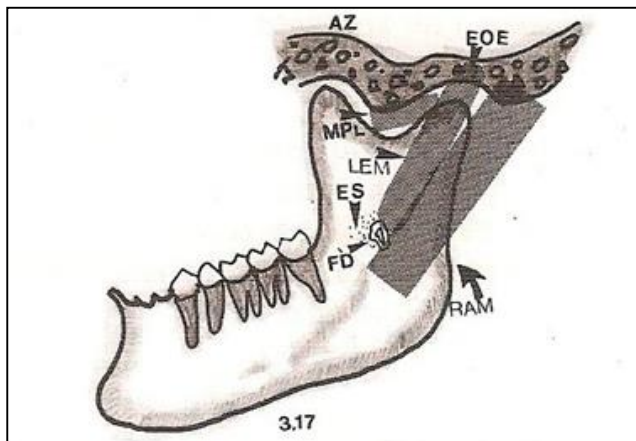


Ilustração 19: Inserções do ligamento esfenomandibular. EOE= espinha do osso esfenóide. ES= espinha de Spix. FD= forame dental inferior. MPL= músculo pterigóideo lateral. RAM= ramo ascendente mandibular. AZ= arco zigomático. LEM= ligamento esfenomandibular.

Fonte: Molina, 1999, p.140.

1.1.7 Os músculos

WITZIG (1999) ressaltou que os músculos da mastigação são tracionadores da ATM, originando no osso craniomaxilar e inserindo na mandíbula. Sua sensibilidade à palpação é importante no diagnóstico de problemas de ATM. Seus desequilíbrios de função e tensão miostática são detectados no formato da arcada ou displasias faciais ântero-posteriores. Manifestações dolorosas de espasmos agudos avisam estágios avançados de degeneração e utilização excessiva funcional.

1.1.7.1 O músculo temporal

WITZIG (1999) relatou que o temporal é elevador da mandíbula. Seu terço anterior traciona a mandíbula verticalmente. A porção média eleva e retrai. O terço posterior retrai. A retração excessiva da mandíbula como na classe II esquelética e mordida profunda é trabalho

excessivo das fibras do terço posterior, se opondo a tração do músculo pterigóideo lateral, as fibras horizontais do ligamento têmporomandibular e ligamentos colaterais, forçando o côndilo superior e posteriormente.

OKESON (2000) descreveu a origem do temporal na fossa lateral e superfície lateral do crânio e inserção como forma de tendão no processo coronóide e borda anterior do ramo ascendente.

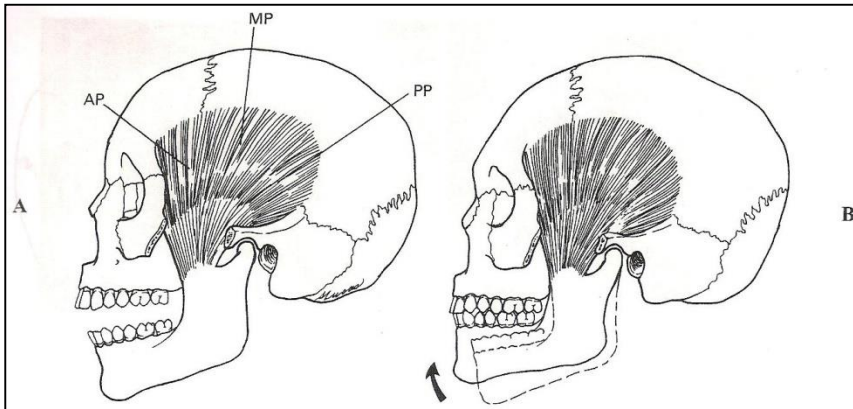


Ilustração 20: A= músculo temporal (AP= porção anterior; MP= porção média; PP= porção posterior). B= função de elevação da mandíbula (o exato movimento é determinado pela localização das fibras que serão ativadas).

Fonte: Okeson, 2000, p.15.

1.1.7.2 O músculo masseter

WITZIG (1999) descreveu que o masseter também é elevador da mandíbula, mais verticalmente, mas com leve protrusão anterior mandibular. As fibras profundas até podem fazer leve retrusão mandibular, se atuarem sem ação das superficiais.

OKESON (2000) descreveu a origem do masséter no arco zigomático estendendo-se para baixo até o aspecto lateral da borda inferior do ramo da mandíbula. Tem a porção superficial, com fibras que correm para baixo e para trás (ajuda na protrusão e elevação mandibular) e porção profunda, com fibras que correm na vertical (elevação). Quando a mandíbula é protruída e uma força de mordida é aplicada, as fibras da porção profunda estabilizam os côndilos contra a eminência articular respectiva.

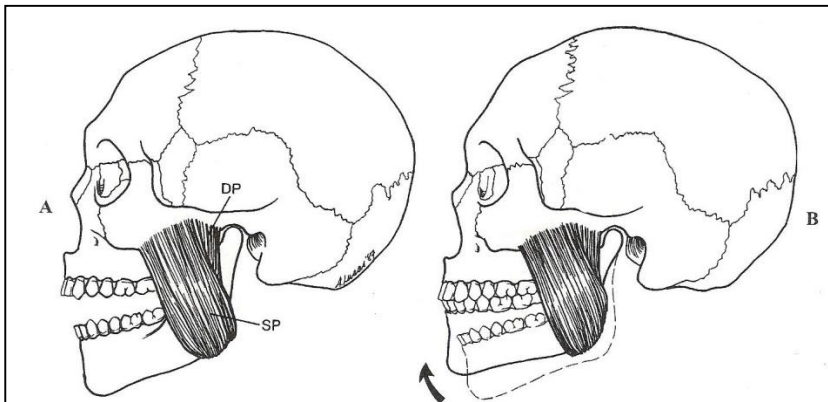


Ilustração 21: A= músculo masseter (DP= porção profunda; SP= porção superficial). B= função elevação da mandíbula.

Fonte: Okeson, 2000, p.14.

1.1.7.3 O músculo pterigóideo medial

WITZIG (1999) relatou que o pterigóideo medial eleva e protruí a mandíbula e, quando atuando unilateralmente, a desvia para o lado oposto.

OKESON (2000) descreveu a origem do pterigóideo medial na fossa pterigóide e inserção na superfície interna do ângulo da mandíbula.

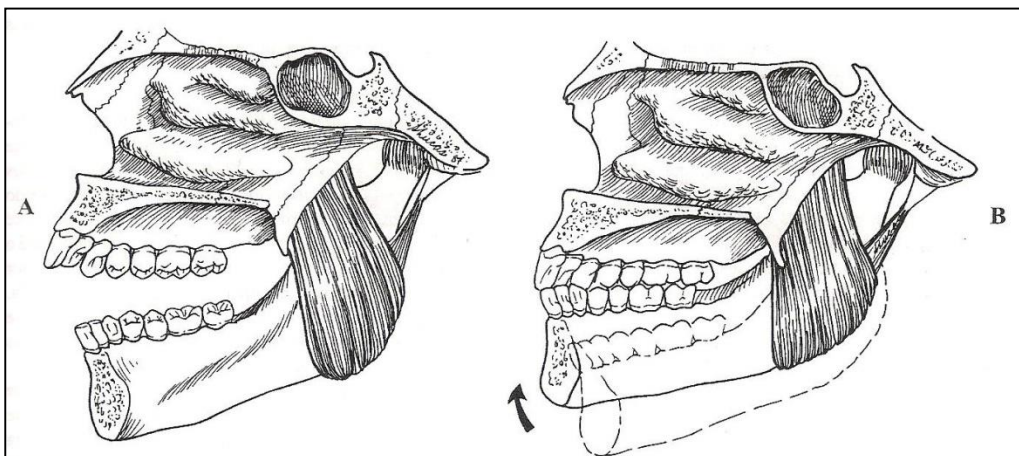


Ilustração 22: A= músculo pterigóideo medial. B= função elevação da mandíbula.

Fonte: Okeson, 2000, p.15.

1.1.7.4 O músculo pterigóideo lateral

WITZIG (1999) relatou que o pterigoideo lateral é intimamente envolvido com o movimento real do complexo côndilo-disco durante a abertura e fechamento da mandíbula. Representa dois ou três músculos, mesmo sendo considerado único. Eles agem de modo recíproco em diferentes porções da articulação, com objetivos diferentes. Há uma porção superior (menor) e outra inferior (maior). O ventre inferior origina na placa pterigóide lateral e insere na fossa do colo do côndilo, abaixo da cabeça do côndilo e na superfície anterior da chanfradura do colo do côndilo. A porção superior origina na superfície infratemporal da asa do esfenoide insere na borda anterior do disco intra-articular e em uma porção do ligamento capsular, sendo que alguns pesquisadores aceitam que há mais algumas fibras da porção superior que inserem no côndilo, abaixo do ligamento capsular embora aí não possuam significado funcional. A contração das fibras superiores no momento final da elevação mandibular origina força para frente e para cima sobre o complexo disco-côndilo, sendo que os tecidos ligamentares de suporte estabilizam o disco sobre a cabeça do côndilo. Isso só funciona bem se os músculos elevadores não tracionarem a mandíbula e o côndilo muito para cima e para trás para atingirem a oclusão. O ventre inferior traciona o colo do côndilo, avançando a mandíbula. Se esta contração é bilateral a mandíbula é aberta e/ou protruída e, se for unilateral ela desvia para o lado oposto. Enquanto a porção inferior trabalha a superior permanece passiva. O ligamento capsular de suporte, a tensão do côndilo contra o disco e o apoio dos ligamentos colaterais levam o disco para baixo e para a frente com o côndilo. Se algo gerar o encurtamento do ventre superior pelo uso excessivo, deslocará o disco para frente. E, se o côndilo for forçado superior e posteriormente pela oclusão, o côndilo se posicionará na zona bilaminar. Essa posição do côndilo abre o espaço articular anterior facilitando o deslocamento do disco para frente.

OKESON (2000) observou que na medida que o côndilo se move para frente, a angulação medial da tração desses músculos é maior. Na abertura máxima da boca a tração é quase inteiramente medial.

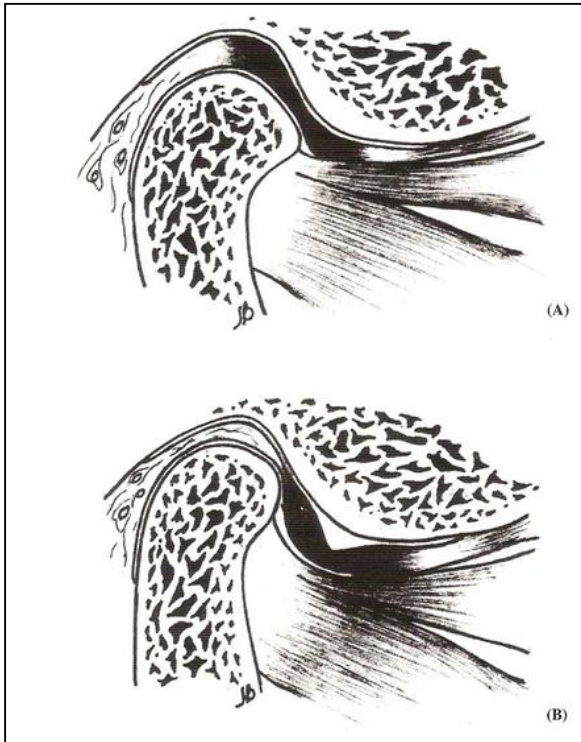


Ilustração 23: A= relação normal cômulo-disco-fossa. (a faixa/banda anterior do disco está inserida no teto da cabeça superior do músculo pterigóideo lateral apenas indiretamente através da parede do ligamento capsular anterior). B= quando o disco está deslocado anteriormente a faixa posterior/calcanhar do disco está nivelado com a rima anterior do cômulo e o disco dobra-se para cima através de sua zona central estreita.

Fonte: Witzig, 1999, p.64.

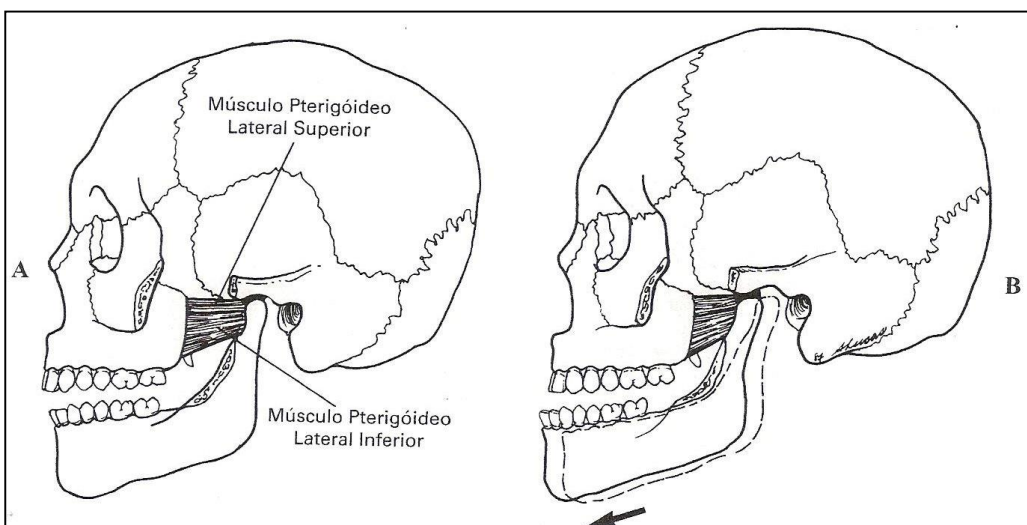


Ilustração 24: A= músculo pterigóideo lateral inferior e superior. B= função do músculo pterigóideo lateral inferior/ protrusão da mandíbula.

Fonte: Okeson, 2000, p.16.

1.1.7.5 O músculo digástrico

WITZIG (1999) descreveu o digástrico como músculo que atua na elevação da mandíbula quando essa faz retrusão. É um músculo que sofre em casos de classe II com mordida profunda.

OKESON (2000) ressaltou que o digástrico é dividido em duas porções que são o feixe posterior, que se origina medial ao processo mastóide e insere no osso hióide, e o feixe anterior, que se origina por lingual na mandíbula, próximo à linha média e insere como o feixe posterior. Abaixam a mandíbula e elevam o osso hióide.

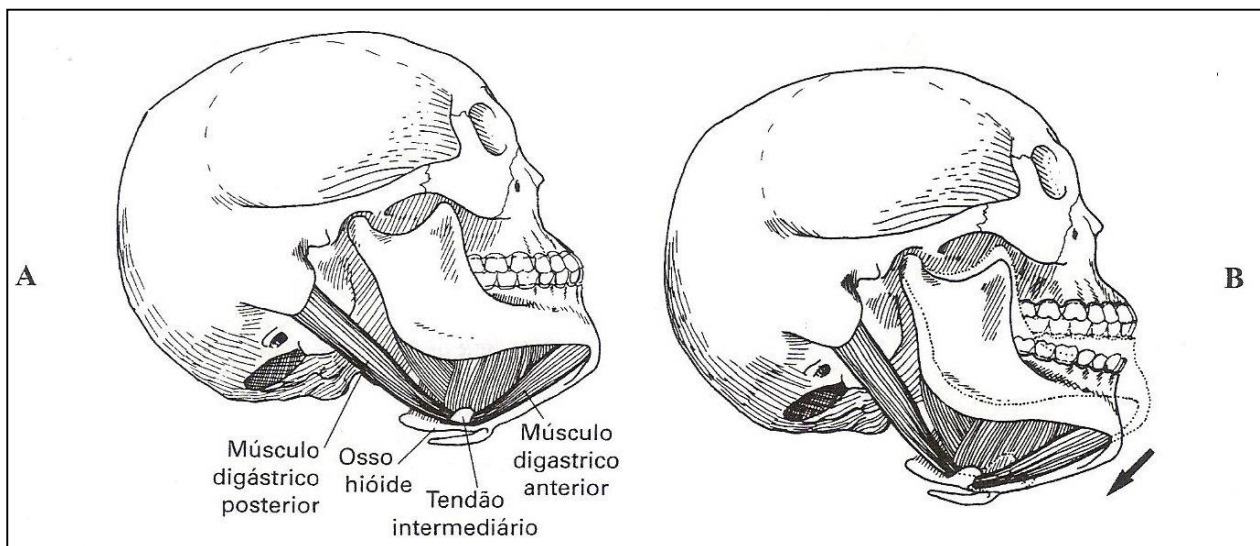


Ilustração 25: A= músculo digástrico. B= função de abaixamento da mandíbula.

Fonte: Okeson, 2000, p.17

1.1.8 A cápsula articular

MOLINA (1999) explicou que a cápsula articular: é uma membrana fibrosa (tecido conjuntivo denso) ao redor da ATM, principalmente sobre o côndilo. Inserida externamente e lateralmente no osso temporal e se estende anterior e externamente até o tubérculo articular, posterior e externamente até a região pós-glenóide e inferior sobre o côndilo. Histologicamente, se divide em estrato fibroso (cápsula propriamente dita) e tecido sinovial. As modificações que ocorrem na

cápsula são funcionais em origem e estão de acordo com o princípio de que o tecido colágeno aumenta de espessura e comprimento para adaptar-se ao movimento e função impostos sobre ela.

INTERLANDI (1999) ressaltou que é formada de tecido conjuntivo ricamente innervado, vascularizado e provido de enorme quantidade de receptores para a propriocepção. Suas funções principais incluem o controle dos movimentos condilares, a coordenação dos movimentos do complexo côndilo-disco, limitação dos movimentos bordejantes, proteção das estruturas internas e o controle da atividade dos músculos da mastigação. É capaz de desencadear reflexos proprioceptivos mediados pelos núcleos mesencefálicos e motor do quinto par craniano. Estes reflexos limitam a atividade dos músculos mastigadores principais como o masseter e o temporal, e tem como objetivo proteger a ATM e a própria musculatura da injúria e deterioração. O controle proprioceptivo dá como resultado a limitação no grau de abertura bucal (imobilização muscular protetiva), observada em pacientes com distúrbio da ATM. Pericoronarite, extração de terceiros molares e injúria direta sobre um músculo mastigador também podem provocar a imobilização protetiva. O principal distúrbio da cápsula articular é a capsulite-sinovite.

1.1.9 A zona bilaminar

WITZIG (1999) relatou que a região mais importante da ATM do ponto de vista clínico é a da zona bilaminar, do espaço articular posterior, da área retrocondilar. Assim, essa região necessita espaço físico tridimensional adequado para seu ideal funcionamento. Se o côndilo interpõe-se nessa região pela oclusão inadequada, surgem problemas e terá sintomatologia até que tratando-se ocorra descompressão completa dessa área em oclusão máxima.

INTERLANDI (1999) afirmou que forças biomecânicas aplicadas sobre a região posterior da ATM, que não raramente, estão associadas com o bruxismo diurno e noturno (microtrauma), podem alterar a função do ligamento posterior e superior do disco, que insere-se posteriormente na cavidade glenóide e parte da fissura petro-timpânica e, anteriormente na região mais posterior do disco articular. O ligamento inferior e posterior do disco encontra-se inserido no colo do côndilo. Tem como função manter a coordenação com os movimentos do côndilo. Trauma repetitivo sobre a região retrodiscal pode provocar injúria permanente neste ligamento o que compromete a posição do disco e a coordenação dos movimentos condilares. Por ser muito fino, innervado e vascularizado a dor e inflamação resultantes são desafiadoras para os clínicos. Hábitos bucais liberadores de tensão,

fonação, bocejo, movimentos mandibulares bordejantes e mesmo a hiperatividade muscular são fatores que podem perpetuar a inflamação.

1.1.10 A almofada retrodiscal de Sicher

INTERLANDI (1999) afirmou que apesar de que a zona retrodiscal é descrita em termos da “região bilaminar”, na realidade há muitos outros componentes anatômicos peculiares à região, inclusive as pequenas veias e artérias, nociceptores, parte da cápsula, sinóvia e fibras colágenas e elásticas. Essa região foi descrita como região flexível retroarticular que consiste de plexo vascular venoso. As fibras colágenas da almofada retrodiscal chegam até o periósteo escamo-timpânico e mandibular e inclusive, alcançam a glândula parótida. A região posterior do disco, entre as lâminas retrodiscais superior e inferior, contém pequenos espaços com líquido sinovial. As funções principais da região retrodiscal de Sicher incluem a nutrição e a proteção contra os micro e macrotraumas agudos ou crônicos. A capacidade proprioceptiva dessa região é mínima. Apesar de que ela é protegida pela cápsula articular e pelas duas bandas do ligamento têmporomandibular, pressões crônicas (microtrauma) podem ser exercidas sobre ela de tal forma que, uma região inflamatória conhecida como dor retrodiscal, poderá ocorrer. (bem freqüente em bruxômanos crônicos).

1.1.11 A sinóvia e a membrana sinovial

MOLINA (1999) afirmou que a sinóvia facilita o movimento articular bordejante e intrabordejante. É um líquido viscoso e tem propriedades lubrificantes e promove nutrição para as células da cartilagem articular. Já a membrana sinovial é uma camada de tecido conjuntivo fino que recobre as superfícies não funcionais da ATM. Aderida em toda a superfície do disco. Possui duas camadas: a interna que é adjacente ao espaço articular (rica em vasos sanguíneos) e a externa (região subsinovial) (pouca vascularização). A membrana secreta água, líquido dos capilares sinoviais, ácido hialurônico e mucopolissacarídeos. O líquido sinovial provê nutrientes para a articulação, irrigação das superfícies articulares, lubrificação, remoção de resíduos indesejáveis (restos metabólicos). Quanto mais movimentos mandibulares ocorrem, mais líquido é elaborado e secretado pela membrana sinovial. A cápsula articular, a almofada retrodiscal e áreas periféricas do

disco são as mais ricas em sinóvia. As áreas submetidas a pressões são região central do disco, posterior da eminência articular e condilar anterior.

OKESON (2000) explicou que a articulação é dividida em duas cavidades distintas (fossa-disco e côndilo-disco). As superfícies internas das cavidades são revestidas de células endoteliais que forma a membrana sinovial que, junto com outra membrana sinovial especializada localizada no bordo anterior dos tecidos retrodiscais, produzem o líquido sinovial, que preenche ambas as cavidades articulares (articulação sinovial). A lubrificação é feita por dois mecanismos: lubrificação periférica (mecanismo primário e ocorre ao movimento da ATM forçando o fluido sinovial de uma cavidade contra a outra) e lubrificação saturada (forças durante a função levam fluido para dentro e fora dos tecidos articulares, evitando aderências). Forças compressivas prolongadas podem esgotar fonte de lubrificação saturada.

1.1.12 A inervação e vascularização da ATM

WITZIG (1999) ressaltou que quanto à anatomia neurovascular, o disco não possui qualquer inervação primária, embora a ATM gere dor local e referida. Se a circulação articular periférica está restrita, como no edema intracapsular crônico ou deslocamento condilar superior e posterior severo, ocorre alteração na superfície articular na eminência e no côndilo (osteocondrite dissecante). Se for por período prolongado ocorre remodelação osteoplástica verdadeira da cortical e do osso medular (necrose avascular). Contudo, o disco e as superfícies articulares do côndilo e da eminência articular não possuem vascularização direta. Os ligamentos e a cápsula são altamente inervados com nociceptores, assim como os dos tecidos moles retrodiscais da zona bilaminar. São ramos do nervo auriculotemporal, que é ramo da divisão mandibular do trigêmio. O disco e as superfícies articulares dependem de lubrificação em gotejamento do fluido sinovial secretado das membranas sinoviais. A irrigação sanguínea é pela artéria temporal superficial, um ramo da carótida externa. A zona bilaminar é altamente vascularizada.

INTERLANDI (1999) relatou que, com exceção do disco articular, quase todas as regiões da ATM recebem receptores aferentes que são carregados pelo quinto par craniano. O nervo aurículo-temporal provê quase 75% da inervação sensitiva para a ATM. Isto é muito importante do ponto de vista do diagnóstico diferencial. As regiões da ATM que respondem com dor são aquelas que apresentam abundante contingente neural e vascular. A reação inflamatória dá origem aos problemas de dor e inflamação nas inserções do disco (dor retrodiscal), ligamentos articulares

(ligamentite) e cápsula articular (capsulite), que é o distúrbio mais freqüente. Isto decorre da função protetora (biomecânica) e proprioceptiva (neurofisiológica) da cápsula articular.

INTERLANDI (1999) afirmou que a artéria auricular profunda (um ramo da artéria maxilar interna) provê suficiente suprimento sanguíneo. Um rico plexo vascular está presente nas inserções posteriores do disco e inferiormente na zona retrodiscal de Sicher. Ramos da artéria facial e da carótida externa são abundantes na região da ATM. Um ramo do nervo aurículo-temporal provê inervação aferente para a cápsula articular; os nervos masseterino e temporal posterior também estão presentes. Da mesma forma que qualquer outro tecido conjuntivo frouxo, as estruturas retrodiscais recebem bastante suprimento vascular e inervação aferente somática e visceral, inclusive nociceptores e eferentes viscerais para os vasos sanguíneos. A região retrodiscal possui limitada capacidade proprioceptiva porque a função dela não é proteger a articulação, mas prover nutrição abundante para a região posterior e central do disco articular. Parte do líquido sinovial é empurrado da região posterior onde se encontra parte do saco sinovial. Durante os movimentos mandibulares, o líquido sinovial lubrifica partes do disco e do côndilo, diminuindo significativamente o atrito entre as partes e permitindo movimentos mais suaves e coordenados. A falta de líquido sinovial favorece o endurecimento das partes que entram em contato estimulando o aparecimento de distúrbios degenerativos.

OKESON (2000) descreveu a vascularização posterior pela artéria temporal superficial, anterior pela meníngea média e inferiormente pela artéria maxilar interna. Outras: auricular profunda, anterior timpânica e faríngea ascendente. O côndilo é irrigado vascularmente pela artéria alveolar inferior e vasos alimentadores que entram diretamente na cabeça do côndilo, através de vasos maiores.

1.2 AS ZONAS FUNCIONAIS DA ATM

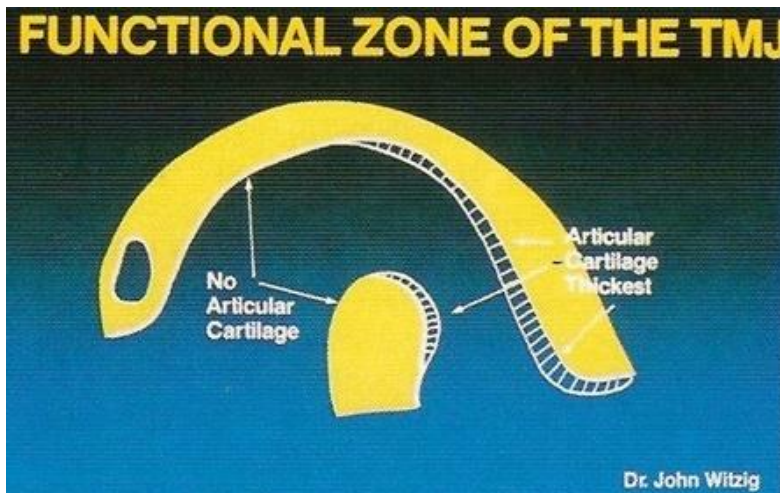


Ilustração 26: Zona funcional da ATM (functional zone of the TMJ) (articular cartilage thickest= espessura da cartilagem articular) (no articular cartilage= ausência de cartilagem articular).

Fonte: Witzig, 1999, p.38.



Ilustração 27: Zonas funcionais e não-funcionais da cavidade glenóide. (a= zona central não-funcional, cp= contraparte) (b= zona posterior de proteção, cp= contraparte) (c= zona anterior da função, cp= contraparte) (rp= região posterior ou declive posterior do tubérculo articular) (ra= região anterior ou declive anterior do tubérculo articular). A forma do côndilo foi superposta sobre uma figura da região articular, com finalidade didática.

Fonte: Molina, 1999, p.127

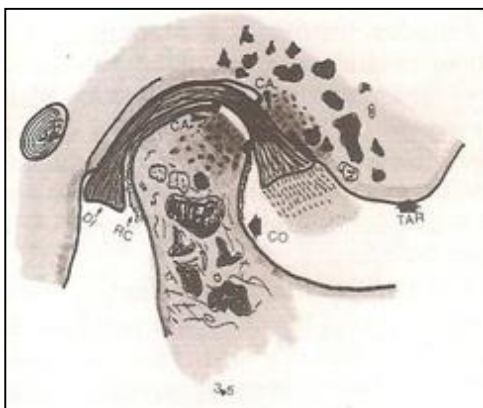


Ilustração 28: As cartilagens articulares funcionais do côndilo e região posterior do tubérculo articular se ajustam sobre a porção central intermediária mais fina do disco. DI= disco. CA= cartilagem articular. CO= côndilo. TAR= tubérculo articular. RC= recoberta fibrosa.

Fonte: Molina, p.127.

1.3 AS POSIÇÕES E MOVIMENTOS MANDIBULARES

INTERLANDI (1999) ressaltou que durante as funções do sistema estomatognático, a mandíbula assume diferentes posturas como repouso, oclusão ou movimento. Os deslocamentos mandibulares envolvem rotação e translação. Para analisar a dinâmica mandibular ideal precisamos considerar a oclusão dentária em máxima intercuspidação e a dos movimentos mandibulares.

1.3.1 As posições

MAJOR (1987) descreveu como básicas a oclusão e relação cêntrica. A oclusão é a máxima intercuspidação e a relação é a trajetória de abertura e fechamento sem translação dos côndilos. Na relação temos um movimento de charneira, cujo centro de rotação é constante e reproduzível. A oclusão está em geral anterior ao contato de RC em +/- 1 mm. A oclusão é determinada pelos dentes e a RC é uma relação maxila-mandíbula determinada pelo côndilo na fossa mandibular. Em OC ambos os côndilos fazem contato com o disco em cada articulação e cada disco faz contato com a inclinação posterior da eminência articular. O disco segue o côndilo em movimentos de abertura.

MOLINA (1999) ressaltou que na relação cêntrica os côndilos devem coincidir com a contração mínima e reflexa dos ligamentos articulares e, para os dentes em RC o contato deve ser bilateral.

INTERLANDI (1999) salientou que a máxima intercuspidação é alcançada em torno de cinco mil vezes ao dia em ciclo mastigatório e deglutição. As cargas variam em função do sexo, padrões facial e musculares, estado emocional, idade e tipo de alimento a ser mastigado. A força total despendida durante o dia para mastigar e deglutir é de 8.600Kg em pacientes “normais” e, no período da noite diminui para 6.400Kg. Em decorrência do número de vezes em que os dentes entram em máxima intercuspidação num período de 24 horas, e do nível de força potencialmente envolvidos, torna-se evidente a importância do equilíbrio funcional, quando alcançada aquela posição. A máxima intercuspidação ideal tem como principal requisito a estabilidade mandibular. E, a estabilidade dentária depende basicamente de contatos múltiplos bilaterais simultâneos e de cargas axiais. A estabilidade articular depende, por sua vez, do relacionamento harmônico ideal entre suas partes constituintes, no momento da máxima intercuspidação. Assim, as tensões mastigatórias distribuem-se favoravelmente, evitando concentrações de esforços sobre alguns dentes apenas. As interferências podem causar danos aos tecidos articulares que até podem adaptar-se por remodelação e ao disco cujos danos são permanentes.

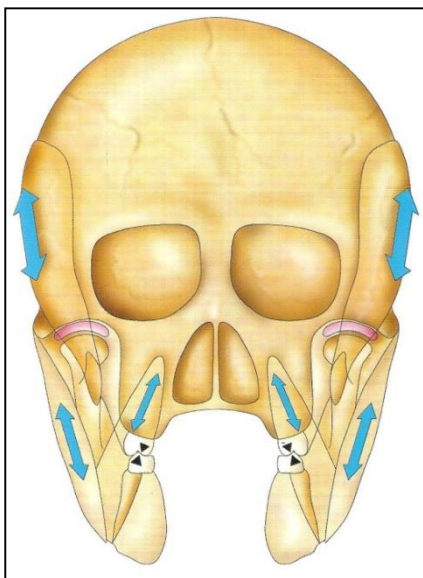


Ilustração 29: Quando a máxima intercuspidação ocorre com os côndilos posicionados superior e anteriormente, na fossa e em íntimo contato com a porção central do disco articular, apenas pequena quantidade da força desenvolvida pelos músculos atinge as articulações têmporomandibulares.

Fonte: Interlandi, 1999, p. 161.

1.3.2 Os movimentos

MAJOR (1987) citou os padrões básicos de movimento da articulação durante a mastigação que são: charneira/rotação; deslizamento/translação.

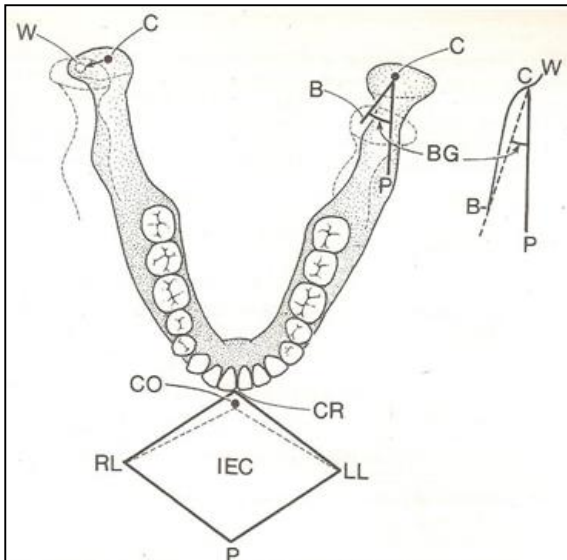


Ilustração 30: Movimento lateral direito da mandíbula, com representação esquemática do movimento no ponto incisivo do plano horizontal (CR, LL, P, RL) e na cabeça da mandíbula (W, C, B, P), traçado por um pantógrafo. Os dentes não estão em oclusão. RC= relação cêntrica. LE= lateral esquerda. P= protrusiva. LD= lateral direita. OC= oclusão cêntrica. À direita, a cabeça da mandíbula se move de C (cêntrica) para o lado direito de trabalho (W). No lado de balanceio, a cabeça da mandíbula esquerda se move de C ao longo da linha B e forma um ângulo BG, chamado Ângulo de Bennet. C a P= movimento protrusivo.

Fonte: Major, 1987, p.363.

MAJOR (1987) explicou que, dentro dos movimentos bordejantes, o movimento máximo de abertura é de 50 a 60 mm. A lateralidade máxima é cerca de 10 a 12 mm e de protrusão é de 8 a 11 mm. A retrusão para adultos e crianças é de 1 mm, entretanto, 2 a 3 mm podem ser observados com menos frequência. A extensão da retrusão, como medida da oclusão cêntrica para a relação cêntrica, é referida como uma discrepância entre a OC e a RC. Se tais valores constituem uma parte de todos os registros dentais do paciente, qualquer mudança pode ser avaliada em termos de disfunção.

MOLINA (1999) afirmou que os movimentos de rotação podem ser observados principalmente no movimento de Benett no côndilo do lado funcional; no início do movimento de abertura bucal, ou em graus de abertura bucal que variam até aproximadamente 24-25 mm quando

os côndilos ainda giram sobre a porção central-anterior da fossa glenóide e também no movimento de posição de oclusão cêntrica para a posição de repouso. Já os movimentos de translação podem ser observados combinados com o movimento de rotação no movimento de Bennett (lado ativo); no movimento protrusivo e também no movimento que forma o ângulo de Bennett (lado inativo).

1.3.3 A posição ortopédica da ATM

WITZIG (1999) destacou que quando o côndilo está bem posicionado, as forças oclusais que recaem sobre a ATM são direcionadas para cima e para frente pelo côndilo, posicionando os vetores de força sobre o centro do disco intra-articular. Assim, o espaço articular anterior é o menor possível e preenchido pela porção central do disco. O côndilo está posicionado no centro da porção inferior do disco. O espaço articular superior é maior e é preenchido com uma porção do calcanhar do disco e suas inserções posteriores. O espaço articular posterior é preenchido com a inserção posterior e os nervos e vasos da zona bilaminar. Essa é a posição de repouso ideal e de oclusão máxima ideal. À medida que a boca se abre, o côndilo gira contra a superfície inferior do disco e o complexo côndilo-disco translada para baixo da eminência. O feixe inferior do pterigóideo lateral inicia a abertura. A abertura deve ocorrer sem desvio da linha média. Os côndilos deslizam juntos. A tensão do ligamento aumenta progressivamente. Na abertura máxima a porção posterior do disco é estirada ao máximo. No fechamento há alteração no funcionamento muscular. O disco permanece em posição perfeita entre o côndilo e a eminência articular pela tensão da inserção posterior dos ligamentos colaterais. Se a oclusão estiver equilibrada, a mandíbula volta, os dentes ocluem com ideal posição entre côndilo-disco e ainda na posição correta na fossa. Assim não haverá sobrecarga para os ligamentos e músculos. O processo todo deve funcionar sem dor, sem ruídos. Já, se temos uma sobremordida, para ocluírem os dentes o côndilo vai para posição mais posterior/superior do que ideal, até achar contato oclusal. Com isso, o espaço articular anterior aumenta e a pressão entre o côndilo e o centro do disco reduz e é desviado para a banda posterior mais espessa, mais instável biomecanicamente. O côndilo altera a zona bilaminar, altamente sensível e assim está criando-se a situação dos ruídos articulares. A mandíbula retruída aumenta a pressão na zona da garganta, obstruindo vias aéreas. Isso leva a posição anteriorizada da cabeça.

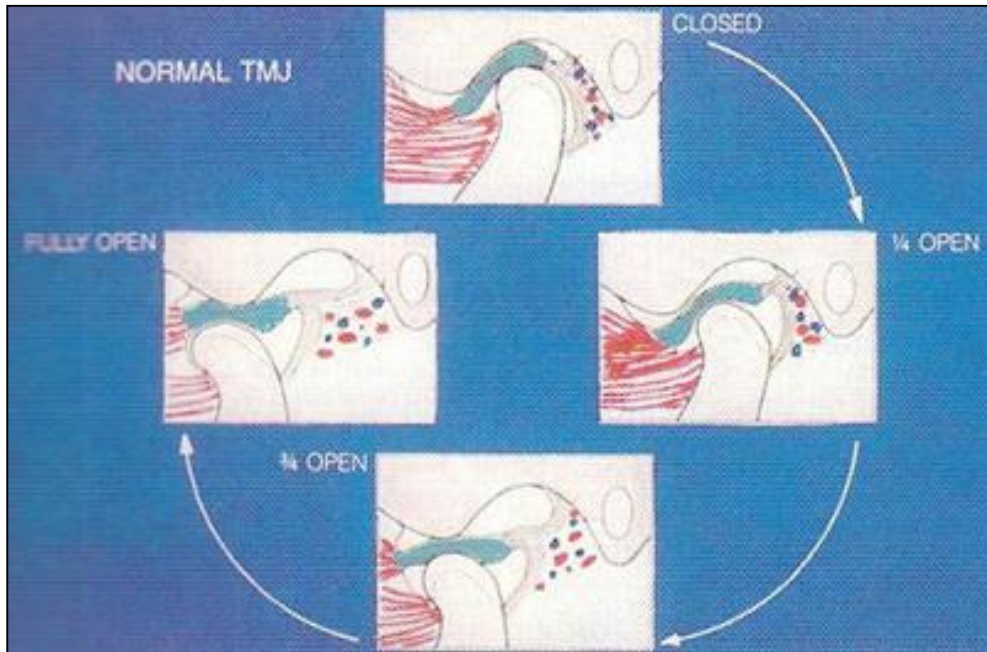


Ilustração 31- Relação normal cêndilo-disco. (closed= fechado; normal TMJ= ATM normal; 1/4 open= 1/4 aberto; fully open= totalmente aberto; 3/4 open= 3/4 aberto.

Fonte: Witzig, 1999, p.89.

OKESON (2000) explicou que a posição articular ortopedicamente estável e ideal é a de RC (relação cêntrica). É a posição em que os cêndilos estão em posição mais superior e anterior na fossa, com discos adequadamente interpostos. Sem a influência oclusal, o cêndilo é estabilizado pelo tônus dos elevadores e dos pterigóideos laterais inferiores. Resumindo, a posição mais ortopedicamente estável é a que os cêndilos estão em posição ântero-superior na fossa, apoiados na vertente posterior da eminência articular. Essa posição só é atingida quando os discos estão corretamente interpostos entre os cêndilos e fossas. Uma articulação sadia permite pouco movimento condilar posterior a partir da posição musculoesqueletal estável.

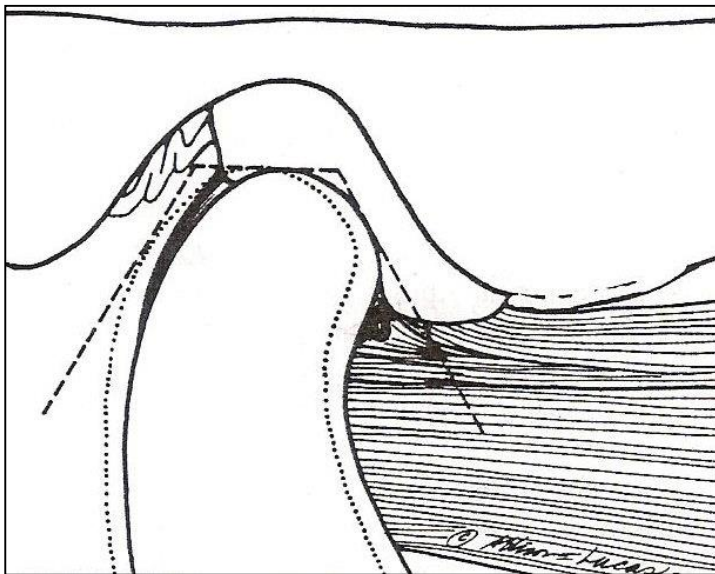


Ilustração 32: A posição mais superior anterior do côndilo (linha contínua) é músculo-esqueletalmente a mais estável da articulação. Entretanto, se as fibras horizontais internas do ligamento têmporomandibular permitem algum movimento posterior do côndilo, a força posterior irá deslocar a mandíbula desta posição para uma posição mais posterior e menos estável (linha pontilhada). As duas posições estão no mesmo nível superior.

Fonte: Okeson, 2000, p.90.

OKESON (2000) também relatou que o côndilo que rotaciona (trabalho) move-se posteriormente para a posição de intercuspidação durante a porção de fechamento do ciclo mandibular, mas esse movimento é muito pequeno (1 mm ou menos).

OKESON (2000) explicou que quando o fechamento da mandíbula na posição musculoesqueletal estável cria uma oclusão instável, o sistema neuromuscular localiza a posição mandibular que irá resultar em oclusão mais estável. Assim, a posição musculoesqueletal estável das articulações pode ser mantida somente quando em harmonia com uma condição oclusal estável. Na posição ideal deve haver contatos homogêneos e simultâneos de todos os dentes posteriores. Os anteriores também contatam, porém mais levemente que os posteriores. Os contatos dentais devem dirigir as forças oclusais para o longo eixo dos dentes. Quando a mandíbula se move em posição látero protrusiva existem guias dentais em lado de trabalho para desocluir o lado de balanceio. A guia mais desejável está em caninos. Quando a mandíbula se move em posição protrusiva, existem contatos adequados em anteriores para desocluir posteriores. Na posição habitual, como para comer, os contatos dos posteriores são mais pesados do que em anteriores.

1.4 O CÔNDILO, SUAS POSIÇÕES E ESPAÇOS ARTICULARES E A REMODELAÇÃO CONDILAR

1.4.1 As posições condilares e os espaços articulares

MOLINA (1999) relatou que uma posição condilar mais anterior em relação a eminência é pouco freqüente mas pode ser considerada normal pois depende da elasticidade dos ligamentos e da elasticidade e mobilidade da cápsula articular.

MOLINA (1999) citou que os espaços articulares posteriores e anteriores são diferentes em dimensão. O côndilo freqüentemente está posicionado mais próximo da eminência articular na parede posterior que da região posterior da cavidade articular. A posição correta do côndilo na cavidade glenóide é a posição simétrica, de tal maneira que o espaço articular anterior fique em equilíbrio com o espaço articular posterior. Não significa que estes espaços sejam iguais, mas proporcionais.

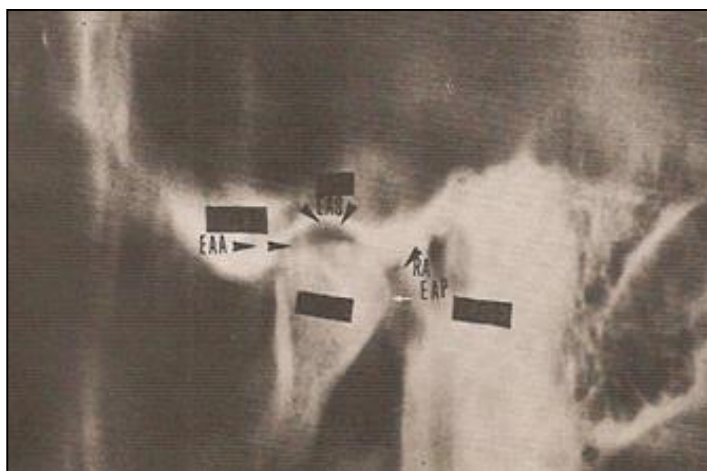


Ilustração 33: Observação dos espaços articulares no plano sagital. EAA= espaço articular anterior. EAP= espaço articular posterior. EAS= espaço articular superior. RA= região da almofada retrodiscal de Sicher.

Fonte: Molina, 1999, p.474.

MOLINA (1999) relacionou que os espaços considerados biológicos da ATM são: anterior +/- 1,5mm; superior +/- 2,5mm e posterior +/- 7,5mm. Com esse espaçamento o côndilo descansa sobre a porção central fina e avascular do disco. O disco se apóia contra os três declives da cavidade glenóide.

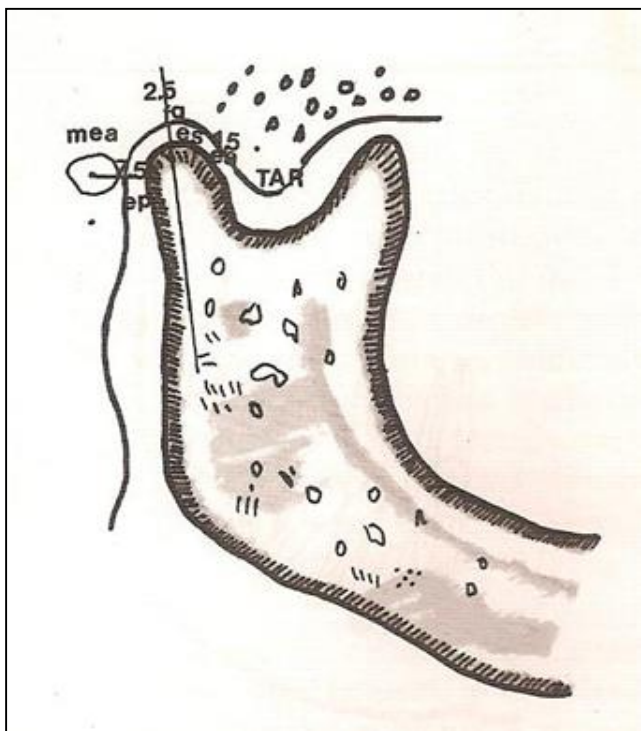


Ilustração 34: Espaços articulares biológicos. ES= espaço superior. EA= espaço articular anterior. EP= espaço posterior. MEA= meato auditivo externo. TAR= tubérculo articular. FG= centro da fossa glenóide.

Fonte: Molina, 1999, p.541.

MOLINA (1999) ainda relatou que o côndilo pode estar em posição distal na fossa, relação essa que pode ser induzida pelas relações cúspide-fossa nos posteriores, pelo fechamento da mordida e pela falta de dentes posteriores. Em classes II segunda divisão de Angle, com característica sobremordida profunda, mostram côndilos posterior e superiormente colocados na fossa. A sobremordida resulta de rotação mandibular anti-horária e inclinação vertical acentuada de incisivos centrais superiores, provendo falta de liberdade para os movimentos mandibulares e, por isso apresentando casos de disfunção da ATM, desgaste dental de anteriores e bruxismo.

MOLINA (1999) salientou que na radiografia, em abertura máxima podemos verificar a posição dos côndilos em relação ao tubérculo articular, grau e mobilidade dos côndilos e simetria de um côndilo ao compará-lo com o outro. Clinicamente se contrasta esses resultados com o grau de abertura bucal e desvio mandibular. Na abertura bucal ampla, um côndilo mais baixo que o outro faz abertura com desvio mandibular para o lado oposto. Já, uma posição condilar distal ao tubérculo articular na abertura ampla pode coincidir com sinais e sintomas de disfunção de ATM,

principalmente trismo. Abertura bucal menor do que 40 mm pode ser considerada patológica na maioria dos indivíduos.

MOLINA (1999) ainda explicou que a posição dos côndilos dentro da cavidade articular é influenciada pela tensão e dor muscular. Há aumento na atividade muscular, principalmente das fibras posteriores do músculo temporal, junto com outros sinais e sintomas da disfunção de ATM. Uma posição alterada dos côndilos pode induzir a um estiramento dos ligamentos articulares posteriores do disco, estimulando uma posição mais anterior do disco articular. Esta “luxação” ocorre freqüentemente após o bocejo ou na abertura ampla ou prolongada de boca e pode interferir no exame. Em portadores de distúrbios na relação côndilo-disco, os proprioceptores programam uma abertura limitada, forçada ou com desvio para evitar travamento condilar ou do disco. Isso gera atividade “sustentada” dos músculos e ligamentos, o que interfere no exame clínico. Uma placa oclusal anterior é usada para evitar contato por um tempo, liberando os côndilos e, só assim pode-se verificar contatos prematuros e interferências em oclusão. A alteração no espaço articular é quase sempre unilateral. Um desvio lateral ou anterior lateral mandibular produz um desvio da linha média no plano frontal e também um desvio uni ou bilateral na posição condilar na fossa. Geralmente assimetria precoce das linhas médias é de mais fácil tratamento do que desvio de longa duração porque provavelmente alterações ósseas e principalmente neoformação tenham ocorrido na ATM para compensar este desvio.

MOLINA (1999) relatou que na classe II primeira divisão de Angle, por causa do prognatismo superior, deficiência inferior, ou ambos, se caracterizam por apresentar um espaço anterior aumentado e que provê uma liberdade de movimento mandibular anterior ilimitada e nociva para os dentes, músculos e ATMs. A mandíbula tem excesso de liberdade em cêntrica, que é instável. Com freqüência os côndilos são posicionados anteriormente na fossa contra o declive distal do tubérculo articular. Na fase adulta têm distúrbios musculares e articulares mais difíceis de tratar. A manipulação em RC mostra contato em cêntrica mais posterior do que normalmente parece. Radiograficamente os côndilos estão adiantados na fossa e localizados anteriormente e inferiormente por causa da anatomia do declive posterior do tubérculo articular, dando como resultado um espaço articular superior e posterior aumentados.

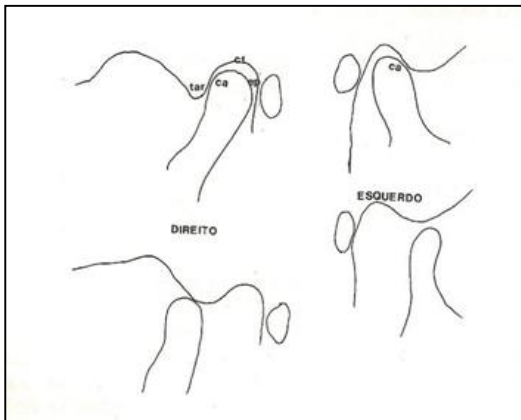


Ilustração 35: Côneilos anteriormente posicionados (CA). EP= espaço posterior aumentado. TAR= tubérculo articular. CF= centro da fossa glenóide.

Fonte: Molina, 1999, p. 540.

MOLINA (1999) explicou que na mordida aberta os côneilos se apresentam anteriormente colocados e com irregularidades na superfície anterior e superior. Uma posição condilar excêntrica pode resultar em abrasão e desgaste dos componentes intra-articulares duros e moles e rompimento e fragmentação do disco. Esses pacientes com mordida aberta têm freqüentemente coroas dos posteriores com facetas de desgaste acentuadas. Já os indivíduos com tendência à classe III freqüentemente mostram padrão de oclusão borda a borda e falta de overbite. Falta o stop dos anteriores superiores sobre os inferiores. Em casos com muita sobremordida o excesso de toque anterior estimula proprioceptores localizados no periodonto desses dentes, o que pode gerar uma estimulação da contração das fibras posteriores do músculo temporal para manter a mandíbula mais distal. Isso traz fadiga e disfunção.

1.4.2 A remodelação condilar

ARNETT (2004) relatou que, quanto ao tipo, a remodelação pode ser local ou total. A local caracteriza-se por envolver somente uma parte da cabeça do côneilo, ausência de diminuição na altura do ramo, ausência de retrusão mandibular e alteração de mordida em adultos, nenhum prejuízo ao crescimento em pacientes em fase de crescimento. Já a total reduz a altura do ramo, cria retrusão mandibular progressiva e diminui a taxa de crescimento, quando presente e alteração de

mordida em adultos. O resultado da total é que a oclusão se altera para classe II com sobressaliência após o tratamento oclusal, na medida em que o tamanho e a forma dos côndilos forem se alterando.

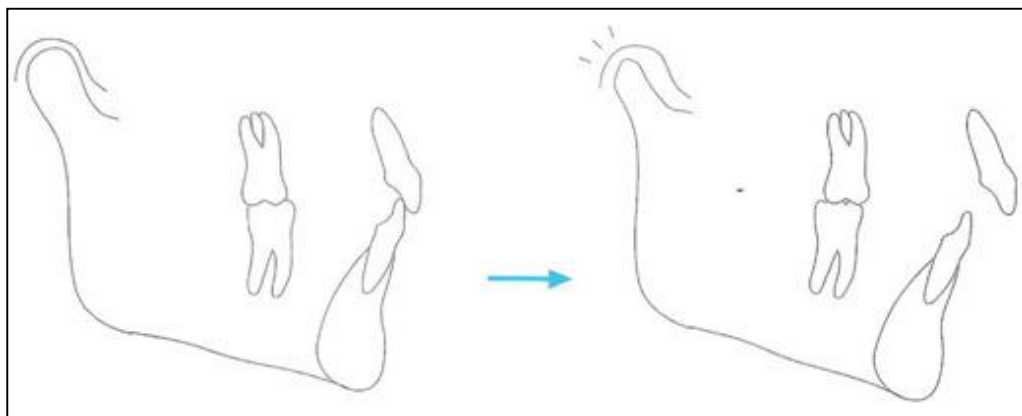


Ilustração 36: Durante o processo de remodelação total, a oclusão se altera gradualmente para classe II, com ou sem mordida aberta, na medida em que o tamanho e a forma do côndilo se alteram.

Fonte: Arnett, 2004, p.143.

ARNETT (2004) ressaltou que quanto à etiologia, a remodelação total pode ocorrer se fatores de instabilidade da articulação estiverem presentes como capacidade adaptativa do paciente, compressão da articulação e anatomia da articulação com predisposição à remodelação. Os sinais clínicos mais comuns são os estalidos múltiplos. Relacionados à capacidade adaptativa estão a idade, sexo e níveis de hormônio e doenças sistêmicas dos pacientes (associada a jovens do sexo feminino, hiperparatireoidismo, excesso de corticosteróide e doenças autoimunes).

ARNETT (2004) ainda demonstrou que, quanto à compressão das articulações estudos com animais demonstram que esta provoca mudanças no tecido duro e mole das ATMs. Como fontes de compressão estão a cirurgia ortognática, a ortodontia, a clínica geral, parafunção, oclusão instável e trauma. Assim, quando qualquer tratamento oclusal deslocar a posição condilar, a forma do côndilo e da fossa se alteram. Foi descoberto que o equilíbrio e o tratamento ortodôntico provocam mudanças condilares locais. A ortognática que gere torque nos côndilos ou movimente-os posteriormente poderia causar remodelação local ou total. Em estudos em animais com discrepância entre OC e RC, alterações histológicas e morfológicas consistentes foram encontradas na ATM.

ARNETT (2004) explicou que a remodelação varia conforme a anatomia do côndilo, se do tipo estável, instável ou imaturo. A estável é quando existe corticalização completa, mudança de ângulo entre pescoço e cabeça do côndilo e tamanho normal deste e é menos propensa à remodelação total. A instável é caracterizada pela redução na corticalização e alinhamento reto do

pescoço e da cabeça do côndilo sendo que este é pequeno com imagem tomográfica difusa e tem tendência à remodelação total se deslocada durante o tratamento. Já os côndilos imaturos são os que não apresentam corticalização (esta ocorre em torno de quinze e dezesseis anos de idade) e caracterizam-se pela redução no ângulo da cabeça/ pescoço, tamanho normal, imagem tomográfica distinta sendo propensos à remodelação durante o tratamento devido à ausência de corticalização.

ARNETT (2004) também citou que quanto ao tamanho do côndilo, os grandes fornecem apoio estável para mudanças oclusais (associados à vários casos classe III e alguns classe II) e por isso geralmente não são susceptíveis à remodelação total e menos sensíveis à compressão por ter acomodação justa na fossa, côndilos e cápsula. Já os pequenos não apóiam bem as alterações oclusais (associados com oclusões classe II) e assim, são susceptíveis à remodelação total, sensíveis à compressão e facilmente deslocáveis porque o ajuste do côndilo, fossa e cápsula é frouxo.

1.5 A BIOMECÂNICA DA ATM

1.5.1 A biomecânica adequada da ATM

MAJOR (1987) reforçou que os padrões de remodelagem da ATM sugerem que elas recebem cargas diferencialmente, isto é, a região lateral se remodela diferente do que a medial; mudanças degenerativas da articulação e perfurações do disco parecem estar restritas à sua região lateral. Ressaltou que o espesso tecido conjuntivo fibroso que recobre as superfícies articulares da cabeça da mandíbula e da eminência articular sugere que a carga mandibular deveria atuar numa direção vertical e anterior, mas há pouca evidência que demonstre a magnitude e a direção dos vetores musculares embora alguns estudos sugerem que seja vertical.

MAJOR (1987) destacou também que, se o ponto de mordida está nos incisivos, a carga é em ambas as ATMs. Carga no lado de trabalho resulta de arcos cruzados. Todavia, tais tipos de arcos pressupõem que a força no lado de balanceio será maior do que no lado de trabalho. Outros estudos sugerem que as forças são menores no lado de balanceio. Há evidência experimental que a força máxima de mordida é muito menor na mandíbula em posição lateral do que no fechamento cêntrico. A atividade muscular é maior na posição retrusiva do que na oclusão cêntrica. É observável quando o feixe anterior do músculo temporal está ativo, no lado de balanceio bem como

na elevação da mandíbula e com a função neurofisiológica dos receptores da cápsula da ATM respondendo a uma mudança na posição da cabeça da mandíbula.

MOLINA (1999) ressaltou que durante a incisão dos alimentos o côndilo é deslocado anterior e inferiormente do lado de balanceio e posterior e superiormente no lado de trabalho. Se overjet e overbite são normais, posteriores não se contatam em balanceio. Quando côndilos se deslocam anterior ou inferiormente na abertura ou na protrusiva, os dentes desocluem e a mandíbula gira inferior e distalmente pela ação da musculatura e pela anatomia da eminência articular. Na protrusão, os músculos protrusores, os dentes anteriores e a eminência articular devem desocluir posteriores, o que evita atrito sobre os côndilos e sobre os dentes posteriores. São os mecanismos biológicos de proteção.

OKESON (2000) explicou que a estrutura e função da ATM é dividida em dois sistemas distintos. Um deles é o sistema articular que são os tecidos em torno da cavidade sinovial inferior (côndilo-disco). O disco é inserido firmemente no côndilo pelos ligamentos discais lateral e medial e, o único movimento fisiológico que pode ocorrer entre essas superfícies é a rotação do disco na superfície articular do côndilo. O disco e suas inserções no côndilo são chamadas de complexo côndilo-disco e é o sistema articular responsável pelos movimentos rotacionais da ATM. O segundo sistema é composto do complexo côndilo-disco funcionando contra a superfície da fossa mandibular. Como o disco não é firmemente inserido na fossa mandibular, movimentos livres de deslizamento são possíveis entre essas superfícies e a cavidade superior. Esses movimentos ocorrem quando a mandíbula se move para a frente, o que se chama translação. A translação ocorre nessa cavidade articular superior entre a superfície superior do disco articular e a fossa mandibular.

OKESON (2000) ainda relatou que o disco funciona como uma superfície articular em ambos os sistema articulares e é chamado por isso disco articular. A estabilidade da articulação é mantida por constante atividade dos músculos que tracionam a articulação, principalmente os elevadores. Até no repouso esses músculos estão em contração moderada, chamada tônus. Com o aumento da atividade muscular, o côndilo é forçado contra o disco e este contra a fossa, aumentando a pressão interarticular dessas estruturas. E, quando há ausência dessa pressão, as superfícies articulares se separam e a articulação se desloca. A largura do espaço do disco varia com a pressão. Se é baixa, como na posição fechada de repouso, o espaço do disco aumenta. Se é alta, como no apertamento dos dentes o espaço se estreita. O contorno e o movimento do disco permitem contato constante das superfícies articulares da articulação, o que é necessário para estabilidade articular. Na medida que a pressão aumenta o côndilo se assenta na zona intermediária e mais fina do disco. Quando a pressão diminui o espaço do disco é aumentado e a porção mais grossa do disco

rotaciona para preencher o espaço. A direção de rotação do disco é determinada pelas estruturas inseridas nas bordas anterior e posterior do disco.

OKESON (2000) explicou que inseridos na borda posterior estão os tecidos retrodiscais, que por serem elásticos e, na posição de boca fechada se dobra sobre si mesmo, o côndilo pode mover-se para fora da fossa sem danificar a lâmina retrodiscal superior. Quando a boca fecha a tração elástica do disco é mínima. E, quando ocorre a abertura mandibular, quando o côndilo é tracionado para frente na eminência articular, a lâmina retrodiscal superior torna-se muito distendida, retraindo o disco. A pressão interarticular e a forma do disco impede sua demasiada retração. Então, à medida que a mandíbula se move para frente e durante seu retorno, a força de retração da lâmina retrodiscal superior segura o disco rotacionado tão posteriormente no côndilo quanto a largura do espaço interarticular permite.

OKESON (2000) ainda relatou que quando o pterigóideo lateral superior está ativo (inserido na borda anterior do disco), traciona o disco anterior e medialmente. Já quando o pterigóideo lateral inferior está tracionado (protração), o côndilo para frente, o pterigóideo superior está inativo e, portanto não traz o disco para frente com o côndilo. O superior é ativado só em conjunto com os músculos elevadores durante o fechamento mandibular ou uma mordida forte. O mecanismo pelo qual o disco é mantido com o côndilo em translação depende da forma do disco e da pressão interarticular. Se o disco tem forma normal a superfície articular do côndilo se apóia na zona intermediária. À medida que a pressão interarticular é aumentada, o espaço do disco se estreita, o que assenta mais o côndilo na zona intermediária. Durante a translação a forma do disco e a pressão interarticular mantém o côndilo na zona intermediária e o disco é forçado a transladar para frente com o côndilo. A forma do disco é muito importante para manter posição apropriada durante a função. Se a forma do disco for bastante alterada as inserções ligamentosas do disco afetam a função articular. Com isso a biomecânica é alterada e os sinais de disfunção começam. No repouso, com a boca fechada, em condição normal, quando a pressão interarticular é pequena e o espaço discal aumentado, o disco ocupa posição de rotação mais anterior no côndilo e o côndilo é posicionado em contato com a zona intermediária e posterior do disco. Tão logo o côndilo se move para frente o suficiente pra causar a força de retração da lâmina retrodiscal superior, que se torna maior que a força do tônus muscular do pterigóideo lateral superior, o disco rotaciona-se posteriormente na extensão permitida pela largura do espaço do disco articular. Quando o côndilo retorna à posição de repouso articular, uma vez mais o tônus do pterigóideo lateral superior torna-se a força predominante e o disco é reposicionado para frente na medida em que o espaço do disco permite.

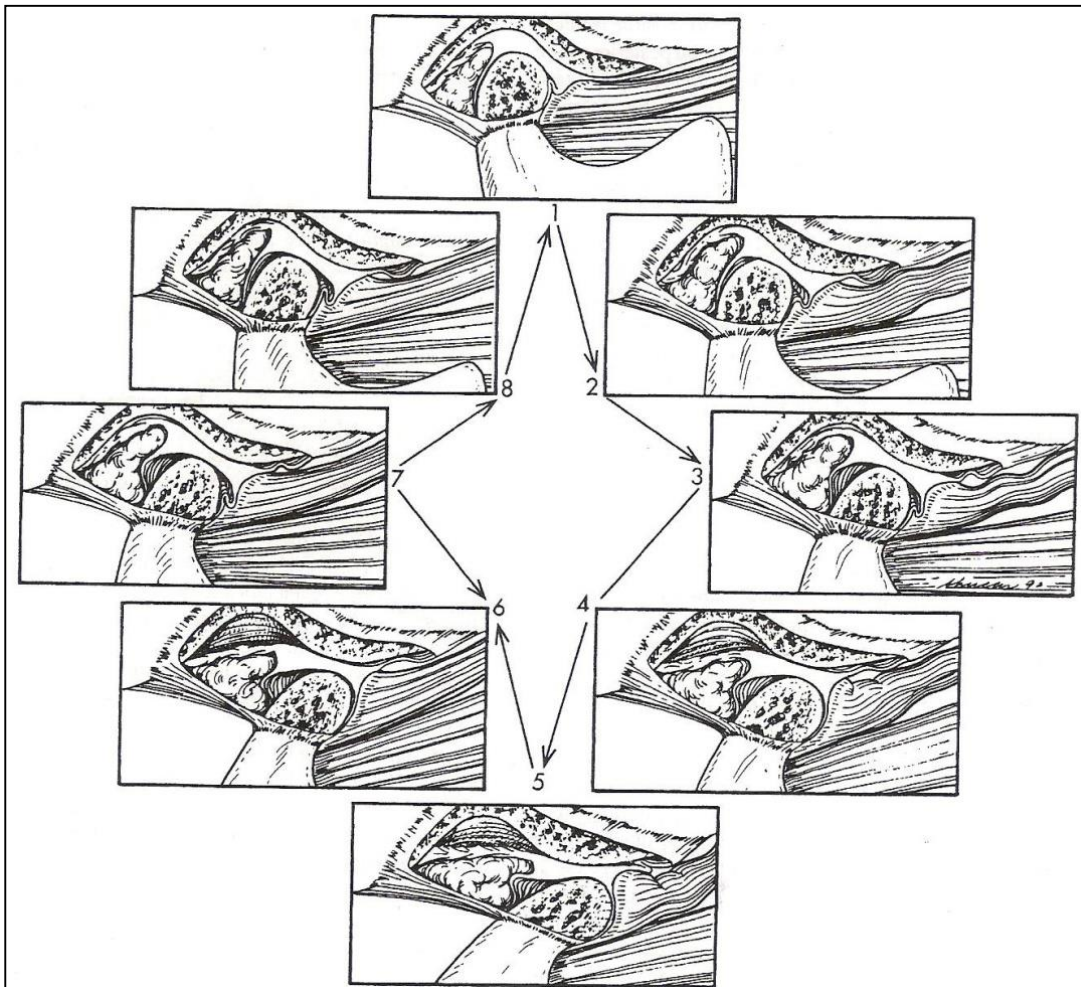


Ilustração 37: Movimento funcional normal do côndilo e disco durante o grau máximo de abertura e fechamento. O disco está rotacionado posteriormente na medida que o côndilo é transladado fora da fossa. O movimento de fechamento é exatamente o oposto da abertura.

Fonte: Okeson, 2000, p.20.

OKESON (2000) explicou que quando há resistência no fechamento mandibular, como na mordida de alimentos duros, a pressão interarticular no lado da mordida é diminuída. Isso ocorre porque a força de fechamento não é aplicada à articulação, mas ao alimento. Há aumento de pressão interarticular na articulação contralateral e uma rápida diminuição de pressão interarticular na articulação ipsilateral (mesmo lado). Para evitar deslocamento o pterigoideo lateral superior torna-se ativo durante a mordida forte, rotacionando o disco para frente no côndilo de forma que a borda posterior do disco mantém o contato articular, mantendo a estabilidade articular. Ao se aproximar a intercuspidação a pressão interarticular é aumentada, o espaço do disco diminuído e ele então é rotacionado posteriormente de forma que a fina zona intermediária preencha o espaço.

OKESON (2000) ressaltou que os ligamentos não participam ativamente da função da ATM, mas restringindo ou permitindo os movimentos articulares. Eles não estiram (pois ao

aumentar de tamanho não voltam ao comprimento original), mas se alongam, o que compromete a função articular.

1.5.2 A relação biomecânica e anatômica inadequadas da ATM

WITZIG (1999) salientou que na maioria dos casos, a relação biomecânica e anatômica inadequadas da ATM é causa de dor e disfunção dessa articulação e das estruturas que a circundam. Há relação entre desequilíbrios e mau alinhamento da oclusão. Com tratamentos adequados que visam os dentes, o osso e os componentes musculares, podemos restaurar a função correta dessa articulação.

WITZIG (1999) relacionou como desequilíbrios estruturais, que geralmente existem: a perda da dimensão vertical moderada a severa, classe II esquelética e dentária entre as arcadas e estalido na abertura e fechamento.

MOLINA (1999) citou que a disfunção de ATM e da musculatura está relacionada com contatos prematuros e interferências, pois geram hiperatividade muscular. Quando não se corrige a oclusão, contribui-se para alteração muscular, no disco, na cápsula, podendo destruir a ATM a longo prazo. A anatomia articular e oclusal estão relacionadas. No caso de alterações articulares, o disco é o primeiro a sofrer alterações degenerativas, o que facilita a reabsorção óssea no côndilo e eminência articular. É comum lesões articulares na superfície condilar posterior e superior.

MOLINA (1999) ainda ressaltou que a perda da dimensão vertical que ocorre após a extração de dentes posteriores e a extrusão de antagonistas pode levar ao afinamento do disco e reabsorção do côndilo e cavidade glenóide. Pode até perfurar o disco. O fator desencadeador da disfunção mais freqüente é a diferença entre RC e OC. Em estudo sobre oclusão e disfunção, esta última é mais freqüente em classe II segunda divisão; mordida cruzada uni ou bilateral; oclusão mutilada (perdas, giros, inclinações, extrusões); curva de Spee exagerada e com interferências grosseiras em balanceio. Outras situações: classe I com contatos prematuros e interferências; classe II primeira divisão; classe III verdadeira; classe III falsa causada por contato prematuro; mordida cruzada uni ou bilateral; mordida aberta; síndrome de Brodie. Uma oclusão desequilibrada pode gerar alteração na posição dos côndilos na fossa glenóide alterando também biologia e função dos componentes intra-articulares. Tudo isso gera tensão dos ligamentos bem como malposição do disco.

MOLINA (1999) observou que a maioria dos distúrbios da ATM têm sido atribuída com maior frequência ao overbite e não ao overjet. Overbite profundo com pouco ou nenhum overjet mostra que incisivos superiores são trava mecânica para movimentos mandibulares resultando em retrusão e travamento mandibular. As fibras posteriores do temporal e ligamentos mostram excesso de função com essa posição.

MOLINA (1999) explicou que casos de pseudoclasse III são muitas vezes provocados por interferências oclusais, sendo as mais graves as da dentição decídua porque mecanismos neuromusculares programam posição mandibular adaptativa, na qual os côndilos adotam posição anterior e inferior. Essa posição é fixada pela memória muscular. Cria-se um espaço posterior aumentado na região distal condilar. O crescimento de classe III verdadeira também se caracteriza por deposição cartilaginosa e calcificação em uma região acima e atrás da cabeça condilar e, freqüentemente uma cabeça, colo condilar longo e estreito e altura facial anterior anormal estão presentes.

OKESON (2000) relatou que as desordens funcionais da ATM são desarranjo do complexo côndilo-disco, incompatibilidade estrutural das superfícies articulares e desordens inflamatórias articulares (as duas primeiras são desordens de interferência do disco). O único movimento fisiológico que pode ocorrer entre o côndilo e o disco é a rotação. A translação pode ocorrer somente entre o complexo côndilo-disco e a fossa articular. A lâmina retrodiscal superior é a única estrutura que pode retraindo o disco posteriormente. Essa força é aplicada apenas quando o côndilo é transladado para frente, alongando e desdobrando a lâmina retrodiscal superior. Se a morfologia do disco for alterada e os ligamentos se tornarem alongados, é permitido que ele escorregue (translade) sobre a superfície articular do côndilo, o que não é saudável.

1.6 O CRESCIMENTO DA MANDÍBULA E DA ATM

MOLINA (1999) afirmou que o crescimento mandibular para baixo e para frente ocorre por proliferação do côndilo para cima e para trás. O crescimento condilar e seu efeito sobre o alongamento e alargamento da mandíbula pode ser resumido nas seguintes fases: proliferação e amadurecimento celular; calcificação profunda da pequena matriz na região mais profunda da zona hipertrófica; movimento posterior e superior condilar; deslocamento anterior inferior mandibular e aumento da abertura do V em “expansão”. Até certo ponto a mandíbula cresce em tamanho por aposição periosteal-endosteal e reabsorção modeladora. Os ligamentos como a membrana

periodontal e a ATM transformam a pressão que atua sobre elas em tensão. A cartilagem condilar apresenta propriedade elástica maior do que o osso e mostra um nível de deformação mais significativa.

MOLINA (1999) ainda relatou que outros fatores que contribuem com o crescimento da mandíbula, como a força de pressão do côndilo, o deslocamento para fora da base cranial, as forças musculares (teoria de Moss), a expansão lingual, o crescimento e a função dos músculos infrahioídeos. Existem duas zonas distintas de crescimento condilar. Uma zona superior e posterior e outra superior e anterior. O predomínio de uma dessas áreas sobre a outra pode ser responsável pelo crescimento mandibular anterior e inferior, e, em parte, pelo tipo de rotação mandibular. O crescimento real do côndilo é algumas vezes para cima e para frente e outras para cima e para trás.

MOLINA (1999) salientou que o côndilo cresce por deposição endocondral e aposição com mineralização imediata dos depósitos mais velhos de cartilagem induzindo a uma projeção da mandíbula. O côndilo cresce em direção oblíqua aumentando o V que se expande em comprimento, altura e largura. O côndilo cresce basicamente por dois mecanismos que são o aposicional (depósitos constantes de cartilagem logo abaixo da camada fibrosa) e a proliferação intersticial de cartilagem como na placa epifisária (alguns autores discordam desse segundo mecanismo). A camada celular proliferativa ou zona intermediária que é responsável pelo aumento da cartilagem se localiza entre a cartilagem propriamente dita e a região superior condilar. A cartilagem condilar se desloca como resultado da divisão celular pré-condroblástica na zona que aponta para a cobertura articular. Uma quantidade de cartilagem é reabsorvida no lado “não articular” para posteriormente ser substituída por osso endocondral. Estudos demonstram que o crescimento segue uma direção para cima em relação ao longo eixo da cabeça condilar.

MOLINA (1999) ainda afirmou que o mento é empurrado para baixo e para frente pelo crescimento condilar para cima e para trás. Mas, nem todas as faces seguem os mesmos padrões de crescimento. Se aumento é mais vertical a face é mais longa e, se aumento mais lateral, a face é mais curta (dolicocefalos, braquicefalos ou intermediários). O crescimento mandibular no côndilo no sentido superior e anterior estimula uma rotação mandibular anti-horária com tendência a estimular a formação de uma face curta. O crescimento condilar superior e posterior estimula uma rotação mandibular horária. Um equilíbrio entre essas tendências de crescimento seria o melhor (rotação neutra). Já o crescimento condilar deficiente pode resultar em diminuição da largura mandibular e estimular uma posição anterior dos côndilos, o que gera relações oclusais e articulares patológicas.

MOLINA (1999) também relatou que quando o crescimento condilar é mais lento que o normal pode haver falta de desenvolvimento da eminência articular, o que faz com que o compartimento articular superior relacionado com o deslizamento se perca e fique apenas um movimento de rotação com abertura mandibular limitada pela atividade dos músculos inseridos no osso hióideo.

MOLINA (1999) demonstrou que o crescimento e desenvolvimento da ATM funciona da seguinte maneira: no nascimento as superfícies articulares do côndilo e do osso temporal são recobertas por uma camada de tecido conjuntivo fibroso denso, porém é diferente na cavidade glenóide (centro) e no tubérculo articular. Com o aparecimento dos dentes esta camada fibrosa pode transformar-se em cartilagem ou fibrocartilagem, especialmente em áreas onde há pressão com em região ântero-superior do côndilo e posterior no declive do tubérculo articular. Com o crescimento a profundidade da fossa aumenta. Os permanentes servem de estímulo para modificar a anatomia do côndilo, fossa e tubérculo articular, mais que os decíduos. A eminência faz a desocclusão dos dentes principalmente em protrusiva e no lado de equilíbrio e serve de stop em movimentos mandibulares.

1.7 A RESPOSTA DA ATM FRENTE A DIFERENTES TRATAMENTOS

MOLINA (1999) relatou que a histologia em ratos é modificada quando a função neuromuscular é alterada. Quando tiveram mandíbulas tracionadas, houve proliferação de condrócitos, deposição óssea nas regiões posterior e superior do côndilo. Achados radiográficos e histológicos em macacos comprovam que pode-se induzir alguma resposta adaptativa na ATM, com a finalidade de poder adaptar-se a nova posição e ficar em harmonia com as outras estruturas intra-articulares e com os músculos mastigadores. Existem evidências, como mostrado em animais jovens, de que crescimento compensador pode estar presente na articulação, especialmente no côndilo como resposta a uma função oclusal alterada. Enquanto não houver certeza sobre essa capacidade de adaptação em humanos adultos e jovens, sugere-se adaptar a oclusão a ATM, em vez de esperar que estas se adaptem a uma oclusão desfavorável. Afinal, os sinais e sintomas das disfunções sugerem pouca adaptação da ATM.

MOLINA (1999) ainda ressaltou que, não levando em consideração o efeito dos aparelhos sobre o complexo dento-alveolar obtido com os ativadores funcionais, muitos clínicos acreditam que o deslocamento anterior induzido mecanicamente produz um estímulo que induz a crescimento da cartilagem condilar e que resulta em crescimento anterior permanente da mandíbula. A eminência articular se desenvolve com o estímulo do crescimento facial vertical, com o crescimento

alveolar vertical e com o estímulo da musculatura mastigatória. A anatomia da cavidade glenóide pode ser influenciada e alterada pela erupção dos dentes. As relações côndilo-fossa e côndilo-eminência articular também podem ser alteradas pelo tratamento ortodôntico.

MOLINA (1999) relatou que a terapia Ortodôntica é tratamento complementar inserida na filosofia de tratamento multidisciplinar. É usada quando os principais sinais e sintomas de dor e disfunção miofacial e/ou têmporomandibular foram aliviados ou eliminados e o paciente encontra-se estável. Tem como principais objetivos a correção da mordida cruzada e da extrusão de posteriores, verticalizar posteriores, extrusão de anteriores na mordida aberta para melhorar a guia protrusiva, eliminação da rotação de dentes, melhorar o número de guias oclusais, correta axialidade dos dentes, ajustar overbite e overjet, ajustar curvas de Spee e Wilson, harmonizar anatomia dental com curva de Spee, guia anterior e trajetória condilar.

INTERLANDI (1999) explicou que a ATM, frente ao tratamento ortodôntico, se paciente jovem, em processo de crescimento responde com adaptação funcional, suscetível e adaptável a alterações funcionais. Já, se paciente adulto, com padrões bem definidos, mostra baixa tolerância a mudanças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ricketts RM. Facial and denture changes during orthodontic treatment as analyzed from the temporomandibular joint. J Maxillofac Orthop. 1971 September; 4 (2): 26-8.

Graham MM. The temporomandibular joint as related to orthodontic treatment. J Baltimore Coll Dent Surg. 1971 December; 26 (2): 62-70.

Mongini F. Anatomic and clinical evaluation of the relationship between the temporomandibular joint and occlusion. J Prosthet Dent. 1977 November; 38 (5): 539-51.

Weinberg LA. Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. J Prosthet Dent. 1979 June; 41 (6): 636-43.

Mohlin B. Prevalence of mandibular dysfunction and relation between malocclusion and mandibular dysfunction in a group of women in Sweden. Eur J Orthod. 1983 May; 5 (2): 115-23.

Birkebaek L, Melsen B, Terp S. A laminographic study of the alterations in the temporomandibular joint following activator treatment. Eur J Orthod. 1984 November; 6 (4): 257-66.

Sadowsky C, Polson AM. Temporomandibular disorders and functional occlusion after orthodontic treatment: Results of two long-term studies. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1984 November; 86 (5): 386-90.

Stack B. Orthopedic/Orthodontic case finishing techniques on TMJ patients. The functional Orthodontist. 1985 March/April: 28-44.

Lieberman MA, Gazit E, Fuchs C, Lilos P. Mandibular dysfunction in 10-18 year old school children as related to morphological malocclusion. J Oral Rehabil. 1985 May; 12 (3): 209-14.

Solberg WK, Bibb CA, Nordstrom BB, Hansson TL . Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. Am J Orthod. 1986 April; 89 (4): 326-30.

Dibbets JMH, Van Der Weele LT. Orthodontic treatment in relation to symptoms attributed to dysfunction of the temporomandibular joint. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987 March; 91: 193-99.

Wyatt WE. Preventing adverse effects on the temporomandibular joint through orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987 June; 91 (6): 493-9.

Greene CS. Orthodontics and temporomandibular disorders. Dent Clin North Am. 1988 July; 32 (3): 529-38.

Owen AH. Unexpected TMJ responses to functional jaw orthopedic therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988 October; 94 (4): 338-49.

Gianelly AA. Orthodontics, condylar position, and TMJ status. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989 June; 95 (6): 521-3.

Covey EJ. The effects of bicuspid extraction orthodontics on TMJ dysfunction. Funct Orthod. 1990 May/June; 7 (3): 1-2.

Nielsen L, Melsen B, Terp S. TMJ function and the effects on the masticatory system on 14-16-year-old Danish children in relation to orthodontic treatment. Eur J Orthod. 1990 August; 12 (3): 254-62.

Dibbets JMH, Van Der Weele LTH. Extraction, orthodontic treatment and craniomandibular dysfunction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991 March; 99: 210-19.

Keb K, Bakopulos K, Witt E. TMJ function with and without orthodontic treatment. Eur J Orthod. 1991 June; 13 (3): 192-6.

Gianelly AA, Anderson CK, Boffa J. Longitudinal evaluation of condylar position in extraction and nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991 November; 100 (5): 416-20.

Alpern M. TMJ biocompatible orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 1992; 62 (4): 299-302.

Artun J, Hollender LG, Truelove EL. Relationship between orthodontic treatment, condylar position, and internal derangement in the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992 January; 101 (1): 48-53.

Luecke PE, Johnston Junior LE. The effect of maxillary first premolar extraction and incisor retraction on mandibular position: Testing the central dogma of “functional orthodontics”. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992 January; 101 (1): 4-12.

Clark WJ, Graber TM. Form and function.”In”: Clark WJ, Graber TM. Twin block functional therapy: applications in dentofacial orthopedics. Turin: Mosby-Wolfe; 1995. p. 29-35.

McNamara Junior JA, Seligman DA, Okeson JP. Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: A review. *J Orofacial Pain* 1995; 9 (1): 73-90.

Peltola JS, Nystrom M, Kononen M, Wolf J. Radiographic structural findings in the mandibular condyles of young individuals receiving orthodontic treatment. *Acta odontol Scand*. 1995 April; 53 (2): 85-91.

Paulsen HU. Morphological changes of the TMJ condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance in the period of puberty to adulthood: A long-term radiographic study. *Eur J Orthod*. 1997; 19: 657-68.

McNamara JA, Mich AA. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997 January; 83 (1): 107-17.

Major P, Kamelchuk L, Nebbe B, Petrikowski G, Glover K. Condyle displacement associated with premolar extraction and nonextraction orthodontic treatment of class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 October; 112 (4): 435-40.

Ekberg E, Sabet ME, Petersson A, Nilner M. Occlusal appliance therapy in a short-term perspective in patients with temporomandibular disorders correlated to condyle position. *Int J Prosthodont.* 1998; 11 (3): 263-8.

Luther F. Orthodontics and the temporomandibular joint: Where are we now? Part 1. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Angle Orthod.* 1998; 68 (4): 295-304.

Luther F. Orthodontics and the temporomandibular joint: Where are we now? Part 2. Functional occlusion, malocclusion, and TMD. *Angle Orthod.* 1998; 68 (4): 305-318

Nerder PH, Bakke M, Solow B. The functional shift of the mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the mandibular joints: a pilot study. *Eur J Orthod.* 1999; 21 (2): 155-66.

Henrikson T, Nilner M, Kurol J. Symptoms and signs of temporomandibular disorders before, during and after orthodontic treatment. *Swed Dent J.* 1999; 23 (5-6): 193-207.

Lam PH, Sadowsky C, Omerza F. Mandibular asymmetry and condylar position in children with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 May; 115 (5): 569-75.

Hiyama S, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T, McNamara JA. Neuromuscular and skeletal adaptations following mandibular forward positioning induced by the Herbst appliance. *Angle Orthod.* 2000; 70 (6): 442-453.

Ruf S, Pancherz H. Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *Angle Orthod.* 2000 June; 70 (3): 183-99.

Watted N, Witt E, Kenn W. The temporomandibular joint and the disc-condyle relationship after functional orthopaedic treatment: a magnetic resonance imaging study. *Eur J Orthod.* 2001; 23: 683-93.

Pullinger AG, Seligman DA, John MT, Harkins S. Multifactorial modeling of temporomandibular anatomic and orthopedic relationships in normal versus undifferentiated disk displacement joints. J Prosthet Dent. 2002 March; 87 (3): 289-97.

Garbui IU, Magnani MBBA, Nouer PRA, Gumieiro EH. Estudo das possíveis alterações das estruturas da articulação temporomandibular nos tratamentos com avanço mandibular. Rev Paul Odontol. 2002 Março/ Abril; 24 (2): 23-6.

Silva Filho OG, Mendes OF, Aiello CA, Okada T. O aparelho Herbst e as alterações adaptativas na ATM: revisão de literatura. J Bras Ortodon Ortop Facial. 2002 set/ out.; 7 (41): 426-437.

Carlton KL, Nanda RS. Prospective study of posttreatment changes in the temporomandibular joint. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 November; 122 (5): 486-90.

Prata THC. Estudo radiográfico da relação entre a posição do côndilo na fossa mandibular e as másoclusões [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2002.

Ruf S, Wusten B, Pancherz H. Temporomandibular joint effects of activator treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and clinical study. Angle Orthod. 2002 December; 72 (6): 527-40.

Aidar LAA, Abrão M, Dominguez GC, Yamashita H. Tratamento do Retrognatismo Mandibular com Aparelho Ortopédico de Herbst. Orto 2002 SPO (13 Congresso Brasileiro de Ortodontia); 2002 outubro 16-19; São Paulo. São Paulo: Editora Santos; 2003.

Barbosa GAS, Badaró Filho CR, Fonseca RB, Soares CJ, Neves FD, Fernandes Neto AJ. Distúrbios oclusais: Associação com a Etiologia ou uma Consequência das Disfunções Temporomandibulares? JBA (Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial) 2003; 3 (10): 158-163

Calheiros AA, Sekito CSC, Soares M, Souza IMMR. Inter-relação entre Ortodontia e disfunções têmporo-mandibulares. RBO. 2003 Jul/Ago.; 60 (4): 270-273.

Conti A, Freitas M, Conti P, Henriques J, Janson G. Relationship between signs and symptoms of temporomandibular disorders and orthodontic treatment: a cross-sectional study. *Angle Orthod.* 2003; 73 (4): 411-417.

Coutinho MEP, Wassal T, Ferrer KJN, Loducca FE, Magalhães JCA. Os efeitos do tratamento ortodôntico sobre a articulação Têmporo-mandibular. *RGO (Porto Alegre)*. 2003 outubro; 51 (4): 335-42.

Ferrer KJN. Cuidados e manutenção com a ATM após o Tratamento Ortopédico Funcional. *Orto 2002 SPO (13 Congresso Brasileiro de Ortodontia)*; 2002 outubro 16-19; São Paulo. São Paulo: Editora Santos; 2003.

Guner DD, Ozturk Y, Sayman HB. Evaluation of the effects of functional orthopaedic treatment on temporomandibular joints with single-photon emission computerized tomography. *Eur J Orthod.* 2003; 25: 9-12.

Kikuchi K, Takeuchi S, Tanaka E, Shibaguchi T, Tanne K. Association between condylar position, joint morphology and craniofacial morphology in orthodontic patients without temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil.* 2003; 30: 1070-5.

Oltramari PVP, Conti ACCF, Conti PCR, Henriques JFC. Ortodontia e disfunções da ATM: uma Visão Clínica Contemporânea. *Orto 2002 SPO (13 Congresso Brasileiro de Ortodontia)*; 2002 outubro 16-19; São Paulo. São Paulo: Editora Santos; 2003.

Pereira Junior FJ. Oclusão, Ortodontia e Desordens Temporomandibulares. *Orto 2002 SPO (13 Congresso Brasileiro de Ortodontia)*; 2002 outubro 16-19; São Paulo. São Paulo: Editora Santos; 2003.

Conti ACCF. Avaliação da posição condilar e disfunção temporomandibular em pacientes com má oclusão de classe II submetidos à protrusão mandibular ortopédica. [tese]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2004.

Katsavrias EG, Voudouris JC. The treatment effect of mandibular protrusive appliances on the glenoid fossa for class II correction. *Angle Orthod.* 2004; 74 (1): 79-85.

Kinzinger GSM, Roth A, Gulden N, Bucker A, Diedrich PR. Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the condyle-fossa relationship in the temporomandibular joint: a magnetic resonance imaging study (Part I). Dentomaxillofacial Radiology 2006; 35: 339-46.

Kinzinger GSM, Roth A, Gulden N, Bucker A, Diedrich PR. Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the disc-condyle relationship in the temporomandibular joint: a magnetic resonance imaging study (Part II). Dentomaxillofacial Radiology 2006; 35: 347-56.

Matsumoto K, Honda K, Sawada K, Tomita T, Araki M, Kakehashi Y. The thickness of the roof of the glenoid fossa in the temporomandibular joint: relationship to the MRI findings. Dentomaxillofacial Radiology 2006; 35: 357-64.

Interlandi S. Ortodontia: Bases para a iniciação. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1999.

Witzig JW, Spahl TJ. Ortopedia maxilofacial clínica e aparelhos. Articulação temporomandibular. Volume III. São Paulo: Editora Santos; 1999.

Vellini FF. Ortodontia- Diagnóstico e planejamento clínico. 4ed. São Paulo: Artes Médicas. 2001.

Molina OF. Fisiopatologia craniomandibular (oclusão e ATM). 2 ed. São Paulo: Pancast Editora. 1995.

Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 4 ed. São Paulo: Artes Médicas. 2000.

Major MA. Anatomia dental, fisiologia e oclusão. São Paulo: Editora Santos; 1987.

Arnett GW, McLaughlin RP. Planejamento facial e dentário para ortodontistas e cirurgões bucomaxilofaciais. São Paulo: Artes Médicas. 2004.