



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

KATHARINA ALVES RABELO

**MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DOS COMPONENTES ÓSSEOS DA
ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E A PRESENÇA DE
DESLOCAMENTO DO DISCO ARTICULAR: AVALIAÇÃO POR
RESSONÂNCIA MAGNÉTICA**

CAMPINA GRANDE – PB

2016

KATHARINA ALVES RABELO

**MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DOS COMPONENTES ÓSSEOS DA
ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E A PRESENÇA DE
DESLOCAMENTO DO DISCO ARTICULAR: AVALIAÇÃO POR
RESSONÂNCIA MAGNÉTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientação: Profa. Dra. Daniela Pita de Melo

CAMPINA GRANDE – PB

2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

R114m Rabelo, Katharina Alves.

Morfologia e morfometria dos componentes ósseos da articulação temporomandibular e a presença de deslocamento do disco articular [manuscrito] : avaliação por ressonância magnética / Katharina Alves Rabelo. - 2016.

134 p. : il. color.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2016.

"Orientação: Profa. Dra. Daniela Pita de Melo, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa".

1. Articulação temporomandibular. 2. Deslocamento do disco articular. 3. Ressonância magnética. 4. Diagnóstico por imagem. I. Título.

21. ed. CDD 617.64

KATHARINA ALVES RABELO

**MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DOS COMPONENTES ÓSSEOS DA
ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E A PRESENÇA DE
DESLOCAMENTO DO DISCO ARTICULAR: AVALIAÇÃO POR
RESSONÂNCIA MAGNÉTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

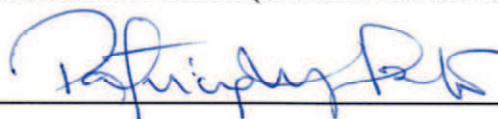
Aprovado em: 25 /02/2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Paulo Sérgio Flores Campos – UFBA

MEMBRO TITULAR (EXAMINADOR EXTERNO)



Prof.ª Dr.ª Patrícia Meira Bento – UEPB

MEMBRO TITULAR (EXAMINADORA INTERNA)



Prof.ª Dr.ª Daniela Pita de Melo – UEPB

MEMBRO TITULAR (ORIENTADORA)

**CAMPINA GRANDE – PB
2016**

Dedico este trabalho:

A Felipe Vieira que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem para realização desta conquista;

A minha orientadora e amiga Prof^a. Dr^a. Daniela Pita pelo apoio, compreensão e confiança.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Agradeço a todas as pessoas que diretamente ou indiretamente, contribuíram para a construção dos meus valores:

Agradeço aos meus avós, Antônio Batista e Águida, que mesmo distantes, sei que sempre torcem por mim.

A minha mãe, Albany, pelo apoio, paciência e compreensão diante das minhas escolhas profissionais.

Ao meu pai, Adrianno, obrigada por propiciar oportunidades de estudos.

Ao meu irmão Adrianinho, obrigada pela admiração.

Aos meus padrinhos, Telmo e Amarillis, pelo incentivo, apoio e compreensão.

Ao meu namorado, Felipe Vieira, que desde a fase de estudos para a seleção do mestrado me apoiou e incentivou. Obrigada pela compreensão quando minha presença não foi possível e quando minha preocupação e atenção pareciam se voltar exclusivamente para este trabalho. Sem você não estaria terminando mais essa etapa da minha vida acadêmica.

A Tio André por sempre me incentivar a buscar o meu melhor. O meu imenso agradecimento por todo apoio e incentivo nas minhas escolhas diante da minha vida profissional.

À Tia Mere, obrigada pelo incentivo desde a fase de seleção do mestrado e por iluminar de maneira especial os meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimentos. Obrigada também pela compreensão diante das minhas escolhas.

A minha eterna orientadora e amiga, Prof^a. Dr^a. Andrea Pontual, que está comigo desde a minha graduação. Obrigada pelo apoio, incentivo e principalmente pela confiança.

À Prof^a Dr^a Daniela Pita, que passei a admirar cada vez mais com a convivência. E que é responsável pela minha evolução como profissional no meio acadêmico. A quem também sou grata pela dedicação nesse trabalho. Obrigada por ser um exemplo de pessoa, mestre e orientadora.

Aos meus amigos, pela compreensão, carinho, apoio e por vibrarem comigo por mais uma conquista.

Aos meus familiares, que estão sempre no meu coração.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Patrícia Meira Bento pelo incentivo desde a especialização. Muito obrigada pela confiança e apoio em tantos momentos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, obrigada formarem um programa de pós-graduação admirável e pelos conhecimentos compartilhados.

Aos professores da disciplina de Radiologia da UEPB, Diógenes e Denise, pelo conhecimento transmitido.

Aos amigos da turma do mestrado, por compartilharem conhecimentos e também terem colaborado no meu aprendizado. Obrigada pela amizade!

Ao Prof. Dr. Paulo Flores, pela atenção e pela disponibilidade de tempo. Obrigada por transmitir seus conhecimentos de forma muito didática e admirável. Muito obrigada pela oportunidade de acompanhar os exames de ressonância e pela contribuição de ideias para o desenvolvimento deste trabalho.

À Prof^a. Dr^a. Luciana, por sempre estar disponível para ajudar e permitir que os nossos projetos sejam realizados. Muito obrigada!

Ao Prof. Dr. Saulo Melo, obrigada pela disponibilidade de tempo e atenção dedicada ao projeto. Obrigada pela competente análise estatística e pelos conhecimentos compartilhados. Você é um profissional admirável!

À Gabriela Prado, pela receptividade, disponibilidade de tempo e conhecimentos transmitidos.

Aos alunos de iniciação científica (Tamires, Rossana e Allahô) obrigada pelo apoio e dedicação.

À Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), por me oferecer a oportunidade de conviver com grandes mestres.

Ao técnico Clebson. Obrigada pela disponibilidade, amizade e receptividade.

À clínica de Imaginologia Delfin, pelo incentivo à pesquisa através da parceria para a realização dos exames de Ressonância Magnética.

Se o dinheiro for a sua esperança de independência, você jamais a terá. A única segurança verdadeira consiste numa reserva de sabedoria, de experiência e de competência.

Henry Ford

RESUMO

RABELO, K.A. Morfologia dos componentes ósseos da articulação temporomandibular e o deslocamento do disco articular: avaliação por ressonância magnética. 135f. il. 2016. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

O objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre a morfologia e a morfometria das estruturas ósseas da articulação temporomandibular (ATM) e o deslocamento do disco articular por meio de imagens por ressonância magnética (IRM) de pacientes sintomáticos. Foram avaliados indivíduos que fizeram exame por Ressonância Magnética (RM) da ATM em um serviço de Radiologia Médico-Odontológico Privado da cidade de Salvador-BA. Respeitando os critérios de inclusão e exclusão, 104 indivíduos compuseram a amostra, com um total de 199 cabeças da mandíbula avaliadas. O posicionamento do disco articular para cada ATM, em boca fechada, foi classificado em normal ou deslocado e as articulações com presença de deslocamento do disco foram subdivididas em oito tipos possíveis de deslocamento. Foram feitas análises qualitativas da morfologia da fossa mandibular (FM) e da eminência articular utilizando *templates* impressos em papel transparência. A FMOT foi classificada em côncava, angulada ou plana; enquanto a eminência articular foi categorizado em caixa, sigmoide, plano e deformado. Em relação à análise quantitativa, foram feitas mensurações lineares: altura da eminência (AE); espaços articulares vistos no corte sagital (EAA – anterior; EAS – superior; EAP – posterior) e espaços articulares vistos através do corte coronal (EAL – lateral; EAC – central; EAM – medial); além de mensurações angulares (ângulo da inclinação da eminência articular [AIEA] e ângulo de excursão do côndilo [AEC]). A morfologia da eminência foi relacionada com o ângulo AIE e com AE. Já a morfologia da FMOT foi relacionada com os espaços articulares. As variáveis numéricas foram associadas com os grupos etários, gênero, presença de deslocamento, tipos de deslocamento do disco articular e presença de redução, através de análise estatística, sendo considerado significativo um $p < 0,05$. As mulheres foram mais prevalentes na amostra (82,69%) do que os homens (17,30%). As faixas etárias com maior prevalência na amostra foram de pacientes acima de 60 anos (53,84%). O deslocamento do disco articular ocorreu em 69 ATMs (66,34%), sendo o deslocamento bilateral o mais prevalente (78,26%). Um maior AIEA e AE está associado a uma eminência tipo caixa e essas mensurações com valores mais baixos estão relacionadas com a eminência plana. O AIEA e AE não estão relacionados com o deslocamento do disco, mas o AIEA maior em disco articular deslocado indica tendência a redução do disco articular em boca aberta. Dentre as mulheres, a AE foi reduzindo com o avanço da idade e apenas na faixa etária F foi observada diferença estatisticamente significativa entre os sexos. Um maior EAS e EAM estão associados a uma fossa angulada. Os homens possuem a tendência de possuir espaços articulares (EAS, EAP e EAC) maiores, e essas medidas com altos valores estão associadas a ATM sem deslocamento do disco. Todos os espaços articulares maiores estão associados à redução do disco articular. Já, o AEC apenas está relacionado à redução do disco articular, quanto maiores seus valores, maior a tendência do disco deslocado sofrer redução durante a abertura de boca. Conclui-se, portanto, que a morfologia das estruturas ósseas da ATM influencia o posicionamento do disco articular e alguns parâmetros morfológicos estão associados com o sexo e faixas etárias específicas.

Palavras-chave: Articulação temporomandibular. Transtornos da articulação temporomandibular. Imagem por ressonância magnética.

ABSTRACT

RABELO, K.A. Morphology temporomandibular joint osseous structures and articular disc displacement: evaluation by magnetic resonance. 135pp. Ill. 2016. Department of Dentistry, State University of Paraiba, 2016.

The aim of this was to evaluate the relationships between morphology and morphometry of the Temporomandibular Joints (TMJ) osseous structures and articular disc displacement using magnetic resonance imaging (MRI) of symptomatic patients. Patients that had MRI of TMJ done in an Oral and Maxillofacial private practice in the city of Salvador-BA were evaluated. Articular disc position for each TMJ in closed-mouth position was classified as normal or displaced, and if the presence of displacement was verified, they were then divided in eight possible displacement types. Qualitative analyses were done for the glenoid fossa and articular eminence using templates printed in transparency papers. The glenoid fossa was classified in concave, angled, sigmoid and plane; while que articular eminence was categorized as box, sigmoid, plane and deformed. Quantitative analyses were done by linear measurements for the following features: eminence height (EH), articular spaces in sagittal view (anterior-AS, superior-SS, posterior-PS) articular spaces in coronal view (lateral – LS, central – CS, medial – MS); and by angular measurements: articular eminence inclination (AEI) and condyle excursion (CEA). Associations between the articular eminence's morphology with AEI and EH were assessed. Glenoid fossa morphology and articular spaces possible association were also assessed. Numerical variables were associated to age and gender groups, disc displacement presence, types of disc displacement in closed-mouth position and disc reduction. For statistical analysis, significant differences were considered for $p < 0.05$. After inclusion and exclusion criteria, the final sample was composed of 104 patients, totalizing 199 evaluated condyles. The highest prevalence was for female patients (82.69%) than males (17.30%). The age groups with higher prevalence were 60-69 years (25.96%) and equal to above 70 years (27.88%). Articular disc displacement was observed in 69 TMJs (66.34%), and bilateral displacement was more common (78.26%). Higher AEI and EH values were associated to box shaped eminences, and lower values were associated to flattened shaped eminences. AEI and EH have no relationship with disc displacement in opened-mouth position, but a higher AEI were associated to disc reduction in opened-mouth position. Among female patients, EH reduced with the advancement of age, and in age group equal to or above 70 years EH significant differences were observed between gender. Higher SS and MS values are associated to angled glenoid fossa. Male patients have a tendency to have larger SS, PS, CS, and those measurements are associated to normal positioned discs. Larger articular spaces are associated to disc reduction. CEA was only associated to disc reduction during mouth opening. This study concluded that TMJs osseous morphology has an influence on the articular disc position and some morphological parameters are associated with gender and specific age groups.

Keywords: Temporomandibular Joint. Temporomandibular Joint Disorders. Magnetic Resonance Imaging. Internal derangement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Desenho esquemático de visão frontal da ATM.....	18
FIGURA 2	Desenho esquemático da translação da cabeça da mandíbula e a posição do disco articular em boca fechada e boca aberta.....	22
FIGURA 3	Desenho esquemático da posição normal do disco articular em boca fechada.....	26
FIGURA 4	Desenho esquemático dos tipos de deslocamento de disco articular.....	27
FIGURA 5	Aparelho de Ressonância Magnética GE Signa® de 1,5 T (General Electric, Milwaukee, WIS, E.U.A.) com bobina bilateral de superfície para ATM (Signa, General Electric Medical Systems).....	40
FIGURA 6	Corte axial selecionado com a ferramenta de orientação para os cortes parassagittais que proporcionam a mensuração automática do valor do ângulo horizontal da cabeça da mandíbula, bilateralmente.....	41
FIGURA 7	Corte axial selecionado com a ferramenta de orientação para os cortes paracoronais.....	41
FIGURA 8	<i>Template</i> com imagens em diferentes tamanhos dos formatos da fossa mandibular (FMT) e do eminência articular.....	45
FIGURA 9	Desenho esquemático do corte parassagittal da ATM evidenciando a classificação da fossa mandibular do osso temporal (FMOT). A. côncava, B. angulada, C. plana.....	46
FIGURA 10	Cortes parassagittais de exame por RM da ATM em boca fechada evidenciando a classificação da eminência articular. A.caixa, C.sigmóide, B.aplainada, D.deformada.....	46
FIGURA 11	Desenho esquemático e corte parassagittal de exame por RM da ATM em boca fechada, evidenciando a altura da eminência articular.....	47
FIGURA 12	Desenho esquemático e corte parassagittal de exame por RM da ATM em boca fechada, evidenciando o ângulo FÊH (ângulo da inclinação da eminência articular).....	49

FIGURA 13	Desenho esquemático e corte parassagital de exame por RM da ATM em boca fechada, evidenciando a mensuração dos espaços articulares anterior, superior e posterior.....	48
FIGURA 14	Desenho esquemático e corte paracoronal de exame por RM da ATM em boca fechada, evidenciando a mensuração dos espaços articulares lateral, central e medial.....	49
FIGURA 15	Desenho esquemático do corte parassagital da ATM evidenciando a mensuração do AFEC (ângulo fossa-eminência-côndilo).....	49
FIGURA 16	Corte parassagital de exame por RM da ATM, evidenciando a mensuração do AFEC (ângulo fossa-eminência-côndilo)....	50

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Parâmetros para obtenção das imagens da ATM em T1.....	42
QUADRO 2	Critérios para classificação do tipo de deslocamento do disco....	43
QUADRO 3	Classificação do disco articular em boca aberta.....	43

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

TABELA 01	Prevalências absoluta e relativa por gênero e faixas etárias.....	64
TABELA 02	Associação entre deslocamento do disco articular e os gêneros.....	65
TABELA 03	Associação entre AIEA (em graus), AT (em mm), AEC (em graus) com gênero e faixas etárias.....	66
TABELA 04	ANOVA e teste de Tuckey entre os valores médios de AIEA e AT e a avaliação morfológica qualitativa da eminência articular.....	67
TABELA 05	Associação entre as médias das medidas AIEA, AT (em mm) e AEC de acordo com a presença de deslocamento do disco articular.....	67
TABELA 06	ANOVA e teste de Tuckey para verificar associação entre os valores médios de AIEA, AT e AEC com os tipos de deslocamento do disco articular.....	68
TABELA 07	AIEA, AEC e AT de acordo com a posição do disco articular em boca aberta.....	69

ARTIGO 2

TABELA 01	Associações entre os espaços articulares nos cortes parassagital e paracoronal com o gênero e as faixas etárias.....	100
TABELA 02	Correlação das formas da fossa mandibular com as mensurações dos espaços articulares nos cortes parassagital e paracoronal.....	101
TABELA 03	Associação entre os espaços articulares nos cortes parassagital e paracoronal de acordo com a presença de deslocamento do disco articular.....	101
TABELA 04	Valores médios dos espaços articulares de acordo com o tipo de deslocamento do disco articular.....	102
TABELA 05	Os espaços articulares nos cortes parassagital e paracoronal de acordo com a posição do disco articular em boca aberta.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

%	Por cento; percentual de
°	Grau
<	Menor que
AAOP	Academia Americana de Dor Orofacial
AE	Altura da eminência articular
AEC	Ângulo de excursão do côndilo
AFEC	Ângulo Fossa-eminência-côndilo
AIEA	Ângulo de inclinação da eminência articular
ATM	Articulação temporomandibular
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
cm	Centímetros
DA	Deslocamento Anterior
DAPL	Deslocamento anterior parcial do segmento lateral
DAPM	Deslocamento anterior parcial do segmento medial
DI	Desarranjo Interno
DL	Deslocamento lateral
DM	Deslocamento medial
DP	Deslocamento posterior
DRAL	Deslocamento rotacional ântero-lateral
DRAM	Deslocamento rotacional ântero-medial
DTM	Disfunção temporomandibular
EAA	Espaço articular anterior
EAC	Espaço articular central
EAL	Espaço articular lateral
EAM	Espaço articular medial
EAP	Espaço articular posterior
EAS	Espaço articular superior
FM	Fossa mandibular
FOV	Campo de visão (<i>field of view</i>)
GIMP	GNU <i>Image Manipulation Program</i>

IRM	Imagem de ressonância magnética
LLM	Largura látero-medial
mm	Milímetros
mseg	Milisegundos
NEX	Número de repetições no protocolo do exame de ressonância magnética
PACS	<i>Picture Archiving and Communications System</i> – Programa de compartilhamento, tratamento e avaliação de imagens
PF	Plano de Frankfort
PH	Plano horizontal
PSM	Plano sagital mediano
RM	Ressonância magnética
seg	Segundos
T1	Tempo constante para a magnetização longitudinal da amostra tecidual retornar ao equilíbrio após a aplicação de um pulso de radiofrequência de 90 graus
T2	Tempo constante para a magnetização longitudinal da amostra tecidual retornar ao equilíbrio após a aplicação de um pulso de radiofrequência de 180 graus
TC	Tomografia computadorizada
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
TE	Tempo de eco no protocolo do exame de ressonância magnética
TR	Tempo de repetição no protocolo do exame de ressonância magnética
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	17
1.1 Anatomia e biomecânica da articulação temporomandibular.....	17
1.2 Disfunção da Articulação Temporomandibular.....	23
1.2.1 Deslocamento do disco articular da ATM.....	25
1.3 Exame por Ressonância Magnética da ATM.....	30
1.4 Anatomia da ATM relacionada às desordens internas.....	32
2. OBJETIVOS.....	37
2.1 Objetivo geral.....	37
2.2 Objetivos específicos.....	37
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	38
3.1 Aspectos éticos.....	38
3.2 Delineamento do estudo.....	38
3.3 Universo e amostra.....	38
3.3.1 Critérios de inclusão.....	38
3.3.2 Critérios de exclusão.....	38
3.4 Instrumento e coleta de dados.....	39
3.4.1 Aquisição das imagens.....	39
3.4.2 Análise das imagens.....	42
3.4.2.1 Diagnóstico do posicionamento do disco articular.....	42
3.4.2.2 Calibração.....	44
3.4.2.3 Avaliação morfológica qualitativa.....	44
3.4.2.4 Obtenção das medidas anatômicas.....	47
3.5 Processamento e análise dos dados.....	51
4. RESULTADOS.....	52
5. ARTIGO 1.....	53
5.1 Normas da revista (Clinical Oral Investigations).....	79
6. ARTIGO 2.....	90
6.1 Normas da revista (Oral Diseases).....	110
7. CONCLUSÕES.....	122

REFERÊNCIAS.....	124
APÊNDICES.....	132
APÊNDICE A: Cadastro na Plataforma Brasil.....	132
APÊNDICE B: Parecer do Comitê de Ética.....	133

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 Anatomia e biomecânica da articulação temporomandibular

A articulação temporomandibular (ATM) é classificada como uma articulação sinovial, também denominada de diartrose, devido à existência de fluido sinovial entre a cabeça da mandíbula e a porção escamosa do osso temporal na base do crânio, o qual é produzido e mantido por uma membrana sinovial. A ATM também reúne características de uma articulação tipo gínglimo, pois permite o movimento de rotação da cabeça da mandíbula contra a fossa mandibular (FM); e de uma articulação artroidal devido ao movimento de translação condilar ao longo da sinuosa superfície articular do temporal. Diante desses fatores, a articulação temporomandibular é mais bem classificada como uma articulação gínglimoartroidal (ALOMAR et al., 2007; CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008; KURODA, 2009; MANFREDINI, 2009; HEDGE; PRAVEEN; SHETTY, 2013).

As articulações sinoviais possuem como características comuns a presença de estruturas ósseas, disco articular, cápsula fibrosa, fluido sinovial, membrana sinovial e ligamentos. A articulação temporomandibular apenas difere das demais em relação à cobertura de suas superfícies ósseas articulares, pois estas são revestidas por fibrocartilagem ao invés de cartilagem hialina (HOLLINSHEAD, 1982; ALOMAR et al., 2007). Outra individualidade da ATM é o fato de ela ter o movimento guiado não apenas pelos ossos, músculos e ligamentos, como também pela oclusão dentária; e mesmo sendo bilateral, trabalha como apenas uma unidade funcional, uma vez que as articulações direita e esquerda estão unidas pela mandíbula e incapazes de funcionar independentemente uma da outra (ALOMAR et al., 2007; MANFREDINI et al., 2014).

O componente ósseo da mandíbula que compõe a ATM é a cabeça da mandíbula. Já as estruturas ósseas inseridas na parte escamosa do osso temporal e também fazem parte da articulação são a FMOT e o eminência articular. Em relação às estruturas moles que a compõem, pode-se citar: disco articular, cápsula fibrosa, músculos e ligamentos (CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008) (Figura 1).

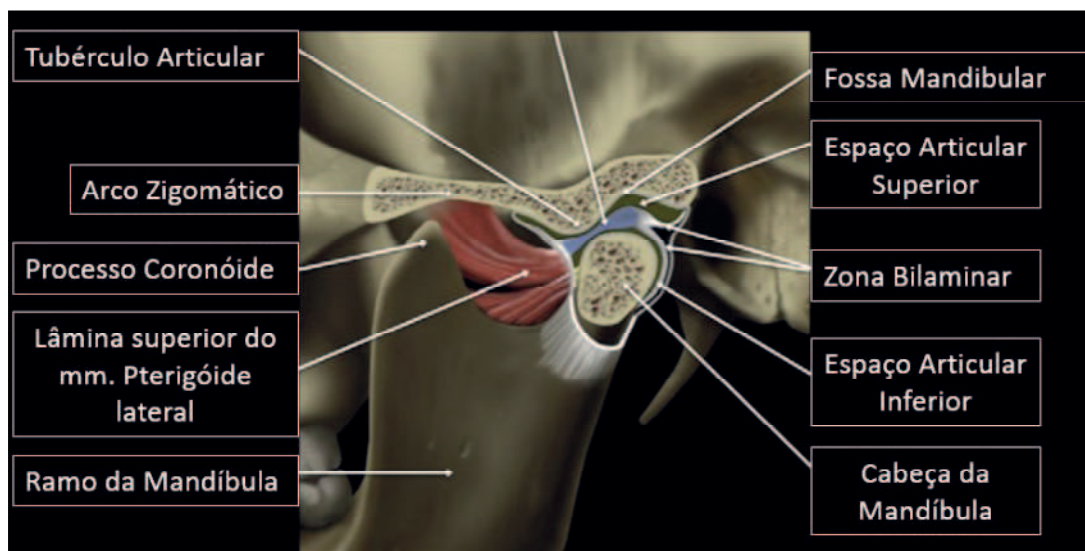


Figura 1. Desenho esquemático de visão frontal da ATM
 Fonte: Adaptado de Aiken, Bouloux e Hudgins (2012).

De formato elipsoide, a cabeça da mandíbula está ligada à parte mais superior do ramo da mandíbula através de um colo estreito. Pedullà et al. (2009) e Vieira-Queiroz et al. (2013) observaram que a cabeça da mandíbula possui aproximadamente 17-20mm de largura transversal (comprimento mediolateral) e 6-7mm de largura anteroposterior, apresentando valores de comprimento maiores para o sexo masculino em ambas as larguras.

O formato dessa estrutura é bastante variável. Yale et al. (1963) e Yale, Allison e Hauptfuehrer (1966) foram pioneiros no desenvolvimento de um sistema de classificação da morfologia condilar. No ano de 1966, Yale, Allison e Hauptfuehrer, após avaliarem 2.957 cabeças da mandíbula de 1.560 crânios secos, tais autores classificaram a cabeça da mandíbula quanto à sua superfície superior, anterior e posterior. De acordo com a face superior, sugeriram quatro categorias: achatada, convexa, angulada e arredondada; sendo as mais prevalentes em ordem decrescente: convexa (58,3%), achatada (25,2%), angulada (11,6%) e arredondada (3%). As superfícies anterior e posterior foram classificadas em: convexa, plana e côncava. Dessa forma, as cabeças da mandíbula são agrupadas em nove grupos distintos. Apenas uma ínfima parte das cabeças da mandíbula, 1 %, apresentou a face posterior plana ou côncava. Em relação à face anterior, 37,8% apresentaram-se convexas, 32,5% planas e 28,7% côncavas.

Alomar et al. (2007) adaptaram a classificação proposta por Yale, Allison e Hauptfuehrer (1966) e classificaram a morfologia da cabeça da mandíbula em cortes

paracoronal e axial de imagens por ressonância magnética. No corte paracoronal, não houve alteração em relação à classificação pré-estabelecida por Yale, Allison e Hauptfuehrer (1966). No corte axial, contudo, houve redução dos grupos morfológicos a cinco categorias: tipo A (porção anterior plana e porção posterior convexa), tipo B (biconvexo), tipo C (porção anterior côncava e posterior convexa), tipo D (aplainado) e tipo E (bicôncavo).

A fossa mandibular pertence à porção escamosa do osso temporal, tendo como limite posterior a fissura petrotimpânica e limitada medialmente pela espinha do osso esfenoide. A vertente anterior da FMOT corresponde à vertente posterior da eminência articular que, a partir do seu vértice, apresenta a sua vertente anterior. A profundidade da FMOT e o desenvolvimento da eminência dependem do estímulo funcional da cabeça da mandíbula. A fossa mandibular apresenta profundidade média de 7mm, tomando-se como referência o vértice da eminência articular (SANO, 2000; CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008; ROSSI, 2010).

Matsumoto et al. (2013) dividiram a FMOT em relação à morfologia em quatro grupos: côncava, angulada, plana e outras (quando a fossa avaliada não se encaixava nos três primeiros grupos).

Kurita et al. (2000) observaram cortes sagitais por ressonância magnética da ATM e classificaram a eminência articular de acordo com a morfologia encontrada em: sigmoide (face posterior da eminência com uma leve inclinação); caixa (face posterior do eminência com um declive íngreme); plana (face inferior do eminência articular sem convexidade) e deformada (quando o eminência articular não pode ser classificado nos grupos anteriores).

Ren, Isberg e Westesson, em 1995, por meio da mensuração dos espaços articulares em artrografias da ATM na posição de boca fechada, observaram que, nas ATMs normais, as cabeças da mandíbula costumam apresentar três posições em relação à FMOT. A cabeça da mandíbula pode apresentar-se em uma posição anteriorizada, centralizada ou posteriorizada da fossa mandibular.

Os mesmos autores relatam que, em ATMs consideradas normais, não existe diferença significativa entre o posicionamento da cabeça da mandíbula e o sexo. Christiansen et al. (1987) analisaram imagens tomográficas de ATMs dentro dos padrões de normalidade e também não encontraram diferença significativa entre as medidas dos espaços articulares e o sexo do paciente. Entretanto, Pullinger e Hollender (1985) verificaram em análises subjetiva e objetiva através de cortes sagitais da ATM

de tomografia linear, que as mulheres tendem a possuir cabeças da mandíbula retroposicionadas quando comparadas aos homens.

Peroz et al. (2011), utilizando cortes parassagittais de ressonância magnética, observaram diferença significativa entre o sexo do paciente e o tamanho do espaço articular superior, este apresentando-se maior nos pacientes do sexo masculino. Os autores justificaram tal diferença devido à observação de uma maior espessura da banda anterior do disco articular no sexo masculino. Melo (2014) obteve resultado semelhante ao descrito para o estudo anterior, mesmo realizando a mensuração do espaço articular superior utilizando outra metodologia.

Diferentemente da maioria das articulações, na ATM interposta às superfícies ósseas articulares, existe o disco articular, o qual é formado por tecido conjuntivo cartilaginoso fibroso e possui formato bicôncavo para se adaptar às superfícies ósseas com as quais ele está em contato, sendo uma estrutura sem inervação e vascularização. A estrutura divide o espaço articular em dois compartimentos, superior e inferior, os quais não se comunicam em condições de normalidade. O disco articular não possui espessura uniforme. Em vista sagital, ele apresenta a banda posterior e anterior espessas e separadas por meio de uma zona intermediária fina. Essa estrutura está relacionada com a cabeça da mandíbula através dos seus polos medial e lateral, unida à cápsula articular através dos seus ligamentos (MOLINARI et al., 2007; OKESON, 2007; RAMOS et al., 2004; CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008).

Na posição em boca fechada e em vista sagital, a banda posterior do disco articular situa-se entre a parte anterossuperior da cabeça da mandíbula e a zona posterior da eminência articular (posição de “12 horas”), ou seja, a margem da banda posterior do disco alinha-se ou posiciona-se ligeiramente anterior ao vértice da cabeça da mandíbula, com a zona intermediária interposta aos contornos anterior da cabeça da mandíbula e póstero-inferior da eminência articular. O disco permanece dessa forma na fossa mandibular (OKESON, 2007; CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008).

Em vista coronal em boca fechada, o disco assenta-se na superfície superior da cabeça da mandíbula, de forma que as bordas medial e lateral do disco articular posicionam-se alinhadas em relação à cabeça da mandíbula, sem apresentar protuberâncias medial ou lateral (OKESON, 2007; CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008; AIKEN; BOULOUX; HUDGINS, 2012).

A cápsula articular (membrana que envolve toda a ATM) é constituída por uma camada externa fibrosa e resistente à distensão e uma camada interna celular

responsável pela produção do líquido sinovial, o qual é responsável pela lubrificação das superfícies articulares, facilitando a movimentação equilibrada dos componentes ósseos e nutrição dos constituintes não vascularizados da articulação, como o disco articular (MOLINARI et al., 2007; SANO, 2000). A mesma oferece pouca resistência na porção lateral, sendo facilmente distendida para esse lado, ao contrário do que ocorre na porção medial, devido ao fortalecimento dado pela inserção do músculo pterigoideo lateral (WHYTE et al., 2006).

As estruturas da ATM responsáveis pela fixação do disco à cabeça da mandíbula e à cápsula articular são denominados ligamentos colaterais (ligamentos lateral e medial). Os ligamentos discais preservam a relação anatomofuncional dos componentes articulares e possuem a função de fixar o disco à capsula e aos componentes ósseos. O ligamento posterior, classificado como ligamento discal, divide-se em lâmina superior e inferior. Diferentemente dos outros ligamentos discais constituídos de fibras colágenas, a lâmina superior possui fibras elásticas que permitem uma notável variedade de movimentos do disco, principalmente conduzindo o disco entre os componentes ósseos articulares em ocasião do movimento de abertura e fechamento de boca. A estrutura posicionada entre as duas lâminas denomina-se coxim retrodiscal, o qual é composto por uma trama vascular, gordura e fibras nervosas. O conjunto da lâmina superior, inferior e o coxim retrodiscal é denominado zona bilaminar. Esta zona é de grande importância para a fisiologia e biomecânica da ATM (CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008).

Com o objetivo de limitar e estabilizar os movimentos da mandíbula, existem os ligamentos acessórios (extracapsulares). São estes os ligamentos: lateral, esfenomandibular e estilomandibular (CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008).

Os músculos relacionados à articulação temporomandibular são aqueles envolvidos com a mastigação (masseter, temporal, pterigoideo medial e pterigoideo lateral – feixes superior e inferior) os quais são responsáveis pelo levantamento da mandíbula. Os suprahióideos (gênióhióideo, estilóhióideo, milóhióideo e o ventre anterior do músculo digástrico), por sua vez, são responsáveis pelo movimento mandibular descendente da mandíbula (RAMOS et al., 2004). O feixe superior do músculo pterigoideo lateral também possui a função de estabilizar o disco articular, uma vez que tem inserção na superfície anteromedial da cápsula e do disco articular (HIRABA et al., 2000; MARIZ et al., 2005; WHYTE et al., 2006; ROSSI, 2010).

A sensibilidade da ATM está relacionada ao nervo auriculotemporal, ramo do nervo mandibular do nervo trigêmeo (V par craniano). A vascularização da ATM ocorre através das seguintes ramificações da artéria carótida externa: artéria temporal superficial, artérias auriculares profunda e timpânica anterior (ramos da artéria maxilar) e artéria faríngea ascendente. As veias temporal superficial e maxilar são responsáveis pela drenagem venosa (CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008; HAITER NETO; KURITA; CAMPOS, 2013; ROSSI, 2010).

Durante a fase inicial de abertura bucal, aproximadamente nos primeiros 10 mm, ocorre o movimento de rotação da cabeça da mandíbula, ou seja, esta se move em torno do seu próprio eixo. Em seguida, acontece o movimento de translação. A cabeça da mandíbula e o disco articular deslizam para uma posição abaixo da eminência articular. A translação da cabeça da mandíbula é maior que a do disco articular, levando a um retroposicionamento do disco. Portanto, em posição de máxima abertura bucal, o disco normalmente encontra-se posicionado entre a superfície póstero-superior da cabeça da mandíbula e a superfície convexa da eminência articular do osso temporal (RAMOS et al., 2004; TOMAS et al., 2006; AIKEN; BOULOUX; HUDGINS, 2012) (Figura 2).

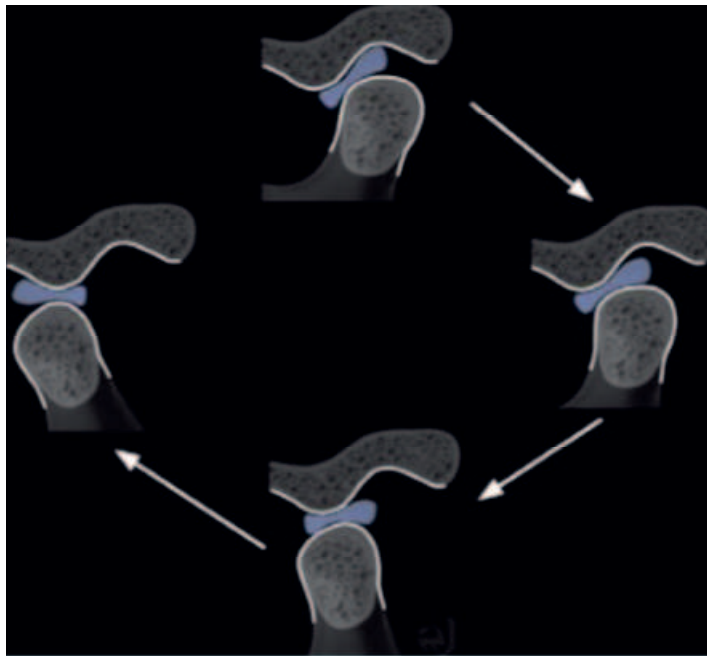


Figura 2. Desenho esquemático da translação da cabeça da mandíbula e a posição do disco articular em boca fechada e boca aberta
Fonte: Adaptado de Aiken, Bouloux e Hudgins (2012).

Campos, Aragão e Reis (2008), após dissecação de crânios na região da articulação temporomandibular, concluíram ser razoável admitir que a inserção anterior e superior da cápsula define o limite de excursão anterior da cabeça da mandíbula. Desta forma, a amplitude maior ou menor do movimento de translação fica condicionada à real inserção anterossuperior da cápsula articular.

1.2 Disfunção da articulação temporomandibular

A disfunção temporomandibular (DTM) é uma das patologias mais frequentes que acometem a ATM. Segundo a Academia Americana de Dor Orofacial (AAOP), a disfunção temporomandibular (DTM) é um termo coletivo que engloba vários distúrbios clínicos envolvendo a musculatura da mastigação, as articulações temporomandibulares (ATMs) e estruturas associadas. Essa mesma Academia estabeleceu novas diretrizes para o diagnóstico e classificação das diferentes formas de DTM, dividindo-as em dois grandes grupos: disfunção temporomandibular articular e disfunção temporomandibular muscular (LEEuw, 2010).

A anormalidade mais comum dentro das DTMs são os desarranjos internos (DI), também denominados de deslocamentos de disco, categorizados como DTMs. Os DIs referem-se ao posicionamento anormal do disco e relação funcional inadequada entre ele e as superfícies articulares. A maioria dos pacientes portadores de DTM possui algum tipo de DI (LARHEIM, WESTESSON, SANO, 2001; MOLINARI et al., 2007; CAI, JIN, YANG, 2011).

Por volta de 28% da população apresenta DTMs em algum estágio da vida (KURITA et al., 2000). O predomínio de DTMs em mulheres é observada em diversos estudos (WILDMALM et al., 1994; KATZBERG et al., 1996; OKESON, 2000; MARIZ et al., 2005; KWON et al., 2013). A maior frequência de mulheres, especificamente portadoras de DI, também é bastante relatada (WILDMALM et al., 1994; MILANO et al., 2000; CRUSOÉ-REBELLO et al., 2003; EMSHOFF et al., 2003; WHYTE et al., 2006; PEROZ et al., 2011; VIEIRA-QUEIROZ et al., 2013; TORRES, 2014). Entretanto, as pesquisas realizadas por Crusoé-Rebello et al. (2003), Mariz et al. (2005) e Lamot et al. (2013) não observaram diferença significativa entre os sexos em relação à presença de deslocamento do disco articular. As doenças ósseo-degenerativas foram mais prevalentes no sexo feminino (DIAS et al., 2012).

Os fatores responsáveis pela maior incidência de DIs nas mulheres ainda não estão claros. Algumas razões para essa predileção pelo sexo feminino são listadas a seguir: alteração no metabolismo do colágeno associado a uma frouxidão ligamentar de origem genética (MILANO et al., 2000); cabeças da mandíbula menores no sentido laterolateral e no sentido anteroposterior no polo lateral (TORRES et al., 2016); maior tendência de o sexo feminino apresentar cabeças da mandíbula retroposicionadas quando comparadas aos homens (PULLINGER; HOLLENDER, 1985); a presença de receptores de estrogênio na ATM de mulheres, os quais modulam as funções metabólicas relacionadas à frouxidão dos ligamentos; reposição hormonal à base de estrógenos e uso de contraceptivos orais (LERESCHE et al., 1997).

Wildmalm et al. (1994) observou um aumento da prevalência de deslocamento do disco, deformação do disco e doenças degenerativas com o aumento da idade. Isberg, Hägglund e Paesani (1998) relataram que a maior incidência de DI tem como picos os períodos entre a segunda e quarta década de vida, com a proporção de mulher para homem de 3:1. Estudos mais atuais não verificaram diferença significativa quanto ao deslocamento de disco em diferentes faixas etárias (CRUSOÉ-REBELLO et al., 2003; MARIZ et al., 2005; TORRES, 2014).

As principais características das DTMs são dor na região temporomandibular ou nos músculos da mastigação, limitações ou desvios durante a função mandibular e estalidos articulares durante a movimentação da mandíbula (OKESON, 1998; MONGINI; ITALIANO, 2001; HEO et al., 2003). Estudos epidemiológicos estimam que 40% a 75% da população apresentem ao menos um sinal de DTM, como ruídos na ATM, e 33% apresentem ao menos um sintoma, como dor facial ou na ATM (LEEuw, 2010).

A dor na articulação pode ou não estar relacionada à presença de deslocamento de disco, podendo indicar diferentes tipos de DTM (FUJIWARA et al., 2013). A prevalência de pacientes assintomáticos com deslocamento de disco é de aproximadamente 30% (KATZBERG et al., 1996; TASAKI et al., 1996) e a de pacientes sintomáticos com deslocamento de disco varia de 77% (KATZBERG et al., 1996) a 82% (TASAKI et al., 1996). Salé, Bryndahl e Isberg (2013) encontraram uma prevalência de deslocamento do disco articular nos voluntários assintomáticos de 31% e nos voluntários sintomáticos de 89%. Nesse mesmo estudo, foi relatado que o sinal clínico mais comumente observado foi o estalido.

A etiologia da DTM é multifatorial. Os fatores etiológicos da DTM ainda não são claros, bem como, e principalmente, a importância que cada um representa para desencadeá-la. Os fatores etiológicos normalmente relatados são: má oclusão, interferências oclusais causadas por perdas dentárias, desgaste dental, próteses mal adaptadas, restaurações inadequadas, mastigação unilateral, alterações psicológicas do indivíduo (devido à tensão, há um aumento da atividade muscular que gera espasmo e fadiga), estresse, anormalidades posturais, patologia ou trauma na articulação, traumas da mandíbula, fatores sistêmicos (condições reumáticas), hábitos parafuncionais, alterações nos músculos mastigatórios, lesões traumáticas ou degenerativas da ATM (WILDMALM et al., 1994; OKESON, 2000; VASCONCELOS FILHO et al., 2007; MOLINARI et al., 2007). A presença de maior elasticidade das estruturas ligamentares ou até um aumento da elasticidade de forma sistêmica é um possível fator causal da DTM. Entretanto, fatores genéticos e tratamento ortodôntico não possuem relação com a presença DTM (PODEVA-RODA et al., 2007).

1.2.1 Deslocamento do disco articular da ATM

O diagnóstico de deslocamento do disco articular é dado quando o disco articular está em uma posição anormal e, conseqüentemente, em relação funcional inadequada entre este e as superfícies ósseas articulares (RAMOS et al., 2004).

Rammelsberg et al. (1997) sugeriram que o disco deve ser diagnosticado como deslocado quando está 30° além da posição de “12 horas”. Tomas et al. (2006) afirmaram que o disco articular em boca fechada encontra-se na posição de normalidade até quando a junção da banda posterior e da zona bilaminar varia 10° em relação à linha vertical correspondente às “12 horas”. De acordo com Aiken, Bouloux e Hudgins (2012), por outro lado, os discos que não se enquadram dentro de 10° em relação à posição de 12 horas, mas estão na posição em torno das 10:00-11:00 horas, apresentam deslocamento anterior parcial (Figura 3).

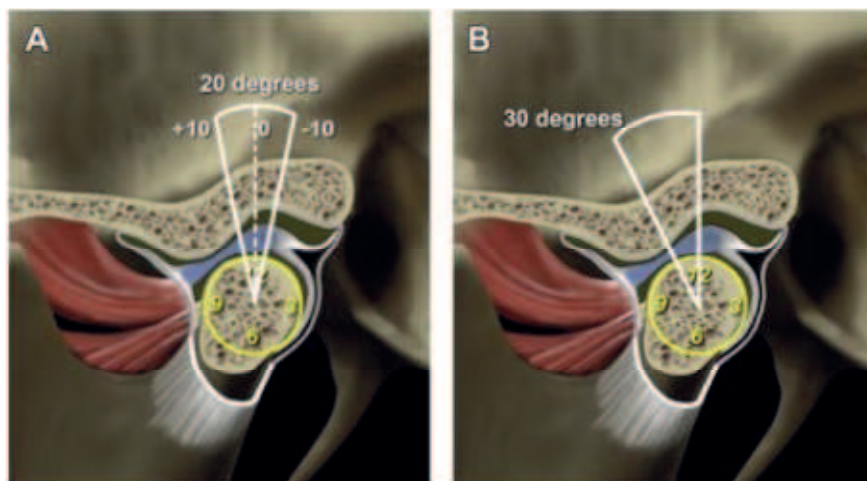


Figura 3. Desenho esquemático da posição normal do disco articular em boca fechada. A. A junção da banda posterior e a zona bilaminar deve variar 10° em relação à posição de 12 horas para ser considerado normal (TOMAS et al., 2006). B. De acordo com Katzberg et al. (1996), essa primeira definição pode produzir 30% de falsos-positivos, Rommelsberg et al. (1997) sugeriu que o disco pode ser considerado anteriormente deslocado se estiver além de 30° em relação à vertical
 Fonte: Adaptado de Aiken, Bouloux e Hudgins (2012).

O deslocamento do disco da ATM normalmente é bilateral, mas pode ser unilateral. Em estudo realizado em exames por RM de 192 ATMs de 98 pacientes sintomáticos, cerca de 80% deles apresentaram deslocamento de disco bilateral, 15% apresentaram deslocamento de disco unilateral e somente 5% dos pacientes apresentaram ATM sem deslocamento (MILANO et al., 2000). Diversos estudos corroboram essa alta frequência de deslocamento do disco bilateralmente (FOUCART et al., 1998; MILANO et al., 2000; MARIZ et al., 2005; VIEIRA-QUEIROZ et al., 2013; TORRES, 2014)

Milano et al. (2000) classificaram o deslocamento do disco em oito tipos distintos, utilizando como critério a posição normal do disco em boca fechada apenas quando ele estiver em posição de “12 horas”. O deslocamento do disco pode ser classificado, portanto, em: anterior, posterior, lateral, medial, anterior parcial do segmento lateral do disco, anterior parcial do segmento medial do disco, anterolateral e anteromedial, estes dois últimos considerados rotacionais (MILANO et al., 2000) (Figura 4).

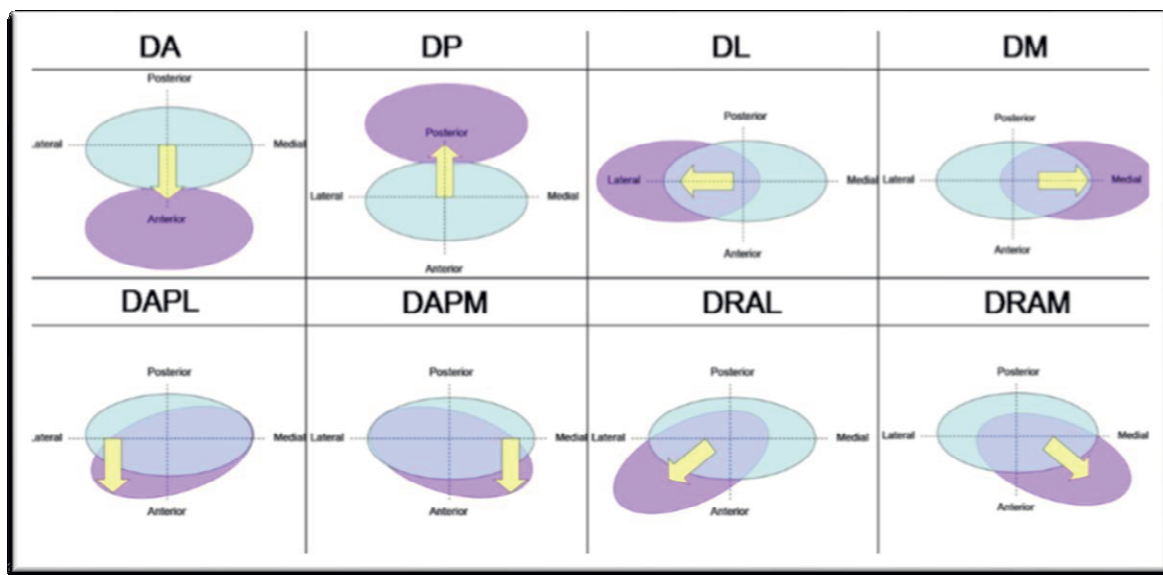


Figura 4. Desenho esquemático dos tipos de deslocamento do disco articular. DA. deslocamento anterior completo; DP. deslocamento posterior completo; DL. deslocamento lateral completo; DM. deslocamento medial completo; DAPL. deslocamento anterior parcial do segmento lateral; DAM. deslocamento anterior parcial do segmento medial; DRAL. deslocamento rotacional ântero-lateral; DRAM.

Deslocamento rotacional ântero-medial

Fonte: Haiter Neto, Kurita e Campos (2013).

Nos deslocamentos anteriores parciais, não se observa componentes laterais. Já para a denominação de deslocamentos rotacionais, requerer-se um grau de deslocamento lateral associado ao deslocamento anterior (WHYTE et al., 2006). Os deslocamentos mediais e laterais do disco articular possuem aspectos normais nos cortes sagitais em boca fechada. Todavia, apresentam alteração da posição do disco no plano coronal (MILANO et al., 2000; SCHMITTER et al., 2005).

Dentre os diversos tipos de deslocamento de disco, o deslocamento anterior (DA) do disco articular é considerado o tipo de deslocamento mais comum (CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008; DIAS et al., 2012; TORRES, 2014; MATSUMOTO et al., 2013; FARIAS et al., 2015; MELO, 2014; MARIZ et al., 2005; WHYTE et al., 2006; MILANO et al., 2000). Esse tipo de deslocamento tem sua ocorrência favorecida pelo fato de o segmento anterior da ATM possuir menor resistência, enquanto as regiões lateral e medial da articulação possuem ligamentos que criam uma resistência para o deslocamento do disco nos sentidos lateral e medial (MILANO et al., 2000).

Estudos relatam como causas para o DA a dinâmica articular e a incapacidade de o feixe superior do ligamento posterior (zona bilaminar) trazer o disco para sua posição

ideal corretamente interposto aos componentes ósseos articulares em ocasião do movimento de fechamento de boca (MARIZ et al., 2005; MILANO et al., 2000; WHYTE et al., 2006). Uma alta prevalência de deslocamento anterior do disco também tem sido encontrada em indivíduos com inserção do pterigoideo lateral no disco e não na cabeça da mandíbula (MOLINARI et al., 2007; TASKAYA-YILMAZ et al., 2005). Um estudo mais recente não observou relação entre os diferentes tipos de inserção do músculo pterigoide lateral e o deslocamento do disco articular (DERGIN et al., 2012).

É importante ressaltar que todos os tipos de deslocamento do disco articular permitem a sua redução na abertura de boca, à exceção do deslocamento posterior (KURITA et al., 2000; MILANO et al., 2000). A redução em boca aberta pode ser definida como o movimento no qual o disco deslocado em boca fechada volta a uma posição normal (entre os componentes ósseos da ATM) em boca aberta.

Esse mecanismo de redução geralmente ocorre durante os estágios iniciais dos desarranjos internos e está frequentemente associado ao estalido, que ocorre quando a cabeça da mandíbula se desloca sob a banda posterior do disco, recapturando-o. Entretanto, a ausência de ruídos articulares não é sinônimo de articulação sem deslocamento, pois pode ocorrer redução do disco articular sem estalido (TASAKI et al., 1996; KURITA et al., 2000; MILANO et al., 2000; MACIEL et al., 2003).

Os deslocamentos do disco articular com redução são mais prevalentes nas amostras de muitos estudos (FOUCART et al., 1998; MILANO et al., 2000; WHYTE et al., 2006; CAMPOS; ARAGÃO; REIS, 2008; PEROZ et al., 2011; VIEIRA-QUEIROZ et al., 2013; ALMĂŞAN ET AL., 2013; LAMOT et al., 2013; TORRES, 2014; MELO, 2014).

Os deslocamentos do disco articular com redução podem progredir para deslocamentos sem redução, pois o disco deslocado tende a deformar e/ou aderir aos componentes ósseos. O deslocamento sem redução é caracterizado pela limitação da abertura bucal, devido a uma hipomobilidade da cabeça da mandíbula decorrente da ausência de recaptura do disco. O disco articular não recapturado permanece à frente da cabeça da mandíbula, impedindo que ela execute sua excursão completa durante a abertura de boca (MILANO et al., 2000; MACIEL et al., 2003). Foi observada por Milano et al. (2000) uma associação entre os deslocamentos do disco articular sem redução com a presença de lesões degenerativas avançadas associadas ao osso.

Os deslocamentos de disco sem redução estão mais relacionados a uma maior profundidade da fossa mandibular (FM), a um estreitamento dos espaços articulares

superiores médios e eminência articular menos arredondado (PULLINGER e SELIGMAN, 2001). Em relação aos espaços articulares observados nos cortes parassagitais em boca fechada, os pacientes portadores de deslocamento de disco sem redução tendem a possuir espaço articular superior e posterior significativamente menores em comparação com os indivíduos diagnosticados com deslocamento de disco com redução (PEROZ et al., 2011).

Em discordância com o estudo de Peroz et al. (2011), Ren, Isberg e Wetesson (1995) não observaram relação entre a posição da cabeça da mandíbula com o deslocamento do disco articular com e sem redução. Melo (2014) não encontrou diferença estatisticamente significativa entre o espaço articular superior, a altura da eminência articular e a largura anteroposterior da cabeça da mandíbula em indivíduos portadores de deslocamento de disco com e sem redução.

Em uma articulação com deslocamento de disco, ocorrem mudanças na função articular e alteração de carga sobre suas estruturas. Em estágios avançados de deslocamento do disco, ele não consegue impedir o atrito entre as superfícies articulares ósseas e absorver totalmente as cargas. Diante deste fato, o disco deslocado pode se deformar e, conseqüentemente, ocorrer um remodelamento dos componentes ósseos da articulação, como erosões e osteófitos, caracterizando a doença osseodegenerativa, correspondente ao último estágio do deslocamento do disco da ATM (HONDA; NATSUMI; URADE, 2008; STEGENGA, 2010).

O movimento de fechamento bucal ocorre devido à ação dos músculos masseter, pterigoideo medial e temporal. A contração desses músculos provoca o movimento posterior da cabeça da mandíbula devido à anatomia da cavidade articular, ao passo que a cabeça da mandíbula arrasta o disco articular passivamente devido à sua forma normalmente bicôncava. De acordo com essa teoria, a morfologia do disco articular representa um importante fator patogênico para o deslocamento do disco (MANFREDINI, 2009).

Diversos estudos encontraram associação entre o deslocamento de disco e modificação em sua morfologia (MURAKAMI et al., 1993; SATO et al., 1999; MILANO et al., 2000; KATZBERG; TALLENTS, 2005; SANTOS et al., 2013; AMARAL et al., 2013; FARIAS et al., 2015). Pode-se observar também que mudanças significativas na morfologia do disco estão relacionadas ao estágio do deslocamento do disco, por exemplo, os discos dobrados são encontrados em articulações com

deslocamento de disco sem redução (MURAKAMI et al., 1993; HIRATA et al., 2007; AMARAL et al., 2013; FARIAS et al., 2015).

1.3 Exame por ressonância magnética da ATM

A ressonância magnética (RM) cresceu gradualmente como método de escolha para a avaliação da ATM. Atualmente, ela é considerada o método mais apropriado para examinar a ATM (LIU et al., 2010). Este método tornou-se parte da avaliação padrão de DTM e por isso é amplamente utilizado como padrão-ouro para a análise de deslocamento do disco articular da ATM (AIKEN, BOULOUX, HUDGINS, 2012; FERREIRA et al., 2016).

A RM é classificada no grupo dos exames não-invasivos, pois, diferentemente de outros métodos de imagem da ATM que necessitam da radiação X, a RM é baseada nas propriedades dos prótons das moléculas de hidrogênio que se comportam como magnetos (dipolos magnéticos) num campo magnético influenciado por ondas de radiofrequência. Esse princípio de formação da imagem de ressonância magnética (IRM) tem permitido o estudo da ATM em indivíduos assintomáticos, contribuindo, conseqüentemente, para a compreensão da etiopatogenia dos DIs (TASAKI et al., 1996; LARHEIM; WESTESSON; SANO, 2001; GEDRANGE et al., 2012).

Pode-se citar como desvantagens da RM o alto custo do aparelho, a necessidade de profissionais especializados tanto para a aquisição quanto para a produção do laudo médico, a sua limitação no diagnóstico de perfuração do disco articular, maior tempo de aquisição das imagens, a contraindicação do exame para pacientes portadores de marca-passos, de cliques metálicos intracranianos e de partículas metálicas intraoculares ou em outros órgãos vitais (BROOKS et al., 1997; LIMCHAICHANA, PETERSSON, ROHLIN, 2007; HUNTER, KALATHINGAL, 2013).

A formação da imagem por RM é o resultado da interação entre um forte campo magnético produzido pelo equipamento, com os prótons de hidrogênio que estão presentes de forma abundante no corpo humano (em menor quantidade em tecidos duros e mais abundantes nos tecidos moles). Os prótons de hidrogênio possuem propriedades magnéticas quando submetidos a um pulso de radiofrequência. Este mecanismo de formação está relacionado à produção de imagens de alta qualidade, tanto de tecidos moles quanto duros (CHOLITGUL et al., 1997; SÜLÜN et al., 2001; SANAL et al., 2011).

Nas imagens por ressonância magnética, a cabeça da mandíbula apresenta sinal de alta intensidade (hipersinal), devido à gordura da medula óssea. A cortical óssea da cabeça da mandíbula, da fossa mandibular e da eminência articular apresentam sinal de baixa intensidade (hiposinal). A eminência articular e o líquido sinovial nos compartimentos supra e infradiscais apresentam sinal intermediário. O disco articular apresenta-se como uma estrutura em hipossinal (ORHAN et al., 2006; STEENKS, BLEYS, WITKAMP, 1994).

As informações oferecidas pela RM incluem a localização do disco em boca fechada e aberta; deslocamentos médio-laterais, rotacionais e anteriores; contorno e cortical do osso; anormalidades da medula óssea da cabeça da mandíbula, músculos e estruturas de sustentação (BROOKS et al., 1997).

A medula óssea da cabeça da mandíbula aparece como um hipersinal homogêneo em densidade ponderada em T1 ou densidade de prótons e com sinal intermediário homogêneo em sequência de T2. Um hiposinal na medula condilar em T1 ou em densidade de prótons e um hipersinal na sequência ponderada em T2 são sugestivos de edema. Já um hipossinal na medula em T1 ou densidade de prótons ou T2 é sugestivo de esclerose ou fibrose e um sinal heterogêneo nessas sequências pode indicar osteonecrose (LAHEIM, 2005; HUNTER; KALATHINGAL, 2013).

O estudo de Gedrange et al. (2012) comparou imagens de tomografia computadorizada (TC) e RM por meio da observação e mensuração da ATM de oito crânios de cadáveres. Os autores concluíram que as imagens de TC permitem uma análise adequada da posição da cabeça da mandíbula dentro da fossa mandibular (FM) e podem ser utilizadas quando existe suspeita de fraturas. Para a visualização de tecidos cartilagosos, a TC é uma técnica limitada. A RM, por seu turno, produz imagens que permitem a visualização do disco articular da ATM e outros tecidos moles. Entretanto, para observar uma alteração em tecido duro, ele precisa apresentar uma descalcificação de 40 a 60% (GEDRANGE et al., 2012). Apesar da TC apresentar maior sensibilidade na avaliação de tecidos duros, a RM é indicada na avaliação da ATM particularmente para a detecção precoce de alterações na área de cartilagem.

De acordo com Katzberg et al. (1996), apesar da sensibilidade e especificidade da RM na detecção do posicionamento do disco, os resultados devem ser interpretados em conjunto com os resultados clínicos para a obtenção do diagnóstico final de desordem temporomandibular, porque um disco deslocado anteriormente pode ser visto

em até 34% dos pacientes assintomáticos, e uma posição normal de disco pode ser vista em até 23% dos pacientes sintomáticos.

Muhtarğulları et al. (2013) afirmaram que o exame clínico por si só é muito eficaz no diagnóstico de deslocamento do disco sem redução. Contudo, se o objetivo principal do tratamento for melhorar a posição do disco, o paciente deverá realizar exame de RM antes e depois do tratamento.

Casos de deslocamento de disco avançado estão relacionados com alteração degenerativa dos ossos, enfatizando a importância da RM na acurácia do diagnóstico e planejamento do tratamento apropriado nos casos que o exame clínico não é suficiente (DIAS et al., 2012). Park et al. (2012) afirmam que a RM deve ser solicitada quando apenas o exame clínico não é suficiente para determinar a presença de deslocamento do disco articular.

1.4 Anatomia da ATM relacionada às desordens internas

Na ortopedia médica, a relação espacial entre os componentes dos ossos articulares foi uma descoberta de grande relevância clínica. Alterações no alinhamento dos componentes articulares do joelho, por exemplo, estão associadas a alterações locais na flexibilidade e na compressão articular (PULLINGER, HOLLENDER, 1986). Em relação a articulação temporomandibular estudos observaram que a morfologia e as características morfométricas de algumas estruturas articulares podem influenciar na presença de deslocamentos do disco articular (KURITA et al., 2000; GATENO et al., 2004; PEROZ et al., 2011; MATSUMOTO et al., 2013; SANTOS et al., 2013; TORRES, 2014; MELO, 2014).

Sato et al. (1996) avaliaram profundidade, comprimento e relação profundidade/comprimento da FMOT e o ângulo de inclinação da eminência articular por meio de radiografias oblíquas transcranianas. Os autores encontraram angulações maiores em articulações com deslocamento anterior do disco articular do que em indivíduos do grupo controle.

Kurita et al. (2000), utilizando imagens de RM, testaram a hipótese de que a morfologia da eminência articular predispõe o deslocamento do disco. Os autores dividiram a eminência articular em quatro tipos: caixa, sigmoide, plana e deformada. Não foi possível observar relação entre o formato caixa e a presença ou ausência de deslocamento de disco, sendo este com ou sem redução. A maior prevalência do

formato plano estava relacionada ao deslocamento do disco articular com redução. Os mesmos autores relataram menor probabilidade de deslocamento de disco em eminências planas.

Ozkan et al. (2012) avaliaram a relação entre o ângulo de inclinação da eminência articular, a morfologia dessa estrutura e o deslocamento do disco com e sem redução em uma amostra contendo 70 ATMs. A análise foi realizada por meio de cortes parassagittais de imagens de RM. Foi encontrada associação entre eminências articulares planas e deslocamento sem redução e entre eminências articulares de formato e deslocamento de disco com redução. Em relação à inclinação da eminência, foi observado que eminências com inclinação moderada, entre 30° e 60°, foram mais frequentes em ambos os grupos de deslocamento do disco. Portanto, para os autores, a inclinação da eminência pode não ser um fator causal do desenvolvimento dos DI.

Ilguçy et al. (2014) examinaram, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico, a associação entre a inclinação e a altura da eminência articular, a espessura do teto da fossa mandibular com a idade, o sexo e a morfologia da cabeça da mandíbula, incluindo em sua amostra cabeças da mandíbula que apresentavam doença osseodegenerativa. O estudo observou que a presença de altura e ângulo da eminência articular maiores está mais associada ao sexo masculino. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre a altura da eminência e as faixas etárias.

Csado, Marton e Kivovics (2012) avaliaram a inclinação da eminência articular utilizando radiografias panorâmicas. Foram comparadas à inclinação da eminência com três grupos distintos: pacientes entre 18 e 25 anos dentados (grupo I), acima de 60 anos dentados (grupo II) e acima de 60 anos edêntulos (grupo III). O ângulo da inclinação foi um pouco menor no grupo II se comparado ao grupo I, enquanto o grupo III exibiu a menor média de angulação comparada aos demais grupos. Apesar dos achados acima mencionados, não foi encontrada correlação entre a idade e a menor inclinação da eminência. A eminência é significativamente deformada nos pacientes edêntulos.

Sá (2015) verificou a relação entre angulação da eminência articular, formato da cabeça da mandíbula e alterações ósseas da ATM com idade, sexo e a presença de alterações ósseas degenerativas da articulação. Foram avaliados exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) de 264 pacientes e 528 ATMs. As cabeças da mandíbula foram classificadas, nos cortes paracoronais, de acordo com

Yale et al. (1966) em: achatada, convexa, angulada e arredondada. Já a angulação da eminência articular foi medida no corte parassagital da seguinte forma: primeiro, foi traçada uma reta entre o ponto mais superior da fossa mandibular do osso temporal e o ponto mais inferior da eminência articular. Em seguida, a partir desta reta já desenhada, foi traçada uma linha paralela ao plano palatino. Foi encontrada associação entre uma maior angulação da eminência articular para o sexo masculino, quando observadas as faixas etárias correspondentes aos pacientes acima de 60 anos. Nas outras faixas etárias, não foi observada relação entre a inclinação da eminência articular e o sexo.

Santos et al. (2013) avaliaram a relação entre anatomia e posição do disco articular, a morfologia da eminência articular, a morfologia da cabeça da mandíbula e a presença de efusão articular. Para tanto, avaliaram 142 ATMs por meio de RM. O disco articular foi classificado em normal, alongado ou dobrado e a eminência articular em forma de caixa, sigmoide, plana e deformada, seguindo a classificação proposta por Hirata et al. (2007), utilizando o corte parassagital para a realização das análises.

A cabeça da mandíbula foi observada no corte paracoronal e classificada de acordo com Yale et al. (1963) em: arredondada, convexa, plana ou angulada. Os autores observaram maior prevalência de discos bicôncavos, cabeças da mandíbula plana e eminências articulares no formato caixa. Foi encontrada associação entre o formato bicôncavo do disco com a posição do disco no sentido anteroposterior em corte sagital e normal em corte coronal. Eminências articulares com formato caixa apresentaram associação com o disco articular bicôncavo. No tocante à posição anteroposterior do disco (normal, deslocamento com redução, deslocamento sem redução ou deslocamento posterior) e à posição do disco no corte paracoronal (normal, lateral ou medial), não foi observada associação.

Gateno et al. (2004) avaliaram a posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular do osso temporal (FMOT) de pacientes com e sem deslocamento de disco anterior. Foi observado que as cabeças da mandíbula de pacientes com deslocamento anterior do disco articular estão situadas mais para posterior e superior na FMOT que indivíduos do grupo controle. Observaram também que o côndilo se apresentava com mais frequência posicionado posteriormente do que superiormente no grupo dos pacientes com deslocamento anterior do disco articular.

Melo (2014) pesquisou a relação de três medidas anatômicas (D1- largura anteroposterior da cabeça da mandíbula; D2- espaço articular superior e D3- altura da

eminência articular), mensuradas no corte parassagital de RM, com a presença de deslocamento do disco. A posição do disco em boca aberta e o sexo também foram avaliados em uma amostra de 186 ATMs. Um maior espaço articular (D2) está associado ao sexo masculino e um menor espaço articular à presença de deslocamento de disco. Não foi encontrada relação entre as medidas analisadas e a posição do disco em boca aberta (com ou sem redução).

Peroz et al. (2011) avaliaram as diferenças anatômicas das estruturas componentes da ATM em voluntários assintomáticos e pacientes com disfunção temporomandibular (DTM) comprovada. Para tanto, foram analisadas imagens dos cortes parassagittais de ressonância magnética em máxima intercuspidação habitual. Os autores observaram que o deslocamento de disco estava associado a cabeças de mandíbula posicionadas superior e posteriormente à fossa mandibular do osso temporal. Ou seja, o espaço articular posterior e superior é mais estreito em pacientes com desordens internas da ATM.

Matsumoto et al. (2013) avaliaram as diferenças morfológicas entre a cabeça da mandíbula e a FMOT em cortes coronais de RM e sua relação com o deslocamento do disco. A cabeça da mandíbula foi dividida segundo sua morfologia, utilizando a classificação de Öberg et al. (1971): convexa, angular, plana e outra (quando não se enquadrava nas categorias anteriores). A FMOT também foi dividida em quatro grupos: côncava, angulada, plana e outra. Posteriormente, as articulações foram classificadas em dois grupos: harmonizada, por exemplo, cabeça da mandíbula convexa e fossa côncava ou discrepante; cabeça da mandíbula convexa e fossa angulada ou cabeça da mandíbula plana e fossa côncava. Os autores identificaram que a discrepância morfológica entre a cabeça da mandíbula e a FMOT está relacionada ao desenvolvimento do deslocamento anterior do disco da ATM.

Vieira-Queiroz et al. (2013) avaliaram a relação entre os parâmetros biométricos e os componentes da ATM com deslocamento do disco e a presença de dor articular. Foram utilizadas imagens dos cortes coronais de ressonância magnética para medir a largura anteroposterior da cabeça da mandíbula. Este estudo encontrou associação entre as cabeças da mandíbula pequenas, no sentido anteroposterior, com os deslocamentos do disco articular.

Badel et al. (2013) avaliaram a diferença entre a posição do disco da cabeça da mandíbula em voluntários sem deslocamento do disco, pacientes com deslocamento do disco sintomáticos e assintomáticos. As articulações foram analisadas por meio de

cortes parassagitais de RM, realizando mensurações morfométricas. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre a posição da cabeça da mandíbula e os pacientes sintomáticos e assintomáticos com deslocamento do disco.

Torres (2014) analisou 209 cabeças da mandíbula em IRM. Foram realizadas mensurações lineares (D1 – largura da cabeça da mandíbula; D2 – espessura da cabeça da mandíbula) e mensurações angulares (A1 – ângulo horizontal da cabeça da mandíbula; A2 – ângulo anterior da cabeça da mandíbula; A3 – ângulo coronal medial da cabeça da mandíbula). Todas as análises foram relacionadas à faixa etária, gênero, presença de deslocamento, tipos de deslocamento do disco articular e presença de redução. Foi observado que cabeças de mandíbula com largura e espessura menores são mais propensas a apresentar deslocamento do disco articular, bem como cabeças de mandíbula mais giradas para a lateral (com ângulo horizontal menor que o padrão). Foi evidenciado que ATMs com maior capacidade de capturar o disco estão relacionadas a uma maior espessura da cabeça da mandíbula (D2, D2C e D2M), cabeças da mandíbula mais giradas para lateral (A1 menor) e mais inclinadas para medial (A3 menor).

De Farias et al. (2015) avaliaram a morfologia do disco articular e da cabeça da mandíbula e sua relação com o deslocamento do disco por meio de IRM. Foram analisadas 190 ATMs, nos cortes coronal e axial. Quanto à cabeça da mandíbula no corte paracoronal, a morfologia mais prevalente foi a convexa. Os autores não encontraram correlação entre o formato da cabeça da mandíbula e o deslocamento do disco. Ao contrário de Sülün et al. (2001), que encontraram maior prevalência de cabeças da mandíbula anguladas em pacientes com deslocamento de disco.

O conhecimento dos parâmetros biométricos na patogênese dos deslocamentos do disco é de grande importância para estabelecer um perfil anatômico de predisposição aos desarranjos internos. Desse modo, o presente estudo foi realizado no sentido de relacionar a morfologia e morfometria da eminência articular e fossa mandibular do osso temporal e o posicionamento da cabeça da mandíbula no interior da fossa mandibular do osso temporal com o deslocamento do disco da ATM.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- ✓ Avaliar a relação entre a morfologia e a morfometria das estruturas ósseas da articulação temporomandibular e o deslocamento do disco articular por meio de imagens por ressonância magnética da ATM de pacientes sintomáticos.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Avaliar a relação entre as medidas anatômicas (morfometria) dos componentes ósseos da ATM (cabeça da mandíbula, fossa mandibular do osso temporal e eminência articular) e:
 - Gênero;
 - Faixa etária;
 - Posição do disco em boca fechada;
 - Tipo de deslocamento do disco articular;
 - Redução do disco articular em boca aberta.

- ✓ Avaliar a relação entre a morfologia da eminência articular e:
 - Altura da eminência articular;
 - Ângulo de inclinação da eminência articular;
 - Ângulo de excursão da cabeça da mandíbula.

- ✓ Avaliar a relação entre a morfologia fossa mandibular do osso temporal e:
 - Espaços articulares (anterior, superior e posterior) no corte parassagital;
 - Espaços articulares (lateral, central e medial) no corte paracoronal;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Aspectos éticos

Após a avaliação da viabilidade de execução do projeto, ele foi cadastrado na Plataforma Brasil (Apêndice A). Posteriormente, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (CEP-UEPB) (CAAE: 51475215.4.0000.5187) (Apêndice B).

3.2 Delineamento do estudo

O estudo consistiu em uma pesquisa descritiva do tipo transversal de banco de dados, tendo sido utilizados exames de ressonância magnética da ATM de um Serviço de Radiologia Médico-Odontológica Privado da cidade de Salvador-BA.

3.3 Universo e amostra

O universo do presente estudo foi composto por exames de ressonância magnética da ATM de pacientes atendidos em um Serviço de Radiologia Médico-Odontológica Privado da cidade de Salvador no período de setembro de 2012 a junho de 2014. A amostra final foi composta por 104 pacientes e 199 ATMs, pois 9 articulações possuíam alterações osseodegenerativas.

3.3.1 Critérios de inclusão

- Foram selecionados os exames dos pacientes maiores de 18 anos que realizaram o exame de ressonância magnética da região da ATM no período especificado acima.
- Pacientes que apresentavam pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas: dor nas articulações e/ou músculos, ruídos articulares, limitação de movimento, história de dores de cabeça e queixas otológicas.

3.3.2 Critérios de exclusão

- Pacientes portadores de alterações degenerativas na ATM.

- Pacientes portadores de anomalias de desenvolvimento dos componentes ósseos articulares.
- Pacientes portadores de doenças reumáticas sistêmicas.
- Pacientes com histórico de cirurgia na ATM.
- Pacientes com histórico de trauma na ATM ou fratura dos ossos da face.
- Pacientes com exame de ressonância magnética que possuíam distorções na imagem, as quais impediam uma avaliação adequada.
- Pacientes que não apresentavam plano horizontal de Frankfort perpendicular ao plano horizontal.

3.4 Instrumento e coleta de dados

3.4.1 Aquisição das imagens

As imagens foram adquiridas utilizando um aparelho de RM, GE Signa® de 1,5 T (General Electric, Milwaukee, WIS, E.U.A.), operando a 1,5 TESLA, com bobina bilateral de superfície para ATM (Signa, General Electric Medical Systems) de 12cm de diâmetro. Para tanto, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal (posição supina), com o Plano Sagital Mediano (PSM) e Plano de Frankfort (PF) perpendiculares à abertura do scanner. Para estabilizar o posicionamento do paciente e aumentar a captura do sinal da região de interesse, a bobina de superfície foi centralizada na região periauricular. Feixes luminosos auxiliaram no correto posicionamento do PSM e PF (Figura 5).

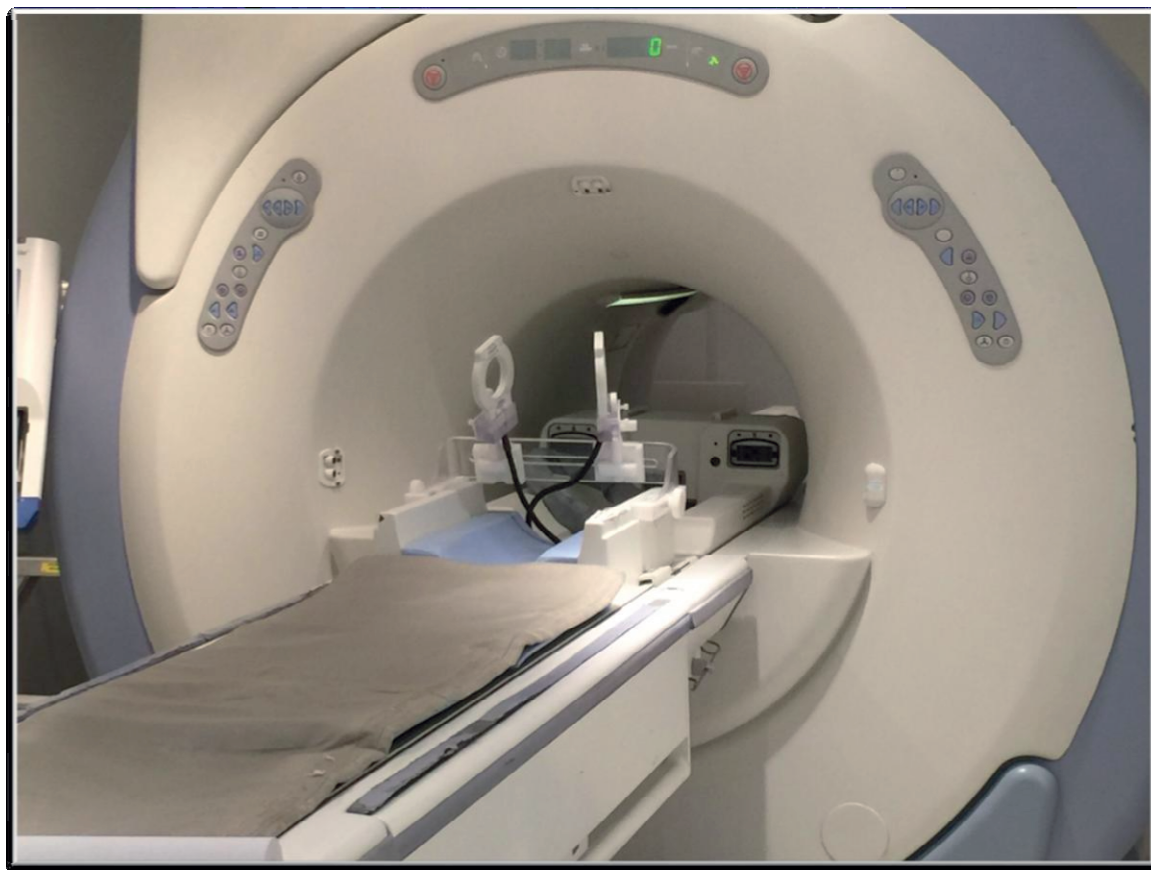


Figura 5. Aparelho de Ressonância Magnética GE Signa® de 1,5 T (General Electric, Milwaukee, WIS, E.U.A.) com bobina bilateral de superfície para ATM (Signa, General Electric Medical Systems)

Fonte: Acervo particular da pesquisadora.

O protocolo estabelecido para este estudo foi de matriz de 256x256, com FOV (*field of view* / campo de visão) de 14cm e pixel de 0,60 x 0,57mm. Primeiramente, foi obtido um localizador axial (scout axial). A partir dele, foram localizadas as cabeças da mandíbula e seu ângulo horizontal, permitindo a orientação da sequência de cortes em diferentes planos (Figuras 6 e 7).

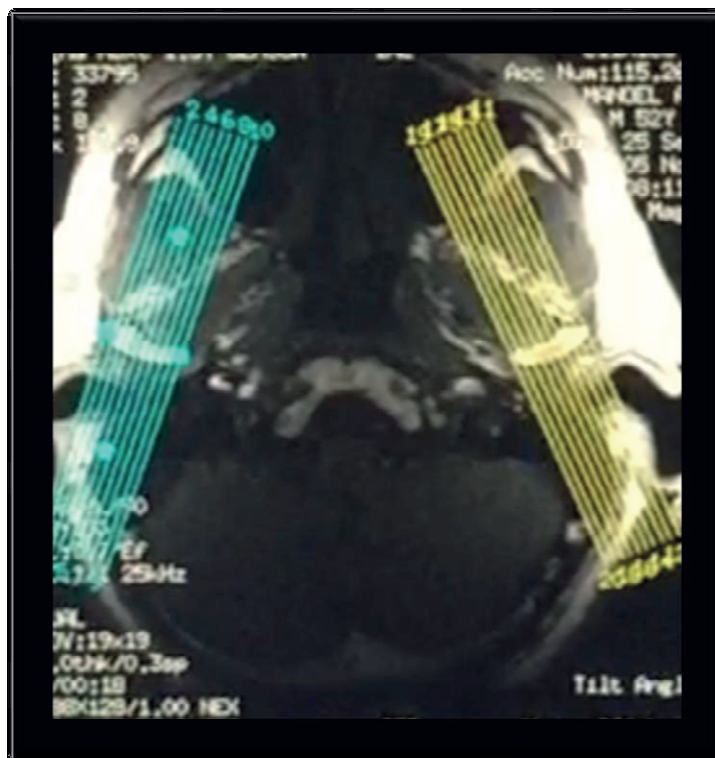


Figura 6. Corte axial selecionado com a ferramenta de orientação para os cortes parassagitais que proporcionam a mensuração automática do valor do ângulo horizontal da cabeça da mandíbula, bilateralmente
 Fonte: Ressonância magnética de produção autoral.



Figura 7. Corte axial selecionado com a ferramenta de orientação para os cortes paracoronais.
 Fonte: Ressonância magnética de produção autoral.

Posteriormente, foi obtida uma sequência parassagital oblíqua de dez cortes de 2mm de espessura perpendiculares ao eixo maior da cabeça da mandíbula de cada ATM utilizando uma sequência T1 em boca fechada; em seguida, foi adquirida uma sequência paracoronal. Outra sequência parassagital bilateral foi obtida, mas em boca aberta. O limite máximo de abertura de boca foi estabelecido nesta etapa, através de um dispositivo (Burnett TMJ, TMJ-200s/n 0650; Medrad, Pittsburgh, PA, USA) para estabilização de abertura máxima de boca (Quadro 1).

Imagem	TR* (mseg)	TE* (mseg)	NEX* excitações	FOV* (cm)	Espessura* (mm)	Matriz	Tempo de exame
Localizador Axial (boca fechada)	400	13-26	1	24	4	256X256	58seg
Parassagital boca fechada	400	13-26	4	14	2	256X256	5min 12seg
Paracoronal boca fechada	400	13-26	4	14	2	256X256	2min 60seg
Parassagital boca aberta	400	13-26	4	14	2	256X256	5min 12seg

Quadro 1 – Parâmetros para obtenção das imagens da ATM em T1

*TR= tempo de repetição, TE= tempo de eco, NEX= número de repetições, FOV= campo de visão

3.4.2 Análise das imagens

Foram analisadas as sequências de imagem por ressonância magnética em cortes parassagitais e paracoronais eletronicamente armazenados.

As imagens foram disponibilizadas em CDs de visualização e avaliadas através do programa de compartilhamento, tratamento e avaliação de imagens denominado PACS (Picture Archiving and Communications System), versão 11.0, fabricado pela Carestream Health, Inc. (Rochester, NY, EUA).

3.4.2.1 Diagnóstico do posicionamento do disco articular

Durante a coleta e análise dos dados, cada paciente da amostra teve as imagens das duas ATMs avaliadas, sendo cada articulação avaliada como uma unidade individual.

A classificação da posição do disco foi obtida de forma retrógrada nos laudos dos exames de RM dos pacientes realizados por dois radiologistas em consenso, com

mais de 20 anos de experiência em diagnóstico da ATM. Para a análise do disco articular em boca fechada, os profissionais utilizaram a classificação de Tasaki e Westesson (1993) adaptada por Milano et al. (2000), a qual está descrita no Quadro 2. A posição dinâmica do disco articular em boca aberta foi classificada segundo o Quadro 3.

Deslocamento anterior (DA)	Banda posterior do disco anterior à proeminência anterior da cabeça da mandíbula por toda a extensão mediolateral da articulação
Deslocamento posterior (DP)	Banda anterior do disco posterior à proeminência posterior da cabeça da mandíbula por toda a extensão mediolateral da articulação
Deslocamento lateral (DL)	Disco posicionado lateralmente ao polo lateral da cabeça da mandíbula
Deslocamento medial (DM)	Disco posicionado medialmente ao polo medial da cabeça da mandíbula
Deslocamento anterior parcial na parte lateral da articulação (DAPL)	Disco anteriormente posicionado na porção lateral da articulação e disco em posição sobre a cabeça da mandíbula na porção medial da articulação, sem deslocamento lateral
Deslocamento anterior parcial na parte medial da articulação (DAPM)	Disco anteriormente posicionado na porção medial da articulação e disco em posição sobre a cabeça da mandíbula na porção lateral da articulação, sem deslocamento medial
Deslocamento rotacional antero-lateral (DRAL)	Disco anteriormente e lateralmente posicionado
Deslocamento rotacional ântero-medial (DRAM)	Disco anteriormente e medialmente posicionado

Quadro 2 - Critérios para classificação do tipo de deslocamento de disco
Fonte: Adaptada de Milano et al. (2000)

Não se aplica	Quando não existe deslocamento de disco na boca fechada
Com redução	A relação normal disco-cabeça da mandíbula é restaurada quando ocorre abertura bucal
Sem redução	A relação normal disco-cabeça da mandíbula não é restaurada quando ocorre abertura bucal

Quadro 3 – Classificação do disco articular em boca aberta
Fonte: Adaptada de Katzberg e Westesson (1993)

3.4.2.2 Calibração

Para garantir a confiabilidade e reprodutibilidade do método das mensurações, foi realizado um treinamento prévio de um avaliador que, sem consultar qualquer informação clínica, realizou as análises morfométricas. A calibração desse avaliador foi realizada com 30% da amostra do presente estudo. Após a obtenção de alta concordância intra-examinador, com índice de concordância intraclasse de 0.968, e consequente validação do método, procedeu-se à avaliação de todas as imagens que compuseram a amostra total.

As avaliações da morfologia da eminência articular e da fossa mandibular (FM) foram realizadas por dois examinadores, previamente treinados. No caso de discordância entre eles, o diagnóstico final foi feito por consenso.

3.4.2.3 Avaliação morfológica qualitativa

Com o propósito de realizar a análise morfológica qualitativa, os cortes parassagittais em boca fechada foram utilizados. O corte de escolha para a análise foi aquele em que a cabeça da mandíbula se apresentasse em sua maior dimensão laterolateral.

O examinador recebeu um *template*, impresso em papel transparência, com os contornos das imagens base dos formatos da FM e da eminência articular, desenvolvido no programa denominado GNU Image Manipulation Program (GIMP) version 2.8.14 (GIMP documentation is available at: <http://www.gimp.org/>). O *template* foi utilizado a fim de padronizar a avaliação da morfologia dos componentes ósseos através da sobreposição deste às imagens estudadas (Figura 8).

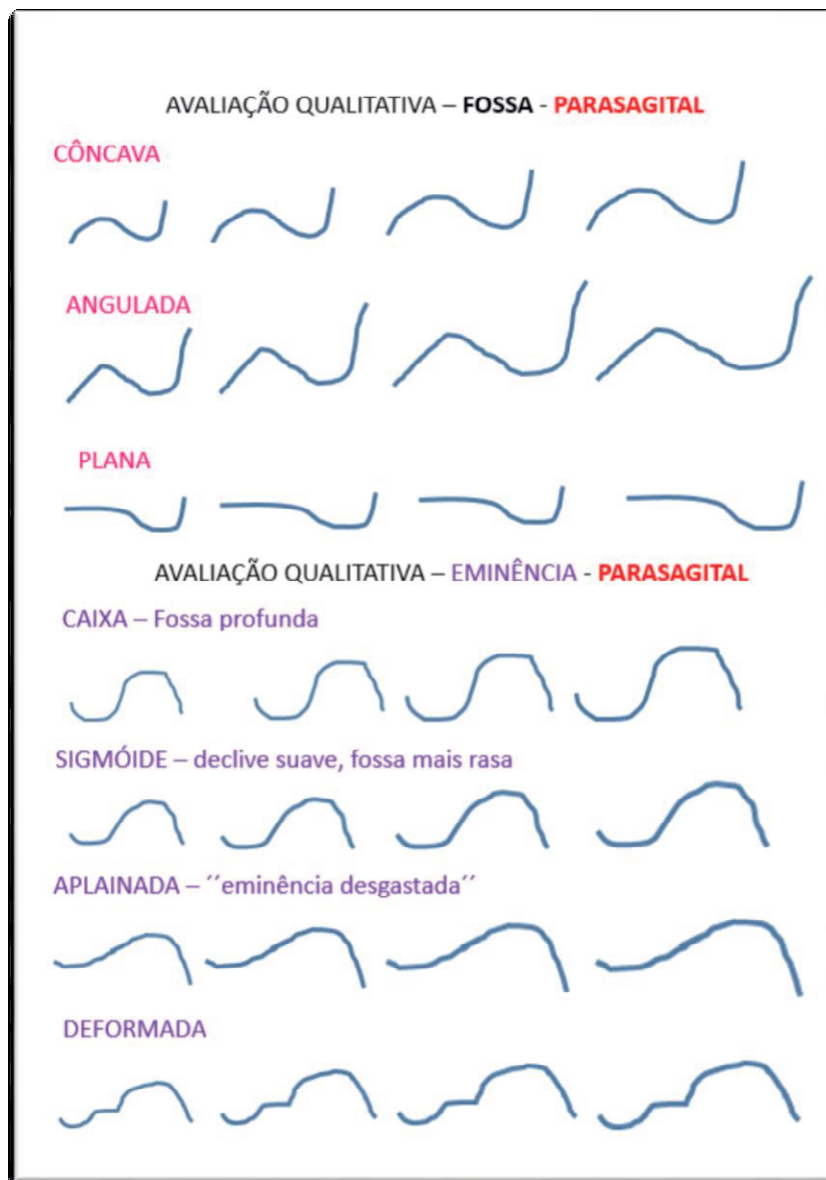


Figura 8. *Template* com imagens em diferentes tamanhos dos formatos da fossa mandibular (FM) e do eminência articular.

Fonte: Desenho de produção autoral.

Fossa mandibular (FM)

Foi realizada a avaliação morfológica da FMOT através do método proposto por Matsumoto et al. (2013), o qual divide a FMOT em três grupos: côncava, angulada e plana (Figura 9).

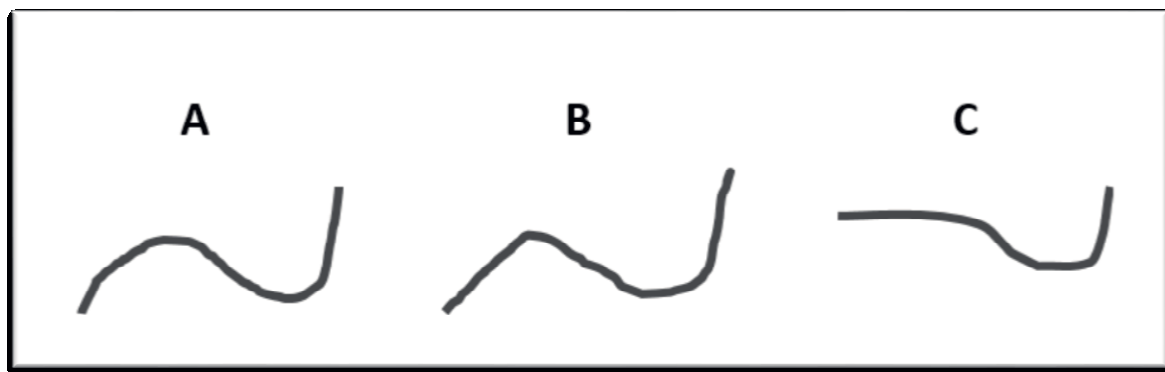


Figura 9. Desenho esquemático do corte parassagital da ATM evidenciando a classificação da fossa mandibular (FM). A. côncava, B. angulada, C. plana

Fonte: Desenho de produção autoral.

Eminência articular

O presente trabalho classificou morfologicamente a eminência articular em quatro grupos distintos: caixa, sigmoide, plana e deformada, classificação proposta por Kurita et al. (2000) (Figura 10).

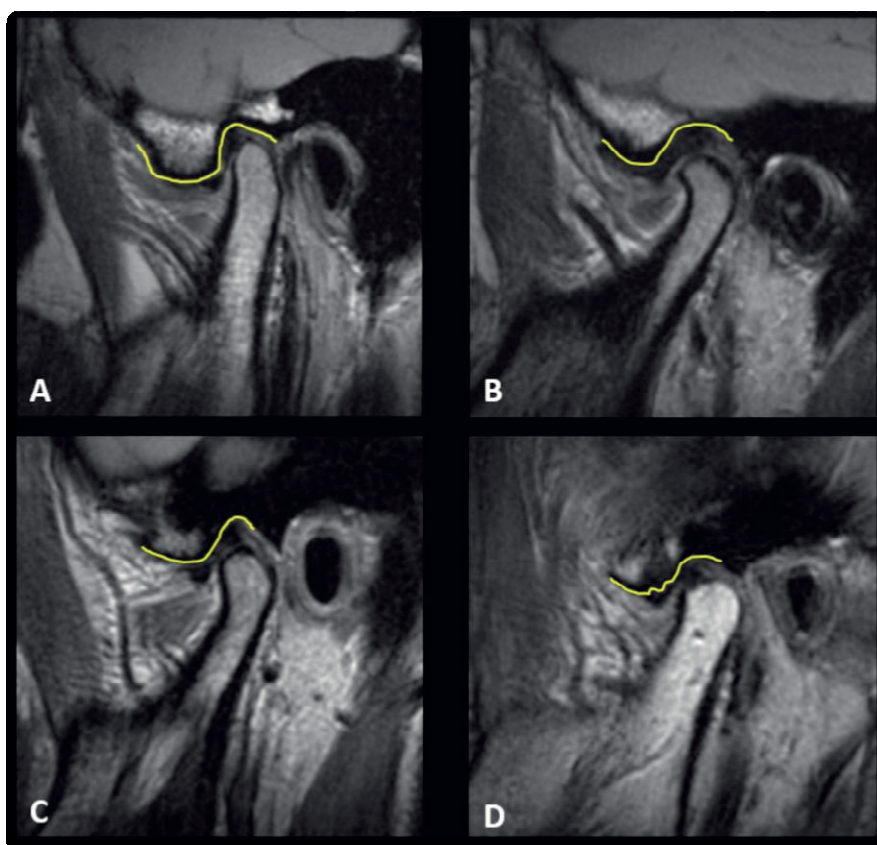


Figura 10. Cortes parassagiais de exame por RM da ATM em boca fechada evidenciando a classificação da eminência articular. A.caixa, C.sigmoide, B.aplainada, D.deformada

Fonte: Ressonância magnética de produção autoral.

3.4.2.4 Obtenção das medidas anatômicas

O corte de escolha para a análise foi o corte mais central, o qual a cabeça da mandíbula apresentava-se em com maior dimensão.

Eminência articular

Altura da eminência articular (AE)

A mensuração da altura da eminência articular foi realizada através do corte parassagital em boca fechada. O método realizado segue abaixo (Figura 11):

- 1º. Desenhar uma tangente que passa através da face inferior da eminência articular;
- 2º. Desenhar uma tangente passando pela face superior da FMOT estendendo-a até a região da eminência articular;
- 3º. Traçar uma reta perpendicular conectando as duas retas desenhadas anteriormente.

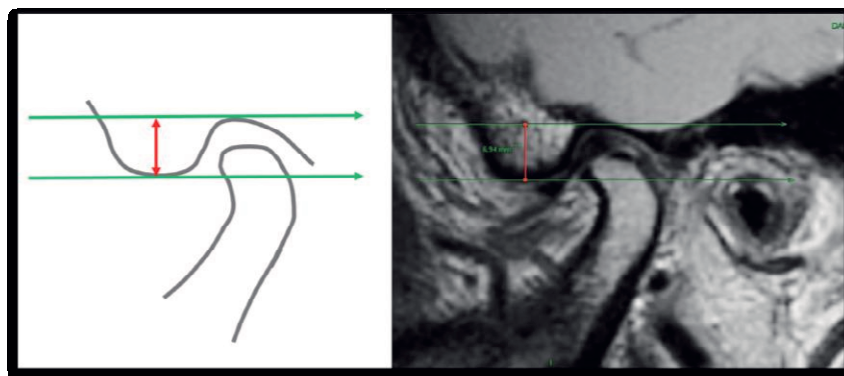


Figura 11. Desenho esquemático e corte parassagital de exame por RM da ATM em boca fechada, evidenciando a altura da eminência articular
Fonte: Desenho e Ressonância magnética de produção autoral.

Ângulo da inclinação da eminência articular (AIEA)

Para mensurar a inclinação da eminência articular, foi escolhido o segundo método da pesquisa de Katvarias (2002) (Figura 12), o qual será disponibilizado a seguir:

- 1º. Desenhar uma tangente passando pela face superior da FMOT, conseqüentemente determinando o ponto mais superior da fossa;

- 2°. Desenhar uma tangente passando pela face inferior da eminência articular, determinando, assim, o ponto mais inferior da eminência;
- 3°. Traçar uma reta ligando os dois pontos anteriormente determinados;
- 4°. Medir o ângulo entre esta linha e o plano horizontal, formando o ângulo AIEA.

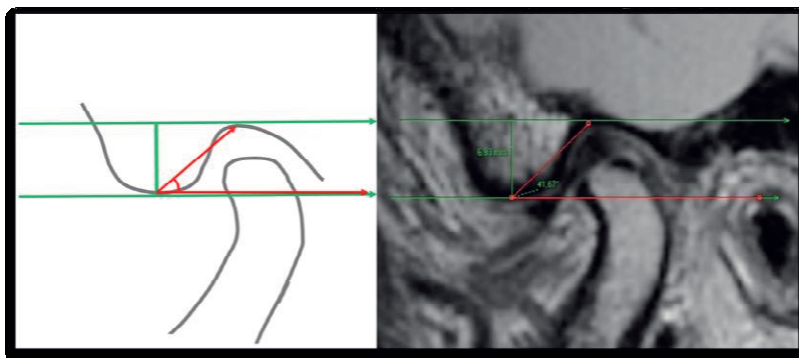


Figura 12. Desenho esquemático e corte parassagital de exame por RM da ATM em boca fechada, evidenciando o ângulo FÊH (ângulo da inclinação da eminência articular)
 Fonte: Desenho e Ressonância magnética de produção autoral.

Espaços articulares

Espaços articulares no corte parassagital

Os espaços articulares foram divididos em: espaço articular anterior (EAA), superior (EAS) e posterior (EAP), seguindo o método proposto por Ikeda e Kawamura (2013) (Figura 13).

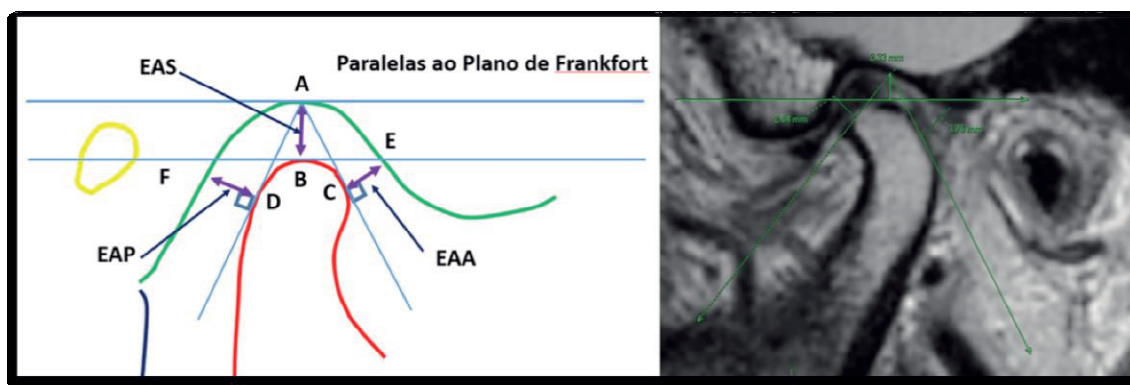


Figura 13. Desenho esquemático e corte parassagital de exame por RM da ATM em boca fechada, evidenciando a mensuração dos espaços articulares anterior (EAA, distância entre os pontos C e E), superior (EAS, distância entre os pontos B e A) e posterior (EAP, distância entre os pontos D e F)
 Fonte: Desenho e Ressonância magnética de produção autoral.

Espaços articulares no corte paracoronal

O método para mensurar os espaços articulares no corte paracoronal foi adaptação do método de Ikeda, Kawamura e Ikeda (2011). Inicialmente, foi determinada a largura lateromedial (LLM) da cabeça da mandíbula, através dos pontos mais lateral e medial da mesma determinados pelas tangentes traçadas na face lateral e medial, respectivamente, e perpendiculares ao plano horizontal. O ponto correspondente à metade da LLM da cabeça da mandíbula foi projetado na face superior da cabeça da mandíbula e após, foi traçada uma reta perpendicular partindo desse ponto até a cortical do osso temporal, determinando a medida do espaço articular central (EAC) no corte paracoronal.

Os espaços articulares lateral (EAL) e medial (EAM) foram mensurados através da determinação dos pontos correspondentes a metade lateral e medial da LLM da cabeça da mandíbula. As projeções desses pontos na face superior foram utilizadas para mensuração dos EAL e EAM (Figura 14).

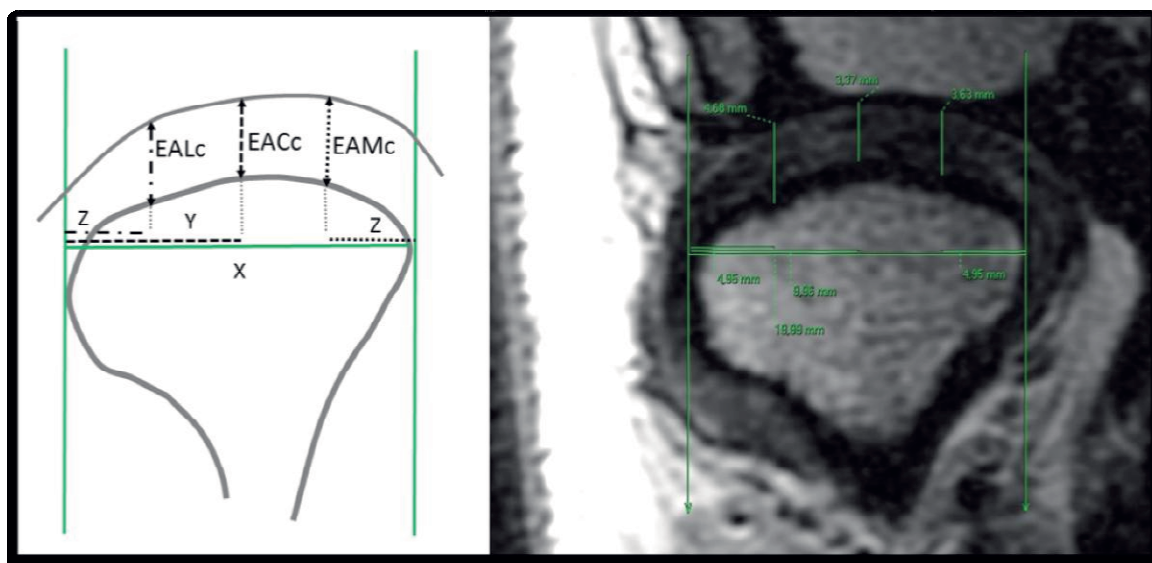


Figura 14. Desenho esquemático e corte paracoronal de exame por RM da ATM em boca fechada, evidenciando a mensuração dos espaços articulares (EALc-lateral; EACc-central e EAMc-medial)

Fonte: Desenho e Ressonância magnética de produção autoral.

Ângulo de excursão do côndilo (AEC)

Para a obtenção do ângulo de excursão (AEC), primeiramente foi traçado o ângulo fossa-eminência-côndilo (AFEC) em boca fechada e em boca aberta. Para a mensuração do AFEC foram determinados 3 pontos: o ponto mais superior da fossa

mandibular, o ponto mais inferior da eminência articular e o ponto mais superior do côndilo. Esses pontos foram determinados passando-se uma tangente nas faces de cada estrutura relacionada. A conexão desses pontos formou o AFEC (Figura 15 e 16). O ângulo de excursão do côndilo (AEC) foi encontrado através da subtração do AFEC boca aberta e AFEC boca fechada.

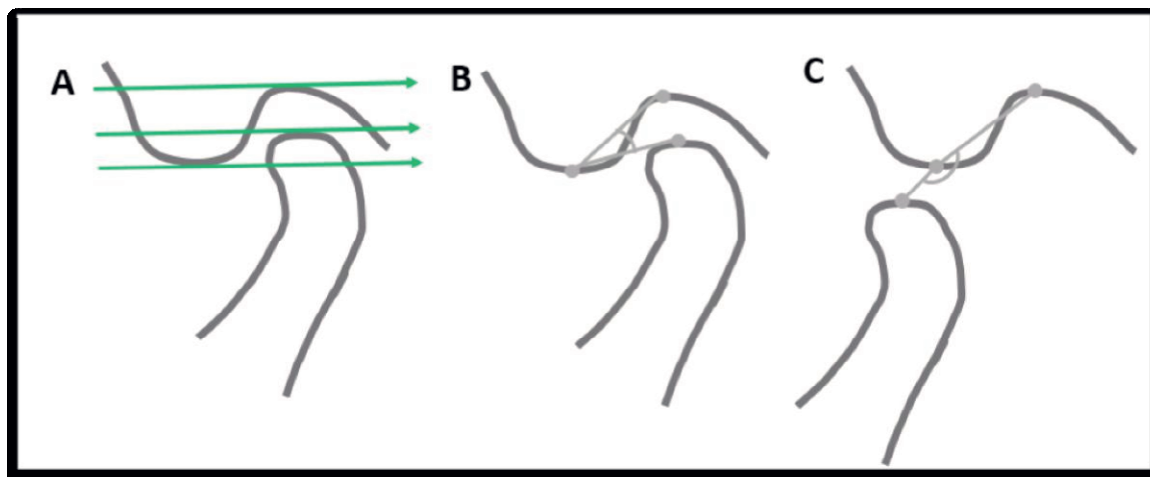


Figura 15. Desenho esquemático do corte parassagital da ATM evidenciando a mensuração do AFEC (ângulo fossa-eminência-côndilo). A- Linhas referência para determinação dos pontos referência relacionados ao AFEC. B- AFEC em boca fechada. C- AFEC em boca aberta

Fonte: Desenho de produção autoral.

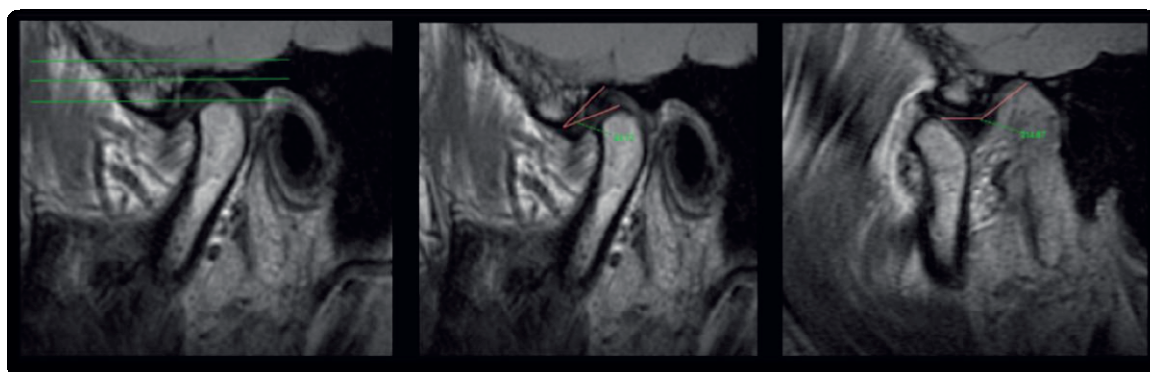


Figura 16. Corte parassagital de exame por RM da ATM, evidenciando a mensuração do AFEC (ângulo fossa-eminência-côndilo). A- Linhas referência para determinação dos pontos referência relacionados ao AFEC. B- AFEC em boca fechada. C- AFEC em boca aberta

Fonte: Ressonância magnética de produção autoral.

3.5 Processamento e análise dos dados

O levantamento dos dados foi tabulado em planilha Excel (Microsoft Office 2010) e, em seguida, submetido à análise estatística pelo programa IBM SPSS Statistics 21.

Os pacientes foram divididos em faixas etárias: A- 18 a 29 anos, B- 30 a 39 anos, C- 40 a 49 anos, D- 50 a 59 anos, E- 60 a 69 anos e F- igual ou maior que 70 anos. Todas as mensurações realizadas foram relacionadas com o sexo, faixas etárias, posição do disco em boca fechada, tipos de deslocamentos do disco articular e presença de redução. A morfologia da FMOT foi relacionada aos espaços articulares no corte parassagital (anterior, superior e posterior) e aos espaços articulares no corte paracoronal (lateral, central e medial), enquanto o formato da eminência articular foi relacionado ao seu ângulo de inclinação e altura e ao ângulo de excursão do côndilo (AEC).

Para as associações, quando envolviam apenas dois grupos para as medidas com distribuição normal, foi utilizado o teste t-student, e para as medidas com distribuição anormal foi utilizado o MannWhitney.

Para as associações de três ou mais grupos, foi utilizada análise de variância ANOVA e post hoc Tuckey devido à distribuição normal e homogeneidade de variância. Para as medidas com distribuição anormal foi utilizado o teste Kruskal-Wallis (post hoc Dunn). Os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando o valor de p se apresentasse menor que 0,05 ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS

Como se optou pela apresentação da dissertação em forma de artigo, os resultados serão descritos conforme a apresentação do artigo.

5. ARTIGO 1
Original Article

***Condyle excursion angle, articular eminence inclination
and morphology relationships with disc displacement***

Running Title: TMJ morphology relationship with disc displacement

Keywords: *Temporomandibular joint. Temporomandibular joint disorders. Magnetic resonance imaging.*

Katharina Alves Rabelo; Department of Oral Diagnosis, State University of Paraíba, Campina Grande – PB, Brazil;

Saulo Leonardo Sousa Melo; Department of Oral Pathology, Radiology & Medicine, University of Iowa, Iowa City, Iowa, USA;

Marianna Guanaes Gomes Torres; Department of Radiology, School of Dentistry, Federal University of Bahia, Salvador-BA, Brazil;

Paulo Sérgio F Campos; Department of Radiology, School of Dentistry, Federal University of Bahia, Salvador-BA, Brazil;

Patrícia Meira Bento; Department of Oral Diagnosis, State University of Paraíba, Campina Grande – PB, Brazil;

Luciana Soares de Andrade Freitas Oliveira; Department of Health Technology and Biology, Division of Radiology, Federal Institute of Bahia, Salvador-BA, Brazil;

Daniela Pita de Melo; Department of Oral Diagnosis, State University of Paraíba, Campina Grande-PB, Brazil.

Correspondence Author:

Daniela Pita de Melo,

Rua Baraúnas, 351 - Bairro Universitário Campina Grande-PB, CEP 58429-500

Fax: +55 83 3315 3300.

E-mail: danipita@gmail.com

Date of Submission: 03.03.2016

ABSTRACT

Objectives

The aim of this study was to evaluate the relationships between condyle excursion angle (CEA), morphology and morphometry of articular eminence with disc displacements (DD) using magnetic resonance imaging (MRI) of symptomatic patients.

Materials and Methods

One hundred ninety-nine TMJs magnetic resonance exams were evaluated. The qualitative and quantitative morphological were analyzed with the tools available in PACS (Picture Archiving and Communications System), version 11.0 of Carestream Health, Inc. (Rochester, NY, EUA). Articular eminence's morphological shape was evaluated by two observers in a consensus approach. Statistical analyses were used to evaluate any possible association of the variables and disc displacement in closed- and open-mouth position, age and gender. The significance level was set at 0.05.

Results

Female patient's (82.69%) and elderly patients (60-69 years and 79 equal to or above 70 years) presented higher prevalence values. There was no statistical correlation between DD and gender ($p=0.4290$). The higher mean values AEI and EH were associated box shaped eminence. EH, AEI and CEA were not related with the presence or absence of DD and the different types of DD. The AEI ($p= 0.002$) and CEA ($p<0.001$) values were higher for TMJs with disc reduction in open-mouth.

Conclusion

Disc position in closed- and opened-mouth position is no influenced by the articular eminence morphology; however, AEI and CEA has an influence on disc reduction.

Clinical Relevance

This study highlights the importance of AEI and CEA on disc reduction, what can aid professionals during treatment, especially in TMD cases that need surgical treatment.

INTRODUCTION

In orthopedics, the spatial relationship between the components of the articular bones is the aspect of great clinical relevance. Changes in the disposition of the knee joint components, for example, are associated with local changes in flexibility and joint compression [1]. Numerous studies have assessed morphologic and morphometric features of TMJs with Temporomandibular Disorders (TMDs) trying to correlate them to structural changes that could lead to disc displacement [2-8].

TMJ's articular eminence dictates the path and type of condylar disc complex movement [9]. The steepness of the articular eminence may have a great influence on the amplitude of the condyle excursion. The articular eminence inclination (AEI) is defined as the angle formed by the articular eminence and the Frankfort horizontal (FH) plane or any other horizontal plane, such as the occlusal or palatal plane; and in adults has been reported to be 30°–60° [9].

Previous studies have classified the eminence morphology in four types: box, sigmoid, flattened and deformed [2, 10]. The studies show controversial results and the hypothesis that a steeper articular eminence is an etiological factor for the development of TMJ disc displacement is unproven. According to Kurita et al. [2], although a steeper eminence is more common in disc displacement with reduction (DDWR) than in discs with no displacement, there is no relationship between a steeper glenoid fossa and disc displacement; and a flattened articular eminence is significantly less common in disc displacement with reduction (DDWR). Hirata et al. [10], state that patients with displaced discs associated to a shallow eminence seem to have more chances to develop displacement without reduction (DDWOR).

Patients with disc displacements may not present signs nor symptoms. The prevalence of asymptomatic patients with disc displacement é nearly 30% [11-13], while for symptomatic patients it increases to 77% [11] to 89% [12, 13]. Pain and clicking or history of clicking associated with limited mouth opening was previously observed in both asymptomatic volunteers and symptomatic patients [14].

Previous studies on articular eminence's morphology [2, 6, 10, 15] and angular measurements, as the articular eminence inclination, have assessed those morphometric features possible relationship with disc displacement [4, 15-21]. Those studies show controversial results and the association of TMJs anatomy with the presence and type of disc displacement is still a question to be answered.

The aim of this retrospective study was to investigate the relationship between the morphology of the articular eminence, the inclination of the articular eminence and the TMJs condyle excursion angles in closed- and open-mouth position with disc displacement in symptomatic patients using MRI.

MATERIALS AND METHODS

This retrospective cross-sectional study protocol was approved by the last author's Ethical Committee of Institutional Review Board and is in compliance with the Helsinki Declaration. All subjects provided written informed consent.

The study was carried out on all of the magnetic resonance imaging (MRI) performed between 2012 and 2014 in a private practice. The subject had to be over 18 years-old and present at least one of the following signs and symptoms: pain in joints and/or muscles, joint sounds, limitation of movement, history of headaches, and otologic complaints to be included in the study. The following exclusion criteria were

used: patients with previous TMJ surgeries; systemic, inflammatory joint disease; facial growth disorders; history of direct trauma or facial bone fracture; tumors of the TMJ; syndromes; MRI images in which the patients horizontal plane was not perpendicular to the Frankfort horizontal (FH) plane; and poor image quality MRI exams.

The sample was thus 104 patients (18 males and 86 females), aged 18–88 years (mean age 40.92 years). The evaluation was done bilaterally except for nine patients which TMJs showed degenerative bony changes in MRI exams. A total 199 joints were used as the sample of this study.

Prior to the MRI scan, a professional with 18 years of experience in TMJ evaluation performed a clinical exam on all of the subjects. Gender and the presence of joint pain, as reported by the subject, were registered accordingly.

MRI examination

The MRI studies were performed using a 1.5-T GE SIGNA scanner (General Electric, Milwaukee, WI, USA) and a bilateral TMJ dual-phased array coil (SIGNA; GE Medical Systems, Milwaukee, WI, USA). The protocol used a 256 x 256 matrix, 145-mm field of view, and a pixel size of 0.60 x 0.57 mm. Sequential sagittal images for the open- and closed-mouth positions, as well as coronal and axial images for the closed-mouth position, were obtained. During the MRI exam, if one of the radiologists thought that proton density (PD) was needed to evaluate a specific case, then such images were also acquired [repetition time (TR), 400ms; echo time (TE), 13ms; number of excitations (NEX), one; scan time, 58 s; slice thickness, 4mm]. Oblique parasagittal slices were obtained and corrected by the horizontal angle of the condyle, in both open- and closed-mouth positions. 10 slices, 2-mm thick, were obtained for each TMJ using spin echo T1 weighted (TR, 400ms; TE, 26ms; NEX, four; scan time, 3min44s) and spin echo T2 weighted (TR, 3200ms; TE, 85ms; NEX, four; scan time, 5min12s)

sequences. For the acquisition of images in the open-mouth position, a Burnett TMJ device (TMJ-200s/n 0650; Medrad Inc., Pittsburgh, PA) was used to stabilize the maximal opened-mouth position and minimize motion artefacts.

Image assessment

The position of the disc in closed-mouth images was evaluated and classified as normal or displaced [22, 23]. The disc displacements in closed-mouth was categorized in eight groups based on the criterion of a single normal position (the 12 o'clock position) [23] as: Anterior displacement (AP), Posterior displacement (PD), Partial anterolateral displacement (PALD), Partial anteromedial displacement (PAMD), Rotational anterolateral displacement (RALD), Rotational anteromedial displacement (RAMD), Sideways lateral displacement (SLD) and Sideways medial displacement (SMD).

In opened-mouth position, disc displacement was categorized in two groups: with reduction and without reduction [2, 12, 22]. The image sequences in the sagittal closed-mouth position were used to determine the eminence's morphology. The image sequences in sagittal closed-mouth and opened-mouth position were used to assess the studied TMJ's angles. The images were all evaluated and the ones where the structures were better visualized – central slices - were used.

The acquired images were set available in network by means of PACS (Picture Archiving and Communications System - Carestream Health, Inc., Rochester, NY, EUA) version 11.0, and analyzed in a remote workstation. Two Oral and Maxillofacial Radiologists from the last author's institution program were selected as observers for this study. One previously trained observer assessed the MRI images, without consulting any clinical information, for articular eminence height and inclination, and

condyle excursion angle. The measurements were done using the distance and angle measurement tools available in PACS version 11.0. Then a second previously trained observer joined the first observer and both of them assessed all MRI images for articular eminence morphology in a consensus approach, without any clinical information.

The following morphometric (quantitative) and morphological (qualitative) evaluations were performed.

Qualitative Morphological Analysis

To evaluate the articular eminence morphology, sagittal TMJ slices in closed-mouth position were assessed. The articular eminence was divided in four morphological shapes: box, sigmoid, flattened and deformed (Figure 1), based on Kurita et al. [2] classification. The box shape represents a deep fossa with a steep posterior articular eminence slope. The sigmoid shape represents continuously S shaped slope. A flattened eminence has a flat eminence and therefore a shallow fossa. If the eminence morphology failed to fit one of the three previously described categories, it was classified as deformed.

In order to facilitate this evaluation, the observers received a template developed with the aid of GNU Image Manipulation Program (GIMP) version 2.8.14 (GIMP documentation is available at: <http://www.gimp.org/>). The observers were instructed to evaluate the central section of the oblique sagittal images corresponding to the center of the condyle.

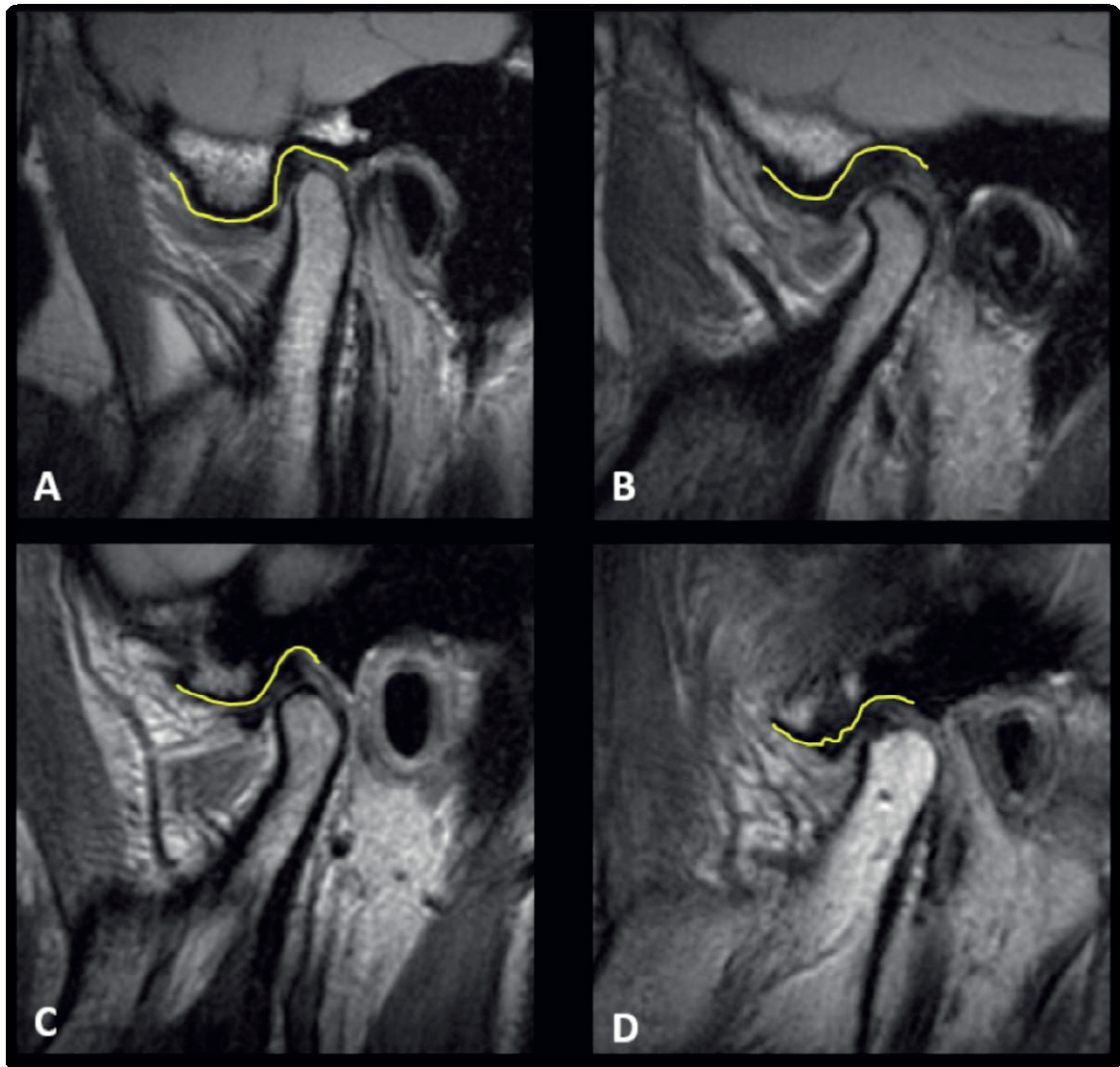


Fig 1. Classification of articular eminence shapes in the sagittal closed-mouth view: (A) Box, (B) sigmoid, (C) flattened and (D) deformed.

Quantitative Morphological Analysis

Sagittal TMJ slices in closed-mouth position were assessed to determine Eminence Height (EH) and articular eminence inclination (AEI) values. The condyle excursion angle (CEA) was result the subtraction of glenoid fossa-eminence-condyle angle (FEC) angle in both closed-mouth and open-mouth sagittal slices.

Eminence Height (EH)

The eminence height (EH) was measured by tracing two parallel lines, that were also parallel FH plane: one tangent to the most protuberant point of the articular eminence and another tangent to the most profound point of the articular fossa. The distance in millimeters (mm) between those two lines were considered the EH.

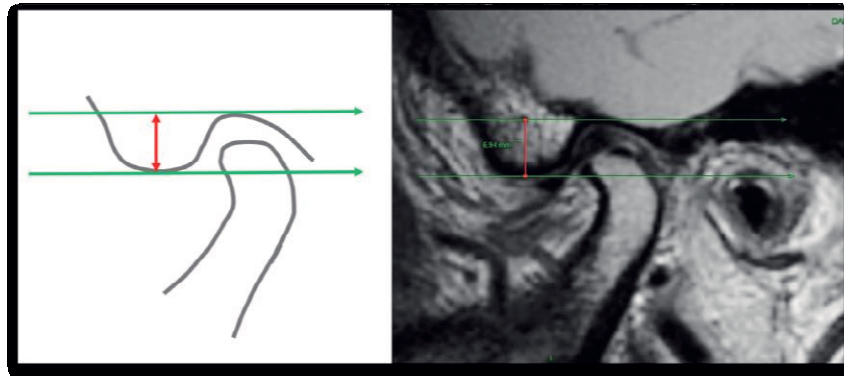


Fig 2. Eminence height (EH) tracing in one of the evaluated MRI images.

Articular Eminence Inclination (AEI)

The same parallel lines used to measure the EH were used as reference lines to trace the AEI. The deepest point of the mandibular fossa was connected to the outermost point of the articular eminence. The angle formed by the intersection line (eminence-fossa) and the line tangent to the eminence was used to determine the AEI value.

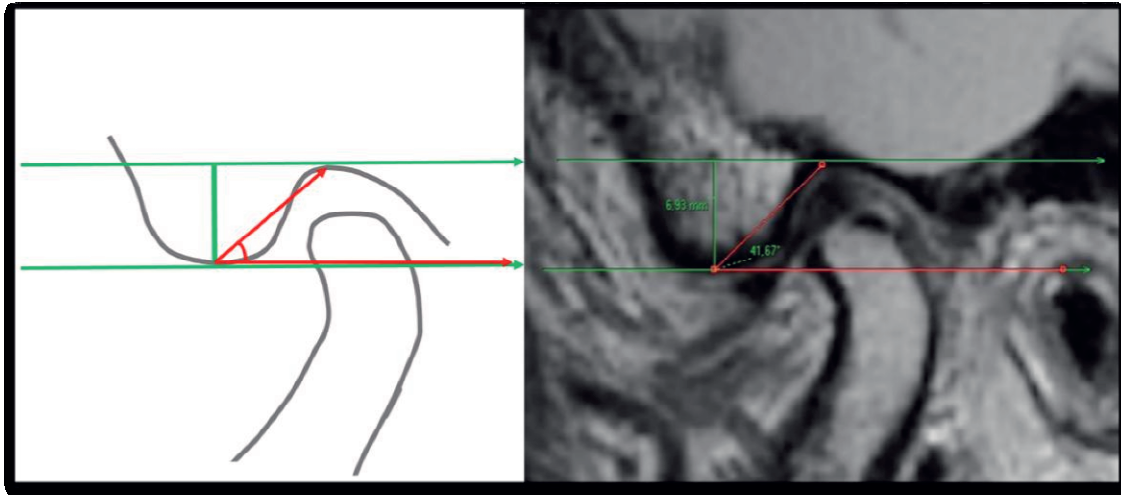


Fig 3. Measurement of the angle of articular eminence inclination (AEI).

Condyle excursion angle (CEA)

Initially, the glenoid fossa-eminence-condyle (FEC) angle was traced in closed- and opened-mouth positions. To measure the angle FEC, three reference points were determined: the glenoid fossa most superior point, the eminence's deepest point and the condyle's most superior point (condyle vertex). To determine those points, three parallel lines tangent to superior surface of glenoid fossa, inferior surface of the articular eminence and superior surface of the condyle, and also parallel to the FH plane, were traced. The three reference points were connected determining FEC (Figure 4). The same procedure was done in closed- and opened-mouth position; and the subtraction of those two angles was called CEA.

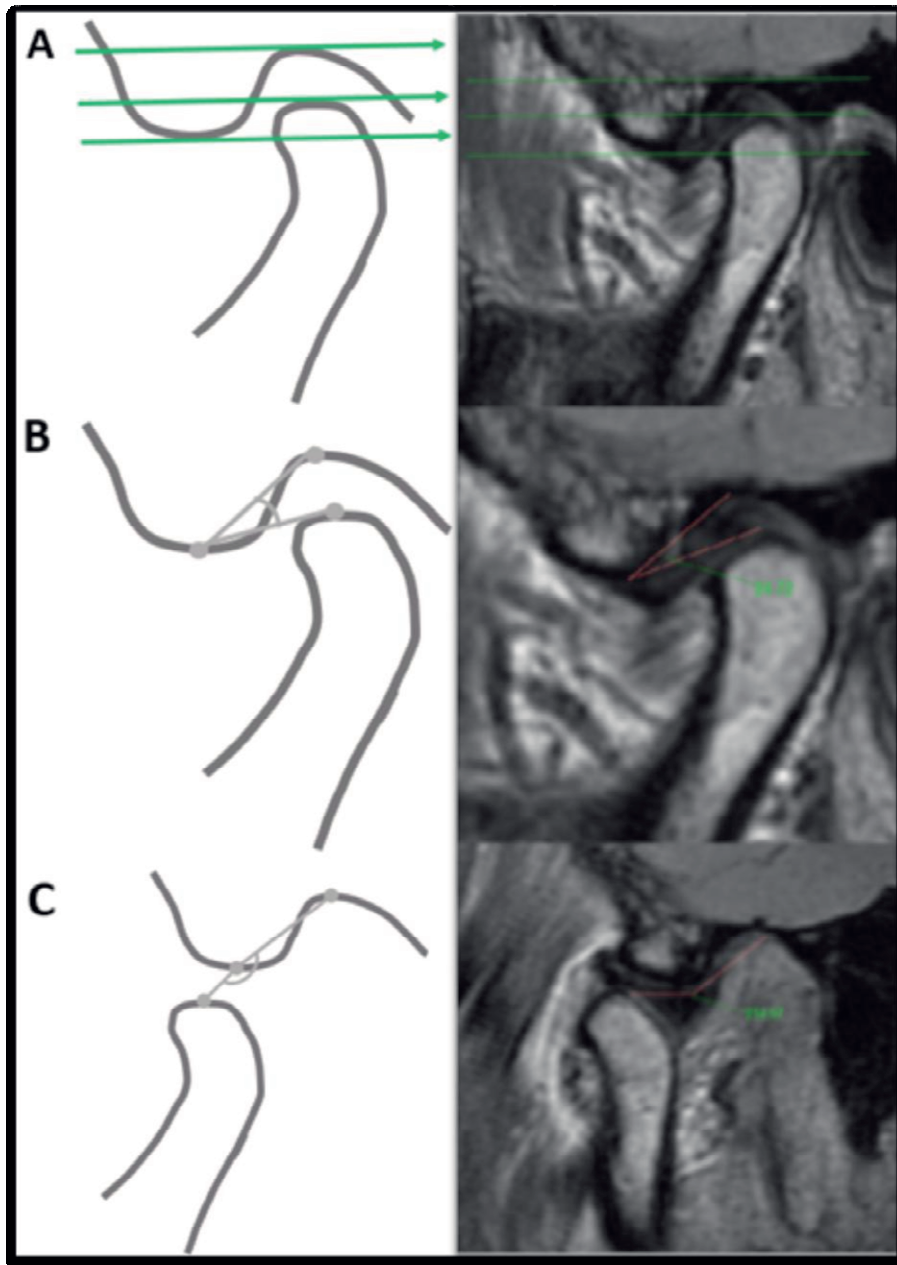


Fig 4. Glenoid fossa-eminence-condyle (FEC) angle measured in sagittal view. A- parallel lines traced to determine the three reference points used to determine FEC. B- FEC angle in closed-mouth. C- FEC angle in open-mouth.

Data analysis

Since TMD is believed to affect elderly patients the most, the patients were divided in six age groups: A (18-29 years); B (30-39 years); C (40-49 years); D (50-59 years); E (60-69 years) and F (equal to or above 70 years).

Chi-square test was used to evaluate age and gender relationship with disc displacement. Two-way ANOVA, followed by a post hoc Tukey's test, Chi-square, T-student test, when the variable presented normal distribution, and Kruskal-Wallis, Mann-Whitney, when the variable presented no normal distribution, were used to evaluate any possible association of the studied variables and disc displacement in closed- and opened-mouth position, age and gender. One-way ANOVA, followed by a post hoc Tukey's test was used to evaluate the possible association of eminence shapes and the studied morphometric analyses. The significance level was set at 0.05.

RESULTS

The prevalence of gender and age groups are shown in Table 1. The sample presented higher prevalence of female patients (82.69%) than male patients (17.30%). The age groups that presented higher prevalence values were E (25.96%) and F (27.88).

Table 1: Absolute and relative prevalence for gender and age groups

Age Groups (years)	Females		Males		Patients	
	N	%	N	%	N	%
18-29	4	3.85	1	0.96	5	4.81
30-39	6	5.77	1	0.96	7	6.73
40-49	19	18.27	1	0.96	20	19.23
50-59	12	11.54	4	3.84	16	15.38
60-69	22	21.15	5	4.81	27	25.96
≥70	23	22.11	6	5.77	29	27.88
Total	86	82.69	18	17.30	104	100

There was no statistical correlation between disc displacement and gender ($p=0.4290$) (Table 2).

Table 2: Association between disc displacement and gender

Gender	No Displacement	With Displacement
	F (%)	F (%)
Females	27 (25.96%)	59 (56.73%)
Males	8 (7.69%)	10 (9.61%)
Total	35 (33.65%)	69 (66.34%)

Chi-square.

Table 3 shows AEI and EH mean values for the different gender and age groups. There were statically significant differences between AEI and gender for age group 60-69years ($p = 0.019$), and between EH and gender for age group equal to or above 70 years ($p =0.019$). No association was found between CEA with gender and age groups.

Table 3: Association between AEI (in degrees), EH (in mm), CEA (in degrees) with gender and age groups.

Age Groups (years)	AEI		EH		CEA	
	Female	Male	Female	Male	Female	Male
18-29	38.77 ^{a,b}	39.03	7.78 ^a	7.75 ^a	184.34	209.68
30-39	41.06 ^a	40.28	7.76 ^a	7.02 ^{a,b}	134.53	164.83
40-49	40.09 ^a	39.12	7.50 ^a	6.70 ^{a,b}	147.83	121.49
50-59	37.97 ^{a,b}	41.14	6.43 ^b	6.73 ^{a,b}	129.11	138.82
60-69	39.26 ^{a,b*}	25.74 [*]	5.84 ^b	4.27 ^b	158.57	179.77
≥ 70	29.55 ^b	40.35	3.76 ^{c*}	6.36 ^{a,b*}	142.22	141.82
Total	37.78	37.61	6.51	6.47	149.43	159.40

ANOVA post hoc Tukey's test. Different uppercase letters in measurements in the same gender group indicate statistical differences ($p < 0.05$). *A P value less than 0.05 was considered statistically significant when comparing the gender in the same age group.

Females – AEI: B vs F ($p = 0.003$); C vs F ($p = 0.017$). Females – EH: A vs D ($p < 0.001$); A vs E ($p < 0.001$); A vs F ($p < 0.001$); B vs D ($p < 0.001$); B vs E ($p < 0.001$); B vs F ($p < 0.001$); C vs D ($p = 0.047$); C vs E ($p = 0,011$); C vs F ($p < 0.001$); D vs F ($p < 0.001$); E vs F ($p = 0.019$). Males– EH: A vs E ($p = 0.012$). Males -AEI: E ($p = 0.019$), EH: F ($p = 0.019$).

When evaluating the association of AEI and EH with qualitative morphology, AEI and EH values were higher when the eminence was classified as box shaped (Table 4).

Table 4: AEI and EH mean values, ANOVA and Tuckey's test for qualitative morphology assessment.

Eminence Shapes	AEI	EH	CEA
Flattened	34.85 ^a	5.76 ^a	179.62
Sigmoid	38.22 ^b	7.03 ^b	155.75
Box	44.10 ^c	8.22 ^c	174.72
Deformed	36.47 ^{a,b}	7.24 ^b	164.72

ANOVA post hoc Tukey's test (AEI and EH). Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks (CEA). Means with different uppercase letters in measurement in the same column indicate statistical differences ($p < 0.05$).

AEI: Flattened vs Box ($p < 0.001$), Sigmoid vs Box ($p < 0.001$), Box vs Deformed ($p < 0.001$); EH: Flattened vs Box ($p < 0.001$), Sigmoid vs Box ($p < 0.001$), Box vs Deformed ($p = 0.004$)

There was no statistical correlation between the presence or absence of disc displacement with AEI, EH and CEA measurements (Table 5).

Table 5: Association between mean measurements AEI, EH (in mm) and CEA according the presence of disc displacement

Position of the disc	AEI	EH	CEA
in closed-mouth			
Displacement	38.85	7.14	174.61
Normal	39.15	7.06	173.16

Student t-test (AEI, EH); Mann-Whitney (CEA). *A P value less than 0.05 was considered statistically significant.

There was no statistical correlation between AEI, EH and CEA, with the different types of disc displacement in closed-mouth position (Table 6).

Table 6: ANOVA and Tuckey's test for AEI, EH and CEA mean values according to the type disc displacement.

Types of Disc Displacement	AEI	EH	CEA
AP	40.62	7.61	136.23
PALD	41.88	7.25	162.28
PAMD	35.95	5.65	147.38
SLD	38.46	7.53	168.73
SMD	34.56	5.87	136.73
PD	34.70	8.22	59.65
RALD	39.18	7.54	168.85
RAMD	33.41	6.11	21.58

ANOVA post hoc Tukey's test. Different uppercase letters in measurement in the same group indicate statistical differences ($p < 0.05$).

There was statistical correlation between AEI and CEA with disc reduction in displaced discs (Table 7).

Table 7: AEI, CEA, and EH according to disc displacement in opened-mouth position.

Position of the Disc in opened-mouth	AEI	EH	CEA
Reduction	40.19*	7.17	179.62*
Without Reduction	34.77*	7.05	104.06*

Student t-test (AEI, EH); Mann-Whitney (CEA).

Means that showed statistically significant differences ($p < 0.05$) are indicate with *.

AEI ($p = 0.002$); CEA ($p < 0.001$).

DISCUSSION

The predominance of TMD in women has been observed before in the literature [8, 11, 22, 24-28]. Clinical studies reported that female patients seek for treatment more often than male patients [7, 27, 29], and are more likely to present signs and symptoms associated with the TMDs. The higher prevalence of signs and symptoms in female patients can be associated with androgenic hormones [30-32]. In this study sample, composed of symptomatic patients, the presence of female patients was higher than male patients in all studied age groups.

As age advances, the number of patients with TMD symptoms also increases. According to Noguerol et al. [33], the prevalence of signs and symptoms in the Spanish population is higher for clicking, limitation of oral aperture and pain, especially for elderly patients. Elderly patients also present higher joint sounds than younger patients [34]. This study sample's age distribution presented a higher number of subjects in the

age groups equal and above 60 years, probably because it was composed of symptomatic patients.

The association between the presence of disc displacement and gender was not significant in this study, in accordance with Crusoé-Rebello et al. [26] Mariz et al. [24] and Lamot et al. [35] studies. According to Milano et al. [23], female patients present higher association with disc displacement than male patients, because of altered collagen metabolism associated with joint laxity of genetic origin. Peroz et al. [4], observed that disc displacements appeared significantly more often in women than in men, but the same study reported limitations in the methodology used due to different gender distribution between the two studied groups - symptomatic and volunteers. In this study, only symptomatic patients were evaluated, what could justify the difference from Peroz et al. [4] results, although gender distribution in this study was not even between male and female patients.

Pirttiniemi, Kantomaa and Ronning [36] affirmed that there is a strong functional dependence between the articular eminence and condyle. According to Wang et al. [37], the initial development of the glenoid fossa is independent from the condyle, but its continuous development relies on interaction with the condyle. If the interaction on the glenoid fossa and the condyle interferes of these structures growth pattern, it also interferes on its morphology and is unique for each patient.

In the present study, the measurement that connect the glenoid fossa, articular eminence and condyle, CEA angle, was not associated with gender and age groups. This result would be expected for age groups, if one considers the theory that eminence and condyle growth and wear with time is symmetrical because they depend on each other to function [36, 37]; however, unilateral disc displacement, especially the ones without reduction, would lead to limited mouth opening in one side and mandibular deviation

towards the contralateral side what would interfere directly on CEA values [23]. A similar justification can be used to explain the absence of association between the presence of disc displacement and type of disc displacement, but the presence of association between CEA values and disc reduction.

The articular eminence is part of the temporal bone where the condyle and disc slide over during mandibular movements, thus the articular eminence height and inclination play an important role in the biomechanics of the TMJ [38, 39]. Articular eminence morphology and inclination have been reported as predisposal factors of internal derangement [15, 20]; however, there is still controversy if a greater articular eminence would be a predisposing factor or if flattening of the articular eminence could be a result of internal disorders. The articular eminence forms the anterior limit of the glenoid fossa and is convex in shape [38]. Measurements of the articular eminence should be done in the central slice of the sagittal section of condyles because the midpoint is the steepest part of the eminence, and therefore the most representative and preferable [39].

Although, Peroz et al. [4] and Sümbüllü et al. [38] did not find statistical differences between EH and gender, in this study EH values differed statistically for gender only for patients with age equal to or above 70 years, presenting higher values for male patients. Ilgüy et al. [40], observed similar results; however, male patients presented higher EH values for all studied age groups. This could be due to the fact that women have a higher prevalence of TMDs. According to Yamada et al. [41], the presence of TMD may modify gradually bone structures, and this appears to be related to the adaptation of the condyle, articular disc and articular eminence to functional load arising from chewing forces, and these loads influence the morphological shape of those structures [38].

When measuring the AEI using CBCT, Ilgüy et al. [40] observed a higher AEI for male patients than female. Sümbüllü et al. [38], did not find association between AEI and gender. This study disagrees with previous studies as AEI values only differed statistically for gender in patients from the age groups 60 to 69 years, in which female patients presented higher values.

Sülün et al. [19] and Kurita et al. [2] affirmed that morphological alterations can occur in the articular eminence when the patient presents an advanced age; what derives from long-term flattening of the articular eminence. When evaluating EH in different symptomatic patients age groups, Sümbüllü et al. [38] found the lowest EH values for 16–20 years' patients, and the highest values in patients aged 21–30 years.

In agreement with this study, Kurita et al. [2] found that higher articular eminence inclination and eminence height are associated with box shaped eminences, and flattened eminences are associated to lower articular eminence inclination and eminence height. It is believed that eminence flattening might occur because of TMJs osseous components modifications during erosion and osteophyte formation; and during the adaptation of those components to disc displacement progression from anterior disc displacement with reduction to anterior disc displacement without reduction [41]. In sample of the present study was not present TMJs with degenerative bony changes, however was possible observed some TMJs with flattening eminence.

Katsavrias [9] suggested in their studies that articular eminence inclination values for adults should vary from 30° to 60°, and that eminences with AEI angle values lower than 30° or higher than 60° are associate with disc displacement. Studies reported that flat articular eminences and low AEI values are associated with disc displacement [4, 19, 42, 43]. Other authors [2, 6, 18, 20, 44, 45] found no associations between the eminence steepness and DD. Our findings showed that AEI and EH values were not

associated to the presence of disc displacement and types of disc displacement in closed-mouth position.

Previous studies [15, 40] reported that abnormal AEI values could be responsible for degenerative bone changes in the condyle and articular eminence. In the present study, TMJs with bone degenerative diseases were excluded from the study sample, this fact could have contributed to the fact that AEI values from this sample were in the expected normality range (34.85-44.1°).

All types of disc displacement allow reduction during mouth opening except for posterior disc displacement [2, 23]. Hirata et al. [10] concluded that alterations in the morphology of the articular eminence may influence the occurrence of non-reducing disc displacement. In this study, lower values of AEI were associated with non-reducing disc displacement, in accordance with other studies that found association between flattened eminences and DDwOR [2, 10, 15]. Pullinger and Seligman [45] did not find an association between AEI and disc displacement reduction; however, their study used a different methodology to trace the articular eminence angle and to diagnose disc reduction (Clinical Research Diagnostic Criteria - RDC).

A higher condyle excursion angle is associated with disc reduction; indicating that whenever the condyle slides through a longer path during mouth-opening it has higher chances to recapture the disc during its movement. It is well known that patients with disc displacement without reduction tend to present limited mouth-opening as a symptom of this type of internal derangement.

CONCLUSION

Box shaped eminences present high articular eminence inclination and eminence height. The articular eminence inclination to decrease with the increase of age in female patients. Although the eminence height to not interfere in the reduction of disc displacement, the articular eminence inclination and the condyle excursion angle is higher in patients with disc reduction.

REFERENCES

- [1] Pullinger A, Hollender L (1986) Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 62: 719-727
- [2] Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K (2000) Is the morphology of the articular eminence of the temporomandibular joint a predisposing factor for disc displacement? *Dentomaxillofac Radiol* 29: 159-162
- [3] Gateno J, Anderson PB, Xia JJ et al (2004) A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 62: 39-43
- [4] Peroz I, Seidel A, Griethe M, Lemke AJ (2011) MRI of the TMJ: Morphometric comparison of asymptomatic volunteers and symptomatic patients. *Quintessence Int* 42: 659-667
- [5] Matsumoto K, Kameoka S, Amemiya T et al (2013) Discrepancy of coronal morphology between mandibular condyle and fossa is related to pathogenesis of anterior disk displacement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 116: 626-632. doi: 10.1016/j.oooo.2013.06.028
- [6] Santos KC, Dutra ME, Warmling LV, Oliveira JX (2013) Correlation among the changes observed in temporomandibular joint internal derangements assessed by magnetic resonance in symptomatic patients. *J Oral Maxillofac Surg* 71: 1504-1512. doi: 10.1016/j.joms.2013.04.033
- [7] Vieira-Queiroz I, Gomes Torres MG, de Oliveira-Santos C et al. (2013) Biometric parameters of the temporomandibular joint and association with disc displacement and pain: a magnetic resonance imaging study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 42: 765-770. doi: 10.1016/j.ijom.2013.01.004

- [8] de Farias JF, Melo SL, Bento PM, Oliveira LS et al (2015) Correlation between temporomandibular joint morphology and disc displacement by MRI. *Dentomaxillofac Radiol* 44: 20150023. doi: 10.1259/dmfr.20150023
- [9] Katsavrias EG (2002) Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthod* 72: 258-264
- [10] Hirata FH, Guimarães AS, De Oliveira JX, Moreira CR et al (2007) Evaluation of TMJ articular eminence morphology and disc patterns in patients with disc displacement in MRI. *Braz Oral Res* 21: 265-271
- [11] Katzberg RW, Westesson PL, Tallents RH, Drake CM (1996) Anatomic disorders of the temporomandibular joint disc in asymptomatic subjects. *J Oral Maxillofac Surg* 54: 153-155
- [12] Tasaki MM, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, Tallents RH (1996) Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 109: 249-262
- [13] Salé H, Bryndahl F, Isberg A (2013) Temporomandibular joints in asymptomatic and symptomatic nonpatient volunteers: a prospective 15-year follow-up clinical and MR imaging study. *Radiology* 267:183-194. doi: 10.1148/radiol.12112243
- [14] Badel T, Pavicin IS, Jakovac M et al (2013) Disc and condylar head position in the temporomandibular joint with and without disc displacement. *Coll Antropol* 37: 901-906
- [15] Ozkan A, Altug HA, Sencimen M, Senel B (2012) Evaluation of Articular Eminence Morphology and Inclination in TMJ Internal Derangement Patients with MRI. *Int. J. Morphol* 30: 740-744
- [16] Atkinson WB, Bates RE Jr (1983) The effects of the angle of the articular eminence on anterior disk displacement. *J Prosthet Dent* 49: 554-555
- [17] Kerstens HC, Tuinzing DB, Golding RP, Van der Kwast WA (1989) Inclination of the temporomandibular joint eminence and anterior disc displacement. *Int J Oral Maxillofac Surg* 18: 228-232
- [18] Panmekiate S, Petersson A, Akerman S (1991) Angulation and prominence of the posterior slope of the eminence of the temporomandibular joint in relation to disc position. *Dentomaxillofac Radiol* 20: 205-208
- [19] Sülün T, Cemgil T, Duc JM et al (2001) Morphology of the mandibular fossa and inclination of the articular eminence in patients with internal derangement and in symptom-free volunteers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 92: 98-107

- [20] Gökalp H, Türkkahraman H, Bzeizi N (2001) Correlation between eminence steepness and condyle disc movements in temporomandibular joints with internal derangements on magnetic resonance imaging. *Eur J Orthod* 23: 579-584
- [21] Summa S, Ursini R, Manicone PF et al (2014) MRI assessment of temporomandibular disorders: an approach to diagnostic and therapeutic setting. *Cranio* 32: 131-138
- [22] Katzberg RW, Westesson PL (1994) *Diagnosis of the temporomandibular joint*. Philadelphia Saunders: 25-70
- [23] Milano V, Desiate A, Bellino R, Garofalo T (2000) Magnetic resonance imaging of temporomandibular disorders: classification, prevalence and interpretation of disc displacement and deformation. *Dentomaxillofac Radiol* 29: 352-361
- [24] Mariz AC, Campos PS, Sarmiento VA et al (2005) Assessment of disk displacements of the temporomandibular joint. *Braz Oral Res* 19: 63-68
- [25] Dias IM, Coelho PR, Picorelli Assis NM et al (2012) Evaluation of the correlation between disc displacements and degenerative bone changes of the temporomandibular joint by means of magnetic resonance images. *Int J Oral Maxillofac Surg* 41: 1051-1057. doi: 10.1016/j.ijom.2012.03.005
- [26] Crusoé-Rebello IM, Campos PS, Rubira IR et al (2003) Evaluation of the relation between the horizontal condylar angle and the internal derangement of the TMJ - a magnetic resonance imaging study. *Pesqui Odontol Bras* 17:176-182
- [27] Robinson de Senna B, Marques LS, França JP et al (2009) Condyle-disk-fossa position and relationship to clinical signs and symptoms of temporomandibular disorders in women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 108: e117-24. doi: 10.1016/j.tripleo.2009.04.034
- [28] Kwon HB, Kim H, Jung WS et al (2013) Gender differences in dentofacial characteristics of adult patients with temporomandibular disc displacement. *J Oral Maxillofac Surg* 71: 1178-1186. doi: 10.1016/j.joms.2012.12.015
- [29] Vollaro S, Michelotti A, Cimino R et al (2001) [Epidemiologic study of patients with craniomandibular disorders. Report of data and clinical findings]. *Minerva Stomatol* 50: 9-14
- [30] Soydan SS, Deniz K, Uçkan S et al (2014) Is the incidence of temporomandibular disorder increased in polycystic ovary syndrome? *Br J Oral Maxillofac Surg* 52: 822-826. doi: 10.1016/j.bjoms.2014.07.100
- [31] Vilanova LS, Gonçalves TM, Meirelles L, Garcia RC (2015) Hormonal fluctuations intensify temporomandibular disorder pain without impairing masticatory function. *Int J Prosthodont* 28: 72-74. doi: 10.11607/ijp.4040
- [32] Bi RY, Ding Y, Gan YH (2015) A new hypothesis of sex-differences in temporomandibular disorders: estrogen enhances hyperalgesia of inflamed TMJ through

modulating voltage-gated sodium channel 1.7 in trigeminal ganglion? *Med Hypotheses* 84: 100-103. doi: 10.1016/j.mehy.2014.12.010

[33] Noguerol B, Llodra JC, Sicilia A, Follana M. *La salud Bucodental en España.1994. Antecedentes y perspectivas de futuro.* Madrid; Ediciones Avances. 1995.

[34] Guarda-Nardini L, Piccotti F, Mogno G et al (2012) Age-related differences in temporomandibular disorder diagnoses. *Cranio* 30: 103-109

[35] Lamot U, Strojan P, Šurlan Popovič K (2013) Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint dysfunction-correlation with clinical symptoms, age, and gender. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 116: 258-263. doi: 10.1016/j.oooo.2013.04.019

[36] Pirttiniemi P, Kantomaa T, Ronning O (1990) Relation of glenoid fossa to craniofacial morphology, studied on dry human skulls. *Acta Odontol Scand* 48: 359-364

[37] Wang Y, Liu C, Rohr J et al (2011) Tissue interaction is required for glenoid fossa development during temporomandibular joint formation. *Dev Dyn* 240: 2466-2473. doi: 10.1002/dvdy.22748

[38] Sümbüllü MA, Çağlayan F, Akgül HM, Yılmaz AB (2012) Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 41: 234-240. doi: 10.1259/dmfr/24780643

[39] Shahidi S, Vojdani M, Paknahad M (2013) Correlation between articular eminence steepness measured with cone-beam computed tomography and clinical dysfunction index in patients with temporomandibular joint dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 116: 91-97. doi: 10.1016/j.oooo.2013.04.001

[40] Ilguş D, Ilguş M, FiGekçioğlu E et al (2014) Articular Eminence Inclination, Height, and Condyle Morphology on Cone Beam Computed Tomography. *The Scientific World Journal* 13: 1-6. doi: 10.1155/2014/761714

[41] Yamada K, Tsuruta A, Hanada K, Hayashi T (2004) Morphology of the articular eminence in temporomandibular joints and condylar bone change. *J Oral Rehabil* 31: 438-444

[42] Isberg A, Westesson PL (1998) Steepness of articular eminence and movement of the condyle and disk in asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 86:152-157

[43] Iwasaki LR, Crosby MJ, Marx DB et al (2010) Human temporomandibular joint eminence shape and load minimization. *J Dent Res* 89: 722-727. doi: 10.1177/0022034510364492

[44] Galante G, Paesani D, Tallents RH et al (1995) Angle of the articular eminence in patients with temporomandibular joint dysfunction and asymptomatic volunteers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 80:242-249

[45] Pullinger AG, Seligman DA (2001) Multifactorial analysis of differences in temporomandibular joint hard tissue anatomic relationships between disk displacement with and without reduction in women. *J Prosthet Dent* 86: 407-419

5.1 Normas da Revista (Clinical Oral Investigations)

Instructions for Authors

TYPES OF PAPERS

Papers may be submitted for the following sections:

Original articles

Invited reviews

Short communications

Letters to the editor

It is the general policy of this journal not to accept case reports and pilot studies.

EDITORIAL PROCEDURE

If you have any questions please contact:

Prof. Dr. G. Schmalz

University of Regensburg

Department of Conservative Dentistry and Periodontology

Franz-Josef-Strauß-Allee 11

93053 Regensburg

Germany

e-mail: gottfried.schmalz@klinik.uni-regensburg.de

Tel.: +49 941 9446024,

Fax: +49 941 9446025

MANUSCRIPT SUBMISSION

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Please follow the hyperlink “Submit online” on the right and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Further Useful Information

please follow the link below

Further Useful Information

The Springer Author Academy is a set of comprehensive online training pages mainly geared towards first-time authors. At this point, more than 50 pages offer advice to authors on how to write and publish a journal article.

Springer Author Academy

TITLE PAGE

The title page should include:

The name(s) of the author(s)

A concise and informative title

The affiliation(s) and address(es) of the author(s)

The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide a structured abstract of 150 to 250 words which should be divided into the following sections:

Objectives (stating the main purposes and research question)

Materials and Methods

Results

Conclusions

Clinical Relevance

These headings must appear in the abstract.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

TEXT

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.

Use italics for emphasis.

Use the automatic page numbering function to number the pages.

Do not use field functions.

Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.

Use the table function, not spreadsheets, to make tables.

Use the equation editor or MathType for equations.

Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

LaTeX macro package (zip, 182 kB)

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

REFERENCES

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list.

The entries in the list should be numbered consecutively.

Journal article

Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. doi: 10.1007/s00421-008-0955-8

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 965:325–329

Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. doi:10.1007/s001090000086

Book

South J, Blass B (2001) The future of modern genomics. Blackwell, London

Book chapter

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) The rise of modern genomics, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

Online document

Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007

Dissertation

Trent JW (1975) Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

ISSN.org LTWA

If you are unsure, please use the full journal title.

For authors using EndNote, Springer provides an output style that supports the formatting of in-text citations and reference list.

EndNote style (zip, 2 kB)

Authors preparing their manuscript in LaTeX can use the bibtex file `spbasic.bst` which is included in Springer's LaTeX macro package.

TABLES

All tables are to be numbered using Arabic numerals.

Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.

For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.

Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.

Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

ARTWORK AND ILLUSTRATIONS GUIDELINES

Electronic Figure Submission

Supply all figures electronically.

Indicate what graphics program was used to create the artwork.

For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art

line-bw

Definition: Black and white graphic with no shading.

Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.

All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.

Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art

halftone-gray-color

Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.

If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.

Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art

combined

Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.

Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

Color art is free of charge for online publication.

If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.

If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.

Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).

Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).

Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.

Avoid effects such as shading, outline letters, etc.

Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

All figures are to be numbered using Arabic numerals.

Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.

Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).

If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures,

"A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices (Electronic Supplementary Material) should, however, be numbered separately.

Figure Captions

Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.

Figure captions begin with the term **Fig.** in bold type, followed by the figure number, also in bold type.

No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.

Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.

Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

Figures should be submitted separately from the text, if possible.

When preparing your figures, size figures to fit in the column width.

For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.

For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)

Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)

Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

ELECTRONIC SUPPLEMENTARY MATERIAL

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Submission

Supply all supplementary material in standard file formats.

Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.

To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

Aspect ratio: 16:9 or 4:3

Maximum file size: 25 GB

Minimum video duration: 1 sec

Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.

A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

Spreadsheets should be converted to PDF if no interaction with the data is intended.

If the readers should be encouraged to make their own calculations, spreadsheets should be submitted as .xls files (MS Excel).

Specialized Formats

Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.

Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., “... as shown in the animation (Online Resource 3)”, “... additional data are given in Online Resource 4”.

Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material

Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

INTEGRITY OF RESEARCH AND REPORTING

Ethical standards

Manuscripts submitted for publication must contain a statement to the effect that all human and animal studies have been approved by the appropriate ethics committee and have therefore been performed in accordance with the ethical standards laid down in the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments.

It should also be stated clearly in the text that all persons gave their informed consent prior to their inclusion in the study. Details that might disclose the identity of the subjects under study should be omitted.

These statements should be added in a separate section before the reference list. If these statements are not applicable, authors should state: The manuscript does not contain clinical studies or patient data.

The editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned requirements. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned requirements

Conflict of interest

Authors must indicate whether or not they have a financial relationship with the organization that sponsored the research. They should also state that they have full control of all primary data and that they agree to allow the journal to review their data if requested.

Therefore the manuscript must be accompanied by the “Conflict of Interest Disclosure Form”. To download this form, please follow the hyperlink on the right.

The manuscript must also be accompanied by the “Authorship & Disclosure Form”. To download this form, please follow the hyperlink on the right.

DOES SPRINGER PROVIDE ENGLISH LANGUAGE SUPPORT?

Manuscripts that are accepted for publication will be checked by our copyeditors for spelling and formal style. This may not be sufficient if English is not your native language and substantial editing would be required. In that case, you may want to have your manuscript edited by a native speaker prior to submission. A clear and concise language will help editors and reviewers concentrate on the scientific content of your paper and thus smooth the peer review process.

6. ARTIGO 2

Original Article

Assessment of condyle position, fossa morphology and disc displacement in symptomatic patients

Running Title: *Influence of TMJs morphology on disc displacement*

Keywords: *temporomandibular joint disorders; glenoid fossa; magnetic resonance imaging; disc displacement; anatomy.*

Katharina Alves Rabelo; Department of Oral Diagnosis, State University of Paraíba, Campina Grande – PB, Brazil;

Saulo Leonardo Sousa Melo; Department of Oral Pathology, Radiology & Medicine, University of Iowa, Iowa City, Iowa, USA;

Marianna Guanaes Gomes Torres; Department of Radiology, School of Dentistry, Federal University of Bahia, Salvador-BA, Brazil. torresmarianna@hotmail.com

Paulo Sérgio F Campos; Department of Radiology, School of Dentistry, Federal University of Bahia, Salvador-BA, Brazil;

Patrícia Meira Bento; Department of Oral Diagnosis, State University of Paraíba, Campina Grande – PB, Brazil;

Iêda Margarida Crusoé-Rebello; Department of Radiology, School of Dentistry, Federal University of Bahia, Salvador-BA, Brazil.

Daniela Pita de Melo; Department of Oral Diagnosis, State University of Paraíba, Campina Grande-PB, Brazil.

Correspondence Author:

Daniela Pita de Melo,

Rua Rodrigues Alves, 1000, apt 2303,

Prata, Campina Grande-PB, Brazil.

Tel.: +55 83 3065 0087/ 99606 8668; Fax: +55 83 3315 3300.

E-mail: danipita@gmail.com

ABSTRACT

Objective

The purpose of this study was to determine whether associations exist between the glenoid fossa morphology, the articular spaces of TMJs, condyle excursion and disc displacement using magnetic resonance imaging in symptomatic patients.

Materials and Methods

One hundred ninety-nine temporomandibular joints magnetic resonance images of symptomatic patients were assessed for glenoid fossa morphology, condyle excursion angle and articular spaces in sagittal and coronal views. The presence of disc displacement and its type in closed- and opened-mouth were also assessed. To investigate the association between these variables, One-way and Two-way ANOVA followed by a post hoc Tukey's test and T-student test were used for statistical analysis.

Results

78.26% of the patients presented bilateral disc displacement while 21.74% presented unilateral disc displacement. Larger superior and medial articular spaces are associated with angled shaped glenoid fossa. Higher articular spaces mean values, except for the anterior articular space, are associated with the normal disc position ($p < 0.001$). Higher articular spaces values were associated with disc reduction in opened-mouth position.

Conclusion

Condyles in centralized in coronal view and slightly anteriorized in sagittal view are less likely to present disc displacement.

INTRODUCTION

The Temporomandibular Joint (TMJ) is a complex and intricate structure, that requires careful study of its anatomical and pathological features due to their small dimensions, especially in cases of disorders (Gedrange et al., 2012). Temporomandibular Joint Disorders (TMD) have been associated to an abnormal positional relationship between articular disc, condyle, articular eminence and glenoid fossa (Hirata et al., 2007). Internal derangement (ID), also known as disc displacement (DD), of the TMJ is one of the most frequent TMDs, and is defined as an abnormal position and function of the articular disc (Larheim, Westesson, Sano, 2001; Molinari et al., 2007; Cai, Jin, Yang, 2011).

Disc displacement (DD) is a common TMD (Melo et al., 2015) and is one of the potential causes of changes in the condyle position in the glenoid fossa (Ikeda and Kawamura, 2013). According to Pullinger and Seligman, 2001, disc displacement could be a consequence of anatomical characteristics of the TMJ, as joint stability would depend on its components anatomy. However, Thilander, Carlsson and Ingervall (1976) believe that the functional disequilibrium cause by disc displacement may lead to morphological changes in the osseous structures of the joint. It is still unclear if TMJs anatomy precedes or if it is a result of bone structures adaptation to disc displacement.

Several studies have evaluated TMJs morphology's relationship with the presence of DD, assessing fossa morphology (Matsumoto et al., 2013) and the condyle position in the glenoid fossa using subjective criteria (Pullinger and Hollender, 1985; Ren et al., 1995, De Senna et al., 2009, Lopes et al., 2012, Matsumoto et al., 2013) and objective criteria (Pullinger and Hollender, 1985; Pullinger and Seligman, 2001; Gateno et al., 2004; Gedrange et al., 2012; Peroz et al., 2011; Ikeda et al., 2011; Ikeda and

Kawamura, 2013). Previous studies have evaluated TMJ's articular spaces trying to correlate them with structural changes that could be responsible for functional disorders (Christiansen et al. 1987; Ren et al., 1995; Pullinger et al., 1985; Pullinger and Seligman, 2001; Al-koshab et al., 2015; Gaivoronskaya et al., 2015).

Magnetic Resonance Imaging (MRI), which does not imply the use of ionizing radiation and can visualize hard as well as soft tissues, is the best modality to evaluate TMJ status (Gedrange et al., 2012; Matsumoto et al., 2013; Ferreira et al., 2016). Several studies have evaluated TMJ morphology relationship with DD using MRI. Peroz et al. (2011) and Gateno et al. (2004) found that the condyle was positioned superiorly and posteriorly in the glenoid fossa in the patients with disc displacement. According to Matsumoto et al., 2013, the discrepancy between condyle and glenoid fossa shapes is related to development of anterior disk displacement.

Therefore, this study aimed to determine whether associations exist between the glenoid fossa morphology, the articular spaces of TMJs and disc displacement using MRI.

MATERIALS AND METHODS

This retrospective cross-sectional study protocol was approved by the last author's Institutional Review Board and is in compliance with the Helsinki Declaration. All subjects provided written informed consent.

The study was carried out on all of the magnetic resonance imaging (MRI) performed in patients over 18 years-old between 2012 and 2014 in a private practice. The subject had to present at least one of the following signs and symptoms: pain in joints and/or muscles, joint sounds, limitation of movement, history of headaches, and otologic complaints to be included in the study. Patients with previous TMJ surgeries;

systemic, inflammatory joint disease; facial growth disorders; history of direct trauma or facial bone fracture; tumors of the TMJ; syndromes were excluded from the sample.

The MRI images in which the patients horizontal plane was not aligned to the Frankfort horizontal (FH) plane and/or presented poor image quality were excluded, as it could interfere on the quality of the assessed measurements.

The final sample was thus 104 patients (18 males and 86 females), aged 18–88 years (mean age 40.92 years). The evaluation was done bilaterally except for nine patients that showed degenerative bone changes in one of their TMJs. The final study sample was composed of a total 199 joints.

All subjects went through previous clinical exam performed by an Oral and Maxillofacial Radiologist with 18 years of experience in TMJ evaluation. Gender and the presence of joint pain, as reported by the subject, were registered accordingly.

The MRI studies were performed using a 1.5-T GE SIGNA scanner (General Electric, Milwaukee, WI, USA) and a bilateral TMJ dual-phased array coil (SIGNA; GE Medical Systems, Milwaukee, WI, USA). The protocol used a 256 x 256 matrix, 145-mm field of view, and a pixel size of 0.60 x 0.57 mm. Sequential sagittal images for the open- and closed-mouth positions, as well as coronal and axial images for the closed-mouth position, were obtained. During the MRI exam, if one of the radiologists thought that proton density (PD) was needed to evaluate a specific case, then such images were also acquired. Oblique parasagittal slices were obtained and corrected by the horizontal angulation of the condyle, in both open- and closed-mouth positions. 10 slices, 2-mm thick, were obtained for each TMJ using spin echo T1 weighted (TR, 400ms; TE, 26ms; NEX, four; scan time, 3min44s) and spin echo T2 weighted (TR, 3200ms; TE, 85ms; NEX, four; scan time, 5min12s) sequences. For the acquisition of images in the open-mouth position, a Burnett TMJ device (TMJ-200s/n 0650; Medrad Inc., Pittsburgh, PA)

was used to stabilize the maximal opened-mouth position and minimize motion artefacts.

The position of the disc in closed-mouth images was evaluated and classified as normal or displaced, using the classification of Tasaki et al. (1996). The disc displacements in closed-mouth were categorized in eight types based on the criterion of a single normal position (the 12 o'clock position) (Milano et al., 2000): Anterior displacement (AP), Posterior displacement (PD), Partial anterolateral displacement (PALD), Partial anteromedial displacement (PAMD), Rotational anterolateral displacement (RALD), Rotational anteromedial displacement (RAMD), Sideways lateral displacement (SLD), Sideways medial displacement (SMD).

In opened-mouth position, the type of disc displacement was categorized in two groups: disc displacement with reduction (DDwR) and disc displacement without reduction (DDwOR) (Tasaki et al., 1996; Kurita et al., 2000; Milano et al., 2000).

The acquired images were set available in network by means of PACS (Picture Archiving and Communications System - Carestream Health, Inc., Rochester, NY, EUA) version 11.0, and analyzed in a remote workstation with a 15.6-inch liquid crystal display (Dell Inc, Austin, USA). One previously trained observer assessed the MRI images, without consulting any clinical information, for morphometric analysis. Then two previously trained observers assessed all MRIs for glenoid fossa morphology in a consensus approach, without any clinical information. All observers were Oral and Maxillofacial Radiologists with experience in MRI.

The measurements were done using the distance and angle measurement tools available in the program (PACS version 11.0). The following morphometric (quantitative) and morphological (qualitative) evaluations were done.

Qualitative Morphological glenoid fossa Assessment

Sagittal TMJ slices in closed-mouth position were assessed and the glenoid fossa was divided in three groups: concave, angle or flat, based on Oberg, Carlsson and Fajers (1971) classification, on the sagittal slice in closed mouth position (Figure 1).

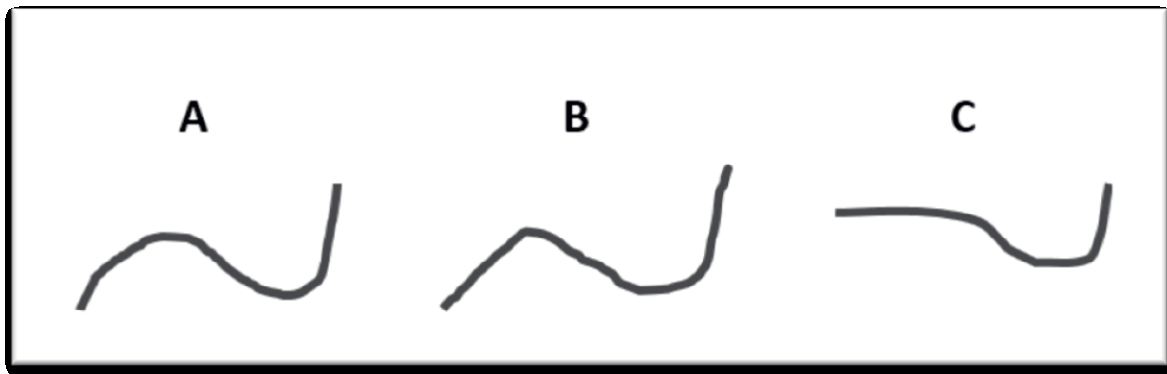


Figure 1 - Glenoid fossa shapes in the sagittal closed-mouth position: (A) Concave, (B) Angle and (C) Flat

The observers received a template developed with the aid of GNU Image Manipulation Program (GIMP) version 2.8.14 (GIMP documentation is available at: <http://www.gimp.org/>), with the different fossa shapes in different sizes to help classify the fossa. The observers were instructed to assess the central section of the sagittal oblique images, where the condyle was better viewed.

The articular spaces were then measured in sagittal and coronal MRI slices.

Quantitative Morphometric Assessment of the Articular Spaces

Sagittal View

The articular spaces in sagittal view were measured base on the method created by Ikeda and Kawamura (2013) in three positions: anterior, central and posterior spaces. Initially, the reference lines and landmarks were traced: two parallel lines, one tangent to the vertex of the glenoid fossa (A) and another tangent to the vertex of the condyle (B); both parallel to the FH plane. Then two lines initiating on the vertex of the eminence (A) were trace, one tangent to the anterior surface of the condyle and another tangent to the posterior surface of the condyle. The points were those tangents touched the condyle were named respectively C and D. The superior articular space (SS) was determined by measuring the distance between the vertex of the eminence and the vertex of the condyle (AB). The anterior articular space was determined by tracing a perpendicular line to the tangent at point C touching the fossa and determining point E. The distance between C and E was measured as the anterior articular space (AS). The same procedure was done in the posterior surface determining point F and the distance between D and F was considered the posterior articular space (PS) (Figure 2).

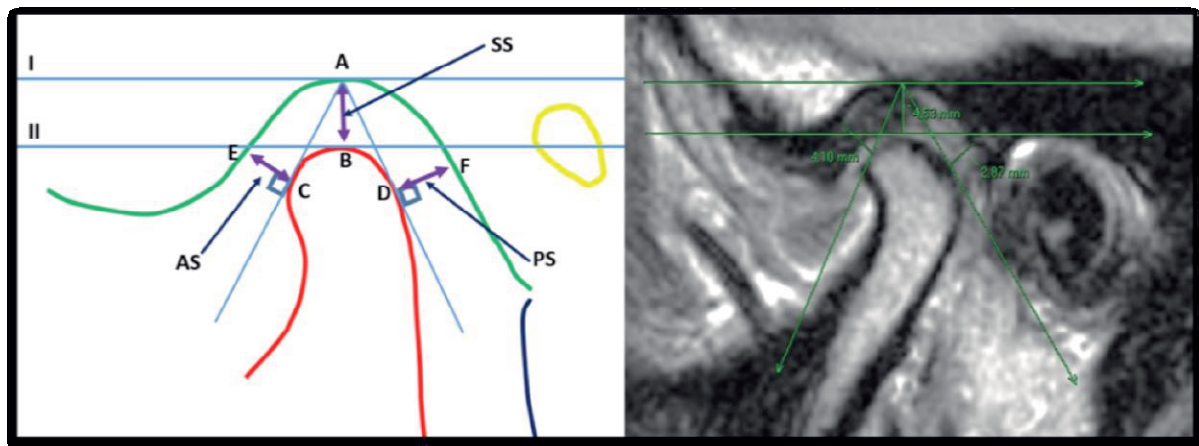


Figure 2 – Measurement of the articular spaces in sagittal view: AS- distance between points C and E, SS- distance between A and B, PS- distance between D and F.

Coronal View

The articular spaces in the coronal view were measurement by an adaption of Ikeda et al. (2011) method. The mediolateral width (MDW) of the condyle was determined by tracing two parallel lines tangent to the medial and lateral surfaces of the condyle and connecting those two tangents. The condyle was then divided in in four parts. The center of the condyle was determined as half of the MDW distance; and this point was projected to the surface of the condyle. To determine the coronal medial and the distal medial points, the distance between the center of MDW and the medial surface and the distance between MDW were divided in two and those points were projected to the condyle surface. Those points were projected to the glenoid fossa and the distance between those points and their projections were considered Condyle's Central Space (CS), Medial Space (MS) and Lateral Space (LS).

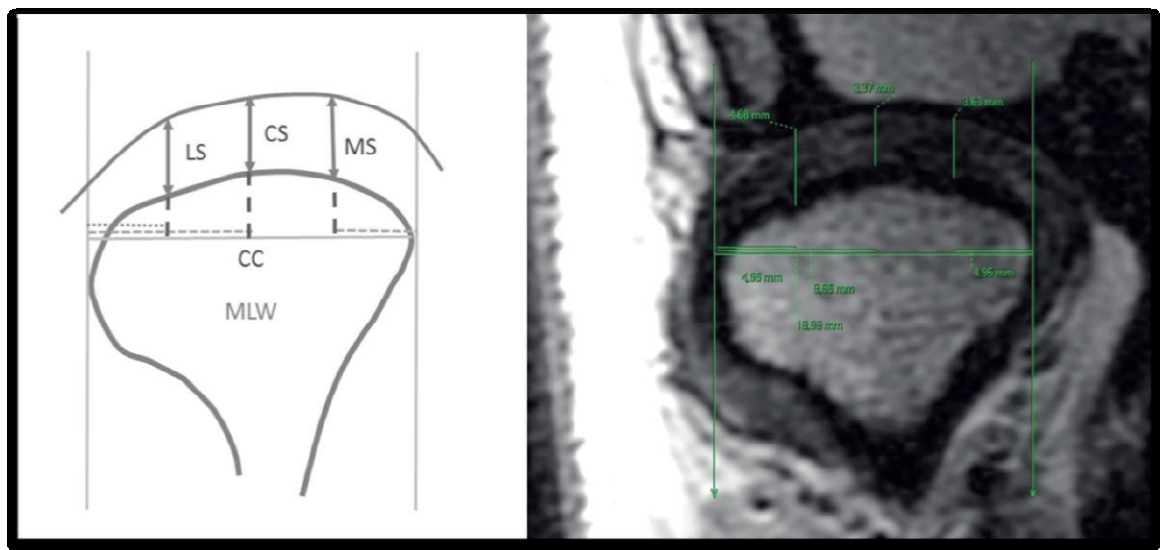


Figure 3 – Measurement of the articular spaces in coronal view of the articular spaces: lateral (LS), central (CS) and medial (MS) spaces.

Data analysis

Since TMD is believed to affect elderly patients the most, the patients were divided in six age groups: A (18-29 years); B (30-39 years); C (40-49 years); D (50-59 years); E (60-69 years) and F (equal or plus 70 years).

Two-way ANOVA, followed by a post hoc Tukey's test and T-student test were used to evaluate any possible association of the studied variables, age and gender, and disc displacement in closed- and opened-mouth position. One-way ANOVA, followed by a post hoc Tukey's test to evaluate the possible association of glenoid shapes and morphometric analyses. The significance level was set at 0.05.

RESULTS

From the final studied sample (104 patients), 35 (33.65%) patients did not present disc displacement and 69 (66.34%) presented disc displacement in closed-mouth position. 54 (78.26%) patients had bilateral disc displacement and 15 (21.74%) unilateral disc displacement.

The results show that there was no significant difference between the articular spaces in the sagittal or coronal views for same gender age groups, except for the medial articular space (MS). There were statistical differences between the articular spaces and age group A (SS, PS, LS, CS, MS), B (AS) and F (SS, PS, CS) between gender groups (Table 1).

Table 1 – Associations between articular spaces in sagittal and coronal views with gender and age groups.

ps	AS		SS		PS		LS		CS		MS	
	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men
	2.51	3.01	2.48*	3.26*	2.45*	3.22*	2.87*	3.54*	2.76*	3.70*	2.79 ^{a*}	
	3.00*	2.29*	2.35	2.54	2.55	2.45	2.96	3.00	2.93	3.16	2.84 ^a	
	2.28	2.67	2.61	2.70	2.69	3.03	2.97	3.06	3.36	3.15	3.19 ^{a,b}	
	2.27	2.20	2.39	2.54	2.33	2.69	3.10	2.37	3.11	3.55	3.50 ^b	
	2.33	1.81	2.31	2.25	2.03	2.93	2.67	2.52	2.97	2.94	3.04 ^{a,b}	
	2.09	1.53	1.72*	3.42*	1.94	3.28	2.56	3.23	2.68*	4.60*	3.04 ^{a,b}	
	2.41	2.25	2.31*	2.78*	2.33*	2.92*	2.86	2.95	2.97*	3.51*	3.07	

($p < 0.05$). *A P value less than 0.05 was considered statistically significant when comparing the gender in the same age group.

Table 2 shows the articular spaces mean values in sagittal view (AS, SS and PS) and coronal view (LS, CS and MS) and their association with glenoid fossa morphological shapes. Angled shaped fossae presented higher SS and MS values, differing statically from the other studied glenoid fossa shapes.

Table 2 - Correlated the glenoid fossa shapes with the articular spaces measurements in the sagittal and coronal views

Glenoid Fossa Shapes	AS	SS	PS	LS	CS	MS
Concave	2.57	2.38 ^a	2.50	2.92	2.99 ^{a,b}	3.06 ^a
Angled	2.48	2.80 ^b	2.59	3.17	3.31 ^a	3.44 ^b
Flattened	2.24	2.02 ^a	2.40	2.57	2.49 ^b	2.44 ^a

ANOVA post hoc Tukey's test. Means with different uppercase letters in measurement in the same column indicate statistical differences ($p < 0.05$).

The articular spaces are associated with the presence of disc displacement. SS, PS, LS, CS and MS higher values are related to normal position of disc (Table 3).

Table 3 - Association between articular spaces in sagittal and coronal views according the presence of disc displacement

Presence of disc displacement	AS	SS	PS	LS	CS	MS
Displacement	2.68*	2.19*	2.28*	2.69*	2.73*	2.74*
Normal	2.13*	2.86*	2.82*	3.34*	3.48*	3.64*

Student t-test. *A *P* value less than 0.05 was considered statistically significant ($p < 0.001$).

A statistically significant association was observed between AS and ADD and PDD; and SS and LDD and RDDAM (Table 4).

Table 4 – Articular spaces mean values according to the type disc displacement.

Types of Disc Displacement	AS	SS	PS	LS	CS	MS
AP	3.37 ^a	1.92 ^{a,b}	2.38	2.52	2.52	2.42
PALD	3.03 ^{a,b}	2.36 ^{a,b}	2.41	2.84	2.92	3.10
PAMD	2.67 ^{a,b}	2.05 ^{a,b}	2.56	2.53	2.82	3.22
SLD	2.23 ^{a,b}	2.84 ^a	2.39	3.47	3.28	2.97
SMD	2.08 ^{a,b}	2.14 ^{a,b}	2.00	2.31	2.80	3.15
PD	1.91 ^b	1.90 ^{a,b}	1.97	2.56	2.48	2.33
RALD	3.03 ^{a,b}	2.18 ^{a,b}	2.20	2.70	2.45	2.27
RAMD	2.06 ^{a,b}	0.73 ^b	1.99	1.70	1.81	1.85

ANOVA post hoc Tukey's test. Different uppercase letters in measurement in the same group of the gender indicate statistical differences ($p < 0.05$).

EAA Sagittal: DA vs DP ($p = 0.003$).

EAC Sagittal: DL vs DRAM ($p = 0.049$)

High articular spaces values were associated with disc reduction (Table 5).

Table 5 - The articular spaces in the sagittal and coronal views according to disc displacement in the opened-mouth position.

Position of the Disc in open-mouth	AS	SS	PS	LS	CS	MS
Reduction	2.92*	2.32*	2.39*	2.75*	2.84*	2.87*
Without Reduction	2.10*	1.79*	1.97*	2.35*	2.35*	2.35*

Student t-test.

Means that showed statistically significant different ($p < 0.05$) they are indicated with *.

AS ($p < 0.001$); SS ($p = 0.005$); PS ($p = 0.01$); LS ($p = 0.037$); CS ($p = 0.008$); MS ($p = 0.009$).

DISCUSSION

The TMJ has its own individuality, differing from other human body joints. TMJ's two joints work as a single functional unit because these structures are connected, and so are unable to function independently from each other (Alomar et al., 2007; Manfredini et al., 2014); however, unilateral DD has been reported (Milano et al., 2000). Several studies reported higher prevalence of bilateral DD (Foucart et al., 1998; Milano et al., 2000; Vieira-Queiroz et al., 2013; Almășan et al., 2013), in agreement with this study.

According to Al-koshab et al. (2015), the morphology of the glenoid fossa varies greatly according to age and gender groups, therefore it is necessary to recognize variations or abnormalities in these structures. Although female patient's tendency to have a posteriorly positioned condyle in the glenoid fossa has been reported (Pullinger and Hollender et al., 1985; Paknahad et al., 2015); some studies (Christiansen et al., 1987; Ren et al., 1995) did not observe a relationship between the position of the condyle in the glenoid fossa and gender. Paknahad et al. (2015) observed that anterior condylar position was more prevalent in symptomatic male patients, what could indicate a larger posterior articular space for male symptomatic patients.

Peroz et al. (2011), found higher superior articular spaces in male patients, what the authors explained to be due to the greater thickness of the anterior band of the articular disc in those patients. Other studies (Kinniburgh et al., 2000; Dalili et al. 2012; Al-koshab et al., 2015) also observed that males have larger joint spaces than females, especially for superior and posterior spaces in sagittal view, possibly because of a greater soft tissue thickness. Those studies are in agreement with this study, where males in general also presented higher superior and posterior spaces values in sagittal view. Based on those findings, and by the fact that female patients presented thinner

articular spaces associated with the presence of disc displacement, one could suggest that thinner articular spaces could be an etiologic factor for the higher prevalence of disc displacement in women.

Paknahad et al. (2015) found no significant differences regarding the condyle position between symptomatic and asymptomatic groups. According to Peroz et al. (2011), the anterior, superior, and posterior joint spaces are significantly smaller in symptomatic patients than in volunteers, and the superior space was higher in men than women. In our study, when assessing articular space measurements and its relationship with gender, male patients presented statistically larger superior and central spaces than female patients.

According to Peroz et al. (2011), the anterior, superior, and posterior joint spaces are significantly smaller in symptomatic patients than in volunteers. In the present study, female and male patients anterior and superior spaces values were higher than Peroz et al., (2011) values for symptomatic patients. Peroz et al., (2011) study sample was composed of German volunteer dental students ranging in age from 21 to 30 years, and age-matched symptomatic patients up to 35 years; different from the age range used in this study.

Dalili et al., 2012, found no statistical difference between gender for lateral and medial articular spaces using TC images. Ikeda et al. (2011), did not find statistical significant differences between articular spaces in coronal view (lateral, central and medial spaces) and gender, for patients with age range 12 to 26 years, men age 18 years (adolescents and young adults). According to Mariz et al., (2005), the condyle is not completely formed till the patient is 15 to 16 years-old; so it is important to use a sample composed of patients with complete condyle development when studying

articular spaces and morphology of bone structures. In the present study, central space was significantly different for gender when the patients were not divided in age groups.

When considering the studied age groups, different from Ikeda and Kawamura (2013) study, lateral and medial spaces were larger for male patients in 18 to 29 years age group; and central spaces were larger for males in age groups 18 to 29 years and equal to and above 70 years. The fact that central space was larger for male adolescents and young adults and also for elderly patients is intriguing. In this study, female patients within the age groups 18 to 29, 30 to 39 presented statistically larger medial spaces than 50 to 59 age group.

Gateno et al. (2004) observed that patients with disc displacement had posteriorly and superiorly positioned condyles in the glenoid fossa when compared to TMJs without disc displacement (normal joints). The same authors observed that TMJs with anterior DD presented thinner posterior spaces than anterior spaces in sagittal view, what is in agreement with this study.

According to Ikeda and Kawamura (2013), DD can cause the condyle to change its position in the fossa in adolescents and young adults; and the position of the disc, the posterior band in particular, plays a great role on condylar position in the glenoid fossa. Incesu et al. (2004) also concluded that posterior condyle position could indicate ADD. This study is in agreement with those results, because a larger anterior space is associated with CAP; and lower anterior space values are associated with CPD.

Ikeda and Kawamura (2013), when evaluating the articular spaces in coronal view, found that joint spaces in the coronal section could be affected by the type of DD. In our study, the association between the types of DD and the values of articular spaces in coronal view was not observed. Those results could be due the age of the patients

used in Ikeda and Kawamura (2013) study, adolescents and young adults (mean age 14.8 years), which may not have their TMJ features completely developed. The anatomy of the TMJ may also differ for different population groups (Al-koshab et al., 2015, Jasinevicius et al., 2006); so the group ethnicity should also be taken in account.

Several studies state that anterior disc displacement results in decreased superior joint space (Rammelsberg et al., 1997; Peroz et al., 2011; Gateno et al., 2004); however, longitudinal studies are lacking to clarify whether this is a predisposing factor for disc displacement. In the present study, when compared the types of DD with superior spaces values, it was observed that higher values are associated with SLD and lower values with RAMD.

Pullinger and Seligman (2001), found that superior and posterior spaces were associated with disc reduction; however, Ren et al. (1995), Incesu et al. (2004) and Peroz et al. (2011) found no relationship between the condyle position and DDWR/DDWOR. The present study observed that higher mean values in all articular spaces are associated with the reduction of the disc.

CONCLUSION

Condyles in centralized in coronal view and slightly anteriorized in sagittal view are less likely to present disc displacement without reduction; however, longitudinal studies are still needed to clarify whether thinner articular spaces are a predisposing factor for disc displacement.

REFERENCES

Al-koshab M, Nambiar P, John J (2015) Assessment of condyle and glenoid fossa morphology using CBCT in South-East Asians. PLoS One 10: e0121682.

Almășan OC, Hedeșiu M, Băciuț G, Leucuța DC, Băciuț M (2012) Disk and joint morphology variations on coronal and sagittal MRI in temporomandibular joint

disorders. *Clin Oral Investig* 17: 1243-1250.

Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, Monill JM, Salvador A (2007) Anatomy of the temporomandibular joint. *Semin Ultrasound CT MR* 28: 170-183.

Cai X, Jin J, Yang C (2011) Changes in disc position, disc length, and condylar height in the temporomandibular joint with anterior disc displacement: a longitudinal retrospective magnetic resonance imaging study. *J Oral Maxillofac Surg* 69: 340-346.

Christiansen EL, Chan TT, Thompson JR, Hasso AN, Hinshaw DB Jr, Kopp S (1987) Computed tomography of the normal temporomandibular joint. *Scand J Dent Res* 95: 499-509.

Dalili Z, Khaki N, Kia SJ, Salamat F (2012) Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography. *Dent Res J (Isfahan)* 9: 607-612.

De Farias JF, Melo SL, Bento PM, Oliveira LS et al (2015) Correlation between temporomandibular joint morphology and disc displacement by MRI. *Dentomaxillofac Radiol* 44: 20150023.

De Senna RB, Marques LS, França JP et al (2009) Condyle-disk-fossa position and relationship to clinical signs and symptoms of temporomandibular disorders in women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 108: e117-24.

Ferreira LA, Grossmann E, Januzzi E, de Paula MV, Carvalho AC (2016) Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. *Braz J Otorhinolaryngol* 15: pii: S1808-8694(15)00264-5.

Foucart JM, Carpentier P, Pajoni D, Marguelles-Bonnet R, Pharaboz C (1998) MR of 732 TMJs: anterior, rotational, partial and sideways disc displacements. *Eur J Radiol* 28: 86-94.

Gaivoronskaya MG, Gaivoronskiy IV, Nikolenko VN (2015) Morphometric characteristics of the articular surfaces of the temporomandibular joint in different types of occlusion in adult persons. *Morfologiya* 148: 32-36.

Gateno J, Anderson PB, Xia JJ, Horng JC, Teichgraber JF, Liebschner MA (2004) A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 62: 39-43.

Gedrange T, Gredes T, Hietschold V et al (2012) Comparison of reference points in different methods of temporomandibular joint imaging. *Adv Med Sci* 57: 157-162.

Hirata FH, Guimarães AS, De Oliveira JX, Moreira CR et al (2007) Evaluation of TMJ articular eminence morphology and disc patterns in patients with disc displacement in MRI. *Braz Oral Res* 21: 265-271.

Ikeda K, Kawamura A, Ikeda R (2011) Assessment of optimal condylar position in the

coronal and axial planes with limited cone-beam computed tomography. *J Prosthodont* 20: 432-438.

Ikeda K, Kawamura A (2013) Disc displacement and changes in condylar position. *Dentomaxillofac Radiol* 42: 84227642.

Incesu L, Taşkaya-Yılmaz N, Oğütçen-Toller M, Uzun E (2004) Relationship of condylar position to disc position and morphology. *Eur J Radiol* 51: 269-273.

Jasinevicius TR, Pyle MA, Lalumandier JA, Nelson S, Kohrs KJ, Türp JC, Sawyer DR (2006) Asymmetry of the articular eminence in dentate and partially edentulous populations. *Cranio* 24: 85-94.

Kinniburgh RD, Major PW, Nebbe B, West K, Glover KE (2000) Osseous morphology and spatial relationships of the temporomandibular joint: comparisons of normal and anterior disc positions. *Angle Orthod* 70: 70-80.

Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashima K (2000). Is the morphology of the articular eminence of the temporomandibular joint a predisposing factor for disc displacement? *Dentomaxillofac Radiol* 29: 159-162.

Larheim TA, Westesson P, Sano T (2001) Temporomandibular joint disk displacement: comparison in asymptomatic volunteers and patients. *Radiology* 218: 428-432.

Lopes SL, Costa AL, Cruz AD, Li LM, de Almeida SM (2012) Clinical and MRI investigation of temporomandibular joint in major depressed patients. *Dentomaxillofac Radiol* 41: 316-322.

Manfredini D, Bonnini S, Stellini E, Salmaso L, Guarda-Nardini L (2014) Comparison of magnetic resonance imaging findings in temporomandibular joints of the two sides. *Clin Oral Investig* 18: 499-506.

Mariz AC, Campos PS, Sarmiento VA, Gonzalez MO, Panella J, Mendes CM (2005) Assessment of disk displacements of the temporomandibular joint. *Braz Oral Res* 19: 63-68.

Matsumoto K, Kameoka S, Amemiya T et al (2013) Discrepancy of coronal morphology between mandibular condyle and fossa is related to pathogenesis of anterior disk displacement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 116: 626-632.

Melo DP, Melo SLS, Oliveira-Freitas LSA, Ramos-Perez FMM, Campos PSF (2015) Evaluation of temporomandibular joint disk displacement and its correlation with pain and osseous abnormalities in symptomatic young patients with magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 119: 107-112.

Milano V, Desiate A, Bellino R, Garofalo T (2000) Magnetic resonance imaging of temporomandibular disorders: classification, prevalence and interpretation of disc displacement and deformation. *Dentomaxillofac Radiol* 29: 352-361.

- Molinari F, Manicone PF, Raffaelli L, Pirronti T, Bonomo L (2007) Temporomandibular joint soft-tissue pathology, I: Disc abnormalities. *Semin Ultrasound CT MR* 28: 192-204.
- Oberg T, Carlsson GE, Fajers CM (1971) The temporomandibular joint. A morphologic study on a human autopsy material. *Acta Odontol Scand* 29: 349-384.
- Paknahad M, Shahidi S, Iranpour S, Mirhadi S, Paknahad M (2015) Cone-Beam Computed Tomographic Assessment of Mandibular Condylar Position in Patients with Temporomandibular Joint Dysfunction and in Healthy Subjects. *Int J Dent* 2015:301796.
- Peroz I, Seidel A, Griethe M, Lemke AJ (2011) MRI of the TMJ: Morphometric comparison of asymptomatic volunteers and symptomatic patients. *Quintessence Int* 42: 659-667
- Pullinger A, Hollender L (1985) Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 60: 329-34.
- Pullinger A, Hollender L (1986) Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 62: 719-727
- Pullinger AG, Hollender L, Solberg WK, Petersson A (1985) A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. *J Prosthet Dent* 53: 706-713.
- Pullinger AG, Seligman DA (2001) Multifactorial analysis of differences in temporomandibular joint hard tissue anatomic relationships between disk displacement with and without reduction in women. *J Prosthet Dent* 86: 407-419.
- Rammelsberg P, Pospiech PR, Jäger L, Pho Duc JM, Böhm AO, Gernet W (1997) Variability of disk position in asymptomatic volunteers and patients with internal derangements of the TMJ. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 83: 393-399.
- Ren YF, Isberg A, Westesson PL (1995) Condyle position in the temporomandibular joint. Comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 80:101-107.
- Tasaki MM, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, Tallents RH (1996) Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 109: 249-262.
- Thilander B, Carlsson GE, Ingervall B (1976) Postnatal development of the human temporomandibular joint. *Acta Odont Scand* 34:117-126.

Vieira-Queiroz I, Gomes Torres MG, de Oliveira-Santos C et al. (2013) Biometric parameters of the temporomandibular joint and association with disc displacement and pain: a magnetic resonance imaging study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 42: 765-770.

6.1 Normas da Revista (Oral Diseases)

Author Guidelines

The median processing time from submission to first decision for manuscripts submitted to *Oral Diseases* from January 2015 to date is 22 days.

Content of Author Guidelines: 1. General, 2. Ethical Guidelines, 3. Manuscript Submission Procedure, 4. Manuscript Types Accepted, 5. Manuscript Format and Structure, 6. After Acceptance.

Relevant Documents: Online Open Order Form, Colour Work Agreement Form, Standard Release Form for photographic consent

Useful Websites: Submission Site, Articles Published in *Oral Diseases*, Author Services, Wiley-Blackwell's Ethical Guidelines, Guidelines for Figures

1. GENERAL

The editors encourage submissions of original articles, review articles, reports of meetings, book reviews and correspondence in the form of letters to the editor. *Oral Diseases* does not accept case reports.

Please read the instructions below carefully for details on the submission of manuscripts, the journal's requirements and standards as well as information concerning the procedure after a manuscript has been accepted for publication in *Oral Diseases*. Authors are encouraged to visit Wiley-Blackwell Author Services for further information on the preparation and submission of articles and figures.

Avoiding allegations of plagiarism

The journal to which you are submitting your manuscript employs a plagiarism detection system. By submitting your manuscript to this journal you accept that your manuscript may be screened for plagiarism against previously published work. Authors would be well-advised to consider whether their manuscript may raise concerns via iThenticate, which will signal whether a paper is in likely in any way to be plagiarized in a formal sense. iThenticate will also, however, signal whether a paper may be plagiarized by repeating work of the submitting authors. Experience shows that, on occasion, large sections of submitted manuscripts can be close to verbatim in word choice from that seen in other papers from the authors' group. This has nothing to do with simple repetition of names/affiliations, but does involve common (not necessarily "standard") phrases that are more appropriately referenced instead of repeating.

Alternatively, they can be rephrased differently. Attention to these points could avoid these difficulties.

2. ETHICAL GUIDELINES

Oral Diseases adheres to the ethical guidelines given below for publication and research.

2.1. Authorship and Acknowledgements

Authorship: Oral Diseases adheres to the International Standards for Authors published by the Committee on Publication Ethics (COPE). All authors named on a paper should agree to be named on the paper, and all authors so named should agree to the submission of the paper to Oral Diseases and approve the submitted and accepted versions of the publication. Any change to the author list should be approved by all authors, including any author who has been removed from the list.

Oral Diseases also adheres to the definition of authorship set up by The International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). According to the ICMJE authorship criteria should be based on 1) substantial contributions to conception and design of, or acquisition of data or analysis and interpretation of data, 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content and 3) final approval of the version to be published. Authors should meet conditions 1, 2 and 3.

It is a requirement that the corresponding author submit a short description of each individual's contribution to the research and its publication. Upon submission of a manuscript all co-authors should also be registered with a correct e-mail addresses. If any of the e-mail addresses supplied are incorrect, the corresponding author will be contacted by the Journal Administrator.

Acknowledgements: Authors must acknowledge individuals who do not qualify as authors but who contributed to the research. Authors must acknowledge any assistance that they have received (e.g. provision of writing assistance, literature searching, data analysis, administrative support, supply of materials). If/how this assistance was funded should be described and included with other funding information. "Acknowledgements" should be brief and should not include thanks to anonymous referees and editors. Where people are acknowledged, a covering letter demonstrating their consent must be provided.

2.2. Ethical Approvals

Human Subjects: Experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration of Helsinki (version 2002) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included.

Photographs of People: Oral Diseases follows current HIPAA guidelines for the protection of patient/subject privacy. If an individual pictured in a digital image or photograph can be identified, his or her permission is required to publish the image. The corresponding author must either submit a letter signed by the patient authorizing Oral Diseases to publish the image/photo, or complete the 'Standard Release Form for photographic consent' available at the top of this page or by clicking the "instructions and Forms" link on the ScholarOne Manuscripts submission site. The approval must be received by the Editorial Office prior to final acceptance of the manuscript for publication. Otherwise, the image/photo must be altered such that the individual cannot be identified (black bars over eyes, tattoos, scars, etc.). Oral Diseases will not publish patient photographs that will in any way allow the patient to be identified, unless the patient has given their express consent.

Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used.

Animal Study: When experimental animals are used the methods section must clearly indicate that adequate measures were taken to minimize pain or discomfort. Experiments should be carried out in accordance with the Guidelines laid down by the National Institute of Health (NIH) in the USA regarding the care and use of animals for experimental procedures or with the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) and in accordance with local laws and regulations.

2.3 Clinical Trials

Clinical Trials should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org. A CONSORT checklist and flowchart should also be included in the submission material. Clinical trials can be registered in any free, public clinical trials registry such as <http://www.clinicaltrials.gov> or <http://isrctn.org/>. A list of further registries is available at <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/>. As stated in an editorial published in Oral Diseases (12:217-218), 2006), all manuscripts reporting results from a clinical trial must indicate that the trial was fully registered at a readily accessible website. The clinical trial registration number and name of the trial register will be published with the paper.

2.4 DNA Sequences and Crystallographic Structure Determinations

Papers reporting protein or DNA sequences and crystallographic structure determinations will not be accepted without a Genbank or Brookhaven accession number, respectively. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly.

2.5 Conflict of Interest and Source of Funding

All sources of institutional, private and corporate financial support for the work within the manuscript must be fully acknowledged, and any potential grant holders should be listed. Authors are also required to disclose any possible conflict of interest. These include financial (for example patent, ownership, stock ownership, consultancies, speaker's fee). Information on sources of funding and any potential conflict of interest should be disclosed at submission under the heading "Acknowledgements".

2.6 Appeal of Decision

The decision on a paper is final and cannot be appealed.

2.7 Permissions

If all or parts of previously published illustrations are used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers.

2.8 Copyright and OnlineOpen

If your paper is accepted, the author identified as the formal corresponding author for the paper will receive an email prompting them to login into Author Services; where via the Wiley Author Licensing Service (WALS) they will be able to complete the license agreement on behalf of all authors on the paper. The corresponding author **MUST** submit the CTA as it is a requirement for publication.

For authors signing the copyright transfer agreement

If the OnlineOpen option is not selected the corresponding author will be presented with the copyright transfer agreement (CTA) to sign. The terms and conditions of the CTA can be previewed in the samples associated with the Copyright FAQs below:

CTA Terms and Conditions http://exchanges.wiley.com/authors/copyright-and-permissions_333.html.

Online Open

OnlineOpen is available to authors of primary research articles who wish to make their article available to non-subscribers on publication, or whose funding agency requires grantees to archive the final version of their article. With OnlineOpen, the author, the author's funding agency, or the author's institution pays a fee to ensure that the article is made available to non-subscribers upon publication via Wiley InterScience, as well as deposited in the funding agency's preferred archive. For the full list of terms and conditions, see <http://olabout.wiley.com/WileyCDA/Section/id-406241.html>. Any authors wishing to send their paper OnlineOpen will be required to complete the payment form available from our website at: https://authorservices.wiley.com/bauthor/onlineopen_order.asp. Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

For authors choosing OnlineOpen

If the OnlineOpen option is selected the corresponding author will have a choice of the following Creative Commons License Open Access Agreements (OAA):

Creative Commons Attribution License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial -NoDerivs License OAA

To preview the terms and conditions of these open access agreements please visit the Copyright FAQs hosted on Wiley Author Services http://exchanges.wiley.com/authors/copyright-and-permissions_333.html and visit <http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/Copyright--License.html>.

If you select the OnlineOpen option and your research is funded by The Wellcome Trust and members of the Research Councils UK (RCUK) you will be given the opportunity to publish your article under a CC-BY license supporting you in complying with Wellcome Trust and Research Councils UK requirements.

For more information on this policy and the Journal's compliant self-archiving policy please visit: <http://www.wiley.com/go/funderstatement>.

Additionally, authors are themselves responsible for obtaining permission to reproduce copyright material from other sources.

3. MANUSCRIPT SUBMISSION PROCEDURE

Oral Diseases only accepts online submission of manuscripts. Manuscripts should be submitted at the online submission site: <http://mc.manuscriptcentral.com/odi>. Complete instructions for submitting a manuscript are available at the site upon creating an account. Assistance for submitting papers can be sought with the editorial assistant Lisa Walton at: odiedoffice@wiley.com

Upon successful submission, the journal administrator will check that all parts of the submission have been completed correctly. If any necessary part is missing or if the manuscript does not fulfil the requirements as specified below, the corresponding author will be asked either to adjust the submission according to specified instructions or to submit their paper to another journal.

3.1. Getting Started

Launch your web browser (supported browsers include Internet Explorer 5.5 or higher, Safari 1.2.4, or Firefox 1.0.4 or higher) and go to the journal's online Submission Site: <http://mc.manuscriptcentral.com/odi>

Log-in or, if you are a new user click on 'register here'.

If you are registering as a new user.

- After clicking on 'register here', enter your name and e-mail information and click 'Next'. Your e-mail information is very important.
- Enter your institution and address information as appropriate, and then click 'Next.'
- Enter a user ID and password of your choice (we recommend using your e-mail address as your user ID), and then select your areas of expertise. Click 'Finish'.

If you are registered as user, but have forgotten your log in details, enter your e-mail address under 'Password Help'. The system will send you an automatic user ID and a new temporary password.

Log-in and select 'Corresponding Author Centre'.

3.2. Submitting Your Manuscript

After you have logged into your 'Corresponding Author Centre', submit your manuscript by clicking the submission link under 'Author Resources'.

Enter data and answer questions as appropriate. You may copy and paste directly from your manuscript and you may upload your pre-prepared covering letter.

Click the 'Next' button on each screen to save your work and advance to the next screen.

You are required to register all of your co-authors with a functioning e-mail address. If the e-mail address is incorrect, you will be contacted by the journal administrator.

You are required to upload your files: Click on the 'Browse' button and locate the file on your computer. Select the designation of each file in the drop down next to the Browse button. When you have selected all files you wish to upload, click the 'Upload Files' button.

Review your submission (in HTML and PDF format) before completing your submission by sending it to the Journal. Click the 'Submit' button when you are finished reviewing.

3.3. Manuscript Files Accepted

Manuscripts should be uploaded as Word (.doc/.docx) or Rich Text Format (.rtf) files (not write-protected) plus separate figure files. GIF, JPEG, PICT or Bitmap files are acceptable for submission, but only high-resolution TIF or EPS files are suitable for printing. The files will be automatically converted to HTML and PDF on upload and will be used for the review process. The text file must contain the entire manuscript including title page, abstract, text, references, acknowledgements, tables, and figure legends, but no embedded figures. In the text file, please reference figures as for instance 'Figure 1', 'Figure 2' etc to match the tag name you choose for individual figure files uploaded. Manuscripts should be formatted as described in the Author Guidelines below.

3.4. Blinded Review

All manuscripts submitted to Oral Diseases will be reviewed by two experts in the field. Oral Diseases uses single blinded review. The names of the reviewers will thus not be disclosed to the author submitting a paper.

3.5. Suggest a Reviewer

Oral Diseases attempts to keep the review process as short as possible to enable rapid publication of new scientific data. In order to facilitate this process, you must suggest the names and current e-mail addresses of from 2-4 potential reviewers whom you consider capable of reviewing your manuscript in an unbiased way.

3.6. Suspension of Submission Mid-way in the Submission Process

You may suspend a submission at any phase before clicking the 'Submit' button and save it to submit later. The manuscript can then be located under 'Unsubmitted Manuscripts' and you can click on 'Continue Submission' to continue your submission when you choose to.

3.7. E-mail Confirmation of Submission

After submission you will receive an e-mail to confirm receipt of your manuscript. If you do not receive the confirmation e-mail after 24 hours, please check your e-mail address carefully in the system. If the e-mail address is correct please contact your IT department. The error may be caused by some sort of spam filtering on your e-mail server. Also, the e-mails should be received if the IT department adds our e-mail server (uranus.scholarone.com) to their whitelist.

3.8. Manuscript Status

The average time from submission to first decision for manuscripts submitted to Oral Diseases is 20 days. You can access ScholarOne Manuscripts (formerly known as Manuscript Central) any time to check your 'Author Centre' for the status of your manuscript. The Journal will inform you by e-mail once a decision has been made.

3.9. Submission of Revised Manuscripts

To upload a revised manuscript, locate your manuscript under 'Manuscripts with Decisions' and click on 'Submit a Revision'. Please remember to delete any old files uploaded when you upload your revised manuscript.

4. MANUSCRIPT TYPES ACCEPTED

Original Research Articles: Manuscripts reporting laboratory investigations, well-designed and controlled clinical research, and analytical epidemiology are invited. Studies related to aetiology, pathogenesis, diagnosis, prevention and treatment are all of interest, but all papers must be based on rigorous hypothesis-driven research. Areas of interest include autoimmune, endocrine, genetic, infectious, metabolic and mucosal diseases; cancer and pre-cancerous conditions; chemosensory, developmental, geriatric and motor disorders, pain and wound healing. Randomised trials must adhere to the CONSORT guidelines, and a CONSORT checklist and flowchart must be submitted with such papers. Please also refer to the notes under section 2.3 above. Observational studies must adhere to the STROBE guidelines, and a STROBE checklist must be submitted with such papers.

Review Papers: Oral Diseases commissions review papers and also welcomes uninvited reviews. Systematic reviews with or without meta-analyses must adhere to the PRISMA guidelines, and a PRISMA checklist and flowchart must be submitted with such papers.

Editorials: These will only be solicited by the editors.

Letters to the Editors: Letters, if of broad interest, are encouraged. They may deal with material in papers published in Oral Diseases or they may raise new issues, but should have important implications.

Case Reports: Oral Diseases does not accept case reports and instead recommends that authors submit to Clinical Case Reports an open access journal published by Wiley.

Meeting Reports: Will be considered by the editors for publication only if they are of wide and significant interest.

Book Reviews: These will be solicited by the editors.

5. MANUSCRIPT FORMAT AND STRUCTURE

5.1. Page Charge

Articles exceeding 6 published pages, including title page, abstract, references, table/figure legends and tables and figures, are subject to a charge of GBP70 per additional page. As a guide, one published page amounts approximately to 850 words, or two to four small tables/figures. Additional supplementary material (including text and figures), which does not fit within the page limits, can be published online only as supporting information.

5.2. Format

Language: Authors should write their manuscripts in British English using an easily readable style. Authors whose native language is not English should have a native English speaker read and correct their manuscript. Spelling and phraseology should conform to standard British usage and should be consistent throughout the paper. A list of independent suppliers of editing services can be found at http://authorservices.wiley.com/bauthor/english_language.asp. All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

Presentation: Authors should pay special attention to the presentation of their findings so that they may be communicated clearly. The background and hypotheses underlying the study as well as its main conclusions should be clearly explained. Titles and abstracts especially should be written in language that will be readily intelligible to any scientist.

Technical jargon: should be avoided as much as possible and clearly explained where its use is unavoidable.

Abbreviations: Oral Diseases adheres to the conventions outlined in Units, Symbols and Abbreviations: A Guide for Medical and Scientific Editors and Authors. Non-standard abbreviations must be used three or more times and written out completely in the text when first used.

5.3. Structure: All papers submitted to Oral Diseases should include:

Title Page

Structured Abstract (reviews need not include a structured abstract)

Main text

References

(Figures)

(Figure Legends)

(Tables)

Title Page: should be part of the manuscript uploaded for review and include:

A title of no more than 100 characters including spaces

A running title of no more than 50 characters

3-6 keywords

Complete names and institutions for each author

Corresponding author's name, address, email address and fax number

Date of submission (and revision/resubmission)

Abstract: is limited to 200 words in length and should contain no abbreviations. The abstract should be included in the manuscript document uploaded for review as well as separately where specified in the submission process. The abstract should convey the essential purpose and message of the paper in an abbreviated form set out under:

Objective(s),

Subject(s) (or Materials) and Methods,

Results,

Conclusions(s).

The Main Text of Original Research Articles should be organised as follows

Introduction: should be focused, outlining the historical or logical origins of the study and not summarize the results; exhaustive literature reviews are inappropriate. It should close with the explicit statement of the specific aims of the investigation.

Materials and Methods must contain sufficient detail such that, in combination with the references cited, all clinical trials and experiments reported can be fully reproduced. As a condition of publication, authors are required to make materials and methods used freely available to academic researchers for their own use. This includes antibodies and the constructs used to make transgenic animals, although not the animals themselves. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly.

(i) Clinical trials: As noted above, these should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org. A CONSORT checklist should also be included in the submission material. Clinical trials can be registered in any of the following free, public clinical trials registries: www.clinicaltrials.gov, <http://clinicaltrials.ifpma.org/clinicaltrials/>, <http://isrctn.org/>. As stated in an editorial published in *Oral Diseases* (12:217-218), 2006), all manuscripts reporting results from a clinical trial must indicate that the trial was fully registered at a readily accessible website. The clinical trial registration number and name of the trial register will be published with the paper.

(ii) Experimental subjects: As noted above, experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration of Helsinki (version 2002) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used. When experimental animals are used the methods section must clearly indicate that adequate measures were taken to minimize pain or discomfort. Experiments should be carried out in accordance with the

Guidelines laid down by the National Institute of Health (NIH) in the USA regarding the care and use of animals for experimental procedures or with the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) and in accordance with local laws and regulations.

(iii) Suppliers: Suppliers of materials should be named and their location (town, state/county, country) included.

Results: should present the observations with minimal reference to earlier literature or to possible interpretations.

Discussion: may usually start with a brief summary of the major findings, but repetition of parts of the abstract or of the results sections should be avoided. The section should end with a brief conclusion and a comment on the potential clinical relevance of the findings. Statements and interpretation of the data should be appropriately supported by original references.

Acknowledgements: Should be used to provide information on sources of funding for the research, any potential conflict of interest and to acknowledge contributors to the study that do not qualify as authors. All sources of institutional, private and corporate financial support for the work within the manuscript must be fully acknowledged, and any potential grant holders should be listed. Acknowledgements should be brief and should not include thanks to anonymous referees and editors. Where people are acknowledged, a covering letter demonstrating their consent must be provided.

5.4. References

The journal policy is to encourage references to original papers, not to literature reviews. References in the text should quote the last name(s) of the author(s) and the year of publication (Brown and Smith, 2005). Three or more authors should always be referred to as, for example, Jones et al., 2005.

We recommend the use of a tool such as Reference Manager for reference management and formatting. Reference Manager reference styles can be searched for here: <http://refman.com/downloads/styles>

A list of the references must be given at the end of the paper and should follow the recommendations in Units, Symbols and Abbreviations: A Guide for Medical and Scientific Editors and Authors, (1975), p.36. London: The Royal Society of Medicine.

a) The arrangement of the references should be alphabetical by first author's surname.

b) The order of the items in each reference should be:

(i) for journal references:

last name(s) of all the author(s) and their initials, year, title of paper, title of journal, volume number, first and last page numbers.

(ii) for book references:

Name(s) of author(s), year, chapter title, title of book, edition, volume, town of publication, publisher, page number(s).

c) Authors' names should be arranged thus:

Smith AB and Jones DE

d) The year of publication should be surrounded by parentheses: (2005).

e) The title of the paper should be included without quotation marks.

f) The journal title should be abbreviated, should be italicised, and followed by the volume number in bold type and page numbers separated by a dash.

Examples:

Gupta PC, Murti PR, Bhonsle RB, Mehta FS, Pindborg JJ (1995). Effect of cessation of tobacco use on the incidence of oral mucosal lesions in a 10-year study of 12212 users. *Oral Diseases* 1: 54-58.

Baum BJ, Voutetakis A, Wang J (2004). Salivary glands: novel target sites for gene therapeutics. *Trends Mol Med.* 10: 585-590.

Shear M and Speight PM (2007). *Cysts of the Oral and Maxillofacial Regions.* Wiley-Blackwell: Oxford.

Scully C (2004). The oral cavity and lips. In: Burns DA, Breathnach SM, Cox N, Griffiths C, eds., *Rooks Textbook of Dermatology.* 7th Edition. Blackwell Science: Oxford, pp.66.1.-66.121.

5.5. Tables, Figures and Figure Legends

Figures: All figures and artwork must be provided in electronic format. Please save vector graphics (e.g. line artwork) in Encapsulated Postscript Format (EPS) and bitmap files (e.g. half-tones) or clinical or in vitro pictures in Tagged Image Format (TIFF).

Detailed information on our digital illustration standards can be found at <http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>.

Check your electronic artwork before submitting it: <http://authorservices.wiley.com/bauthor/eachecklist.asp>.

Unnecessary figures and parts (panels) of figures should be avoided: data presented in small tables or histograms, for instance, can generally be stated briefly in the text instead. Figures should not contain more than one panel unless the parts are logically connected.

Figures divided into parts should be labelled with a lower-case, boldface, roman letter, a, b, and so on, in the same type size as used elsewhere in the figure. Lettering in figures

should be in lower-case type, with the first letter capitalized. Units should have a single space between the number and unit, and follow SI nomenclature common to a particular field. Unusual units and abbreviations should be spelled out in full or defined in the legend. Scale bars should be used rather than magnification factors, with the length of the bar defined in the legend rather than on the bar itself. In general visual cues (on the figures themselves) are preferred to verbal explanations in the legend (e.g. broken line, open red triangles etc).

6. AFTER ACCEPTANCE

Upon acceptance of a paper for publication, the manuscript will be forwarded to the Production Editor who is responsible for the production of the journal.

Proof Corrections

The corresponding author will receive an e-mail alert containing a link to a website. A working e-mail address must therefore be provided for the corresponding author. The proof can be downloaded as a PDF (portable document format) file from this site.

Acrobat Reader will be required in order to read this file. This software can be downloaded (free of charge) from the following website: www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html . This will enable the file to be opened, read on screen, and printed out in order for any corrections to be added. Further instructions will be sent with the proof. Hard copy proofs will be posted if no e-mail address is available; in your absence, please arrange for a colleague to access your e-mail to retrieve the proofs.

Proofs must be returned to the Production Editor within three days of receipt.

As changes to proofs are costly, we ask that you only correct typesetting errors. Excessive changes made by the author in the proofs, excluding typesetting errors, will be charged separately. Other than in exceptional circumstances, all illustrations are retained by the publisher. Please note that the author is responsible for all statements made in their work, including changes made by the copy editor.

Early View (Publication Prior to Print)

Oral Diseases is covered by Wiley-Blackwell's Early View service. Early View articles are complete full-text articles published online in advance of their publication in a printed issue. Early View articles are complete and final. They have been fully reviewed, revised and edited for publication, and the authors' final corrections have been incorporated. Because they are in final form, no changes can be made after online publication. The nature of Early View articles means that they do not yet have volume, issue or page numbers, so Early View articles cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to be cited and tracked before it is allocated to an issue. After print publication, the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article.

Author Services

Online production tracking is available for your article once it is accepted by registering with Wiley-Blackwell's Author Services.

7. CONCLUSÕES

A partir da análise dos resultados encontrados, pode-se concluir que:

- Houve diferença estatística entre os sexos feminino e masculino na faixa etária de 60 a 69 anos quanto a inclinação da eminência articular, onde o sexo feminino apresentou maiores valores de inclinação.
- Foi observada uma tendência de diminuição da altura da eminência para o sexo feminino com o aumento da idade, sendo que na faixa etária 70 anos ou mais, os homens apresentam uma altura da eminência maior do que as mulheres.
- Pacientes do sexo feminino apresentam cabeça da mandíbula estatisticamente mais retroposicionada do que os pacientes do sexo masculino.
- Não houve associação estatística entre a idade e o posicionamento da cabeça da mandíbula na fossa mandibular, nem entre a idade e o ângulo de excursão do côndilo.
- Não houve associação entre o ângulo de excursão do côndilo e o sexo do paciente.
- A inclinação da eminência, a altura da mesma e a dimensão do movimento da cabeça da mandíbula não estão relacionados com o deslocamento do disco articular.
- Cabeças da mandíbula posicionadas mais posteriormente são mais propensas a apresentar deslocamento do disco articular.
- Os espaços articulares superior, posterior, lateral, central e medial aumentados estão relacionados com a posição normal do disco.
- Um posicionamento do côndilo mais central na fossa, um pouco anteriorizado, tanto no sentido vertical como horizontal, possui menor tendência a apresentar deslocamento do disco.
- A cabeça da mandíbula localizada posteriormente na fossa mandibular é mais propensa a apresentar deslocamento anterior completo do disco. Enquanto que uma cabeça da mandíbula mais anteriorizada é mais propensa a apresentar deslocamento posterior completo.
- Um maior espaço articular superior está associado ao deslocamento lateral e um menor valor dessa medida está relacionada ao deslocamento rotacional ântero-medial.

- Os espaços articulares no corte paracoronal não estão relacionados com os tipos de deslocamento do disco articular.
- Maiores valores da altura da eminência, ângulo de inclinação da eminência articular, ângulo de excursão do côndilo e espaços articulares no corte parassagital e paracoronal estão associados a redução do disco.
- Quanto maior a altura da eminência articular e a inclinação do mesmo, maior é a tendência de ser observado um eminência articular do tipo caixa. E essas medidas com valores menores estão associadas a uma eminência articular plano.
- Espaços articulares superior, central e medial maiores estão associados a uma fossa angulada.
- Ângulo de excursão da cabeça da mandíbula aumentado está relacionado com uma fossa angulada.

REFERÊNCIAS

AIKEN, A.; BOULOUX, G.; HUDGINS, P.M.R. Imaging of the temporomandibular joint. **Magn Reson Imaging Clin N Am**, v. 20, p. 397-412, 2012.

ALMĂȘAN, O.C.; HEDEȘIU, M.; BĂCIUȚ, G.; LEUCUȚA, D.C.; BĂCIUȚ, M. Disk and joint morphology variations on coronal and sagittal MRI in temporomandibular joint disorders. **Clin Oral Investig**, v. 17, n. 4, p. 1243-1250, May 2013.

ALOMAR, X. et al. Anatomy of the Temporomandibular Joint. **Seminars in Ultrasound, CT and MRI**, v. 28, n. 3, p. 170-183, Jun. 2007.

AMARAL, R. O. et al. Magnetic resonance images of patients with temporomandibular disorders: prevalence and correlation between disk morphology and displacement. **European Journal of Radiology**, v. 82, n. 6, p. 990-994, Jun. 2013.

BADEL T.; PAVIEIN I.S.; JAKOVAC M.; KERN J.; ZADRAVEC D. Disc and Condylar Head Position in the Temporomandibular Joint With and Without Disc Displacement. **Coll Antropol**, v.37, n.3, p.901-906, 2013.

BROOKS, S.L. et al. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* **Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 83, n. 5, p. 609-618, May 1997.

CAI, X.; JIN, J.; YANG, C. Changes in disc position, disc length, and condylar height in the temporomandibular joint with anterior disc displacement: a longitudinal retrospective magnetic resonance imaging study. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 69, n. 11, p. 340-346, Nov. 2011.

CAMPOS, P.S.F.; ARAGÃO, J.A.; REIS, F.P. Articulação temporomandibular: anatomia e diagnóstico por imagem (Parte I). **Rev. ABRO**, v. 9, n. 2, p. 5-10, 2008.

CHOLITGUL, W. et al. Clinical and magnetic resonance imaging findings in temporomandibular joint disc displacement. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 26, n. 3, p. 183-188, May 1997.

CHRISTIANSEN, E.L.; CHAN, T.T.; THOMPSON J.R. et al. Computed tomography of the normal temporomandibular joint. **Scand J Dent Res**, v.95, p. 499-509, 1987.

CRUSOÉ-REBELLO, I.M.R. et al. Evaluation of the relation between the horizontal condylar angle and the internal derangement of the TMJ: a magnetic resonance imaging study. **Pesqui. Odontol. Bras.**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 176-182, Apr./Jun. 2003.

CSADO, K.; MARTON, K.; KIVOVICS, P. Anatomical changes in the structure of the temporomandibular joint caused by complete edentulousness. **Gerodontology**, v. 29, p. 111-116, 2012.

DERGIN et al. Evaluating the correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and internal derangement of the temporomandibular joint with an emphasis on MR imaging findings. **J. of Cranio-Maxillo-Facial Surgery**, v. 40, p. 459-463, 2012.

DIAS, I.M.; COELHO, P.R.; ASSIS, N.M.S.P.; LEITE, F.P.P.; DEVITO, K.L. Evaluation of the correlation between disc displacements and degenerative bone changes of the temporomandibular joint by means of magnetic resonance images. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 41, p. 1051-1057, 2012.

EMSHOFF, R. et al. Magnetic resonance imaging predictors of temporomandibular joint pain. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 134, n. 6, p. 705-714, Jun. 2003.

FARIAS, J.F.G.; MELO, S.L.S.; BENTO, P.M.; OLIVEIRA, L.S.AF.; CAMPOS, P.S.F.; MELO, D.P. Correlation between temporomandibular joint morphology and disc displacement by MRI. **Dentomaxillofac Radiol**, 44: 20150023, 2015.

FERREIRA, L.A.; GROSSMANN, E.; JANUZZI, E.; DE PAULA, M.V.; CARVALHO A.C. Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. **Braz. J. Otorhinolaryngol.**: S1808-8694(15)00264-5, Jan. 2016.

FOUCART, J.M. et al. MR of 732 TMJs: anterior, rotational, partial and sideways disc displacements. **Eur. J. Radiol.**, v. 28, n. 1, p. 86-94, Aug. 1998.

FUJIWARA, M.; HONDA, K.; HASEGAWA, Y.; HASEGAWA, M.; URADE, M. Comparison of joint pain in patients diagnosed with and without articular disc displacement without reduction based on the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.**, v. 116, n. 1, p. 9-15, 2013.

GATENO, J. et al. A comparative assessment of mandibular condylar position in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 62, n. 1, p. 39-43, Jan. 2004.

GEDRANGE, T.; GREDES, T.; HIETSCHOLD, V.; KUNERT-KEIL, C.; DOMINIAK, M. et al. Comparison of reference points in different methods of temporomandibular joint imaging. **Advances in Medical Sciences**, v. 57, n. 1, p.157-162, 2012.

HAITER NETO, F.; KURITA, L. M.; CAMPOS, P. S. F. **Tomografia computadorizada em odontologia**. Ribeirão Preto, SP: Livraria Tota, 2013.

HEDGE, S.; PRAVEEN, B.N.; SHETTY, S.R. Morphological and radiological variations of mandibular condyles in health and diseases: a systematic review. **Dentistry**, v. 3, n. 1, p. 154-158, 2013.

HEO, M.S. et al. Use of advanced imaging modalities for the differential diagnosis of pathoses mimicking temporomandibular disorders. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 96, n. 5, p. 630-638, Nov. 2003.

HIRABA, K. et al. EMG Activities of two heads of the human lateral pterygoid muscle in relation to mandibular condyle movement and biting force. **J. Neurophysiol.**, Bethesda, v. 83, n. 4, p. 2120-2137, Apr. 2000.

HIRATA, F.H. et al. Evaluation of TMJ articular eminence morphology and disc patterns in patients with disc displacement in MRI. **Brazilian Oral Research**, v. 21, n. 3, p. 265-271, Feb. 2007.

HOLLINSHEAD, H. **Anatomy for surgeons: the head and neck**. 3. ed. Philadelphia: Lippincott, 1982.

HONDA, K.; NATSUMI, Y.; URADE, M. Correlation between MRI evidence of degenerative condylar surface changes, induction of articular disc displacement and pathological joint sounds in the temporomandibular joint. **Gerodontology**, v. 25, n. 4, p. 251-257, Dec. 2008.

HUNTER, A.; KALATHINGAL, S. Diagnostic imagens for temporomandibular disorders and orofacial pain. **Dent Clin N Am**, v. 57, p. 405-418, 2013.

IKEDA, K.; KAWAMURA, A.; IKEDA, R. Assessment of optimal condylar position in the coronal and axial planes with limited cone-beam computed tomography. **J Prosthodont**, v.20, n.6, p.432-8, Aug. 2011.

IKEDA, K.; KAWAMURA, A: Disc displacement and changes in condylar position. **Dentomaxillofac Radiol** 42: 84227642, 2013.

ILGU□Y, D.; ILGU□Y, M.; FIGEKÇIOLLU, E.; DÖLEKOLLU, S.; ERSAN, N. Articular eminence inclination, height, and condyle morphology on cone beam computed tomography. **The Scientific World Journal**, v. 13, p. 1-6, 2014.

ISBERG, A.; HÄGGLUND, M.; PAESANI, D. The effect of age and gender on the onset of symptomatic temporomandibular joint disk displacement. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 85, n.3, Mar. 1998.

KATVARIAS, E.G. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. **Angle Orthod**, v. 72, p. 258-264, 2002.

KATZBERG, R.W.; WESTESSON, P.L.; TALLENTS, R.H.; DRAKE, C.M. Anatomic disorders of the temporomandibular joint disc in asymptomatic subjects. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 54, p. 147-153, 1996.

KATZBERG, R.W.; TALLENTS, R. H. Normal and abnormal temporomandibular joint disc and posterior attachment as depicted by magnetic resonance imaging in symptomatic and asymptomatic subjects. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 63, n. 8, p. 1155-1161, Aug. 2005.

KURITA H. et al. Is the morphology of the articular eminence of the temporomandibular joint a predisposing factor for disc displacement? **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 29, n. 3, p. 159-162, May 2000.

- KURODA, S. Biomechanical and biochemical characteristics of the mandibular condylar cartilage. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 17, p. 1408-1415, 2009.
- KWON et al. Gender differences in dentofacial characteristics of adult patients with temporomandibular disc displacement. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, v. 71, p. 1178-1186, 2013.
- LAHEIM, T. A. Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. **Cells Tissues Organs**, v. 180, n. 1, p. 6-21, 2005.
- LARHEIM, TA; WESTESSON, P; SANO, T. Temporomandibular joint disk displacement: comparison in asymptomatic volunteers and patients. **Radiology**, v. 218, n. 2, p. 428-432, Feb. 2001.
- LAMOT, U.; STROJAN, P.; ŠURLAN POPOVIČ, K. Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint dysfunction-correlation with clinical symptoms, age, and gender. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.**, v. 116, n. 2, p. 258-63, Aug. 2013.
- LEEW, R. **Dor orofacial: guia de avaliação, diagnóstico e tratamento**. 4. ed. São Paulo: Quintessence, 2010.
- LERESCHE, L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. **Crit. Rev. Oral Biol. Med.**, v. 8, n. 3, p. 291-305, 1997.
- LIMCHAICHANA, N.; PETERSSON, A.; ROHLIN, M. The efficacy of magnetic resonance imaging in the diagnosis of degenerative and inflammatory temporomandibular joint disorders: a systematic literature review. **Oral surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, v. 102, n. 4, p. 521-536, Oct. 2007.
- LIU, Z.J. et al. Morphological and positional assessments of TMJ components and lateral pterygoid muscle in relation to temporomandibular disorders. **J. Oral Rehabil.**, v. 27, n. 10, p. 860-874, Oct. 2000.
- MACIEL, R.N. et al. **ATM e dores craniofaciais: fisiopatologia básica**. São Paulo: Livraria Editora Santos, 2003.
- MANFREDINI, D. Etiopathogenesis of disk displacement of the temporomandibular joint: A review of the mechanisms. **Indian Journal of Dental Research**, v. 20, n. 2, p. 212-221, Jun. 2009.
- MANFREDINI, D; BONNINI, S; STELLINI, E.; SALMASO, L.; GUARDANARDINI, L. Comparison of magnetic resonance imaging findings in temporomandibular joints of the two sides. **Clin. Oral Investig.**,v. 18, n. 2, p. 499-506, 2014.

MARIZ, A.C.R. et al. Assessment of disk displacements of the temporomandibular joint. **Braz. Oral Res.**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 63-68, Jan./Mar. 2005.

MATSUMOTO, K. et al. Discrepancy of coronal morphology between mandibular condyle and fossa is related to pathogenesis of anterior disk displacement of the temporomandibular joint. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology**, v. 116, n. 5, p. 626-632, Nov. 2013.

MELO, M.L.C. **Correlação entre distâncias anatômicas da ATM e deslocamento de disco em exames de ressonância magnética.** 2013. Tese (Mestrado em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

MILANO, V. et al. Magnetic resonance imaging of temporomandibular disorders: classification, prevalence and interpretation of disc displacement and deformation. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 29, n. 2, p. 352-361, Nov. 2000.

MOLINARI, F. et al. Temporomandibular joint soft-tissue pathology, I: Disc abnormalities. **Semin. Ultrasound CT MR.**, Philadelphia, v. 28, n. 3, p. 192-204, Jun. 2007.

MONGINI, F.; ITALIANO, M. TMJ disorders and myogenic facial pain: a discriminative analysis using the McGill Pain Questionnaire. **Pain**, v. 91, n. 3, p. 323-330, Apr. 2001.

MUHTAROĞULLARI, M.; ERTAN, A.A.; DEMIRALP, B.; CANAY, S. Correlation between clinical and magnetic resonance imaging findings in the treatment of anterior disc displacement. **Int J Prosthodont**, v. 26, n. 2, p.138-142, Mar./Apr, 2013.

MURAKAMI, S. et al. Magnetic resonance evaluation of the temporomandibular joint disc position and configuration. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 22, n. 4, p. 205-207, Nov. 1993.

NEBBE, B. et al. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: interobserver agreement in subjective classification of disk status. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 90, n. 1, p.102-107, Jul. 2000.

ÖBERG T., CARLSSON G.E., FAJERS C.M. The temporomandibular joint. A morphologic study on a human autopsy material. **Acta Odontol. Scand.**, v. 29, n. 3, p. 349-384, 1971.

OKESON, J.P. Joint intracapsular disorders: diagnostic and nonsurgical management considerations. **Dental Clinics of North America**, v. 51, n. 1, p. 85-103, 2007.

_____. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão.** 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2000.

ORHAN, K. et al. Comparison of altered signal intensity, position, and morphology of the TMJ disc in MR images corrected for variations in surface coil sensitivity. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, v. 101, n. 4, p. 515-522, Apr. 2006.

OZKAN, A.; ALTUG, H.A.; SENCIMEN, M.; SENEL, B. Evaluation of articular eminence morphology and inclination in TMJ internal derangement patients with MRI. **Int. J. Morphol**, v. 30, n. 2, p. 740-744, 2012

PARK, J.W.; SONG, H.H.; ROH, H.S.; KIM, Y.K.; LEE, J.Y. Correlation between clinical diagnosis based on RDC/TMD and MRI findings of TMJ internal derangement. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v. 41, n. 1, p. 103-8, Jan. 2012.

PEDULLÀ, E.; MELI, G.A.; GARUFI, A.; CASCONI, P.; MANDALÀ, M.L. et al. Morphometric Evaluation of the Temporomandibular Joint and the Masticatory Spaces: the Role of High-definition MRI. **Minerva Stomatol**, v. 58, p. 127-143, 2009.

PEROZ, I.; DOZI, P.; SEIDEL, A.; GRIETHE, M.; LEMKE, A. MRI of the TMJ: Morphometric comparison of asymptomatic volunteers and symptomatic patients. **Quintessence international**, v. 42, p. 659-667, 2011.

PODEVA RODA, R.; BAGÁN, J.V.; FERNÁNDEZ, J.M.D.; BAZÁN, S.H.; SORIANO, Y.J. Review of temporomandibular joint pathology. Part I: Classification, epidemiology and risk factors. **Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal**, v. 12, n. 4, p. 292-298, Aug. 2007.

PULLINGER, A.; HOLLENDER, L. Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 60, n. 3, p. 329-334, Sep. 1985.

PULLINGER, A.G.; SELIGMAN, D.A. Multifactorial analysis of differences in temporomandibular joint hard tissue anatomic relationships between disk displacement with and without reduction in women. **J Prosthet Dent**, v. 86, n. 4, p. 407-419, Oct. 2001.

_____. Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 62, n. 6, p. 719-727, Dec., 1986.

RAMOS, A.C.A. et al. Articulação temporomandibular - Aspectos normais e deslocamentos de disco: imagem por ressonância magnética. **Radiol. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 6, p. 449-454, Nov./Dez. 2004.

REN, Y.F.; ISBERG, A.; WESTESSON, P.L. Tomographic comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. **Oral surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 80, p. 258-266, 1995.

RAMMELSBERG, P.; POSPIECH, P.R.; JÄGER, L.; PHO DUC, J.M.; BÖHM, A.O. et al. Variability of disc position in asymptomatic volunteers and patients with internal derangements of the TMJ. **Oral Sug. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 83, n. 3, p. 393-399, Mar. 1997.

ROSSI, M.A. **Anatomia craniofacial aplicada à odontologia: abordagem fundamental e clínica.** São Paulo: Santos, 2010.

SÁ, S.S. **Correlação entre angulação da eminência articular e alteração óssea do côndilo por meio de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico.** 2015 (Doutorado em Radiologia Odontológica) – Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2015.

SALÉ, H.; BRYNDAHI, F.; ISBERG, A. Temporomandibular Joints in asymptomatic and symptomatic nonpatient Volunteers: A Prospective 15-year Follow-up Clinical and MR Imaging Study. **Radiology**, v. 267, n. 1, p. 183-194, Apr. 2013.

SANAL et al. 3T MRI of the temporomandibular joint disc: feasibility of novel quantitative MR evaluation using histologic and biomechanical reference standards. **J Orofac Pain.**, v. 25, n. 4, p. 345-353, 2011.

SANO, T. Recent developments in understanding temporomandibular joint disorders. Part 1: bone marrow abnormalities of the mandibular condyle. **Dentomaxillofac. Radiol.**, Tokyo , v. 29, n. 1, p. 7-10, Jan. 2000.

SANTOS, K.C.P. et al. Correlation among the changes observed in temporomandibular joint internal derangements assessed by magnetic resonance in symptomatic patients. **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v. 71, n. 9, p. 1504-1512, 2013.

SATO, S.; SAKAMOTO, M., KAWAMURA, H.; MOTEGI, K. Long-term changes in clinical signs and symptoms and disc position and morphology in patients with nonreducing disc displacement in the temporomandibular joint. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 57, p. 23-29, 1999.

SATO, S. et al. Morphology of the mandibular fossa and the articular eminence in temporomandibular joints with anterior disk displacement. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 25, n. 3, p. 236-238, Jun. 1996.

SCHMITTER, M. et al. Temporomandibular joint disk position assessed at coronal MR imaging in asymptomatic volunteers. **Radiology**, v. 236, n. 2, p. 559-564, Aug. 2005.

STEENKS, M.H.; BLEYS, R.L; WITKAMP, T.D. Temporomandibular joint structures: a comparison between anatomic and magnetic resonance findings in a coronal and an angulated coronal plane. **Journal of Orofacial Pain**, v. 8, n. 4, p. 335-349, Fall, 1994.

STEGENGA B. Nomenclature and classification of temporomandibular joint disorders. **J Oral Rehabil**, v. 37, n. 10, p.760-765, 2010.

SÜLÜN, T. et al. Axial condyle morphology and horizontal condylar angle in patients with internal derangement compared to asymptomatic volunteers. **The Journal of Craniomandibular Practice**, v. 19, n. 4, p. 238-245, Oct. 2001.

TASAKI, M.M.; WESTESSON, P.L.; ISBERG, A.M.; REN, Y.F.; TALLENTS, R.H. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients

and symptom-free volunteers. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 109, p. 249-262, 1996.

TASAKI, M.M. et al. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 109, n. 3, p. 249-262, Mar. 1996.

TASKAYA-YILMAZ, N. et al. A possible etiology of the internal derangement of the temporomandibular joint based on the MRI observations of the lateral pterygoid muscle. **Sur. Radiol. Anat.**, Paris, v. 27, n. 1, p. 19-24, Mar. 2005.

TOMAS, X. et al. Imaging of temporomandibular joint dysfunction: a pictorial review. **Radiographics**, v. 26, n. 3, p. 765-781, May/Jun. 2006.

TORRES, M.G.G et al. Morphometric features of the mandibular condyle and association with disc abnormalities. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.**, 2016, doi: 10.1016/j.oooo.2016.01.020.

VASCONCELOS FILHO, J.O.V. et al. Evaluation of temporomandibular joint in stressfree patients. *Dentomaxillofac. Radiol.*, v. 36, n. 6, p. 336-340, Sep. 2007.

VIEIRA-QUEIROZ, I. et al. Biometric parameters of the temporomandibular joint and association with disc displacement and pain: a magnetic resonance imaging study. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 42, n. 6, p.765-770, Jun. 2013.


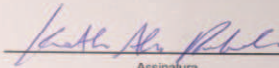
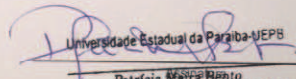
WHYTE, A.M. et al. Magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint disc displacement: a review of 144 cases. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 35, n. 8, p. 696-703, Aug. 2006.

WILDMALM S.E. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 78, p. 416-25, Oct. 1994.

YALE, S.H.; CEBALLOS, M.; KVESNOFF, C.S.; HAUPTFUEHRER J.D. Some observations on the classification of mandibular condyle types. **Oral Surg. Oral Med. Oral Path.**, v. 16, n. 5, p. 572-577, 1963.

YALE, S.H.; ALLISON, B.D.; HAUPTFUEHRER, J.D. An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 21, n. 2, p. 169-177, Feb. 1966.

APÊNDICE A (Cadastro na Plataforma Brasil)

 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP	
FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS	
1. Projeto de Pesquisa: MORFOLOGIA DOS COMPONENTES ÓSSEOS DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E O DESLOCAMENTO DO DISCO ARTICULAR: AVALIAÇÃO POR RESSONÂNCIA	
2. Número de Participantes da Pesquisa: 100	
3. Área Temática:	
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4. Ciências da Saúde	
PESQUISADOR RESPONSÁVEL	
5. Nome: Katharina Alves Rabelo	
6. CPF: 069.473.354-77	7. Endereço (Rua, n.º): XAVIER MARQUES GRACAS 275, apt.1602 RECIFE PERNAMBUCO 52050230
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: (81) 3426-2444
10. Outro Telefone:	11. Email: katharina.rabelo@gmail.com
12. Cargo:	
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.	
Data: <u>25 / 08 / 2015</u>	
 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE	
13. Nome: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB	14. CNPJ: 12.671.814/0001-37
15. Unidade/Orgão:	
16. Telefone: (83) 3315-3373	17. Outro Telefone:
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.	
Responsável: <u>Patrícia Meira Bento</u> CPF: <u>486980244-91</u>	
Cargo/Função: <u>COORD. PPyO</u>	
Data: <u>25 / 08 / 2015</u>	
 Universidade Estadual da Paraíba-UEPB Patrícia Meira Bento COORD. DO Programa de Pós-Graduação em Odontologia Matrícula: 122532-4	
PATROCINADOR PRINCIPAL	
Não se aplica.	

APÊNDICE B (Parecer do Comitê de Ética)

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa –
CONEP

PROJETO DE PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBÁ/
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA/
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Título da Pesquisa: MORFOLOGIA DOS COMPONENTES ÓSSEOS DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR E O DESLOCAMENTO DO DISCO ARTICULAR: AVALIAÇÃO POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Pesquisador: KATHARINA ALVES RABELO

CAAE: 50475215.4 .0000.5187

Data da 1ª relatoria: 02/12/2015

Apresentação do Projeto: O objetivo do presente estudo será avaliar a morfologia das estruturas ósseas da articulação temporomandibular e relacioná-la com a presença de deslocamento de disco articular, por meio de imagens por ressonância magnética em pacientes sintomáticos. Serão realizadas análises qualitativas e quantitativas. As medidas serão realizadas três vezes para cada estrutura avaliada e a média destas será utilizada na avaliação. As mensurações serão realizadas por dois avaliadores utilizando as ferramentas disponíveis no software do próprio aparelho de RM.

Objetivo da Pesquisa: avaliar a morfologia das estruturas ósseas da articulação temporomandibular e relacioná-la com a presença de deslocamento de disco articular, por meio de imagens por ressonância magnética em pacientes sintomáticos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios: Ressonância Magnética é um meio de diagnóstico o qual não utiliza radiação ionizante, portanto os riscos o qual o paciente é submetido são mínimos, como exemplo pode-se citar: claustrofobia, forte campo magnético (pacientes portadores de marcapasso ou portadores de cliques metálicos intracranianos não devem realizar essa modalidade de exame). Contribuirá na compreensão do quanto a morfologia e o arranjos dos componentes ósseos da ATM interferem no deslocamento de disco.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: A pesquisa tem relevância.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Os termos necessários e obrigatórios encontram-se presentes.

Recomendações: Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Sem pendências.