

Análise da articulação temporomandibular de pacientes adultos com artrite reumatóide por tomografia computadorizada de alta resolução

High-resolution computed tomography in the analysis of temporomandibular joint in adult patients with rheumatoid arthritis

Resumo

Realizou-se estudo quantitativo e qualitativo enfocando as variações morfológicas e morfométricas da articulação temporomandibular (ATM) em pacientes adultos com diagnóstico de artrite reumatóide (AR), por meio de tomografia computadorizada (TC), com reconstrução multiplanar (RMP) e reconstrução tridimensional (R3D) em diferentes faixas etárias. As ATMs de 22 indivíduos (20 mulheres e 2 homens) adultos (43 a 69 anos) foram analisadas por TC, com RMP e R3D, através da mensuração e quantificação das dimensões anatômicas da cabeça da mandíbula em diferentes eixos ortogonais e da descrição das alterações estruturais dos componentes ósseos da ATM. Testagem estatística com o teste "t" de Student, análise de correlação de Pearson, análise de variância e comparação de médias de percentuais foram aplicadas aos resultados obtidos. Observou-se que as máximas dimensões mensuradas, em diferentes direções e eixos ortogonais, não apresentam diferença significativa entre si ($p < 0.01$) ou correlação com a idade, tempo de diagnóstico da patologia e tempo de tratamento; apresentam forte correlação direta entre os lados direito e esquerdo e entre as vistas axial e coronal oblíqua (na direção lateromedial), além da vista axial com a sagital oblíqua (na direção ântero-posterior), demonstrando a precisão da atual tecnologia dos exames de TC com RMP no diagnóstico por imagem da ATM. As alterações estruturais com maior percentual de registro na ATM dos pacientes com artrite reumatóide, nesta amostra, foram pseudocistos e achatamentos na RMP, ao passo que, na R3D, foram osteófitos e achatamentos. As vistas coronal e sagital oblíqua, respectivamente, são as preferenciais na visualização das alterações estruturais na RMP, e as vistas sagital e coronal oblíqua, as correspondentes na R3D.

Palavras-chave: articulação temporomandibular, artrite reumatóide, tomografia computadorizada, reconstrução multiplanar, reconstrução tridimensional.

Luciano Engelmann Moraes¹
Marília Gerhardt de Oliveira²
Helena Willhelm de Oliveira³

Introdução

A articulação temporomandibular (ATM) representa, para a odontologia, um desafio diagnóstico e terapêutico, tendo em vista sua complexidade anatômica e fisiológica (Kaspo e Kohen, 1993). Os componentes ósseos e de tecidos moles apresentam características que, pelas dimensões da ATM, requerem exames de alta sensibilidade para detecção precoce das alterações congênitas, neoplásicas, traumáticas, inflamatórias, degenerativas e fisiológicas que nela se instalem. Os exames clínico e anamnésico têm limitações na avaliação completa das estruturas da ATM pela disposição anatômica de seus componentes. As pequenas dimensões em relação a outras articulações e à multiplicidade de tecidos nela presentes requerem ferramentas diagnósticas precisas.

Em vista disso, a associação de exames clínicos por imagens e, por vezes, laboratoriais constitui um processo indispensável para o estabelecimento de um diagnóstico (Brooks et al., 1997). O

diagnóstico por imagem da ATM, através dos exames radiográficos convencionais, como a radiografia panorâmica, a incidência transcraniana de Schüller e a tomografia hipocicloidal, tem como maiores fatores restritivos à sua indicação a sobreposição de estruturas e o "borramento" das estruturas articulares; além disso, esses exames permitem somente a visualização de estruturas ósseas, exceção feita à artrografia, que, pela sua característica invasiva e advento dos modernos meios de imagem, tem seu uso restringido (Rao, 1995).

A tomografia computadorizada (TC) e a imagem por ressonância magnética (IRM) representam, atualmente, os padrões de excelência na análise da ATM, sendo a TC a indicação para a visualização de componentes ósseos e a IRM para análise de componentes de tecidos moles (Helms e Kaplan, 1990; Nance e Powers, 1990; Pharoah, 1993; Rao, 1995; Conway, 1997; Brooks et al., 1997; Delbalso, 1998).

A TC consiste em um exame que utiliza radiação ionizante para

¹ C.D., mestrando do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

² Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

³ Especialista em Radiologia Odontológica, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Estomatologia da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

produção de imagens, visualizando cortes sequenciais de um tecido, órgão ou objeto com alta precisão, sem que haja sobreposição das estruturas e com delineamento de diferentes tecidos. Isso é possível graças à manipulação dos elementos formadores da imagem por um computador acoplado à unidade de aquisição de imagens (*Gantry*) (Hounsfield, 1973). A literatura cita múltiplas aplicações do uso da TC na avaliação da ATM, sendo que o estudo das alterações articulares provocadas por artrite reumatóide (AR) com a TC tem sido objeto de pesquisa.

Entretanto, o avanço nos dispositivos de aquisição de imagens e no campo da informática, mais especificamente, na fase de armazenagem e processamento das imagens em TC, representa um salto qualitativo no diagnóstico por imagem; com isso, os parâmetros de aquisição, a resolução, a velocidade e as possibilidades de processamento das imagens adquiridas vêm melhorando sensivelmente.

Em face disso, estudos investigando a capacidade diagnóstica da TC, com a tecnologia atualmente disponível na detecção de alterações ósseas, fazem-se necessários, sendo uma das áreas de aplicação a análise das alterações inflamatórias sistêmicas que atingem a ATM, entre elas a AR (Goupille et al, 1990; Larheim e Kolbenstvedt, 1990; Goupille et al, 1992; Larheim et al., 1992; Hu e Schneiderman, 1995; Celiker, Gökçe-Kutsal e Eryilmaz, 1995; Hu, Schneiderman e Harper, 1996; Gynther e Tronje, 1998).

As alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento têm repercussão em todas as articulações, entre as quais a ATM (Duan et al., 1999). Assim, o estudo das alterações morfológicas e estruturais em pacientes adultos e de idade avançada que sejam acometidos por uma patologia com alterações articulares previsíveis, como é a AR, constitui o foco de interesse neste trabalho.

Materiais e métodos

Após aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em pesquisa

do Grupo Hospitalar Conceição (GHC), foram selecionados 22 pacientes, atendidos pelo Serviço de Reumatologia do Hospital Nossa Senhora da Conceição (GHC). Todos os indivíduos eram adultos, portadores de artrite reumatóide (AR) (um indivíduo: idade 65 anos, gênero feminino, era portador de síndrome de Sjögren secundária a AR), com diagnóstico estabelecido pelos critérios da Associação Americana de Reumatologia de 1988 (Arnett et al., 1988), com idade variando de 43 a 69 anos (média: 54 anos e 6 meses); desvio-padrão: 8 anos e 12 dias; dois eram do gênero masculino e os demais (20), do gênero feminino.

O tempo de diagnóstico da doença variou de trinta anos a um mês (média 9 anos, 5 meses e 16 dias; desvio-padrão: 7 anos e 6 meses) e a variação no tempo de tratamento da doença foi de 252 meses a um mês (média 4 anos, 9 meses e 25 dias; desvio-padrão 5 anos, 3 meses e 4 dias), sendo que todos os pacientes recebiam o mesmo protocolo de tratamento do serviço.

Após a entrevista inicial, quando foram explicados os objetivos do estudo e verificada a adequação dos pacientes para a pesquisa, foi obtido o consentimento informado. A amostra foi dividida em faixas etárias (40 a 49 anos; 50 a 59 anos e 60 anos ou mais). Em seguida, os pacientes foram submetidos a exames de TC através do seguinte protocolo de aquisição de imagens: paciente em decúbito dorsal e plano de Frankfurt perpendicular ao solo, com imobilização da cabeça com dispositivos próprios do tomógrafo.

Foram feitas duas séries de imagens, uma com o paciente com boca fechada e outra em máxima abertura, com um dispositivo (uma seringa plástica de 20 ml descartável, modelo Plastipak®, marca Becton e Dickinson Indústria Cirúrgica Ltda.) interposto entre os dentes, ou entre o rebordo alveolar superior e o inferior dos pacientes desdentados, para estabilizá-los na posição. Todas as imagens foram obtidas pelo mesmo técnico em radiologia, sob supervisão do

mesmo radiologista, no tomógrafo helicoidal modelo Twin, marca Elscint®, de Israel, com aquisição de cortes axiais no modo Single (corte a corte) com 120 Kvp e 220 mA; no modo de alta resolução, *enhancement* ou intensificação de 10%; filtro ou janela para tecido ósseo, matriz de imagem de 768 por 768 dpi com tempo de exposição de um segundo por corte; espessura de 1 mm e incremento entre cortes de 0.8 mm.

A região anatômica de obtenção das imagens situou-se em um plano paralelo ao plano de Frankfurt, iniciando-se do assoalho da órbita e estendendo-se inferiormente até a incisura mandibular, registrando adequadamente todas as estruturas da ATM e reduzindo o potencial de geração de artefatos por restaurações metálicas no limite inferior da zona de aquisição e de exposição excessiva das estruturas orbitárias, conforme preconizado por Ciccaelli et al. (1998).

As imagens foram gravadas em um disco ótico, com capacidade de armazenagem de 1.2 *gigabytes*, para posterior processamento em *workstation*, através dos *softwares* de reconstrução MPR (*Multi Planar Reconstruction* ou Reconstrução Multiplanar), R3D (*Tridimensional Reconstruction* ou Reconstrução Tridimensional, padrão SSD - *Shaded Surface Display* ou Visualização por Superfície Sombreada), do pacote Omnipro - *Independent Multimodality Diagnostic Workstation version 1.3*, marca Elscint®, 1995, rodando em sistema operacional Unix®, com o tomógrafo, *drives* e *workstation* conectados em rede.

As imagens adquiridas foram processadas na seguinte sequência: RMP nas vistas axial, coronal oblíqua e sagital oblíqua; R3D com vista axial em boca fechada, axial em máxima abertura, sagital em boca fechada, sagital em máxima abertura; cabeça da mandíbula isoladamente das outras estruturas articulares nas vistas superior, frontal e lateral.

Na RMP, foram selecionados os cortes da série em boca fechada, com visualização na janela de

tecido ósseo, em quatro imagens apresentadas na janela de edição, com cortes de 0.1mm de espessura com 1 mm de incremento entre os cortes reconstruídos; com visualização das alterações estruturais das ATM nas vistas axial, coronal oblíqua e sagital oblíqua, com aproximação de duas vezes em todas as imagens. Após, foram realizadas, com a régua-padrão do *software*, mensurações das máximas distâncias da cabeça da mandíbula nos seguintes eixos ortogonais:

- a) vista axial - máxima dimensão lateromedial e dimensão pósterio-anterior (ATM direita e esquerda) (Fig.1);
- b) vista coronal oblíqua - máxima dimensão lateromedial (ATM direita e esquerda);
- c) vista sagital oblíqua - máxima dimensão pósterio-anterior (ATM direita e esquerda).

Na R3D, foram selecionados os cortes da série em boca fechada e máxima abertura (Fig.2 e 3), com visualização na janela de tecido ósseo, selecionando-se a área de interesse para reconstrução, estendendo-se no sentido anteroposterior, da porção posterior do processo mastóide até o processo temporal do osso zigomático; no sentido lateromedial, da porção mais lateral ao arco zigomático e meato acústico externo até atingir a porção petrosa do osso temporal, evidenciando as estruturas da ATM.

Todas as reconstruções das imagens foram impressas em filme, sendo uma folha com as imagens da RMP e outra com as imagens da R3D. Os valores obtidos nas mensurações da RMP receberam análise estatística pelo programa SPSS, versão 8.0 para MS-Windows 95®, obtendo-se a média, desvio-padrão, valor máximo e mínimo de cada variável (Tabela 1). A seguir, foram realizados os testes de “t” de Student para variáveis pareadas e independentes, para comparação dos valores médios de cada variável, análise



Figura 1 - Corte axial de TC da ATM para mensuração das máximas dimensões lineares com régua-padrão do software. Observa-se a localização nos três eixos espaciais, na janela de edição da workstation.

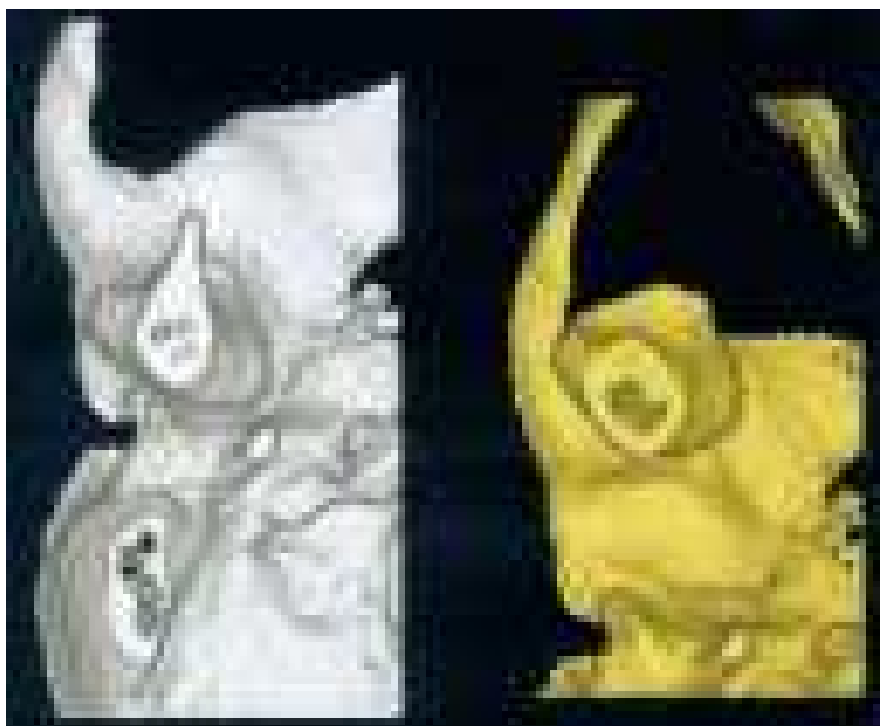


Figura 2 - Reconstrução tridimensional dos cortes da ATM em boca fechada e em máxima abertura, na vista axial.



Figura 3 - Reconstrução tridimensional dos cortes da ATM em boca fechada e em máxima abertura, na vista sagital oblíqua.

de variância (Anova) e análise de correlação, pelo coeficiente de Pearson, comparando caso a caso.

As alterações estruturais das imagens na RMP e R3D foram analisadas por quatro radiologistas independentes e isoladamente, todos com experiência em exames de TC da ATM, sendo descritas com base no percentual de respostas positivas para cada tipo de alteração e variação nos valores conforme faixa etária, tipo de reconstrução (R3D e RMP), vista (axial, coronal oblíqua e sagital oblíqua) e tipo de alteração (pseudocistos, erosões, osteófitos, achatamentos e outros).

Resultados e discussão

As máximas dimensões lineares verificadas em diferentes vistas (axial, coronal oblíqua e sagital oblíqua), direções (pósterio-anterior e lateromedial) e lados (direito e esquerdo) (Gráfico1) foram submetidas à testagem estatística para verificar a existência de diferenças entre os lados de mensuração entre si (direito X esquerdo) e das vistas entre si (lateromedial axial X lateromedial coronal oblíqua e pósterio-anterior axial X pósterio-anterior sagital oblíqua).

Após análise com o teste “t” de Student para amostras pareadas, foi verificada a existência de diferença significativa ($p=0,047$) entre o lado direito e o esquerdo das mensurações lateromediais, na vista coronal oblíqua, com o nível de significância de 5%. Também foi observada diferença estatisticamente significativa na máxima dimensão lateromedial, na vista axial, do lado esquerdo ($p=0,004$) em relação à máxima dimensão lateromedial, na vista coronal oblíqua, no mesmo lado, ao nível de 1%.

Atribuem-se esses resultados significativos provavelmente ao reduzido tamanho da amostra. Submetidas à análise de correlação, através do coeficiente de Pearson, todas as mensurações apresentaram forte correlação direta entre

Tabela 1. Valores de máximas dimensões lineares (mm) da cabeça da mandíbula em diferentes vistas, direções e lados, na RMP da amostra total ($n=22$; idade=40 anos ou mais)

Número	Idade	lat-med axial		lat-med cor		post-ant axial		post-ant sag	
		dir	esq	dir	esq	dir	esq	dir	esq
F	43	16,90	16,90	13,40	16,20	3,10	3,60	9,30	3,20
F	43	19,20	19,00	19,30	19,10	3,10	3,30	7,00	7,40
F	44	18,90	18,00	18,30	18,30	7,60	7,40	7,20	7,70
F	45	13,90	13,10	19,10	13,90	7,00	6,90	7,40	6,90
M	45	17,20	16,90	13,80	17,10	7,60	9,30	7,20	3,30
F	47	16,30	18,40	16,90	16,90	8,60	8,80	8,60	8,60
F	49	20,20	13,60	19,30	19,40	7,40	3,20	7,40	3,20
F	50	21,80	21,20	21,00	20,20	3,30	3,80	3,00	3,30
F	52	21,10	20,10	20,70	21,10	7,30	6,80	8,90	6,70
F	53	18,90	17,80	16,40	17,60	8,90	6,20	6,00	8,70
F	53	18,60	16,00	18,70	18,20	7,00	7,10	6,70	6,80
F	56	16,70	17,00	17,00	16,30	7,70	7,40	7,00	6,30
F	57	14,70	18,90	13,30	16,90	6,10	3,00	6,30	3,60
F	57	16,60	12,70	16,70	13,40	7,00	6,70	7,40	3,40
F	58	13,00	16,70	13,00	17,80	3,00	9,20	3,30	9,40
F	59	14,20	12,70	14,90	14,60	6,70	6,30	7,20	6,80
F	62	19,70	19,00	19,00	20,00	8,20	4,30	8,10	6,00
F	62	19,60	13,20	20,40	13,40	13,20	3,00	13,70	3,90
F	63	13,80	14,70	13,20	14,20	6,00	6,40	6,00	6,00
F	68	14,20	16,80	18,40	16,10	8,80	6,00	8,20	6,80
F	66	21,60	19,90	21,90	20,00	10,10	9,00	3,90	7,30
M	69	17,40	13,20	13,10	19,60	6,00	8,70	8,60	6,00
Média	64 anos e mais	17,76	17,13	13,16	17,86	7,39	7,27	7,22	7,29
Desvio- padrão	3 anos e mais	2,19	2,13	1,91	2,12	1,71	1,37	1,33	1,13
Mínimo	43 anos	14,70	12,70	14,90	13,40	6,80	4,30	8,10	6,60
Máximo	69 anos	21,60	21,20	21,90	21,10	13,20	9,30	13,70	9,40

Fonte: Hospital Nossa Senhora da Conceição e Hospital Cristo Redentor, Porto Alegre, 2000

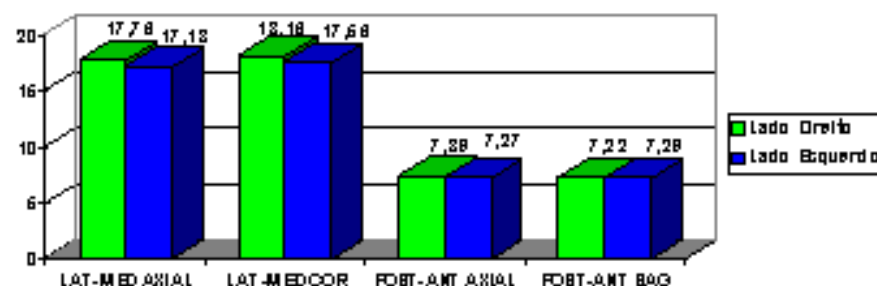


Gráfico 1. Comparação entre valores médios de máximas dimensões lineares (mm) da cabeça da mandíbula em diferentes vistas, direções e lados, na RMP da amostra total ($n=22$; idade=40 anos ou mais).

os lados direito e esquerdo, com nível de significância de 1%. A comparação entre mensurações de diferentes vistas, do mesmo lado e pelo mesmo teste, evidenciou fortíssima correlação direta em todos os pareamentos, com nível de significância de 1%.

Na análise de correlação, com cruzamento de todas as variáveis (comparação caso a caso) de dimensões lineares, idade, tempo de diagnóstico e tempo de tratamento, observou-se que a idade não apresentou relação com nenhuma das variáveis. Submetidas à análise de variância (*One Way Analysis of Variance-Anova*), para a comparação entre as médias das variáveis tempo de diagnóstico, tempo de tratamento e dimensões lineares em relação às faixas etárias, estas também não demonstraram diferença significativa entre si.

Pelo cálculo das médias das percentagens de registros positivos das alterações estruturais em cada faixa etária, tipo de reconstrução, vista e alterações estruturais, foram verificados os seguintes resultados:

- a maior média dos percentuais de registro de alterações estruturais da amostra total na RMP ocorreu na faixa etária de 40 a 49 anos (15,48%), seguida da faixa etária 50 a 59 anos (15,38%) e, por fim, da faixa etária de 60 anos ou mais (15,28%);
- a maior média dos percentuais de registro de alterações estruturais da amostra total na R3D ocorreu na faixa etária de 60 anos ou mais (9,26%), seguida da faixa etária de 40 a 49 anos (8,23%) e, por fim, da faixa etária de 50 a 59 anos (7,95%);
- a maior média dos percentuais de registro de alterações estruturais na amostra total na RMP ocorreu na vista coronal oblíqua (20,68%), seguida da vista sagital oblíqua (18,42%) e

da vista axial (14,46%);

- a maior média dos percentuais de registro de alterações estruturais na amostra total na R3D ocorreu na vista sagital oblíqua (9,71%), seguida da vista coronal oblíqua (9,11%) e da vista axial (6,11%);
- as alterações observadas na RMP com maiores médias das percentagens de registros na amostra total foram pseudocistos (19,39%), seguidos de achatamentos (18,81%), de osteófitos (13,58%) e, por fim, de erosões (12,51%);
- as alterações observadas na R3D com maiores médias das percentagens de registros na amostra total foram osteófitos (10,56%), seguidos de achatamentos (10,14%) e, por fim, de erosões (8,22%).

A seleção da amostra de 22 indivíduos, subdividida em faixas etárias, a cada dez anos, a partir da idade de quarenta anos, procurou evitar a inclusão de pacientes portadores de artrite reumatóide juvenil (ARJ) com progressão até a idade adulta, pois esta patologia tem curso mais agressivo do que a AR do adulto. A ARJ inicia-se antes dos seis anos, estendendo-se até os 16 anos ou até a idade adulta. Todos os pacientes tinham idade superior a quarenta anos e diagnóstico do início da doença a partir dos 27 anos (Tabela 1), eliminando-se a possibilidade de inclusão de pacientes adultos com início da AR na variante juvenil, com subsequente distorção da amostra.

Alguns estudos buscam verificar a existência de correlação entre idade, alterações morfológicas (Duan et al., 1999) e funcionais (Koh et al., 1999) na ATM. Entretanto, o presente estudo procurou verificar a presença de correlação da idade com variações nas máximas dimensões lineares da cabeça da mandíbula e com alterações estruturais.

Diversos trabalhos avaliam alterações estruturais na ATM de

pacientes com AR, porém somente o trabalho de Hu e Schneiderman (1995) avaliou quantitativamente a ATM de pacientes pediátricos com ARJ, por meio de mensurações das máximas dimensões lineares e da área da cabeça da mandíbula em cortes axiais de TC.

Já o trabalho de Warnke, Carls e Sailer (1996) propõe a técnica de reconstrução multiplanar (RMP) pelo *software Dental Scan®*, para mensurar diretamente na *workstation* as dimensões lineares da cabeça do processo articular. Contudo seu estudo envolveu 11 pacientes sem alterações de origem reumática e as mensurações somente quantificaram o espaço articular.

O presente trabalho é o primeiro a avaliar uma população adulta utilizando alguns desses parâmetros. A avaliação por TC do impacto de tratamentos com drogas anti-reumáticas de ação lenta na ATM de pacientes com AR é sugerida por Avrahami et al. (1989) e Goupille et al. (1990), sendo que a decisão de selecionar pacientes em tratamento para o presente estudo provém de esse campo ainda não ter sido totalmente investigado.

Hu et al. (1996) salientam a necessidade de associação do exame clínico com os exames de imagens para quantificação do envolvimento da ATM na doença reumática. Em seu estudo, a ATM foi analisada através de mensurações lineares e da mensuração da área da cabeça da mandíbula a partir de cortes axiais de TC, porém os valores foram obtidos após traçado das tomografias em papel milimetrado.

O presente estudo obteve as medidas diretamente da régua padrão do *software*, o que minimiza as distorções inerentes ao método empregado no trabalho citado. A forte correlação direta (nível 1%) das medidas lineares entre os lados neste estudo parece sugerir o acometimento bilateral e simétrico da AR na ATM, conforme achados de Avrahami et al. (1989), Goupille et al. (1992), Gordon e Hastings (1998) e Koh et al. (1999).

Uma das vantagens da R3D é a

possibilidade de desarticulação dos ossos para visualização independente (Brooks, 1993), recurso desejado por HU e Schneiderman (1995) para a ampliação das possibilidades diagnósticas de visualização de regiões de difícil análise na ATM, como os pólos superior, medial e lateral da cabeça da mandíbula (Larheim e Kolbensveldt, 1990).

A percepção de volume e profundidade, pela ausência de sobreposição de imagens, é outra vantagem exaltada da R3D, desta vez por Ciccarelli et al. (1998). A reformatação das imagens por eixos ortogonais em relação à cabeça do processo articular a partir de cortes axiais já era preconizada por Larheim e Kolbenstveldt (1984 e 1990), visto que somente uma vista não permite observar todos os detalhes da articulação.

Todos os valores médios de percentuais de alterações estruturais observadas neste estudo são inferiores aos relatados na literatura, onde se podem constatar grandes variações, como, por exemplo, 38,9% (Yoshida et al., 1998), 40% (Avrahami et al., 1989), 45% (Çeliker, Gökçe-Kutsal e Eryilmaz, 1995), 71% (Gynther, Tronje e Holmlund, 1996) e 88,4% (Goupille et al., 1992).

Entretanto, diferenças nos critérios de seleção dos pacientes, como inclusão de pacientes com ARJ, forma de análise das imagens (número de examinadores, critérios de exame), tamanho de amostra, efetividade do tratamento com drogas anti-reumáticas e presença ou ausência de grupos-controle, podem influenciar esses valores.

As evidências de alterações estruturais na eminência articular através da RMP observadas neste estudo levam a discordar-se parcialmente dos resultados de Andara (1998), cujo estudo sobre a eminência e a cavidade articular pela RMP não é considerado adequado. No presente estudo, a visualização, tanto na RMP como na R3D, evidenciou, com clareza, alterações patológicas na região da eminência articular. Somente a cavidade obteve registros positivos

com percentuais baixos (8,33% de achatamentos na faixa etária de 60 anos ou mais), concordando com Andara (1998); não obstante, a baixa percentagem pode dever-se à ausência de atividade de doença na região, e não somente a falhas no diagnóstico por imagem, devido ao curso diferenciado da AR na amostra estudada.

Os achados estruturais na ATM registrados na RMP, dentro deste estudo, com predomínio de pseudocistos na faixa etária de 40 a 49 anos, seguidos de achatamentos na faixa etária de 50 a 59 anos e de 60 anos ou mais, concordam com a descrição do curso progressivo da AR feita por Resnick (1989) e Heffez et al. (1995). Na R3D, as maiores médias de percentuais de alterações notadas na amostra total correspondem aos dois extremos das faixas etárias (60 anos ou mais e 40 a 49 anos), sendo que os osteófitos (10,56%) e os achatamentos (10,14%), característicos do curso avançado da doença, têm valores superiores às erosões (8,22%), presentes em estágios mais precoces da AR.

Com base nesses achados, pode-se sugerir a concordância da avaliação obtida com TC por RMP e R3D na análise da cabeça da mandíbula neste estudo, visto que número e tipos de alterações correspondentes a faixas etárias precoces têm menores escores, assim como alterações encontradas em estágios mais avançados da AR têm maiores escores, contrariando Pease et al. (1999), que observaram ausência de correlação da idade de início da AR com o prognóstico, do ponto de vista das manifestações radiológicas, assim como uma forte associação dos marcadores laboratoriais no início da doença, com as alterações radiográficas nas articulações.

No trabalho de Duan et al. (1999), entretanto, foi observado um incremento das alterações ósseas, como esclerose óssea e achatamentos com a idade, sugerindo o processo de remodelamento funcional (Kamelchuk e Major, 1995; Arking, 1998) como um dos fatores contribuintes nesses achados. No

mesmo estudo (Duan et al., 1999), os pacientes foram divididos em faixas etárias, sendo observada a maior presença de alterações como erosões e osteófitos nos pacientes de trinta anos ou mais, o que sugere uma diminuição da capacidade adaptativa com o aumento da idade (Jenamonod, 1992; Calkins, 1997; Arking, 1998). Contrariamente, Kamelchuk e Major (1995) observaram em seu estudo uma relação das alterações estruturais da ATM com a AR e não com a idade; porém, seu trabalho utilizou para avaliação da ATM a imagem por ressonância magnética (IRM), o que dificulta a comparação com o presente estudo.

Novos estudos, envolvendo populações com outras patologias de origem reumática e curso diferente da AR (artrite psoriática, artrite reumatóide juvenil, espondilite anquilosante), além de formas adicionais de aquisição de imagens para reconstrução volumétrica, com logaritmos que permitam realizar análises quantitativas e qualitativas da ATM envolvida em patologias reumáticas, são necessários.

As possibilidades de avaliação precoce e detalhamento dos estágios avançados da AR necessitam de investigação a partir da metodologia do presente estudo para que se possibilite a comparação entre diferentes patologias e faixas etárias. Além disso, as possibilidades de estudo da ATM na AR não se esgotam na análise das patologias ósseas (de grande importância), mas também nas alterações de tecidos moles, visto que a IRM tem importante papel em associação com a TC (Parks, 2000).

Novas possibilidades de uso da TC, como a mensuração da densidade tecidual em UH (Unidades Hounsfield) de tecidos ósseos e não ósseos, como a cartilagem articular, são possíveis alterações a serem investigadas. O impacto de novas drogas anti-reumáticas modificadoras de atividade no curso das doenças reumáticas, envolvendo a ATM, necessita de investigação detalhada por meio de exames de imagem com precisão.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos dentro da amostra analisada, pode-se concluir que as máximas dimensões mensuradas em diferentes direções e eixos ortogonais não apresentam diferenças significantes entre si ou na correlação com as faixas etárias, demonstrando forte correlação direta entre os lados direito e esquerdo e entre as vistas axial e coronal oblíqua (na direção lateromedial), assim como entre as vistas axial e sagital oblíqua (na direção ântero-posterior), demonstrando a precisão dos exames de TC com RMP no diagnóstico por imagem da ATM. Ainda, as alterações estruturais com maior percentual de registro na ATM dos pacientes com AR são pseudocistos e achatamentos na RMP, ao passo que, na R3D, são osteófitos e achatamentos, sendo as vistas coronal e sagital oblíqua as preferenciais na visualização das alterações estruturais na RMP e as vistas sagital e coronal oblíqua, as correspondentes na R3D.

Abstract

A quantitative and qualitative analysis of morphological and morphometric variations of the Temporomandibular Joint in adult patients with Rheumatoid Arthritis (RA), in different ages, was made by means of computed tomography (CT) scans with Multiplanar (MPR) and Tridimensional (3RD) Reconstructions. The TMJs of 22 adult subjects (20 males and 2 females), aging from 43 to 69 years, were analysed by CT, with MPR and R3D, by means of measurement and quantification of the anatomic dimensions of the head of the articular process of the jaw, in different orthogonal axes and the description of structural changes of the bone components of the TMJ. Statistical tests (Student's "t" test, Pearson Correlation Analysis, One-way Analysis of Variance – Anova) and comparison of mean percentage were applied in order to verify the differences, correlations and range of variation among

each of the variables. The largest dimensions registered in different orthogonal views and directions did not show statistically significant difference ($p \leq 0.01$) between each other or correlation with age, time of pathology diagnosis or treatment time; showing strong positive correlation between values of the right and left sides and between the axial and corrected coronal views (in latero-medial direction), and also the axial with corrected sagittal view (in antero-posterior direction), showing the accuracy of current technology of CT with MPR in the diagnosis by image of the TMJ. The structural changes with the highest percentual values in RA-affected TMJs, in this sample, were subcondral cysts and flattening in MPR, and osteophytes and flattening of the head of the articular process in 3RD. The election views for TMJ structural analysis in MPR are the corrected coronal and sagittal, and in 3RD, the corrected sagittal and coronal ones, respectively.

Key words: temporomandibular joint, rheumatoid arthritis, computed tomography, multiplanar reconstruction, tridimensional reconstruction

Referências bibliográficas

ANDARA, A. S. H. *Estudo comparativo das imagens obtidas pela reconstrução volumétrica, por meio de tomografia computadorizada helicoidal, e pela ressonância magnética das estruturas ósseas da articulação temporomandibular sem comprometimento ósseo*. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998, 71p.

ARKING, R. Human aging: the evolution and description of aging – changes in the skeletal system. In: _____. *Biology of aging: observations and principles*. 2. ed. Sunderland: Sinauers Publishers, 1998. p. 167-176.

ARNETT, F. C. et al. The American Rheumatism Association 1987 Revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*, Amsterdam, v. 31, n. 3, p. 315-324, March 1988.

AVRAHAMI, E. et al. Direct coronal high resolution computed tomography of the temporomandibular joints in patients with rheumatoid arthritis. *JRheumatol*, Toronto,

v. 16, n. 3, p. 298-301, March 1989.

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*, Saint Louis, v. 83, n. 5, p. 609-618, May 1997.

BROOKS, S. L. Computed tomography. *Radiol Clin North Am*, Philadelphia, v. 37, n. 4, p. 575-590, Oct. 1993.

CALKINS, E. Some aspects of rheumatic disease in the older patient. In: KELLEY, W. N.; et al. (Ed.). *Textbook of rheumatology*. 5. ed. Philadelphia: W.B Saunders, 1997. v.1, p. 541-545.

ÇELIKER, R.; GÖKÇE-KUTSAL, Y.; ERYILMAZ, M. Temporomandibular joint involvement in rheumatoid arthritis: relationship with disease activity. *Scand J Rheumatol*, Stockholm, v.24, n.1, p. 22-25, Jan. 1995.

CICCARELLI, R. et al. Imaging tridimensionale con tomografia computerizzata. Presupposti eidologici e metodologia dello studio dell'articolazione temporo-mandibolare. *Radiol Med*, Torino, v. 95, n. 5, p. 417-423, Mag. 1998.

CONWAY, W. F. Diagnostic imaging. In: KWON P. H.; LASKIN D. M. (Ed.). *Clinician's manual of oral and maxillofacial surgery*. 2. ed. Carol Stream: Quintessence Books, 1997. p. 53.

DELBALSO, A. M. Normal anatomy of the mandible, temporomandibular joint and dentition. *Neuroimaging Clin N Am*, Philadelphia, v. 8, n. 1, p. 157-169, Feb. 1998.

DUAN, X. et al. A retrospective study on the relationship between aging and tomographic findings in 174 patients with TMD. *Oral Radiol*, Osaka, Japan, v. 15, n. 1, p. 9-17, Jan. 1999.

GORDON, D. A.; HASTINGS, D. E. Rheumatoid arthritis: clinical features of early, progressive and late disease. In: KLIPPEL, J. H; DIEPPE, P. A. *Rheumatology*. 2. ed. London: Mosby, 1998. p. 3.1-3.14.

GOUPILLE, P. et al. The temporomandibular joint in rheumatoid arthritis. Correlations between clinical and computed tomography features. *J Rheumatol*, Toronto, v.17, n.10, p. 1285-1291, Oct. 1990.

GOUPILLE, P. et al. Direct coronal computed tomography of the temporomandibular joint in patients with rheumatoid arthritis. *Br J Radiol*, London, v. 65, n.779, p. 955-960, Nov. 1992.

GYNTHER, G. W.; TRONJE, G.; HOLMLUND, A. B. Radiographic changes in the temporomandibular joint in patients with generalized osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, Saint Louis, v. 81, n. 5, p. 613-618, May 1996.

GYNTHER, G. W.; TRONJE, G. Comparison of arthroscopy and radiography in patients with temporomandibular joint symptoms and generalized arthritis. *Dentomaxillofac Radiol*, Oxford, v.27, n.1, p. 107-112, Jan. 1998.

- HEFFEZ, L. B.; MAFEE, M. F.; ROSENBERG, H. Arthritic Conditions: Rheumatoid Arthritis. In: _____. *Imaging atlas of the temporomandibular joint*. Malvern: Williams & Wilkins, 1995. p. 137-138.
- HELMS, C. A.; KAPLAN, P. Diagnostic imaging of the temporomandibular joint: recommendations for use of the various techniques. *AJR*, Reston, v. 154, n. 2, p. 319-322, Feb. 1990.
- HOUNSFIELD, G. N. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I. Description of system. *Br J Radiol*, London, v. 46, n. 552, p. 1016-1022, 1973.
- HU, Y.; SCHNEIDERMAN, E. D. The Temporomandibular joint in juvenile rheumatoid arthritis: part I. Computed tomographic findings. *Pediatr Dent*, Chicago, v.17, n.1, p. 46-53, Jan. 1995.
- HU, Y.; SCHNEIDERMAN, E. D.; HARPER, R. P. The temporomandibular joint in juvenile rheumatoid arthritis: Part II. Relationship between computed tomographic and clinical findings. *Pediatr Dent*, Chicago, v.18, n.4, p. 312-319, Apr. 1996.
- JEANMONOD, A. The diagnosis and treatment of temporomandibular dysfunctions in older, partially or totally edentulous patients. *Int Dent J*, Bristol, v. 32, n. 4, p. 339-344, Dec. 1982.
- KAMELCHUK, L. S.; MAJOR, P. W. Degenerative disease of the temporomandibular joint. *J Orofacial Pain*, Carol Stream, Illinois, v. 9, n. 2, p. 168-180, 1995.
- KASPO, G. A.; COHEN, H. V. Selective imaging for the temporomandibular joint. *Compend Contin Educ Dent*, Newtown, v.14, n.9, p. 1126-1136, 1993.
- KOH, E. T. et al. Temporomandibular disorders in rheumatoid arthritis. *JRheumatol*, Huddersfield, v. 26, n.9, p. 1918-1922, 1999.
- LARHEIM, T. A.; KOLBENSTVENDT, A. High-resolution computed tomography of the osseous temporomandibular joint: some normal and abnormal appearances. *Acta Radiol*, Copenhagen, v. 25, n.6, p. 465-469, 1984.
- LARHEIM, T. A.; KOLBENSTVENDT, A. Osseous temporomandibular joint abnormalities in rheumatic disease: computed tomography versus hypocycloidal tomography. *Acta Radiol*, Copenhagen, v. 31, n.4, p. 383-387, 1990.
- LARHEIM, T.A. et al. Imaging temporomandibular joint abnormalities in patients with rheumatic diseases: comparison with surgical observations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, Saint Louis, v. 73, n. 4, p. 494-501, Apr. 1992.
- NANCE JR., E. P.; POWERS, T. A. Imaging of the temporomandibular joint. *Radiol Clin North Am*, Philadelphia, v. 28, n. 5, p. 1019-1031, Sep., 1990.
- PARKS, E.T. Computed tomography applications for dentistry. *Dent Clin North Am*, Philadelphia, v. 44, n.2, p. 317-394, Apr., 2000.
- PEASE, C. T. et al. Does the age of onset of rheumatoid arthritis influence phenotype?: a prospective study of outcome and prognostic factors. *Rheumatology*, Bazel, v.38, p. 228-234, 1999.
- PHAROAH, M. J. Temporomandibular Joint imaging. *Dent Clin North Am*, Philadelphia, v. 37, n. 4, p. 627-643, Oct. 1993.
- RAO, V. M. Imaging of the temporomandibular joint. *Semin Ultrasound CT MR*, Philadelphia, v. 16, n. 6, p. 513-526, Dec. 1995.
- RESNICK, D. Common disorders of synovium-lined joints: pathogenesis, imaging abnormalities, and complications. *AJR*, Reston, v. 151, n. 6, p. 1079-1093, Dec. 1988.
- WARNKE, T.; CARLS, F. R.; SAILER, H. F. A new method for assessing the temporomandibular joint quantitatively by dental scan. *J Craniomaxillofac Surg*, Edinburgh, v. 24, n. 3, p. 168-172, 1996.
- YOSHIDA, A. et al. Range of motion of the temporomandibular joint in rheumatoid arthritis: relationship to the severity of disease. *Cranio*, Chattanooga, v. 16, n. 3, p. 162-167, July 1998.

Endereço para correspondência:

Prof. Luciano Engelmann Morais
 PUCRS Odontologia - Secretaria de Pós-Graduação
 Av. Ipiranga, 6681. Prédio 6, 2º andar, sala 209
 CEP 90619-900 Porto Alegre - RS - Brasil.
 Fone:51-3203538. E-mail:pgodonto@pucrs.br