



Diagnóstico tomográfico e manifestações clínicas das desordens degenerativas da articulação temporomandibular

Tomographic diagnosis and clinical manifestations of degenerative temporomandibular joint disorders

Diagnóstico tomográfico y manifestaciones clínicas de los trastornos degenerativos de la articulación temporomandibular

Rafael de Almeida Spinelli Pinto¹, Bruno Moreira da Silva¹, Letícia Ladeira Bonato², Luciano Ambrósio Ferreira³, Carolina de Sá Werneck¹, Francielle Silvestre Verner¹, Fabíola Pêsoa Pereira Leite¹.

RESUMO

Objetivo: Avaliar indivíduos com alterações degenerativas na ATM previamente visualizadas através de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), relacionando tais alterações com os diagnósticos clínicos e sinais de DTM articular. **Métodos:** Foram avaliados 38 pacientes que haviam realizado previamente o exame de TCFC na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora. Os indivíduos foram agrupados de acordo com o diagnóstico clínico através do RDC/TMD. Considerou-se a presença de limitação bucal durante a abertura ativa máxima, lateralidade e protrusão, além da presença de crepitação grosseira. **Resultados:** Dentre os diagnósticos exclusivamente clínicos, apenas 10,5% foram conclusivos, classificando os pacientes como portadores de osteoartrite. Não houve diferença estatística entre a presença de limitação de abertura bucal ($p=0.63$) e dos movimentos excursivos de lateralidade ($p=0.55$) e protrusão ($p=0.58$) e este diagnóstico. A presença de esclerose na região de tubérculo articular foi significativa ($p=0.08$) em indivíduos com limitação de abertura bucal. **Conclusão:** A presença de esclerose na região da eminência articular foi significativa em indivíduos com limitação de abertura bucal. A crepitação grosseira apresentou-se apenas no grupo com alterações degenerativas (10,5%) sendo que todos os pacientes possuíam alterações ao exame de imagem. 89,5% das alterações degenerativas foram clinicamente subdiagnosticadas.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico, Transtornos da articulação temporomandibular, Osteoartrite, Amplitude de movimento articular.

ABSTRACT

Objective: To evaluate patients with degenerative changes in the ATM previously visualized by CT cone beam images (CBCT), relating such changes to clinical diagnostics and TMD signs of joint. **Methods:** We evaluated 38 patients who had previously conducted the examination of CBCT in the Faculty of Dentistry, Federal University of Juiz de Fora. Subjects were grouped according to the clinical diagnosis through the RDC/TMD. It was considered the presence of oral limitation for a maximum mouth opening, laterality and protrusion. The presence of coarse sputtering was also evaluated. **Results:** Among exclusively clinical diagnoses, only 10.5% were conclusive, classifying patients as having osteoarthritis. There was no statistical difference between the presence of limited mouth opening ($p=0.63$) and excursive movements of laterality ($p=0.55$) and protrusion

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora – MG.

² Centro Universitário Estácio Juiz de Fora, Juiz de Fora - MG.

³ Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Juiz de Fora - MG.

($p=0.58$) and this diagnosis. The presence of sclerosis in the articular tubercle region was significant ($p=0.08$) in individuals with limited mouth opening. **Conclusion:** The presence of sclerosis in the region of the articular eminence was significant in individuals with limited mouth opening. Gross crepitus occurred only in the group with degenerative changes (10.5%) and all patients had changes on imaging examination. 89.5% of degenerative changes were clinically underdiagnosed.

Keywords: Cone-Beam computed tomography; Temporomandibular joint disorders; Osteoarthritis; Range of motion, Articular.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar individuos con cambios degenerativos en la ATM previamente visualizados mediante imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), relacionando dichos cambios con diagnósticos clínicos y signos de TMD articular. **Métodos:** Se evaluaron 38 pacientes que habían sido sometidos previamente al examen CBCT en la Facultad de Odontología de la Universidad Federal de Juiz de Fora. Los individuos se agruparon según el diagnóstico clínico utilizando el RDC/TMD. Se consideró la presencia de limitación oral durante la máxima apertura activa, lateralidad y protrusión. También se evaluó la presencia de crepitación gruesa. **Resultados:** Entre los diagnósticos exclusivamente clínicos, sólo el 10,5% fueron concluyentes, clasificando a los pacientes como con artrosis. No hubo diferencia estadística entre la presencia de apertura bucal limitada ($p=0,63$) y movimientos excursivos de lateralidad ($p=0,55$) y protrusión ($p=0,58$) y este diagnóstico. La presencia de esclerosis en la región del tubérculo articular fue significativa ($p=0,08$) en individuos con apertura bucal limitada. **Conclusión:** La presencia de esclerosis en la región de la eminencia articular fue significativa en individuos con apertura bucal limitada. La crepitación grave se produjo sólo en el grupo con cambios degenerativos (10,5%) y todos los pacientes tuvieron cambios en el examen de imágenes. El 89,5% de los cambios degenerativos estaban clínicamente infradiagnosticados.

Palabras-clave: Tomografía computarizada de haz cónico, Trastornos de la articulación temporomandibular, Osteoartritis, Rango del movimiento articular.

INTRODUÇÃO

A osteoartrite ou doença articular degenerativa da articulação temporomandibular (ATM) é uma forma muito comum e severa de DTM (WANG XD, et al., 2015; JUAN AZ, et al., 2023). Acredita-se que apesar da etiologia multifatorial (AL-ANI Z, 2021), tais alterações estejam associadas a um remodelamento disfuncional decorrente da diminuição da capacidade adaptativa e/ou sobrecarga funcional desta articulação (OK SM, et al., 2014; DERWICH M, et al., 2020).

O processo degenerativo é caracterizado por um desequilíbrio na síntese e degradação de matrizes, mediadas por condrócitos e fibrocondrócitos na cartilagem e fibrocartilagem da ATM, resultando em uma perda progressiva de componentes da matriz extracelular da cartilagem articular e/ou osso subcondral (JUAN AZ, et al., 2023). Este processo por sua vez, acredita-se estar relacionado com alterações genéticas, envolvendo principalmente polimorfismos em genes reguladores do fator de crescimento tipo beta (TGF- β) (BONATO LL, et al., 2013; XIAO JL, et al., 2015). Frequentemente, as características envolvendo mudanças na quantidade e qualidade óssea, podem sugerir o fator etiológico envolvido no desenvolvimento da doença (DERWICH M, et al. 2020; DELPACHITRA SN e DIMITROULIS G, 2022). De uma forma geral, a presença de aplainamentos na superfície articular e escleroses subcorticais, representam sinais de remodelação ou uma resposta fisiológica ao aumento de carga. As erosões, relacionam-se com as fases iniciais de alterações degenerativas, indicando instabilidade e vulnerabilidade da ATM e das superfícies articulares.

Já os osteófitos, representam uma alteração degenerativa reacional, objetivando estabilizar e ampliar a superfície articular em uma tentativa de resistir melhor às forças articulares (HUSSAIN AM, et al., 2008; KRISJANE Z, et al., 2012). Para o diagnóstico imaginológico das doenças degenerativas, deve haver a presença de deformação devido a presença de cistos subcorticais, erosões da superfície, osteófitos, aplainamentos ou escleroses (AHMAD M, et al., 2009; FERREIRA LA, et al., 2014; YADAV S, et al., 2015;

GÖRÜRGÖZ C, et al., 2023). O “*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*” (RDC/TMD) (DWORKIN SF, e LERESCHE L, 1992) ainda é um instrumento clínico muito utilizado para a avaliação de alterações envolvendo a ATM.

Para que seja realizado o diagnóstico de osteoartrite/osteoartrose, é necessária a presença de crepitação grosseira articular (AHMAD M, et al., 2009; AL-ANI Z, 2021). Contudo, este exame possui alta especificidade (capacidade de identificar as ATM verdadeiramente sem alterações), e baixa sensibilidade (capacidade de identificar as ATM verdadeiramente alteradas) em relação às alterações osteodegenerativas, sugerindo a necessidade do uso de imagens (DWORKIN SF e LERESCHE L, 1992; AHMAD M, et al., 2009; SCHIFFMAN E e OHRBACH R, 2016).

Com isso, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), considerada padrão-ouro para o diagnóstico de alterações ósteo-degenerativas, constitui uma útil modalidade de imagem utilizada na Odontologia, com alta precisão dimensional para avaliação de estruturas faciais, incluindo as ATM (LASCALA CA, et al., 2004; GÖRÜRGÖZ C, et al., 2023; YILDIZER E e ODABAŞI O, 2023; MALLYA SM, et al., 2023).

Com este exame é possível observar a presença de escleroses, cistos subcorticais, osteófitos, erosão, reabsorções da cabeça da mandíbula e/ou cavidade glenóide, além da diminuição do espaço articular (KIM TH, et al., 2022; GÖRÜRGÖZ C, et al., 2023; MALLYA SM, et al., 2023). Ressalta-se, entretanto, que a prescrição dos exames de imagem não deve ser generalizada (SCHIFFMAN E e OHRBACH R, 2016; YILDIZER E e ODABAŞI O, 2023), enfatizando a importância da avaliação clínica (FERREIRA LA, et al., 2014; AL-ANI Z, 2021).

O presente estudo objetiva avaliar indivíduos com alterações osteodegenerativas na ATM, previamente visualizadas por TCFC, relacionando tais alterações com os sinais clínicos de OA, a fim de evidenciar quais das alterações degenerativas estão associadas a cada sinal clínico.

MÉTODOS

Conforme as exigências da Resolução 466/12 e suas determinações complementares, esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob o parecer número 708.678 e CAAE número 30839714.4.0000.5147.

A amostra foi selecionada através da análise de tomografias computadorizadas de feixe cônico previamente realizadas no setor de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Os indivíduos foram selecionados sem distinção de sexo e com idade entre 18 e 80 anos que possuísem sinais de degeneração em pelo menos uma das ATM e que haviam realizado o exame de imagem recentemente, assegurando que o intervalo entre o exame de imagem e o exame clínico não excedesse 6 meses. Foram excluídos pacientes que já haviam realizado tratamento para DTM ou realizado alguma cirurgia na ATM, aqueles com histórico de trauma craniofacial e/ou outras patologias envolvendo esta região articular.

A metodologia do estudo foi então dividida em três etapas:

1ª etapa – Avaliação da presença de desordens degenerativas da ATM através da análise das imagens de tomografia computadorizada e feixe cônico

Para o exame de cada ATM foi selecionado o corte coronal representativo (região mais central) da cabeça da mandíbula, obtido por meio da janela TMJ do software de manipulação de imagens tomográficas iCatVision (Imaging Sciences International, Hatfield, Pensilvânia, EUA). A partir deste corte coronal, foram gerados cortes sagitais sequenciais, onde foram avaliadas as alterações ósseas articulares.

As superfícies ósseas da cabeça da mandíbula e eminência articular de cada ATM foram classificadas segundo a metodologia descrita por Ahmad M, et al. (2009), pela presença de: hígidez (ausência de alterações); aplainamento (perda do contorno arredondado das superfícies); erosão (perda da continuidade da cortical óssea); osteófito (formação exofítica crescendo das superfícies); e esclerose (qualquer aumento

de espessura da cortical em áreas de suporte de carga). Cada possibilidade de alteração poderia apresentar-se isoladamente ou combinada em pelo menos dois cortes sagitais sequenciais. Essa avaliação foi realizada por um radiologista experiente em imagens de TCFC da ATM, sem conhecimento dos dados clínicos do paciente.

Para a realização do exame de TCFC, foi utilizado o aparelho i-Cat Next Generation (Imaging Sciences International, Hatfield, Pensilvânia, EUA) operando a 120 kV e 3-8 mA, com o seguinte protocolo de aquisição da imagem, específico para região de ATM: tempo de escaneamento de 26,9 s, FOV de 160 mm de diâmetro e voxel (espessura de corte) de 0,25 mm. Todas as imagens foram obtidas na posição de boca fechada (MIH).

2ª etapa – Diagnóstico clínico das DTM

Selecionados os indivíduos que possuíam alterações degenerativas visualizadas pelo exame de TCFC dentro do intervalo de tempo determinado, os mesmos foram convidados a retornarem à Faculdade de Odontologia para participação na pesquisa para a realização do exame clínico das ATM com o propósito de se validar a presença de DTM encontrada no exame de imagem. Os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, consentindo sua participação na pesquisa.

A utilização do Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) - Eixo I (DWORKIN SF e LERESCHE L, 1992; SCHIFFMAN E e OHRBACH R, 2016), possibilitou verificar se os pacientes possuíam algum tipo de DTM, assim como classificá-los de acordo com o tipo de desordem: 1) alterações musculares (Grupo I); 2) alterações de posição do disco articular (Grupo II) e 3) condições álgicas e degenerativas da ATM (Grupo III). O instrumento diagnóstico foi aplicado em todos os participantes por um único examinador treinado e calibrado.

3ª etapa – Avaliação da presença de sinais clínicos

Através dos critérios descritos no RDC/TMD (DWORKIN SF e LERESCHE L, 1992; SCHIFFMAN, E.; OHRBACH R. 2016), considerou-se os sinais clínicos relativos à: a) limitação da abertura bucal, b) limitação dos movimentos excursivos de lateralidade e protrusão e c) presença de crepitação grosseira na articulação durante os movimentos de abertura, fechamento e movimentos excursivos. Os integrantes foram classificados como com abertura limitada quando a abertura bucal ativa máxima se apresentava menor do que 40 mm, com diferença de 4 mm ou menos para a abertura com auxílio (HELKIMO M, 1974; DWORKIN SF e LERESCHE L, 1992; SCHIFFMAN E e OHRBACH R, 2016).

Já a classificação de limitação dos movimentos excursivos de lateralidade e protrusão era realizada quando os valores mensurados eram menores do que 7 mm (HELKIMO M, 1974; DWORKIN SF e LERESCHE L, 1992; SCHIFFMAN E e OHRBACH R, 2016). A mensuração da abertura bucal ativa, assim como dos movimentos excursivos, foi realizada utilizando uma régua milimetrada (marca Marberg®). Foi solicitado que o paciente executasse sua abertura bucal máxima, quando foi medida, em milímetros a distância entre os bordos incisais dos incisivos centrais superiores (escolhido aquele que estivesse mais vertical em relação à linha média da face) e inferiores do paciente.

A medida do movimento excursivo de protrusão foi feita de forma similar, solicitando ao paciente a execução de protrusão mandibular máxima, mesmo com desconforto, de modo que fosse medida, em milímetros a distância entre a interproximal dos incisivos superiores e a interproximal dos incisivos inferiores. Na presença de desvios de linha média, a medida do desvio foi acrescida a um lado da excursão lateral e subtraída do outro lado. Um único avaliador, após treinamento prévio, foi responsável pela mensuração de todos os movimentos mandibulares. A avaliação da presença de crepitação grosseira foi realizada durante os movimentos de abertura, fechamento e movimentos excursivos de lateralidade e protrusão, através do posicionamento do dedo indicador sobre a ATM, seguido de auscultação com estetoscópio (Littmann® Classic III™).

A crepitação era percebida quando havia a presença de um ruído contínuo durante o movimento, similar à sensação de areia sob atrito (DWORKIN SF e LERESCHE L, 1992; SCHIFFMAN E e OHRBACH R, 2016). Foram apresentadas as frequências absolutas e relativas das alterações encontradas, sendo que se verificou

a relação entre a presença de limitação dos movimentos mandibulares e o diagnóstico clínico pelo RDC/TMD através do teste exato de Fisher. Por tratar-se de um estudo exploratório, considerou-se o nível de significância de 10% ($p \leq 0.10$) e intervalo de confiança de 90%. Para a verificação de associação entre a presença dos sinais clínicos e as alterações osteodegenerativas observadas através da TCFC, foi utilizado o teste qui quadrado com correção pelo teste exato de Fisher. Os cálculos foram realizados utilizando-se o software SPSS for Windows 14.0.

RESULTADOS

A partir da análise das imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico, foi possível selecionar 38 indivíduos (76 ATM) com alterações degenerativas em pelo menos uma das ATM, sendo 34 do gênero feminino e quatro do gênero masculino. A média de idade da amostra foi de 48,8 anos ($\pm 9,2$). Clinicamente, de acordo com a classificação proposta pelo RDC/TMD, foi possível dividir a amostra em três grupos de acordo com o diagnóstico obtido, para comparação dos resultados: pacientes sem DTM; pacientes sem o diagnóstico do grupo III (Grupos I e II); e pacientes com diagnóstico do grupo III (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Diagnóstico clínico dos indivíduos realizados através da aplicação do RDC/DTM.

Sem DTM	Sem diagnóstico do Grupo III		Com diagnóstico do Grupo III	
7 (18,5%)	Grupo I	Grupo II	Artralgia	Alterações degenerativas
	12 (31,5%)	3 (8%)	12 (31,5%)	4 (10,5%)
Total	15 (39,5%)		16 (42%)	

Fonte: Pinto RAS, et al., 2024.

A prevalência das alterações degenerativas em pelo menos uma das ATM, observadas através da TCFC considerando que um mesmo indivíduo poderia apresentar mais de uma alteração degenerativa, está representada na (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Prevalência das alterações ósseas degenerativas em pelo menos uma da ATM observadas através da TCFC.

Cabeça da mandíbula Tubérculo articular	Aplainamento	Osteófito	Erosão	Esclerose
	N%	N%	N%	N%
	29 (76,3)	15 (39,4)	8 (21)	28 (73,6)
	32 (84,2)	19 (50)	12 (31,5)	28 (73,6)

Fonte: Pinto RAS, et al., 2024.

De acordo com a limitação de abertura bucal e dos movimentos excursivos, foi possível observar que a maior prevalência destes sinais clínicos foi encontrada no grupo daqueles diagnosticados clinicamente com alterações degenerativas, sendo a prevalência de limitação de abertura bucal e movimento protrusivo de 100% e limitação dos movimentos de lateralidade de 75%. Contudo, através do Teste exato de Fisher, comparando-se os sinais presentes nos indivíduos diagnosticados clinicamente com OA com aqueles que não receberam este diagnóstico, não foi observada diferença estatisticamente significativa ($p > 0.10$) (**Tabela 3**).

Tabela 3 - Prevalência de alterações clínicas relativas à limitação dos movimentos mandibulares observadas em cada grupo diagnóstico obtido pelo RDC/TMD.

Limitação dos movimentos mandibulares	Sem DTM (7)	Sem diagnóstico do Gp III (15)		Com diagnóstico do Gp III (16)	p
		Artralgia (12)		Alterações degenerativas (4)	
Abertura bucal	0 (0)	2 (13,3)	2 (12,5)	4 (100)	0.63
Lateralidade	4 (57,1)	9 (60)	9 (75)	3 (75)	0.55
Protrusão	4 (57,1)	15 (100)	10 (83,3)	4 (100)	0.58

Fonte: Pinto RAS, et al., 2024.

Foi ainda verificada a possível associação entre a presença de alterações imaginológicas na região da cabeça da mandíbula e tubérculo articular com a presença de limitação de movimentos mandibulares. Na região da cabeça da mandíbula, a limitação do movimento protrusivo foi o sinal clínico mais prevalente em todos os tipos de alterações osteodegenerativas. Através da utilização do teste qui quadrado com correção pelo teste exato de Fisher, não foi encontrada associação positiva entre a presença de sinais clínicos e alterações imaginológicas na região da cabeça da mandíbula ($p > 0.10$) (**Tabela 4**).

Tabela 4 - Prevalência de limitação dos movimentos mandibulares de acordo com os tipos de alterações ósseas degenerativas na região da cabeça da mandíbula avaliadas por TCFC.

Cabeça da mandíbula	Aplainamento (29)	p	Osteófito (15)	P	Erosão (21)	p	Esclerose (28)	p
Limitação de abertura	3 (10,3)	0.68	3 (20)	0.72	1 (4,7)	0.48	3 (10,7)	0.63
Limitação dos movimentos de lateralidade	18 (62)	0.34	10 (66,6)	0.39	6 (28,5)	0.67	18 (64,2)	0.72
Limitação do movimento protrusivo	26 (86,6)	0.33	13 (86,6)	0.53	17 (80,9)	0.60	25 (89,2)	0.43

Fonte: Pinto RAS, et al., 2024.

Na região do tubérculo articular, similarmente, a presença de limitação durante o movimento protrusivo foi o sinal clínico mais prevalente. Através da utilização do teste exato de Fisher, foi encontrada associação positiva entre a presença de limitação de abertura bucal e a presença de esclerose ($p = 0.08$) (**Tabela 5**).

Tabela 5 - Prevalência de limitação dos movimentos mandibulares de acordo com os tipos de alterações ósseas degenerativas na região do tubérculo articular avaliadas por TCFC.

Tubérculo articular	Aplainamento (32)	p	Osteófito (19)	p	Erosão (12)	p	Esclerose (28)	p
Limitação de abertura	4 (12,5)	0.49	3 (15,7)	0.28	3 (25)	0.30	4 (14,2)	0.08
Limitação dos movimentos de lateralidade	21 (65,6)	0.40	14 (73,6)	0.39	9 (75)	0.50	18 (64,2)	0.49
Limitação do movimento protrusivo	27 (84,3)	0.67	17 (89,4)	0.53	11 (91,6)	0.25	25 (89,2)	0.33

Fonte: Pinto RAS, et al., 2024.

A presença de crepitação grosseira apresentou-se apenas no grupo daqueles com diagnóstico de alterações degenerativas ($n = 4$), representando 10,5% da amostra total ($n = 38$), demonstrando apenas a associação positiva entre o diagnóstico e um dos sinais esperados para pacientes com alterações degenerativas, como preconiza o RDC/TMD, apesar de todos possuírem alterações degenerativas ao exame de TCFC (**Tabela 6**).

Tabela 6 - Prevalência de crepitação grosseira de acordo com o grupo diagnóstico do RDC/TMD e os movimentos mandibulares para detecção da crepitação.

Crepitação Grosseira	Sem DTM (7)	Sem diagnóstico do Grupo III (15)	Com diagnóstico do Grupo III (16)	
			Artralgia (12)	Alterações degenerativas (4)
Abertura	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (25)
Fechamento	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (25)
Movimentos excursivos	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (75)

Fonte: Pinto RAS, et al., 2024.

DISCUSSÃO

A articulação temporomandibular (ATM) é uma complexa estrutura que pode ser acometida por processos degenerativos (YADAV S, et al., 2015 GÖRÜRGÖZ C, et al., 2023), sendo a osteoartrite uma das manifestações artrogênicas mais prevalentes nesta articulação (PANTOJA LLQ, et al., 2019; VALESAN LF, et al., 2021; DELPACHITRA SN e DIMITROULIS G, 2022).

Dentre as diversas alterações intra-articulares que acometem esta patologia, cita-se a perda da cartilagem articular; remodelação do osso subcondral; formação de osteófitos, erosões, aplainamentos e escleroses; frouxidão ligamentar; enfraquecimento dos músculos periarticulares e espessamento da cápsula articular (DIAS IM, et al., 2012; DELPACHITRA SN e DIMITROULIS G, 2022; CARDONEANU A, et al., 2023; GÖRÜRGÖZ C, et al., 2023).

Clinicamente, os sinais e sintomas mais comuns que acompanham tal processo, incluem dor ou rigidez na face e maxilares, dor e limitação durante a abertura bucal, dor ao mastigar, travamentos mandibulares e ruídos articulares (BAKKE M, et al., 2014; AL-ANI Z, 2021). Contudo, até o momento, considerando estudos anteriores que utilizaram diferentes protocolos de exames clínicos, assim como distintas técnicas radiográficas, não foi possível descrever quais achados imaginológicos poderiam ser previstos a partir de um exame clínico da ATM e de estruturas adjacentes (WIESE M, et al., 2008; VÍRLAN MJR, et al., 2022).

O que se sabe, é que a presença de crepitação grosseira da ATM, assim como o aumento da idade e influência do gênero (mulheres) apresentam risco aumentado de possuírem alterações degenerativas nesta articulação (WIESE M, et al., 2008; ALEXIOU KE, et al., 2009; GÖRÜRGÖZ C, et al., 2023). Corroborando tal afirmação, no presente estudo, 89,5% da amostra avaliada eram mulheres, com média de idade de 48,8 anos ($\pm 9,2$).

No estudo de Arayasantiparb R, et al. (2019), foram avaliados 73 pacientes utilizando a TCFC para relacionar a dados clínicos de OA, e encontrou relação estatisticamente significativa entre a presença de crepitação e a presença de esclerose, erosão osteófito e cisto subcondral. Em contrapartida, no estudo de Bakke M, et al. (2014), utilizando uma metodologia similar ao presente estudo, imagens de TCFC foram obtidas de 21 pacientes com alterações degenerativas, sendo que os diagnósticos clínicos de OA foram corretamente obtidos em 9,5% dos casos, e a crepitação grosseira esteve presente em 7,1% dos pacientes.

No presente estudo, a crepitação grosseira que é considerada um sinal determinante da presença de alterações degenerativas, ocorreu apenas nos pacientes diagnosticados pelo RDC/TMD com tal alteração, representando 10,5% dos pacientes, estabelecendo associação entre sinal e diagnóstico esperada. Porém, como o presente estudo se baseou em pacientes com alterações degenerativas previamente visualizadas por TCFC, poder-se-ia inferir que uma alta porcentagem da amostra, se não 100%, apresentasse este sinal. Com isso, observa-se que apenas a crepitação grosseira, assim como preconiza o RDC/TMD (DWORKIN SF e LERESCHE L, 1992; SCHIFFMAN E e OHRBACH R, 2016) não se demonstrou como um sinal determinante para o diagnóstico clínico conclusivo das alterações degenerativas.

Diante de tal achado, deve-se considerar duas questões fundamentais. A primeira, é que como sabido, a avaliação clínica possui baixa capacidade de percepção destas alterações ósseas (SCHIFFMAN E e OHRBACH R, 2016), fazendo com que a maioria dos diagnósticos do grupo III fosse sub diagnosticada como dor na articulação, e não como desordens degenerativas, devido sua baixa sensibilidade. Contudo, sob outra perspectiva, tem sido relatado que as alterações nas superfícies ósseas articulares, tais como osteófitos, erosões e deformidades articulares, tendem a ser associados com situações avançadas de deslocamento do disco articular (HONDA K, et al., 2008; DIAS IM, et al., 2012; XIANG W, et al., 2024).

No estudo de Dias IM, et al. (2012), uma prevalência de 53,9% de casos de deslocamento do disco sem redução possuiu alterações degenerativas visualizadas através de imagem de ressonância magnética. No presente estudo, nove indivíduos possuíram o diagnóstico de alterações na posição do disco, ressaltando-se a importância desta situação clínica, que se acredita ser uma condição prévia ao desenvolvimento da crepitação grosseira e, conseqüentemente alterações ósteodegenerativas (LIMCHAICHANA N, et al., 2006; KRISJANE Z, et al., 2012; YILDIZER E e ODABAŞI O, 2023).

Segundo o RDC/TMD, a presença de crepitação grosseira é considerada um sinal clínico do distúrbio degenerativo, ou seja, relacionado a OA (grupo III), devido a alteração da lubrificação intra-articular e possível atrito entre seus componentes. (AHMAD M, et al., 2009). Entretanto, os resultados do presente estudo revelaram baixa frequência desse sinal, mesmo nos pacientes do grupo III.

Esses achados, assim como apontados DC/TMD (SCHIFFMAN E e OHRBACH R, 2016), enfatizam a importância do exame clínico do paciente, considerando a presença de cada sinal e sintoma, mesmo que subclínico ou percebido apenas durante o exame realizado pelo profissional. Alguns autores propõem uma otimização do método de percepção de sons articulares utilizando um estetoscópio (DAGAR SR, et al., 2014), assim como também foi utilizado no presente estudo.

Em relação à presença de alterações osteodegenerativas observadas pela TCFC, no estudo de Bakke M, et al. (2014), foi encontrada prevalência de 26% de aplainamento, 4% de esclerose, 12% de erosão e 14% de osteófitos, considerando a região articular. Em outro estudo, Wiese2 et al., 2008, encontrou uma prevalência de 78,5% de aplainamento, 34,8% de osteófitos, 27,2% de erosão e 17,6% de esclerose. Como é possível observar na tabela 2, os resultados encontrados no presente estudo, mostram-se aumentados, com maior prevalência de aplainamentos e escleroses. Contudo, no estudo de Bakke M, et al. (2014) foram considerados apenas pacientes assintomáticos. Wiese M, et al. (2008), utilizaram o exame de tomografia convencional, enquanto utilizamos TCFC.

Baseando-se no fato de que consideramos pacientes com artralgia além de termos utilizado a TCFC, específica para a região crânio-maxilo-facial, pode-se justificar a maior prevalência das alterações osteodegenerativas avaliadas, ao se considerar o poder diagnóstico do método. A grande prevalência de escleroses encontradas, assim como sua associação positiva no tubérculo articular em indivíduos com limitação bucal ($p=0.08$), pode ser justificada pela associação desta alteração com o início e progressão da doença degenerativa (AHMAD M, et al., 2009; VÍRLAN MJR, et al., 2022; YILDIZER E e ODABAŞI O, 2023).

Adicionalmente, em um estudo longitudinal realizado por Lee JY et al. (2012), analisou-se durante um ano as alterações clínicas e imaginológicas (TCFC) de 54 pacientes com osteoartrite. A partir da análise das imagens, foi então possível classificá-los em três grupos: nenhuma alteração, regressão das alterações degenerativas e progressão em tais alterações. A presença de ruídos articulares não sofreu alterações em nenhum dos três grupos, contudo, a abertura máxima bucal com dor ($p < 0,01$) e sem dor ($p < 0,001$) apresentaram valores consideravelmente menores no grupo daqueles em que as alterações osteodegenerativas evoluíram após um ano.

Ressalta-se que há dificuldade em estipular valores considerados normais de amplitude dos movimentos mandibulares, e uma vez que o presente estudo avaliou em um único momento os participantes, não foi possível observar a mudança na amplitude dos movimentos, o que pode ter influenciado nos resultados não significativos na presença de limitação de abertura bucal ($p=0.63$) e dos movimentos excursivos de lateralidade ($p=0.55$) e protrusão ($p=0.58$) com relação às alterações degenerativas e a presença dos destes sinais clínicos. Em consonância com o presente estudo, outros trabalhos também não mostraram relação significativa entre as alterações ósseas e a limitação dos movimentos mandibulares (ARAYASANTIPARB R, et al., 2019).

Com base nos estudos de Wiese M et al. (2008), Bakke M, et al. (2014), Lee JY et al. (2012) e Görürgöz C, et al. (2023), considera-se que o diagnóstico de alterações degenerativas da ATM baseado exclusivamente nos sinais e sintomas clínicos não é preditivo para o prognóstico da doença óssea. Inversamente, acredita-se que diversas alterações visualizadas através da TCFC não tenham a necessidade de tratamento, sendo agora visualizadas devido à alta precisão deste exame complementar (MALLYA SM et al., 2023; LASCALA CA, et al., 2004). Desta forma, deve-se atentar no exame clínico à existência de sinais clínicos e imaginológicos relacionados a processos inflamatórios (ainda que sub clínicos), incluindo a presença de dor, rigidez articular, estalidos, crepitação, e limitação dos movimentos mandibulares (KRISJANE Z, et al., 2012; CHUNG MK, et al., 2023), na tentativa de realizar o diagnóstico cada vez mais preciso junto à utilização do exame complementar por imagem (FERREIRA LA, et al., 2014; GÖRÜRĞÖZ C, et al., 2023).

Sendo assim, por meio da interpretação dos dados encontrados, acredita-se que a presença de alterações degenerativas possui uma prevalência considerável na população geral com DTM e que o número de casos de OA pode estar subdiagnosticado. Considera-se ainda que são necessários mais estudos prospectivos bem estruturados, que verifiquem a prevalência na população geral (PANTOJA LLQ, et al., 2019). Assim, todas as informações (sinais e sintomas e alterações imaginológicas) devem ser coletadas criteriosamente a partir de instrumentos diagnósticos e exames de imagens específicos, de forma mais precoce possível, visando o correto diagnóstico e estabilização do processo patológico.

CONCLUSÃO

89,5% das alterações degenerativas foram clinicamente subdiagnosticadas pelo RDC/TMD. Neste sentido, a crepitação grosseira, dito como sinal determinante, apresentou-se apenas no grupo daqueles com diagnóstico de alterações degenerativas (Grupo III – RDC/TMD) e com baixa frequência na amostra total, representando 10,5% dos pacientes com sinal imaginológico de osteodegeneração da ATM, sendo que todos os pacientes possuíam alterações ao exame de imagem. Houve associação positiva entre a presença de esclerose na região do tubérculo articular e limitação da abertura bucal ($p=0.08$). Sugere-se a realização de outros estudos utilizando a TCFC, comparando seus achados com informações clínicas baseadas em instrumentos diagnósticos validados, incluindo amostras maiores, de forma que seja possível avaliar e confirmar outras possíveis associações entre sinais, sintomas e alterações osteodegenerativas da ATM.

REFERÊNCIAS

1. AHMAD M, et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 2009; 107(6): 844-860.
2. ALEXIOU KE, et al. Evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.*, 2009; 38(3):141-7.
3. AL-ANI Z. Temporomandibular Joint osteoarthritis: a review of clinical aspects and management. *Prim Dent J.*, 2021; 10(1): 132-140.
4. ARAYASANTIPARB R, et al. Association of radiographic and clinical findings in patients with temporomandibular joints osseous alteration. *Clinical Oral Investigations.* 2020; 24(1):221-227.
5. BAKKE M, et al. Bony deviations revealed by cone beam computed tomography of the temporomandibular joint in subjects without ongoing pain. *Journal of oral & facial pain and headache*, 2014; 28(4): 331-7.
6. BONATO LL, et al. Desordem temporomandibular e a influência do polimorfismo genético. *Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep*, 2013; 23(2): 61-68.
7. CARDONEANU A, et al. Temporomandibular Joint Osteoarthritis: Pathogenic Mechanisms Involving the Cartilage and Subchondral Bone, and Potential Therapeutic Strategies for Joint Regeneration. *Int. J. Mol. Sci.*, 2023; 24(1): 171.
8. CHUNG MK, et al. The degeneration-pain relationship in the temporomandibular joint: Current understandings and rodent models. *Front. Pain Res.*, 2023; 9:4:1038808.
9. DAGAR SR et al. Modified stethoscope for auscultation of temporomandibular joint sounds. *J Int Oral Health.* 2014; 6(2):40-4.
10. DELPACHITRA SN, DIMITROULIS G. Osteoarthritis of the temporomandibular joint: a review of aetiology and pathogenesis. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2022; 60(4): 387-396.
11. DERWICH M, et al. Interdisciplinary Approach to the Temporomandibular Joint Osteoarthritis—Review of the Literature. *Medicina (Kaunas)*, 2020; 56(5): 225.
12. DIAS IM, et al. Evaluation of the correlation between disc displacements and degenerative bone changes of the temporomandibular joint by means of magnetic resonance images. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2012; 41(9): 1051-7.
13. DWORKIN SF e LERESCHE L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomand Disord.*, 1992; 6(4): 301-55.
14. FERREIRA LA, et al. Indication Criteria of Imaging Exams for Diagnosing of Temporomandibular Joint Disorders. *J Clin Exp Pathol.*, 2014, Vol 4(5): 190.
15. GÖRÜRĞÖZ C, et al. Degenerative changes of the mandibular condyle in relation to the temporomandibular joint space, gender and age: A multicenter CBCT study. *Dent Med Probl.*, 2023; 60(1): 127-135.

16. HELKIMO M. Studies on function and occlusal state 11. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Swed Dent J.*, 1974; 67(2): 101-21.
17. HONDA K, et al. Correlation between MRI evidence of degenerative condylar surface changes, induction of articular disc displacement and pathological joint sounds in the temporomandibular joint. *Gerodontology*, 2008; 25(4): 251-7.
18. HUSSAIN AM, et al. Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosions and osteophytes: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol.*, 2008; 37(2): 63-71.
19. JUAN AZ, et al. Potential pathological and molecular mechanisms of temporomandibular joint osteoarthritis. *Journal of Dental Sciences*, 2023; 18(3): 959-971.
20. KIM TH, et al. Assessment of Morphologic Change of Mandibular Condyle in Temporomandibular Joint Osteoarthritis Patients with Stabilization Splint Therapy: A Pilot Study. *Healthcare (Basel)*, 2022; 10(10): 1939.
21. KRISJANE Z, et al. The prevalence of TMJ osteoarthritis in asymptomatic patients with dentofacial deformities: a cone-beam CT study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2012; 41(6): 690-5.
22. LASCALA CA, et al. Analysis of the accuracy of linear measurement obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). *Dentomaxillofac Radiol.*, 2004; 33(5): 291-4.
23. LEE JY, et al. A longitudinal study on the osteoarthritic change of the temporomandibular joint based on 1-year follow-up computed tomography. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2012; 40(8): e223-8.
24. LI C, et al. Osteoarthritic Changes After Superior and Inferior Joint Space Injection of Hyaluronic Acid for the Treatment of Temporomandibular Joint Osteoarthritis with Anterior Disc Displacement Without Reduction: A Cone-Beam Computed Tomographic Evaluation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2015; 73(2): 232-44.
25. LIMCHAICHANA N, et al. The efficacy of magnetic resonance imaging in the diagnosis of degenerative and inflammatory temporomandibular joint disorders: a systematic literature review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 2006; 102(4): 521-36.
26. LOOK JO, et al. Reliability and validity of Axis I of the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) with proposed revisions. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2010; 37(10): 744-59.
27. MALLYA SM et al. Recommendations for Imaging of the Temporomandibular Joint. Position Statement from the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology and the American Academy of Orofacial Pain. *J Oral Facial Pain Headache*. 2023;37(1):7-15
28. OK, SM. et al. Anterior condylar remodeling observed in stabilization splint therapy for temporomandibular joint osteoarthritis. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 2014; 118(3): 363-70.
29. PANTOJA LLQ, et al. Prevalence of degenerative joint disease of the temporomandibular joint: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*, 2019; 23(5): 2475-2488.
30. SCHIFFMAN E e OHRBACH R. Executive summary of the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders for clinical and research applications. *J Am Dent Assoc*. 2016; 147(6): 438-45.
31. VALESAN LF, et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 2021; 25(2): 441-453.
32. VÍRLAN MJR, et al. Degenerative bony changes in the temporal component of the temporomandibular joint – review of the literature. *Rom J Morphol Embryol.*, 2022; 63(1): 61-69.
33. WANG XD, et al. Current Understanding of Pathogenesis and Treatment of TMJ Osteoarthritis. *Journal of dental research*, 2015; 94(5): 666-73.
34. WIESE M, et al. Osseous changes and condyle position in TMJ tomograms: impact of RDC/TMD clinical diagnoses on agreement between expected and actual findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 2008; 106(2): e52-63.
35. WIESE M, et al. Association between TMJ symptoms, signs and clinical diagnosis using RDC/TMD and radiographic findings in TMJ tomograms. *J Orofac Pain*, 2008; 22(3): 239-51.
36. XIAO JL, et al. Association of GDF5, SMAD3 and RUNX2 polymorphisms with temporomandibular joint osteoarthritis in female Han Chinese. *Journal of oral rehabilitation*, 2015; 42(7): 529-36.
37. XIANG W, et al. Correlation between craniocervical posture and upper airway dimension in patients with bilateral anterior disc displacement. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2024; 125(6):101785.
38. YADAV S, et al. Diagnostic accuracy of 2 cone-beam computed tomography protocols for detecting arthritic changes in temporomandibular joints. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2015; 147(3): 339-44.
39. YILDIZER E e ODABAŞI O. Differences in clinical and radiographic features between bilateral and unilateral adult degenerative temporomandibular joint disease: A retrospective cross-sectional study. *International Orthodontics*, 2023; 21(2): 100731.