Achados incidentais de alterações ósseas nas articulações tempormandibulares em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico com indicação específica para implantodontia: a importância da análise do volume total adquirido.

Incidental findings of bone alterations in temporomandibular joints in cone-beam computed tomography scans adquired for implants planning: the importance of complete field of view analysis.

Abstract -

Objective: to evaluate the frequency of bone alterations in temporomandibular joints (TMJ) in of cone beam computed tomography (CBCT) images, with dental implats planning purpose. Material and Methods: 148 cone beam exames were selected from the file of the Radiology Clinic ICT UNESP. All the images were performed by Next Generation i-CAT (Imaging Sciences Ltda, Hatfield, PA, USA) scanner, using voxel of 0.20/0.25 mm and FOV of 16.0 x 13.0 cm for dental implants planning. All the images should show both (rigth and left) TMJ condyle. The TMJ condyle were reformated using TMJ protocol, with parassagital slices, perpendicular to the long axis of TMJ condyle, in order to study presence of the following bone alterations: osteophytes, erosion, flatenning, bone sclerosis and cortical thinning. Results: The results showed that 63.51% of the sample belonged to female and 36.49% to male. In addition, it was noted that the most frequent bone alterations in condyle were osteophytes (56.75%) and flatening (55.4%). The erosion was the alteration with lower frequency (0,67%). The statistic test of Mcnemar showed that there was relationship between flatening and erosion, flatening and bone sclerosis, flatening and cortical thinning, erosion and osteophytes, bone sclerosis and cortical thinning (p<0.0001), in both sides. There was no relationship between flatening and osteophytes, erosion and bone sclerosis, erosion and cortical thinning (p>0.01). Conclusions: the hight frequency of bone alterations findings in TMJ condyle was an indicator of the importance of the analysis of all the structures present in the CBCT FOV, regardless its indication.

Keywords

Cone-Beam computed tomography. Osteoarthritis. Temporomandibular joint.

Introdução -

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é uma modalidade de imagens que possuim diversas vantagens, dentre as quais seu alto grau de resolução espacial de tecidos ósseos, a possibilidade de realizar cortes multiplanares sem sobreposiçoes, e a obtenção de medidas com precisão nas imagens com distâncias reais entre estruturas anatômicas importantes no complexo maxilofacial [1, 2]. Estas fizeram desta técnica um método de amplamente usado, dentre outras aplicações na odontologia, para o planejamento de implantes osseointegrados [3, 4].

A principal característica da TCFC é seu princípio de aquisição das imagens em que um volume da face (normalmente de forma cilíndrica) é adquirido pelo aparelho e então reconstruído pelo computador e exibido em cortes ou secções anatômicas. Este volume é denominado de Filed of View (FOV) podendo variar de aparelho para aparelho, ou mesmo dentro do próprio aparelho, de acordo com a região de interesse solicitada para estudo. Neste contexto, muitos sistemas de diferentes marcas e características tem sido disponibilizados no mercado, com FOV variáveis. Um FOV de dimensões maiores, possibilita uma analise mais ampla do complexo maxilofacial, porém a área irradiada é maior e o paciente ficará submetido a uma maior dose de radiação [5].

Baseado no exposto, uma vez que determinado volume seja adquirido por TCFC, o radiologista deveria mandatoriamente examinar suas estruturas e possíveis alterações de forma minuciosa e global, independentemente da região de interesse determinada no pedido do solicitante, justificando-se assim a irradiação do paciente.

Muitos radiologistas dentomaxilofaciais porém, não estão familiarizados com a interpretação anatômica das estruturas e ou patologias, fora da área de interesse primário do exame (como dentes e arcadas dentárias), fato que, muitas vezes, culmina na negligenciação da interpretação dessas, limitando análise dos exames apenas às regiões específicas solicitadas, independente se há quaisquer outras alterações no FOV adquirido. Isto particularmente é notório nos casos em que a TCFC é solicitada para o estudo e planejamento de implantes dentários em regiões restritas das arcadas. Nota-se uma objetividade em se estudar e fornecer ao dentista solicitante apenas informações que venham de encontro a sua justificativa de exame, sem porém uma total análise do volume [6].

Alguns sistemas de TCFC possibilitam que seja utilizado um FOV bastante limitado à região de interesse, reduzindo assim a região irradiada e produzindo um volume menor da imagem. Outros porém apresentam FOV fixo ou mesmo que mesmo possibilitando sua redução, fornecem ainda um volume irradiado maior que as regiões das arcadas dentárias, abrangendo estruturas como vias aéreas superiores, seios paranasais, e articulações temporomandibulares (ATM), que deixam de ser muitas vezes analisados.

As ATM são estruturas sujeitas a um grupo heterogêneo de alterações denominado conjuntamente de desordens temporomandibulares (DTM) cujas causas podem ter origem nos músculos da mastigação e/ou nos componentes articulares. Dentre as causas articulares de DTM cita-se os dejarranjos internos de disco articular (deslocamentos de disco), alterações inflamatórias e doenças degenerativas articulares (DDA). Estas últimas acometem os componentes ósseos das ATM, como cabeça da mandíbula, fossa e tubérculo articular [6-8].

Um grande número de estudos tem sido publicados abordando o papel da TCFC no diagnóstico das alterações ósseas das ATM, citando seu alto grau de sensibilidade na determinação de alterações como aplainamento da cabeça da mandíbula, esclerose óssea, formação de osteófitos, erosões bem como redução nos espaços articulares. Dentro destes, o aplainamento (59%) e formação de osteófitos (29%) tem sido os mais prevalentes em casos de doenças degenerativas articulares (DDA) [8,9].

Em estudo realizado com o objetivo de avaliar a influência do tamanho do FOV na determinação de erosões na ATM [10], demostrou-se que FOV menores fornecem imagens de performance superior a FOV grandes no diagnóstico desta alteração, o que porém não contra-indica ou mesmo impede que FOV grandes sejam utilizados para tal.

O presente estudo teve como objetivos estudar a prevalência de diferentes alterações ósseas incidentais nas articulações temporomandibulares (ATM) em exames de TCFC realizados com indicação estrita para planejamento de implantes dentários, porcurando enfatizar a importancia de uma análise minuciosa de todas as estruturas registradas, independnetemente da incicação específica do exame.

Material e Métodos -

Este estudo iniciou-se, após sua devida aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa CAAE número 28002114.7.0000.0077. A amostra inicial constou de 300 exames de Tomografia Computadorizada de feixe cônico (TCFC), pertencentes ao arquivo da Clínica de Radiologia da Faculdade de Odontologia do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (ICT-UNESP). Todos os exames foram adquiridos previamenteno tomógrafo i-CAT Next Generation (imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA) obtidos com um FOV de 16,0 x 13,0 cm e com voxel de 0,20 a 0,25 mm. Destes, 148 exames (74 ATM), foram selecionados para análise, por atenderem aos seguintes critérios de inclusão: indicação prévia específica para planejamento de implantes dentários na maxila e/ou mandíbula (verificada no registro dos pacientes na clínica) e exibirem as cabeças da mandíbula de ambas as ATM (direita e esquerda) em sua totalidade e com nitidez. A idade dos pacientes variou de 20 a 80 anos, contendo pacientes de ambos os sexos, sendo 94 do sexo feminino e 54 do sexo masculino. Todas as imagens foram avaliadas por 02 examinadores, de forma independente, previamente treinados para tal. Foi aplicado o teste kappa, com valores maiores que 0.60, indicando índice de concordância de bom a excelente intra e inter-examinadores.

Análise das Imagens - Todos os exames foram avaliados no formato original de aquisição das imagens (.xstd) e analisados em um computador (monitor de 17 polegas, tipo LCD), no software XORAM (Xoran Technologies, Ann Arbor, MI, EUA), fornecido pelo fabricante do tomógrafo, seguindo o protocolo descrito:

1) Tela de Reconstrução Multiplanar (MPR): determinou-se, dentre os cortes axiais, aquele em que as cabeças da mandíbula (CM) fossem mais bem visualizadas em seu longo eixo (denominado corte axial padrão ou corte localizador) (Figura 1A); 2) Foi selecionada a ferramenta de TMJ do software e então traçados os longo-eixos das cabeças da mandíbula direita e esquerda, unindo-se os polos medial e lateral das mesmas (Figura 1bB); 3) Automaticamente, era traçados os cortes denominados parassagitais (perpendiculares aos longo eixos traçados) no sentido látero-medial, de 1,0 mm de espessura cada, (Figura 1C), possibilitando avaliação das ATM e seus componentes ósseos individualmente (Figura 2). Nestes cortes, procurou-se identificara presençadas seguintes alterações nas ATM (Figura 3), que correspondam a sinais de doenças degenerativas articulares nas mesmas: a) Aplainamentos na cabeça da mandíbula (CM) – perda considerável do aspecto convexo da mesma; b) Erosões na CM – perda de continuidade das corticiais da mesma; c) Presença de osteófitos na CM – formações hiperdensas exofíticas nas vertentes da CM, conferindo o aspecto de “bico de pato”; d) Escleroses ósseas na CM – aumento da espessura e densidade nas corticais das CM; e) Adelgaçamento de corticais – Afilamento considerável de qualquer região da cortical óssea na CM.

Os avaliadores tiveram livre acesso às ferramentas do sistema como alteração de brilho, contraste, aplicação de filtros, ferramenta zoom.

Resultados –

A frequência da amostra quanto à sua distribuição em relação ao sexo e às faixas etárias e está evidenciada nas Tabelas I e II.

Tabela I – Frequência de indivíduos quanto ao sexo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sexo | Numero indivíduos | Porcentagem (%) |
| Feminino | 94 | 63.51 |
| Masculino | 54 | 36.49 |
| Total | 148 | 100 |

Tabela II – Frequência de indivíduos quanto à distribuição em faixas etárias.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Faixa etárias | Número de Indivíduos | Porcentagem (%) |
| 20 - 30 anos | 12 | 8.01 |
| 31 - 40 anos | 27 | 18.25 |
| 41- 50 anos | 35 | 23.66 |
| 51 - 60 anos | 45 | 30.4 |
| 61 - 70 anos | 20 | 13.6 |
| 71 - 80 anos | 9 | 6.08 |
| Acima 81 anos | 0 | 0 |
| Total | 148 | 100 |

Avaliou-se as ATM separadamente, considerando-se a presença das seguintes alterações ósseas visibilizadas por meio da TCFC: aplainamento, erosão, osteófitos, esclerose óssea e adelgaçamento das corticais ósseas. A Tabela III evidência a frequência destas alterações, considerando-se sua distribuição nas ATM direita, esquerda e na amostra total.

Tabela III – Frequência das alterações encontradas nas ATM.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Alteração | ATM Direita | ATM Esquerda | Total |
| N | % | N | % | N | % |
| Aplainamento | 38 | 25.67 | 44 | 29.73 | 82 | 55.4 |
| Erosão | 0 | 0 | 1 | 0.67 | 1 | 0.67 |
| Osteófitos | 45 | 30.4 | 39 | 26.35 | 84 | 56.75 |
| Escelerose | 4 | 2.7 | 6 | 4.05 | 10 | 6.75 |
| Adelgaçamento | 1 | 0.67 | 1 | 0.67 | 2 | 1.34 |

Com o objetivo de se verificar a possível relação existente entre cada tipo de alteração óssea estudada, aplicou-se o Teste não paramétrico de Mcnemar para duas proporções, com o nível de significância de 5%, no qual procurou-se avaliar o grau de discordância de duas alterações ósseas em cada um dos lados – direito e esquerdo - sendo analisados nos mesmos indivíduos. Os resultados estão dispostos na Tabela IV.

Tabela IV - Discordância das proporções dos resultados entre as alterações ósseas presentes nos côndilos mandibulares nos lados direito e esquerdo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Associação entre as alterações ósseas | Lado Direito | Valor de P | Lado Esquerdo | Valor de P |
| P-A / A-P | P-A / A-P |
| Aplaina X Erosão | 40-0 | < 0.0001\* | 40-0 | < 0.0001\* |
| Aplaina X Osteófito | 27-34 | 0.4424 | 30-25 | 0.5896 |
| Aplaina X Esclerose | 37-3 | < 0.0001\* | 42-4 | < 0.0001\* |
| Aplaina X Adelgaçam | 37-0 | < 0.0001\* | 44-1 | < 0.0001\* |
| Erosão X Osteófito | 0-45 | < 0.0001\* | 1-39 | < 0.0001\* |
| Erosão X Esclerose | 0-4 | 0.1250 | 1-6 | 0.1250 |
| Erosão X Adelgaçam | 0-1 | 1.0000 | 1-1 | 1.0000 |
| Osteófito X Esclerose | 44-3 | < 0.0001\* | 37-4 | < 0.0001\* |
| Osteófito X Adelgaçam | 45-1 | < 0.0001\* | 39-1 | < 0.0001\* |
| Esclerose x Osteófito | 4-1 | 0.3750 | 6-1 | 0.1250 |

P-Presença/A-ausencia. Aplaina = Aplainamento; Adelgaçam = Adelgaçamento.

Os resultados indicam que, considerando-se primeiramente a presença de Aplainamento, houve relação entre este e erosão (p<0.001), esclerose óssea (p<0.0001) e adelgaçamento de corticais ósseas (p<0.0001) em ambos os lados (direito e esquerdo). Não houve porém relação entre a presença de aplainamento e osteófitos, tanto nas ATM direitas, quanto esquerdas (p=0.4424 e p=0.5896, respectivamente).

Em relação à presença de erosão na cabeça da mandíbula, observou-se que, além da já citada relação com o Aplainamento, houve ainda relação bilateral entre a esta e presença de osteófitos na mesma (p<0.0001). Não ocorreu relação entre a presença de erosão e esclerose óssea em ambos os lados das ATM (p=0.125), assim como entre erosão e adelgaçamento de corticais, em ambos os lados das ATM (p=1.000).

Quando de considerou a presença de osteófitos na cabeça da mandíbula, além de se observar que não houve a relação deste e aplainamento, como já enfatizado, e a relação entre este e erosão, notou-se ainda que houve relação entre a sua presença e a de esclerose óssea e a de adelgaçamento das corticais ósseas (p<0.0001). Não ocorrendo porem a relação entre a presença de osteófitos e esclerose óssea.

Discussão –

Este estudo, baseado na possível presença de achados imaginológicos incidentais, além das regiões das arcadas, examinou a prevalência das principais alterações ósseas em articulações temporomandibulares (ATM), em 148 exames de TCFC realizados com finalidade de planejamento de implantes nas arcadas. Adicionalmente, estudou-se as possíveis relações entre estas alterações.

Foram avaliadas as presenças das seguintes alterações na cabeça da mandíbula: aplainamento, adelgaçamento da cortical óssea, erosão, esclerose óssea e a formação de osteófitos. Estas correspondem a sinais compatíveis com processos de remodelação ou doença degenerativa articular (DDA), sendo portanto de grande importância a serem identificados, uma vez que o exame de TCFC consiste em uma modalidade com 75% de sensibilidade e 100% de especificidade em detecção de alterações ósseas, com valor predictivo positivo de 100% e predictivo negativo de 78% para as mesmas [10].

Nesta amostra, 63.51% dos exames corresponderam a exames de pacientes do sexo feminino e 36.49% ao sexo masculino. Levando-se em conta que a seleção da amostra foi feita em exames com indicação específica para implantodontia, acreditamos que a alta frequência do sexo feminino pode ser explicada por uma maior preocupação em relação à assistência à saúde, dada pelas mulheres comparativamente ao sexo masculino, levando-se ainda em conta o fator estética relacionado à implantodontia. Adicionalmente, notou-se que na amostra a maioria dos indivíduos apresentavam-se nas faixas etárias correspondentes às 6a e 5a décadas de vida, (45% e 35%), respectivamente. Estas seriam correspondentes aquelas em que há uma maior necessidade/procura do tratamento por protético e por meio de implantes dentários.

Considerando-se as possíveis alterações nas cabeças da mandíbula, encontradas, observou-se as seguintes frequências na amostra: 56.75% osteófitos, 55.4% aplainamento, 6.75% esclerose óssea, 1.34% adelgaçamento de corticais, seguida por 0.67% acometidas por erosão. Em nosso estudo o achado mais frequente consistiu na presença de osteófito. Observamos um estudo [11] no qual foi estudada a prevalência de alterações ósseas em TCFC na cabeça da mandíbula, foi observado a frequência de 8% em relação à presença de osteófito, uma da menores encontradas por esse autor. Este achado diverge de nossos resultados, porém a amostra estudada por esse autor era formada por pacientes portadores de desordens temporomandibulares (DTM), o que não foi considerado em nosso estudo, onde não se teve acesso aos dados clínicos e de anamnese dos pacientes, apenas à indicação do exame: implantodontia. Nossos achados corroboram com os encontrados um estudo em que [12]se analisaou a presença das alterações ósseas degenerativas na cabeça da mandíbula, encontrando osteófitos como a mais frequente, enfatiza-se que nesse trabalho foram utilizadas imagens de ressonância magnética (RM) e não por TCFC, sendo notório que as imagens por TCFC possuem uma maior sensibilidade em relação às alterações ósseas que as obtidas por RM.

O achado menos frequente em nosso estudo foi a erosão. Outro estudo [13]analisou pacientes sintomáticos e assintomáticos para DTM e encontrou a erosão como sendo a alteração mais frequente em indivíduos sintomáticos para DTM (15.6% da amostra), o que diverge dos nossos resultados. Esse estudo, porém, abordou apenas pacientes mais jovens (2a década de vida), o que poderia ser um diferencial em relação ao tipo de reação da cabeça da mandíbula. Assim como em nossos resultados, a erosão constituiu também um dos mais frequentes achados em outro estudo [11] no qual os pacientes eram portadores de DTM, sendo observada em 29.3% da amostra.

Além da erosão, a esclerose óssea e adelgaçamento das corticais, foram os achados menos frequentes em nosso trabalho. Estas duas alterações podem ser entendidas como reações antagônicas reacionais. Enquanto a esclerose traduz um estímulo de baixa intensidade e alta capacidade do organismo de reação a esta maior demanda funcionais (sobrecarga por exemplo), o adelgaçamento das corticais condiz, com um estímulo de maior intensidade/frequência e uma menor capacidade adaptativa do organismo perante o mesmo.

Sobre às possíveis relações entre as alterações encontradas, foi observado que o aplainamento das corticais da cabeça da mandíbula foi o achado que mais frequentemente apresentou relação com as demais alterações estudadas, apresentando relação bilateral com a presença de: adelgaçamento, erosão e esclerose (todos p=0.0001, bilaterais). Quando analisaos esta relação, concordamos que há uma coerência entre a alta frequência encontrada de aplainamento neste estudo e sua relação com adelgaçamento e erosão de corticais. Pode-se inferir inclusive que são fases distintas do mesmo processo degenerativo, que se inicia com um desgaste, traduzido pelo aplainamento da cortical, o qual poderia então ser seguido (ou ocorrer concomitantemente) pelo adelgaçamento da mesma, finalizando em um processo mais avançado: a erosão desta cortical. A relação encontrada entre o aplainamento e a esclerose óssea pode ser explicada como sendo o primeiro um processo de desgaste inicial na cortical, que eventualmente, pela natureza crônica do estímulo e um alto grau de resposta do indivíduo, levaria a uma reação periosteal na região, com produção óssea num intuito de preservar a medular subjacente.

Não houve, porém, uma relação entre o aplainamento e a formação de osteófitos (p=0.4424 e p=0.5896, para lados direito e esquerdo respectivamente). Estas alterações realmente são interpretadas com processo antagônicos, sendo o aplainamento a predominância de um processo de desagaste, enquanto a formação de osteófito uma reação proliferativa reacional. Da mesma maneira, antagonicamente, notou-se a relação entre a presença da erosão e a formação de osteófitos (p=0.0001, bilaterais), o que normalmente não seria esperado, por nós, uma vez que a primeira traduz a exacerbação de lise óssea, enquanto a segunda, uma reação osteoblástica. Cabe aqui, uma observação em relação às localizações destas alterações, dentro das vertentes da cabeça da mandíbula, uma vez que poderia estar ocorrendo na mesma estrutura um processo de maior intensidade e menos exacerbado em pontos distintos. Este propósito fugiu ao objetivo de nosso estudo, que foi apenas da identificação dos processos.

A relação encontrada nesta pesquisa entre a presença de osteófitos e o adelgaçamento de corticais (p=0.0001, bilaterais), também seguiria o raciocínio prévio abordado. Porém a relação entre este e a esclerose (p=0.0001, bilateral) está de acordo com o conceito da neoformação óssea em ambos os achados e se complementam.

Observou-se que a alta frequência, principalmente relacionada à formação de osteófitos e aplainamentos na cabeça da mandíbula, nas ATM analisadas, reforçou a importância em se analisar, meticulosamente, todas as estruturas anatômicas, além das regiões do objetivos de estudo em TCFC, que estiverem incluídas no FOV utilizado na aqusição. Nós encorajamos, pelo progressivo e crescente uso da TCFC nas diversas especialidades da odontologia, que seja dada ênfase para a obtenção de um volume restrito à região indicada no exame, com a finalidade de redução da dose do paciente e obediência do princípio do ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), o qual preconiza que seja usada uma dose de radiação tão baixa quanto razoavelemente exequível nos exames com finalidades de diagnóstico. A TCFC tem se demostrado uma modalidade de imagens com possibilidades únicas para diagnóstico do complexo maxillofacial, porém é necessário que haja o preparo adequado dos profissionais envolvidos, tanto no processo de aquisição, quanto de interpretação das imagens, sem mencionar a seleção e indicação dos casos, para que seja almejado seu objetivo máximo como exame complementar.

Conclusão –

Por meio de nossos resultados foi possível concluir que:

Observou-se a presença de todas as alterações ósseas estudadas, sendo a presença de osteófitos e do aplainamento na cabeça da mandíbula as mais frequentes e a erosão a menos frequente. Houve relação entre aplainamento e adelgaçamento, erosão e esclerose óssea; entre a presença de osteófitos e adelgaçamento e esclerose

Pela frequência dos achados incidentais nas ATM, enfatizamos a importância da análise de todas as estruturas contidas no volume total adquirido no exame de TCFC, independentemente de sua indicação.

Referencias –

1. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Tinazzi Martini P, Bergamo Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. Eur Radiol. 1998; 8(9);1558–64.

2. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc. 2006; 72(1);75–80.

3. Pette GA, Norkin FJ, Ganeles J. Incidental findings from a retrospective study of 318 cone beam computed tomography consultation reports. Int J Oral Maxillofac Implants. 2012; 27(3):595–603.

4. Pliska B, DeRocher M, Larson BE. Incidence of significant findings on CBCT scans of an orthodontic patient population. Northwest Dent. 2011; 90(2):12–6.

5. Palconet G, Ludlow JB, Tyndall DA, Lim PF. Correlating cone beam computed tomography results with temporomandibularjoint pain of osteoarthritic origin. Dentomaxillofac Radiol. 2012; 41:126-30.

6. Barghan S, Merrill R, Tetradis S. Cone beam computed tomography imaging in the evaluation of the temporomandibular joint. J Calif Dent Assoc. 2010; 38:33-9.

7. Paesani D, Westesson PL, Hatala MP, Tallents RH, Brooks SL. Accuracy of clinical diagnosis for TMJ internal derangement and arthrosis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992;73:360-3.

8. dos Anjos Pontual ML, Freire JS, Barbosa JM, Frazao MA, dos Anjos Pontual A. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. Dentomaxillofac Radiol. 2012;41:24-9.

9. Librizzi ZT, Tadinada AS, Valiyaparambil JV, Lurie AG, Mallya SM. Cone-beam computed tomography to detect erosions of the temporomandibular joint: Effect of field of view and voxel size on diagnostic efficacy and effective dose. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011 Jul;140(1):25-30.

10. Barghan S, Tetradis S, Mallya S. Application of cone beam computed tomography for assessment of the temporomandibular joints. Aust Dent J. 2012 Mar;57 Suppl 1:109-18.

11. Nah KS. Condylar bony changes in patients with temporomandibular disorders: a CBCT study. Imaging Sci Dent. 2012 Dec;42(4):249-53.

12. Oliveira JX, Rosa JA, Dutra ME, Santos KC, Gil C. Assessing joint effusion and bone changes of the head of the mandible in MR images of symptomatic patients. Braz Oral Res. 2013 Jan-Feb;27(1):37-41. Epub 2012 Dec 4.

13. Cho BH, Jung YH. Osteoarthritic changes and condylar positioning of the temporomandibular joint in Korean children and adolescentes. Imaging Sci Dent. 2012 Sep;42(3):169-74.

Legendas das Figuras –

Figura 1- Cortes Axiais padrões por TCFC exibondo: visualização das cabeças da mandíbula (A); Longos eixos traçados das cabeças da mandíbula (B); cortes parassagitais sentido látero-medial perpendiculare aos longos eixos (C).

Figura 2 – Cortes parassagitais por TCFC, lado direito e esquerdo, das ATM exibindo as estruturas ósseas componentes das mesmas: Tubérculo articular (TA), fossa da mandíbula (FM) e cabeça da mandíbula (CM).

Figura 3 – Esquemas (fila superior) e imagens de TCFC correpondentes (fila inferior) das alterações das cabeças da mandíbula estudadas: Aplainamento (A); Erosão (B); Osteófito (C); Esclerose óssea (D) e Adelgaçamento de cortical óssea (E).