

COMPARAÇÃO DA PRECISÃO E ACURÁCIA DE MENSURAÇÕES LINEARES EM TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO UTILIZANDO VÁRIOS VOXELS E POSICIONAMENTOS POR MEIO DE DIFERENTES SOFTWARES GRATUITOS DE IMAGENS

Vinicius Tadeu Batistussi França (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Mariliani Chicarelli da Silva (Orientador), Letícia Ângelo Walewski (Co-autora), e-mail: vinibatistussi@hotmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/Maringá, PR.

Palavras-chave: tomografia computadorizada de feixe cônico, mensurações lineares, software gratuito.

Odontologia: Radiologia Odontológica

Resumo:

Gradativamente a tomografia computadorizada de feixe cônico vem se tornando mais popular. Assim, o objetivo desta pesquisa é avaliar a acurácia e precisão de mensurações lineares de imagens em diferentes softwares gratuitos, variando-se os protocolos de aquisição de imagem e comparar com as mensurações realizadas diretamente nos espécimes com paquímetro digital. Neste estudo foram utilizadas 10 mandíbulas humanas maceradas, que foram escaneadas com o equipamento i-Cat Next Generation (Imaging Sciences International, Hatfield, Pennsylvania, USA), cujo protocolo dos exames incluiu variação nos tamanhos do voxel: de 0.200 mm, 0.300 mm e 0.400 mm, onde o parâmetro de posicionamento foi o plano basal da mandíbula, plano basal da mandíbula com rotação de 10 graus para a direita, 10 graus para a esquerda, 10 graus para cima e 10 graus para baixo. Todas essas imagens geradas foram avaliadas por dois radiologistas, em dois softwares (XoranCat e OSIRIXLite). Foi examinado um total de quatorze medidas lineares realizadas para cada voxel, nos dois softwares nos 5 posicionamento das mandíbulas. As mensurações padrão ouro foram realizadas diretamente na mandíbula, utilizando um paquímetro digital (Mitutoyo® Sul America Ltda, Suzano, SP, Brasil). Para verificação da acurácia utilizou-se a média e o teste ANOVA e para a precisão, o coeficiente de correlação. Por meio destes testes pode-se observar como resultado que, não há diferença estatisticamente significativa em nenhuma variável analisada. Conclui-se que, mesmo que ocorram erros de posicionamento da cabeça do paciente, independente de qual voxel e software se utilize, as medições são fidedignas para serem utilizadas em planejamentos odontológicos.

Introdução

A tomografia computadorizada veio para inovar a Odontologia, porém, alguns artigos têm demonstrado que as imagens da TCFC apesar de serem muito próximas do real, são frequentemente menores que as mensurações reais (1) e fatores como feixes de raios X, tamanho do campo de visão (FOV), tamanho dos *voxels*, (2) tipos de sensores, resolução espacial e *softwares*, podem influenciar na qualidade da TCFC e podem conduzir a diferentes resoluções de imagens (2).

Com a finalidade de desenvolver e melhorar a aplicação da TCFC nas diversas áreas da odontologia é importante avaliar a acurácia dos dados obtidos, quanto às mensurações lineares das mais variadas estruturas. As imagens por TCFC podem ser adquiridas com variações em seus diferentes protocolos, porém, exigindo um correto posicionamento da cabeça do paciente no ato de aquisição da imagem, no qual, estes protocolos apresentam relação direta com a qualidade e precisão das imagens obtidas. Além disso, existem *softwares* disponíveis para a análise da imagem, compatíveis com o formato DICOM gerado pelo sistema de TCFC e que podem ou não alterar o tamanho real da imagem. Assim, a possibilidade de alterações nos padrões de qualidade e acurácia da imagem, merece um estudo mais apurado, principalmente quando são examinadas áreas que envolvem estruturas nobres, como por exemplo, a região posterior ou mesmo anterior de mandíbula, pois são regiões envolvidas com intervenções cirúrgicas em terceiro molares, colocação de implantes intraósseos, avaliações de lesões, tratamentos endodônticos e fraturas radiculares.

Materiais e métodos

Para este estudo foram utilizadas 10 mandíbulas humanas maceradas, previamente selecionadas, em ótimo estado de conservação. As mandíbulas foram escaneadas com o equipamento i-Cat Next Generation (Imaging Sciences International, Hatfield, Pennsylvania, USA), cujo protocolo dos exames incluíram a aquisição de imagens com variação nos tamanhos do *voxel*: de 0.200 mm, 0.300 mm e 0.400 mm, regime de trabalho de 120 KVP e 3-8 mA, sensor *Flat Panel* de Silício Amorfo (área legível), 9,37" largura X 7,56" altura (23,8 cm largura X 19,2 cm largura) e *Field of view* (FOV) de 13 cm de altura X 16 cm de diâmetro(16), cujo parâmetro de posicionamento foi o plano basal da mandíbula, plano basal da mandíbula com rotação de 10 graus para a direita, 10 graus para a esquerda, 10 graus para cima e 10 graus para baixo. Todas essas imagens geradas foram enviadas para um computador e avaliadas por dois radiologistas, em dois diferentes *softwares*, compatíveis com o formato DICOM (digital imaging and communication in

medicine): XoranCat versão 3.1.62 (Xoran Technologies, Ann Arbor, MI, USA) que acompanha o tomógrafo e um software gratuito (OSIRIX Lite).

As imagens foram padronizadas realizando-se a orientação, correção da posição da imagem nos diferentes planos, antes de se realizar as mensurações e análises. A referência escolhida para padronizar o plano axial e o plano sagital foi a linha média e a linha entre os forames mentuais direito e esquerdo, fazendo-a coincidir com os planos horizontal e vertical, respectivamente. A referência escolhida para padronizar o plano coronal foi a linha perpendicular a essas duas outras linhas, concluindo assim, o posicionamento das imagens nos três planos do espaço. Os pontos mandibulares nos programas deveriam coincidir o ponto do programa com o centro do marcador. Caso isso não acontecesse durante a correção do posicionamento da mandíbula, nova rotação era realizada até a coincidência destes pontos. Para a referência dos pontos a serem medidos foram utilizadas miçangas coladas com cola tenaz. As avaliações foram realizadas por dois radiologistas experientes, sendo realizadas 2 avaliações em intervalo de 15 dias. As quatorze medidas lineares foram realizadas para cada voxel e softwares em cortes ortogonais (axial, coronal e sagital).

As mensurações padrão ouro foram realizadas diretamente na mandíbula, utilizando como referência o orifício central dos marcadores, duas vezes pelo mesmo examinador, com intervalo de 30 dias, e sem conhecimento das medidas dos modelos tomográficos, e foram feitas com o auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo® Sul America Ltda, Suzano, SP, Brasil) com precisão de 0,01 mm de espessura de ponta.

Resultados e Discussão

A acurácia de mensuração, também conhecida como validade, é definida como o grau em que uma mensuração ou conjunto de mensurações representa o verdadeiro valor de um parâmetro (mensurações físicas versus mensurações radiográficas)(3) Com o avanço da TCFC houve um rápido desenvolvimento de softwares com as mais diversas ferramentas, que auxiliam no diagnóstico e no planejamento dentro das especialidades odontológicas. Estas reconstruções são visualizadas e analisadas por meio de softwares específicos e durante este processo, pode-se supor haver alguma distorção nas mensurações lineares. Em relação à metodologia utilizada, as mensurações lineares realizadas confirmaram a hipótese de que os softwares utilizados são confiáveis. Existem vários parâmetros que podem influenciar a qualidade do exame de TCFC, incluindo o tamanho dos voxels reconstruídos. Por este motivo optou-se em, além de comparar os softwares no presente estudo, avaliar também uma possível interferência no tamanho dos voxels nas mensurações lineares, bem como o posicionamento

da mandíbula já que há a possibilidade de posicionar a cabeça do paciente fora dos padrões recomendados para a aquisição das imagens o que é inédito na literatura. Apesar da grande quantidade de softwares disponíveis, optamos em avaliar o software de aquisição de propriedade do fabricante (Xoran) usado para adquirir as imagens e exibir os dados no formato nativo, e os softwares OSIRIX, por ser disponível gratuitamente na internet. Os resultados do presente estudo não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre as mensurações lineares realizadas nos dois softwares avaliados comparadas às mensurações físicas, sugerindo que o processo de conversão é seguro e não influencia no diagnóstico, sendo todos úteis no planejamento clínico. Os dois programas apresentaram altos índices de acurácia ($CC > 0.99$), não sofrendo interferência dos voxel nem dos diferentes posicionamento da mandíbula. É importante ressaltar que este estudo *in vitro* tem caráter experimental e que a acurácia em um estudo clínico pode variar devido a diversos fatores como a atenuação dos tecidos moles, artefatos metálicos e movimentação do paciente, resultando e diferenças nas mensurações.

Conclusões

As imagens nos cortes ortogonais em TCFC com diferentes posicionamentos da mandíbula, nos 3 protocolos de voxels e nos 2 sistemas de *softwares* podem ser utilizadas para obtenção de medidas lineares quando comparadas com as medidas físicas.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação Araucária (FA) por possibilitarem o desenvolvimento dessa pesquisa.

Referências

1. LASCALA, C.A. **Análise da confiabilidade de medidas lineares obtidas em imagens de tomografia computadorizadas por feixe cônico (CBTC_NEWTON)**. Tese [Livre Docência em Odontologia] São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2003.
2. COSTA, F.F.; GAIZ, B.F.; UMERSUBO, O.S.; PINHEIRO, L.R.; TORTAMANO, I.P.; CAVALCANTI, M.G.P. **Use of large-volume cone-beam computed tomography in identification and localization of horizontal root fracture in the presence and absence of intracanal metallic post**. *J. Endod*, v. 38, n. 6, p. 856-859, 2012.
3. Poleti ML, Fernandes TM, Pagan O, Moretti MR, Rubira-Bullen IR. **Analysis of linear measurements on 3D surface models using CBCT data segmentation obtained by automatic standard pre-set thresholds in two segmentation software programs: an in vitro study**. *Clin Oral Investig* 2016; 20(1):179-85.