O VALOR DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA ÁREA ODONTOLÓGICA

Ana Carolina Silva FERREIRA[1]
Adriane Borges FRANCO[2]
Simone Ramos DECONTE[3]

RESUMO: O diagnóstico por imagem na Odontologia oferece recursos técnicos altamente sofisticados na obtenção de imagens dos pacientes, baseados em tecnologias computacionais, sendo útil a todas as especialidades odontológicas. A Tomografia Computadorizada é um dos principais e mais importantes exames de diagnóstico por imagem, no entanto é considerado de alto custo, devido a isso, o seguinte artigo objetiva levantar a temática da tomografia computadorizada na área da odontologia em específico, a fim de justificar a eficiência do exame e explicar o porquê do seu alto custo. Para obtenção dos resultados foi feito um levantamento bibliográfico em revistas, artigos científicos, teses e dissertações na área da odontologia. Depois de analisados todos os vieses, reforçameos que o alto custo do procedimento se dá pelo valor do equipamento empregado no exame, além de exigir uma equipe altamente especializada para operá-lo a fim de produzir ótimos resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico por imagem; Odontologia.

ABSTRACT: Diagnostic imaging in dentistry offers highly sophisticated technical resources in obtaining patient images, based on computer technologies, being useful to all dental specialties. Computed Tomography is one of the main and most important diagnostic imaging exams, however it is considered to be of high cost, due to this, the following article aims to raise the issue of computed tomography in dentistry in particular, in order to justify the exam efficiency and explain why its high cost. To obtain the results, a bibliographic survey was carried out in magazines, scientific articles, theses and dissertations in the field of dentistry. After analyzing all the biases, we reinforce that the high cost of the procedure is due to the value of the equipment used in the exam, in addition to requiring a highly specialized team to operate it in order to produce optimal results.

KEYWORDS: Diagnostic imaging; Dentistry.

[1]Faculdade Santa Rita de Cássia- UNIFASC – Itumbiara/GO-Brasil. Bacharel no Curso de Tecnologia em Radiologia pela Faculdade Santa Rita de Cássia -IFASC - Brasil - E-mail: lindomarlino1976@gmail.com
[2] Faculdade Santa Rita de Cássia – IFASC – Itumbiara/GO - Brasil. Especialista em Odontopediatria pela Universidade de São Paulo-USP – Brasil adrianeborgesfranco@gmail.com
[3]Faculdade Santa Rita de Cássia- UNIFASC– Itumbiara/GO-Brasil. Doutorado em Genética e Bioquímica pela Universidade Federal de Uberlândia-UFU IFASC - Brasil - E-mail: srdufu@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A Tomografia Computadorizada (TC) é um dos principais e mais importantes exames de diagnóstico por imagem. As imagens produzidas nesse exame representam "fatias" da parte do corpo em avaliação (GARIB et al, 2007).

A Tomografia é bastante solicitada para diagnosticar doenças do cérebro, rins, fígado, pulmões, coluna e qualquer outro órgão ou parte do corpo onde seja necessário observar detalhes e ter diagnósticos mais precisos (GARIB et al, 2007).

Trata-se de um exame de grande destaque na área de diagnóstico por imagem, mas que, no entanto é considerado de alto custo, devido a isso, o trabalho irá trazer a temática principal do valor da tomografia computadorizada na área da odontologia em específico.

Para uma análise mais delimitada decidiu-se restringir o estudo em conceituar a importância da TC no meio odontológico, visto que, o exame de Tomografia Computadorizada é bastante reconhecido como um método que possui precisão de diagnóstico na área hospitalar e clínica, entretanto, mencionado com pouca frequência quando relacionado ao meio odontológico.

A radiologia odontológica é uma área na qual se utiliza de aparelhos com emissão de raios-x para diagnosticar anormalidades ou lesões na região bucomaxilofacial. Vale ressaltar que nesta área existem os exames convencionais e os digitais, sendo que nos dias atuais os exames digitais são mais utilizados, por sua facilidade em processamento de imagem e manuseio para executar o exame (RIBEIRO-ROTTA, 2004).

Como mencionado anteriormente os exames digitais são mais utilizados, porém há exames que os superam, por exemplo, a Tomografia Computadorizada (TC). A TC é um exame, que emite raios-x por um feixe fino que atravessa o objeto de estudo formando as imagens. As imagens são formadas através do corte de secções da estrutura analisada com intervalos programados de um corte para outro. Este exame pode ser considerado de alta qualidade, pois ele tem a capacidade de distinguir estruturas da mesma densidade, sendo ótimo método para um diagnóstico seguro (INCA, 2019).

A principal finalidade deste trabalho é expor a relevância e necessidade do uso da TC em casos clínicos odontológicos, onde os exames convencionais se tornam ultrapassados. Para tanto foi pesquisado o conceito de TC, os principais fatores para

viabilidade desta técnica na patologia odontológica e foram averiguadas as vantagens do exame para o diagnóstico preciso e minucioso.Para isso, o estudo foi realizado baseando-se em pesquisas bibliográficas de ferramentas de pesquisas online como, sites e revistas eletrônicas. Em seguida foram selecionados artigos que se enquadraram com as palavras chaves pesquisadas, sendo elas "tomografia computadorizada", "odontologia" e "patologia odontológica".

2. TOMOGRAFIA

A técnica de Tomografia Computadorizada consiste em um exame radiográfico de aquisição volumétrica de imagens de tecido duros e moles. As imagens são unidades e, de maneira tridimensional cononstruídas (FILHO & FARINAZZO, 2007; Sousa, 2015).

Essa técnica, que se baseia em raios-X, foi utilizada para aplicações clínicas ainda no início da década de 70, uma vez que torna possível examinar o encéfalo e, com maior clareza, os limites do sistema ventricular e as partes ósseas do crânio (JÚNIOR & YAMASHITA, 2001). Por sua capacidade de cortes, Sousa (2015) explica que: A Tomografia Computadorizada fornece detalhamento anatômico sem sobreposição de estruturas de interesse e de fragmentos ósseos. Neste exame específico ainda as estruturas podem ser vistas no plano axial, sagital e coronal, além da grande vantagem de percepção espacial adquirida pela formação das imagens tridimensionais que facilitam o reconhecimento das estruturas cranianas Como apresentado a TC tem a capacidade de realizar cortes das estruturas anatômicas, permitindo realizar a reconstrução da secção analisada em forma volumétrica. Por ter o atributo de reconstrução a tomografia permite que os exames tenham uma qualidade melhor para o profissional que lauda. Como foi exposto os exames tomográficos evita a sobreposição das estruturas e diferencia órgãos com mesmas densidades, facilitando no diagnóstico.

Segundo (SUMIDA; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2002): A utilização da TC proporciona:

i. Melhor planejamento do caso;
ii. A visualização do melhor acesso cirúrgico;
iii. Redução do Trauma cirúrgico com a localização exata da região a ser abordada;

iv. Diminuição de possíveis danos ao paciente;
v. Redução do tempo cirúrgico;
vi. Maior segurança ao profissional;
vii. Melhor pós-operatório ao paciente

2.1. O Exame Tomográfico

A reprodução fidedigna de secções do corpo humano é conhecida com exame tomográfico. Os cortes tomográficos apresentam espaços entre si e, quanto mais finos e próximos, melhor será a resolução da imagem. Os cortes podem estar unidos artificialmente por software, permitindo reconstrução tridimensional do objeto radiografado, de tal forma que se pode escolher a visualização em outro plano (FILHO & FARINAZZO, 2007).

Para realização da TC o procedimento é exemplificado em (JÚNIOR & YAMASHITA, 2001): O aparelho consiste em uma fonte de raios-X que é acionada ao mesmo tempo em que realiza um movimento circular ao redor da cabeça do paciente, emitindo um feixe de raios-X em forma de leque. No lado oposto a essa fonte, está localizada uma série de detectores que transformam a radiação em um sinal elétrico que é convertido em imagem digital. Dessa forma, as imagens correspondem a secções ("fatias") do crânio. A intensidade (brilho) reflete a absorção dos raios-X e pode ser medida em uma escala (unidades Hounsfield).

A tecnologia tem auxiliado muito no diagnóstico e prognóstico de doenças odontológicas. A utilização da informática, de um modo geral, na confecção da documentação clínica está cada vez mais presente nos consultórios odontológicos (GONÇALVES et al, 2011).

A tecnologia, através do advento de novos equipamentos que permitem exames por imagem, tem auxiliado muito no diagnóstico e prognóstico de doenças na Odontologia. Atualmente, a Radiologia Odontológica e Imageologia utilizam equipamentos diferenciados, permitindo o acesso a imagens importantes para o planejamento de casos clínicos. A utilização da informática, de um modo geral, na confecção da documentação clínica está cada vez mais presente nos consultórios odontológicos (GONÇALVES et al, 2011).

Lima (1998) e Novelli (1993) mencionam que o diagnóstico por imagens na Odontologia oferece recursos técnicos altamente sofisticados na obtenção de imagens dos pacientes, baseados em tecnologias computacionais, sendo útil a todas as especialidades odontológicas. As imagens digitais favorecem tanto o cirurgião-dentista, permitindo este que faça um melhor diagnóstico, como para o paciente, na visualização do seu tratamento. Esse sistema pode ser resumido como um espelho convencional de cirurgião-dentista revestido de tecnologia sofisticada, tornando-se o binômio qualidade/produtividade (GONÇALVES et al, 2011).

2.2. Tomografia Computadorizada x Tomografia Convencional

Assim como a Tomografia Convencional, a Tomografia Computadorizada utiliza tubo de raios x e detectores de dados que se movem em relação ao paciente durante a obtenção de imagens, resultando na obtenção de uma secção anatômica. No entanto, a Tomografia Convencional utiliza uma técnica de borramento, enquanto a Tomografia Computadorizada utiliza técnicas de reconstrução matemática computadorizada. Neste último, a radiação X não incide sobre o filme radiográfico, mas sobre sensores, que transformam a radiação em sinais elétricos que passam por um processo de qualificação e gravação em computador, originando a imagem formada por múltiplos pontos, que variam do cinza claro ao preto numa escala de 16 tons diferentes conhecida como escala Hounsfield (FILHO & FARINAZZO, 2007).

As imagens geradas pela tomografia computadorizada possibilitam a realização da reconstrução tridimensional (3D) da estrutura observada. Tal reconstrução proporciona informações quanto à profundidade das estruturas ósseas, sendo possível a mensuração precisa das mesmas. Isto tem sido importante para a Odontologia, pois consiste em recurso aplicado, por exemplo, nas especialidades da Implantodontia, Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial e Odontologia Legal (GONÇALVES et al, 2011).

Para Rodrigues e colaboradores (2010), o exame radiográfico está indicado sempre que o exame clínico não for suficiente para elaboração do diagnóstico de um plano de tratamento adequado". Ele ainda apresenta que "o exame radiográfico é um meio auxiliar de diagnóstico imprescindível para as diferentes especialidades da odontologia, apesar de as técnicas radiográficas intra e extraorais oferecerem imagens

limitadas, visualizadas em apenas dois planos.

Diante do que foi visto os exames radiológicos convencionais são importantes no cotidiano de um consultório odontológico, pois, é uma ferramenta que auxilia no diagnóstico. Entretanto o autor também expôs em seu estudo que os exames convencionais possuem suas limitações, sendo a principal barreira à visualização da estrutura apenas em dois planos, ao contrário da tomografia que possui reconstrução tridimensional, sendo uma das suas vantagens. É importante ressaltar que existem modelos diferentes de tomógrafos, sendo eles: Tomografia Computadorizada Fan Beam e Tomografia Computadorizada Cone Beam. De acordo com Silva e colaboradores (2017), a Tomografia Computadorizada Cone Beam (CBCT) foi desenvolvida especialmente para a Odontologia, o que lhe confere algumas vantagens em relação à Tomografia Computadorizada Fan Beam (FBCT).

A TC com sistema CBCT (cone beam) é uma técnica que obtém e processa dados relevantes da estrutura e morfologia óssea para estabelecer o diagnóstico e planejamento nos tratamentos que assim o requerem, e fornece com precisão informações em 3D, aumentando o nível de confiabilidade nos diagnósticos de ortodontia, periodontia, oclusão dentária, implantodontia e ATM dentre outros. Estudos mostram que a exposição de radiação é muito mais baixa para CBCT do que para exposição de TC médica, correspondendo aproximadamente à dose de um levantamento periapical tradicional. Além disso, o software pode eliminar porções indesejáveis, como a coluna cervical e occipital, evitando a sobreposição de imagens irrelevantes para o cefalograma frontal. O resultado é uma representação mais real das estruturas e relacionamentos craniais (NOGA & MORO, 2007).

De acordo com Costa e colaboradores (2009), a CBCT foi mais precisa que as radiografias periapicais convencionais para detectar fraturas radiculares" e, ainda que o exame tomográfico "identificou mais casos de lesões que as radiografias convencionais e que essas lesões só foram identificadas com métodos convencionais quando uma condição severa estava presente", por fim expões que "a morfologia radicular e a topografia óssea podem ser visualizadas em três dimensões, assim como o número de canais radiculares.

É possível perceber que a tomografia se sobressai em relação às radiografias convencionais em casos de endodontia, ou seja, ela capacita um diagnóstico mais precoce de lesões, fraturas, tumores, e visualiza os canais radiculares com mais precisão.

Vale destacar que, “devido principalmente ao custo financeiro mais baixo e menor exposição à radiação, avista-se um crescente uso da TC” (SILVA, et al 2017).

A TC por feixes cônicos (Cone Beam) é o método mais amplamente utilizado na odontologia, e possui dentre suas vantagens uma menor dose de radiação e uma qualidade maior de imagem do que a tomografia médica, com distinção de estruturas delicadas, como do esmalte, dentina, cavidade pulpar e cortical (SOUSA, 2015).

Percebe-se que a TC é reconhecida decorrente a suas inúmeras vantagens. Enquanto na radiografia convencional precisa de várias tomadas radiográficas, na TC uma única incidência obtém uma qualidade melhor, reduzindo a dose de radiação para apenas uma, bem como permitindo uma avaliação da estrutura em reconstrução tridimensional. Por fim é possível concluir que este método de diagnóstico tem características e vantagens que se sobressai a exames convencionais, podendo conceder um diagnóstico antecipado, bem como auxiliar em procedimentos que exigem mais precisão de imagem. Para Cavalcante e colaboradores (2012), “todo cirurgião-dentista deve possuir conhecimento suficiente acerca dos exames disponíveis a fim de indicar corretamente o tipo de exame para o diagnóstico correto e melhor forma de tratamento do paciente”.

2.3. Aplicações da TC na Odontologia

A TC pode ser usada para identificar e delinear processos patológicos, visualizar dentes retidos, avaliar seios paranasais, diagnosticar trauma, mostrar os componentes ósseos da articulação temporomandibular e os leitos para implantes dentários (FILHO & FARINAZZO, 2007).

2.3.1. Processos Patológicos

A TC é muito útil na avaliação de patologias na região de cabeça e pescoço. Esta pode avaliar a presença ou extensão do tumor envolvendo a maxila ou mandíbula, infecção ou outra patologia (FILHO & FARINAZZO, 2007).

Além disso, a TC pode ser usada na identificação e no delineamento de processos patológicos, como: infecções maxilofaciais, tumores malignos, avaliação de traumas e sinusites maxilares, avaliação dos componentes ósseos da articulação têmporo-

mandibular, planejamente pré-cirúrgico para colocação de implantes por meio da utilização de programas especiais para os arcos dentais (dental CT) (SUMIDA et al, 2002

2.3.2. Dentes Retidos

Cortes de espessura inferiores à 1,5mm permitem visualização de forma e posição de dentes retidos, bem como identificar lesões permanentes em dentes vizinhos. Imagens que permitem visualização do espaço do ligamento periodontal identificam possibilidade de intervenção ortodôntica (FILHO & FARINAZZO, 2007).

O uso da TC na localização de elemento(s) retido(s) possibilita a exata posição vestíbulo-palatina ou crânio-caudal, a distância da cortical óssea ao elemento retido determinando a quantidade de osso que deverá ser removido, o acesso cirúrgico que se abordará, possibilitando assim, maior confiança e segurança ao cirurgião-dentista na abordagem cirúrgica. Se caso houver possibilidade de prováveis lesões nas estruturas anatômicas adjacentes ao elemento retido, o paciente poderá ser avisado com antecipação (SUMIDA et al, 2002).

2.3.3. Avaliação dos Seios Paranasais

A TC é capaz de criar imagens do seios maxilar, frontal, etmoidal e esfenoidal. Esta demontra-se efetiva na avaliação do tecido ósseo ou mudanças neoplásicas nos tecidos moles dos seios paranasais, além de identificar alterações com baixo contraste pode ser usada para diferenciar tecidos moles e secreções líquidas nas sinusites (FILHO & FARINAZZO, 2007).

Além das vantagens que a TC nos proporciona, existem algumas desvantagens na sua realização como: alto custo, altas doses de radiação, baixa disponibilidade de equipamentos de tomografias computadorizadas, formação de artefatos em forma de riscos em presença de material resataurador e endodôntico e necessidade de imobilização do paciente durante todo o escaneamento, pois qualquer movimentação causará distorção da imagem (SUMIDA et al, 2002).

2.4. Valores da TC

O cálculo para a técnica de TC é obtido levando em cont as seguintes variáveis: condição que se está sendo diagnosticada através das imagens, modelo e idade do equipamento usado, protocolo do exame,experiência e capacidade dos operadores do equipamento e do radiologista (FILHO & FARINAZZO, 2007).

Segundo Relatório realizado por Coutinho (2019), com relação aos gastos com procedimentos de TC, pode-se destacar:

i. Gastos com Pessoal - Profissionais da saúde e de apoio, recepcionistas, limpeza e vigilância.
ii. Gastos com Material de Consumo - Materiais Médico-Hospitalares, medicamentos, material de limpeza, materiais de escritório, materiais de laudo e impressão.
iii. Gastos com Equipamentos de Proteção Individual
iv. Gastos com Serviços - Dosimetria e radio proteção, manutenção de equipamento, link de internet e software de análise de resultados.
v. Gastos com Manutenção Predial
vi. Gastos com Descarte de Material
vii. Gastos Gerais - Energia Elétrica, Água, Telefonia.

Tabela 1: Valores de Procedimentos Odontológicos

PROCEDIMENTO	**VALOR**
Tomografia linear com 1 corte	R$ 60,00
Tomografia linear com 2 cortes	R$ 120,00
Tomografia linear com 3 cortes	R$180,00
Tomografia linear com 4 cortes	R$ 240,00
Tomografia Computadorizada para 1 segmento (4 dentes)	R$ 135,00
Tomografia Computadorizada para 2 segmentos (8 dentes)	R$ 225,00
Tomografia Computadorizada para 3 segmentos (12 dentes)	R$ 315,00
Tomografia Computadorizada da articulação têmporo-mandibular - ATM unilateral	R$ 135,00

Tomografia Computadorizada da articulação têmporo-mandibular - ATM bilateral	R$ 225,00
Tomografia Computadorizada dos seios da face	R$ 225,00

Fonte: Ato Deliberativo n°18

2.5. Vantagens e desvantagens da TC

A principal vantagem da TC é que ela permite a análise dos tecidos moles como vasos sanguíneos e órgãos sem a sobreposição, ou seja, sem que um órgão "fique por cima" do outro como acontece num exame de raio X convencional, permitindo ao seu médico avaliar o interior do corpo ou órgão específico em três dimensões, tendo o tamanho exato de cada parte avaliada. Seu uso também é fundamental para avaliação do esqueleto uma vez que até ossos muito finos aparecem de forma muito nítida .(GARIB et al, 2007). Como desvantagem é possível destacar altos cursos de instalação, manutenção e mão de obra qualificada (GONÇALVES et al, 2011).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo é possível ratificar a que a Tomografia Computadorizada é de fato essencial em diversos procedimentos odontológicos e, que seu alto valor está associado à alta tecnologia empregada em seu equipamento e softwares o que exige também profissionais capacitados para operá-los e bem como realizar sua manutenção.

REFÊRENCIAS

COSTA, C. C. de A. et. al. Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na Endodontia. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 279-286, 2009.

COUTINHO, F.S. **Composição de Gastos por Procedimento: Tomografia Computadorizada**. Disponível em: <http://www2.ebserh.gov.br/documents/>. Acesso em: 04 de Dez. de 2019.

FIALHO, R. A.; FARINAZZO V. R. W. **Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia**. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica

Integrada, vol. 7, pp. 317-324. Paraíba, 2007.

GARIB, D. G. et. al. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia**. Rev. Dental Press Ortodon.Ortop.Facial**, Maringá, v. 12, n. 2, p. 139-156, mar./abr. 2007.

GONÇALVES, P.E.; DOTTA, E.A.V; SERRA, M.C. **Imageologia na odontologia e aspectos legais**. *RGO, Rev. gaúch. odontol.* v.59(1), p. 89-95, 2011.

GUSMÃO, R.S.V. **Imagem por ressonância magnética da ATM**. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1996; 50(1):69-70.

INCA – INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER José Alencar Gomes da Silva. Atualização em mamografia para técnicos em radiologia. 2ª.ed., 181p., 2019.

JÚNIOR, E. A.; YAMASHITA, H. **Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética**. Rev. Bras. Psiquiatr. vol.23 suppl.1 São Paulo, Maio 2001.

LIMA S.A. **Informática nos consultórios**. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1998.

NOGA, K; MORO, A. **Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (Cone Beam) na Odontologia**. Revista Dens, v. 15, n.2, 2007.

NOVELLI, M.D. **Sistema óptico para diagnóstico**. Rev Bras Inform Saúde. 1993.

RIBEITO-ROTTA, R.F. Técnicas tomográficas aplicadas à Ortodontia: a evolução do diagnóstico por imagens. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**. v.9, n.5, 2004.

RODRIGUES, M. G. S. et. al. Tomografia computadorizada por feixe cônico: formação da imagem, indicações e critérios para prescrição. **Odontol. Clín. Cient.**, Recife, v. 9 n. 2, p. 115-118, abr./jun., 2010.

SILVA, D.A.P. et. al. A Evolução e a Importância da Tomografia Computadorizada na

Odontologia. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 02, v. 13, p. 463-473, jan. 2017.

SOUSA, L. K. de M. **Tomografia Computadorizada**. 7p. Juazeiro do Norte. Faculdade Leão Sampaio, fev. 2015.

SUMIDA, A.E; OLIVEIRA, F.A.M; OLIVEIRA, H.W. **Uso da Tomografia Computadorizada (TC) na Odontologia: Estudo Comparativo Entre 2 Métodos de Reformatação da Imagem Tomográfica na Avaliação de Retenções Dentárias na Região Anterior da Maxila**. Revista Gaúcha de Odontologia, vol.50, nº4, 2002.