

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE ODONTOLOGIA

GUSTAVO DE MORAES GARCEZ

**APLICAÇÕES DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA
ENDODONTIA: revisão de literatura**

São Luís
2020

GUSTAVO DE MORAES GARCEZ

**APLICAÇÕES DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA
ENDODONTIA: revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Odontologia apresentado ao Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para a Graduação em Odontologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Érica Martins Valois

São Luís
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário - UNDB / Biblioteca

Garcez, Gustavo de Moraes

Aplicações da tomografia computadorizada de feixe cônico na endodontia: revisão de literatura. / Gustavo de Moraes Garcez. __ São Luís, 2020.

37f.

Orientador: Prof^ª. Dra. Érica Martins Valois.

Monografia (Graduação em Odontologia) - Curso de Odontologia – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2020.

1. Endodontia. 2. Tomografia computadorizada. 3. Tomografia – Diagnóstico. I. Título.

CDU 616.314-18:616-073.7

GUSTAVO DE MORAES GARCEZ

**APLICAÇÕES DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA
ENDODONTIA: revisão de literatura**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Aprovada em 04 / 12 / 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof(a) Dr^a. Érica Martins Valois (Orientador)
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

Prof.
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

Prof.
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

Dedico este trabalho aos meus pais.
Os dois maiores incentivadores das
realizações dos meus sonhos. Muito
obrigado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me ajudado a trilhar esse caminho cheio de bênçãos, conquistas e realizações. Onde foi minha fonte de segurança e fortificação espiritual, que permitiu chegar ao final de mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais, Carlos Wagner Cutrim Garcez e Simone Ferreira de Moraes Garcez, pelo apoio, força e amor incondicional. Sem vocês a realização desse sonho não seria possível. Amo vocês! Aos meus irmãos Yuri e Ingrid, que nunca me negaram apoio durante a trajetória acadêmica.

Agradeço aos meus tios, Aldofo e Bergson. Eu jamais serei capaz de retribuir todo carinho e incentivo que recibir de vocês.

Ao meu avô Dr. Antenor Vieira de Moraes (in memoriam), que foi minha inspiração e idealizador desse sonho.

Só tenho agradecer aos meus amigos, Lara Pezzino, Ana Beatriz Garcia, Natália Veras, Walter Móises, Lucas Leornado, Laryssa Martins, Larissa Mendes e Marina Sá. Obrigado pelos inumeros conselhos, frases de motivação e puxões de orelha. As brincadeiras, risadas e viagens compartilhadas comigo nessa etapa tão desafiadora da minha vida acadêmica, também fizeram toda diferença. Minha eterna gratidão. Esse TCC também é de vocês.

A minha querida turma Odontologia UNDB 2020.2, aquela turma de tantas brigas, mas que no final proporcionou momentos inesquecíveis para todos nós! Muito obrigado!

Obrigado a toda equipe de professores da UNDB por todos os ensinamentos, que proporcionou dias incríveis durante essa jornada acadêmica, meu muito obrigado! Em especial a minha orientadora Prof^a Dr^a. Érica Martins Valois, pela ideia do tema desde trabalho, pela ajuda e assistência durante a elaboração do mesmo. Muito obrigado a senhora é um exemplo de profissional.

Aos meus pacientes e todas as pessoas que de maneira direta ou indiretamente contribuíram para todas essas conquistas.

RESUMO

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFB) é um sistema contemporâneo de imagem para auxiliar no diagnóstico e planejamento na Odontologia. A estratégia utilizada para abordagem do tema foi uma revisão bibliográfica do tipo narrativa, que subsidia a discussão dos principais pontos e especificidades do tema. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura científica sobre a TCFB, e suas aplicações na endodontia, como suas vantagens e desvantagens. Os estudos obtidos mostraram que as radiografias periapicais fornecem apenas informações bidimensionais (2D) sobre as áreas avaliadas, enquanto a TCFB fornece imagens tridimensionais (3D), ganhando importância na indicação de imagens devido à maior precisão das imagens, na compreensão de imagens seccionais, evitando assim a necessidade de repetição, tornando as possíveis informações mais precisas para um plano de tratamento satisfatório e um melhor prognóstico. Observou-se que a TCFB desempenha um papel importante no diagnóstico endodôntico, facilitando a visualização de estruturas anatômicas, identificando lesões periapicais, localização de canais radiculares, reabsorções e fraturas radiculares, além de auxiliar em cirurgias pararendodônticas e na confecção de guias virtuais endodônticos.

Palavras-chave: Endodontia. Tomografia Computadorizada. Diagnóstico.

ABSTRACT

Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) is a contemporary imaging system to assist in diagnosis and planning in dentistry. The strategy used to approach the subject was a narrative-type bibliographic review, which subsidizes the discussion of the main points and specificities of the subject. The objective of this work was to review the scientific literature on the TCFB, and its applications in endodontics, as its advantages and disadvantages. The studies obtained showed that periapical radiographs provide only two-dimensional (2D) information about the areas evaluated, while TCFB provides three-dimensional (3D) images, gaining importance in the indication of images due to the greater accuracy of the images, the understanding of sectional images, thus avoiding the need for repetition, making the possible information more accurate for a satisfactory treatment plan and a better prognosis. It was observed that TCFB plays an important role in endodontic diagnosis, facilitating the visualization of anatomical structures, identifying periapical lesions, location of root canals, resorptions and root fractures, in addition to assisting in parendodontic surgeries and in the making of endodontic virtual guides.

Keywords: Endodontics; Computerized Tomography; Diagnosis.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	METODOLOGIA	11
3	REFERÊNCIAL TEÓRICO	12
3.1	Formação da imagem TCCB	12
3.2	TCCB para visualização da anatomia dos canais.....	13
3.3	Aplicabilidade da TCCB no diagnóstico endodôntico.....	14
3.4	Aplicabilidade da TCCB para visualização de estruturas anatômicas de interesse para a endodontia.....	16
3.5	Importância para o planejamento do tratamento das calcificações pulpare.....	17
4	DISCURSÃO	19
5	CONCLUSÃO	21
	REFERÊNCIAS	22
	APÊNDICES	24

1 INTRODUÇÃO

Tomografia é uma palavra cuja a junção é composta de dois termos gregos, tomos e grafos, constituindo de escrita e camadas. É um método de visualização de forma clara de elementos encontrados em uma determinada área, tem como principal função mostrar a área desejada com nenhuma ou pouca sobreposição. (CAVALCANTE JR, et al., 2012).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), idealizada apenas para uso no esqueleto maxilofacial, é um sistema contemporâneo de imagem para auxiliar no diagnóstico tridimensional desta região, que quando comparada a tomografia convencional utiliza doses de radiação significativamente menores (BUENO et al., 2018).

Também citada na literatura com o homônimo da língua inglesa tomografia computadorizada cone beam (TCCB), vem possibilitando na endodontia uma evolução no diagnóstico e planejamento do tratamento. Isto porque através da TCCB é possível de visualizar dente e estruturas adjacentes em três dimensões, o que não é possível na radiografia periapical (MENDONÇA et al., 2012). Além disso, a obtenção das imagens rápidas e tridimensionais leva uma maior confiabilidade aos planejamentos operatórios e nos diagnósticos (MENDONÇA et al., 2012).

O conhecimento anatômico interno do dente e suas determinadas variações são de bastante importância no planejo e tratamento do paciente. Sabe-se também que dentes com tratamento endodôntico concluído, porém com algum canal não localizado, tem grande relação com o insucesso. Em função das limitações relacionadas a bidimensionalidade das radiografias convencionais, em certos casos é difícil determinar o número exato de canais radiculares presentes em um elemento dental e isso pode tornar o tratamento mais imprevisível. (COSTA et al., 2010).

A literatura vem demonstrando assim que o sistema de imagens cone beam na endodontia gera benefícios, pois como a anatomia do sistema de canais radiculares é complexa e vasta, a avaliação prévia do dente torna o tratamento mais previsível (COSTA et al., 2010). Além disso, pode auxiliar na detecção de periodontite apical (DURACK; PATEL, 2012), visualização com precisão da relação das raízes com as estruturas anatômicas adjacentes (COSTA et al., 2010) e para o diagnóstico de fraturas (DURACK; PATEL, 2012).

Apesar das inúmeras vantagens da TCCB, como o tempo de escaneamento rápido, feixe de raios-x direcionado para uma determinada área específicas e precisão de imagem, é relevante destacar que quando comparada com as radiografias convencionais, ela apresenta como desvantagens o seu alto custo e maior dose de radiação, pontos que devem ser observados antes da solicitação desse exame (ANDRADE, 2012).

Considerando a relevância desse assunto, o presente estudo tem como objetivo principal demonstrar e elucidar por meio de uma revisão narrativa na literatura científica, as possíveis aplicabilidades da tomografia computadorizada cone beam na prática odontológica.

2 METODOLOGIA

Essa pesquisa é baseada em uma revisão de literatura do tipo descritiva de abordagem qualitativa sobre o uso da TCCB, quando utilizada em tratamento endodôntico.

A pesquisa trata-se de uma revisão narrativa da literatura onde foram realizadas consultas às seguintes plataformas digitais de dados bibliográficos: Scielo, BVS, PUBMED e LILACS. A busca foi realizada tendo o seguinte questionamento como pergunta norteadora: “Quais as evidências clínicas que justificam o uso da tomografia computadorizada cone beam na endodontia?”.

Foram adotados como descritores na pesquisa os seguintes termos: Tomografia Computadorizada Cone Beam, Endodontia, Diagnóstico por Imagem, Tomografia por Feixe Cônico, Cone Beam Computed Tomography in Endodontics e Cone Beam Endodontic Diagnosis. Não houve restrição de idioma e foram incluídos nesta pesquisa artigos publicados nos últimos 10 anos. Foram excluídos artigos que não se enquadraram no objetivo do estudo ou que não estiverem disponíveis para acesso *on-line*.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A tomografia computadorizada cone beam (TCCB) tem contribuído para a melhora dos diagnósticos e planejamentos da odontologia, pois auxilia na identificação de situações patológicas e anormalidades (MELO, 2012).

O uso de radiografias periapicais na endodontia é de suma importância e ainda muito utilizado, porém, sendo bidimensionais (MENDONÇA et al., 2012; MIRANDA et al., 2020). Vários estudos apontam o uso da tomografia computadorizada na área endodôntica. Entre as vantagens as imagens de TCCB elas revelam um número maior de detalhes e evidência no tratamento diferente das radiografias periapicais, pois essa tri-dimensão alterna da limitação do feixe de raios-x podendo ser dirigida para regiões específicas com pouca extensão, um curto tempo de escaneamento e também a redução de problemas na obtenção das imagens (MIRANDA et al., 2020).

Com a oportunidade de visualização das estruturas anatômicas do crânio maxilofacial em imagens tridimensionais, obtendo a de forma nítida e em tamanho real, não expondo o paciente a altas doses de radiação ionizante, é um dos maiores benefícios que a TCCB traz a imagiologia na década (MELO, 2012).

A TCCB é um exame de imagem complexo e de grande importância para avaliar, localizar, diagnosticar e reconstruir imagens com perfeita precisão, e foi criada apenas para uso odontológico, devido seu feixe de raios ser em forma de cone (SCULZE et al., 2011).

3.1 Formação da imagem TCCB

A TCCB é um sistema de imagem contemporâneo, o seu equipamento consiste em uma fonte de raios X, sensores e detectores, na qual é montado em um pórtico rotativo, enquanto ele gera as imagens um feixe de raios X em formato de cone é emitido e vai para a área determinada na cabeça do paciente. Passando pela área, o feixe segue sendo projetado para o detector, girando sincronicamente variando de 10-40 segundos em -360° a 180° em torno da cabeça do paciente. Durante a exposição do paciente aos raios-x, centenas ou milhares de imagens de projeção são adquiridas e a projeção reconstruída através de um software sofisticado (DURACK; PATEL, 2012).

O tempo para concluir o exame é de 10 a 70 segundos, mas tem em média 20 segundos, como a projeção de raios-x é descontínua e pulsátil, o tempo que o paciente fica exposto é muito curto e varia de 3 a 6 segundos (TORRES et al., 2010). O tempo de obtenção da imagem da TCCB é menor quando comparado a tomografia helicoidal, esta tecnologia permite criar imagens em tempo real em vários planos, chamados de reformatação de múltiplos planos. A redução de artefatos metálicos só é possível, devido à reconstrução secundária de ossos e dentes, usando algoritmos para suprimir artefatos e aumento do número de projeção (TORRES et al., 2010).

A imagem digital obtida se dá por uma projeção radiográfica do feixe cônico de radiação que, ligados, formam uma imagem, tridimensional incluindo milhões de voxels. Quanto menor o voxel, e mais próximo de um cubo, melhor é a imagem tomográfica (CAVALCANTI, 2010). Desta forma a tomografia computadorizada aparece como a tecnologia que se aproxima do cirurgião-dentista, com objetivo de completar as deficiências radiográficas durante a realização de planejamento e diagnóstico (LIMA et al., 2014).

3.2 TCCB para visualização da anatomia dos canais

As radiografias convencionais, constantemente deixam de apresentar o número correto de canais para serem tratados endodonticamente quando não se utiliza corretamente a técnica de Clark, na qual poderá afetar negativamente o resultado final do tratamento, em decorrência dessas dificuldades apresentadas, a TCCB vem apresentar informação clinicamente relevante e eliminando as sobreposições de estruturas adjacentes (CAPUTO et al., 2014).

Segundo Galvani et al., (2019) quando se trata de fraturas radiculares o diagnóstico frequentemente apresenta uma sintomatologia dolorosa de pouca intensidade. Radiograficamente, no período inicial da fratura é necessária a cronificação para a aquisição do diagnóstico, mas quando utilizada a tomografia, esse processo mesmo que no inicial, já é observado.

Segundo Durack e Patel (2012), o uso da TCCB tem beneficiado na visualização de fraturas radiculares e no tratamento de traumas. Estudos apresentam que ela tem obtidos vantagens para detectar as fraturas radiculares horizontais, pois utilizando radiografia periapical na observação de fraturas são

necessárias várias fichas radiográficas nas mais variadas angulações e ainda se pode obter um resultado limitado (MIRANDA et al., 2020).

Nos casos de suspeitas de fraturas radiculares verticais e horizontais, a TCCB é considerado o exame de escolha, pela maior confiabilidade no diagnóstico, pois aumenta a capacidade de detectar claramente a linha de fratura e sua extensão através de cortes axiais e transversais (DURACK; PATEL, 2012).

3.3 Aplicabilidade da TCCB no diagnóstico endodôntico

O uso da TCCB tem sido de ampla importância na visualização e localização das reabsorções, assim facilita análise das estruturas envolvidas (COSTA et al., 2009). Reabsorções inflamatórias internas ou externas são as mais comuns na endodontia. As internas causam destruição nas paredes dos canais radiculares, não realizando o tratamento, ocorre a perda do elemento dental, já as externa causam destruição da dentina no terço apical, médio, cervical e cemento (MIRANDA et al., 2020).

A infecção endodôntica ocorre em longa duração e exige um tratamento diferente. Contudo, não existindo uma sugestão na radiografia da lesão, dificulta o diagnóstico. Recentemente, a utilização de filmes radiográficos periapicais na endodontia não têm demonstrado um método confiável para diagnosticar uma reabsorção radicular externa (TOBLER, 2015). Segundo Cavalcanti (2010), um estudo com TCCB mostrou que as reabsorções são um pouco maiores do que as diagnosticadas em exames de imagem convencional, e com a chegada da imagem tridimensional puderam analisar a profundidade e posição das reabsorções em proporção aos canais radiculares.

A reabsorção radicular externa é a mais comum complicação após avulsão e luxação dental, quando diagnosticada antecipadamente e mais rápido for realizado o tratamento, melhor será o prognóstico do dente, no entanto, quando progride distraída, até quando se torna evidente em radiografia periapical, danos relevantes já podem ter ocorrido (DURACK; PATEL, 2012). O diagnóstico de reabsorções é constituído por um exame clínico e radiográfico minucioso, geralmente, as radiografias periapicais são utilizadas para descobrir as reabsorções, mas não proporcionam a mesma perfeição de uma imagem tridimensional da superfície reabsorvida (CAVALCANTI, 2010).

Além da possibilidade do diagnóstico de reabsorções, a TCCB pode auxiliar no diagnóstico e planejamento do tratamento de dentes com canais não localizados, fundamental pois quando não tratados podem gerar insucesso e complicações. Assim, conhecer a correta anatomia interna do elemento dental é significativo para o planejamento, diagnóstico e execução do tratamento. A anatomia precisa da morfologia de raízes internas e suas prováveis variações tem uma influencia diretamente na qualidade da desinfecção e futura obturação. O sistema de canais radiculares poderá ser complexo, sendo assim difícil de avaliar, o desconhecimento anatômico ou a não localização poderá ocasionar infecções secundárias. Somente pela radiografia periapical de qualidade bidimensional, fica difícil a exata localização de canais radiculares em um dente (MIRANDA et al., 2020).

Um incerto diagnóstico do número de canais radiculares aumenta a probabilidade de ocorrer um problema durante o atendimento, como perfurações e problemas no decorrer do pós-operatório (MIRANDA et al., 2020).

A verificação de canais acessórios, com essa nova tecnologia, permite a observação de estruturas de tamanhos reduzidas com a menor exposição de radiação ao paciente, e isso vem se tornando cada vez mais disponível ao endodontista, e é importante ter conhecimentos das aplicações desse exame de imagem no diagnóstico de insucessos e complicações endodônticas (DURACK; PATEL, 2012).

A TCCB pode ajudar ainda no diagnóstico de lesões perirradiculares. Isto porque o sistema de imagens cone beam, por ser mais sensível que a radiografia convencional, se destaca sendo útil na detecção de periodontite apical, com relevantes informações sobre a destruição óssea periapical associada à endodontia, principalmente quando os sintomas clínicos, sinais e evidências radiográficas convencionais são inconclusivos (DURACK; PATEL, 2012).

A TCCB ainda não é frequentemente utilizada, mas em casos como lesões próximas ao forame mentoniano, seio maxilar e reabsorções, esse tipo de exame se faz necessário (TOBLER, 2015). Segundo Tobler (2015), a literatura diz que 34% das lesões perirradiculares conseguidas pela TCCB não foram conseguidas quando feitas radiografias convencionais. A probabilidade de diagnosticar uma lesão periapical utilizando de radiografias diminui quando o ápice

radicular fica próximo ao assoalho do seio maxilar, ou quando tem uma distância menor que 1,0 mm do seio maxilar para a lesão.

3.4 Aplicabilidade da TCCB para visualização de estruturas anatômicas de interesse para a endodontia

Exames radiográficos convencionais são restritos a visualização bidimensional, os princípios da anatomia de terceira dimensão de estruturas adjacentes e elemento dental são dificilmente encontrados, mesmo utilizando as técnicas de paralelismo, sinalizando que distorções dentárias e sobreposição são inevitáveis (MIRANDA et al., 2020).

Um método para possibilitar a dissociação das imagens com sobreposição em radiografias convencionais é utilizando da variação no ângulo horizontal da incidência dos raios. Entretanto, em uma certa angulação na incidência dos feixes poderá ajudar na formação de imagens que beneficiem ou não um determinado dente, acarretando no diagnóstico da lesão (LIMA; REZENDE, 2011).

A vantagem da TCCB é a exatidão da tri-dimensão, que proporciona visualizar as raízes posteriores superiores, tecidos periapicais em três planos sagital, coronal e axial, com ausência de sobreposição de osso zigomático, alveolar e raízes adjacentes e permite a visualização do forame nasopalatino expandido (MIRANDA; MORAES, 2018). A TCCB tem a capacidade de identificar o avanço das lesões periapicais em estágio inicial, mesmo quando a lesão ainda não é visível com as técnicas de radiografias periapicais (LIMA et al., 2014).

Esse exame soma como um complemento benéfico para diagnosticar a doença periapical associada a uma infecção endodôntica, principalmente quando os sintomas e sinais clínicos junto a evidências das radiografias periapicais provar inconclusivos (GALVANI et al., 2019). Já em casos de realização de uma cirurgia parendodôntica, a raiz radicular pode chegar a estar junta a estruturas adjacente como forame mentoniano, nervo alveolar inferior e seio maxilar. A TCCB fornece uma imagem adequada para o tratamento sem nenhum comprometimento de estrutura anatômica, reduzindo o risco de prejuízos iatrogênicos, pois no planejamento já é observada a densidade da cortical óssea, angulação e comprimento da raiz e a distância da raiz do dente para o forame (LIMA et al., 2014).

O uso de imagens tridimensionais para realizar os planejamentos de apicectomia é de extrema relevância, pois tem a dificuldade de se localizar o ápice radicular, e a proximidade de estruturas anatômicas, fornecendo dados suficientes para obtenção de um acesso correto e preciso, delimitado e sem ações secundárias durante a cirurgia, favorecendo a reparação (LIMA et al., 2014).

Segundo Tobler (2015), embora a TCCB, tenha um alto custo, destaca-se a alta confiabilidade e também os benefícios na qual ela pode oferecer diminuindo os problemas na análise de imagens. Fazendo-se das mais variadas aplicabilidades na Endodontia quando utilizada de recurso complementar no diagnóstico.

A TCCB, quando utilizada para planejamento do tratamento endodôntico, permite visualização com precisão da relação das raízes e da destruição óssea associada, além de estruturas adjacentes (seio maxilar, canal mandibular, distância do forame mental). Por isso é também considerada um excelente dispositivo para diminuir os riscos de iatrogenia, pela possibilidade da visualização do elemento no sentido vestibulo-palatino (COSTA et al., 2010).

3.5 Importância para o planejamento do tratamento das calcificações pulpares

Calcificações pulpares são consequência da deposição de tecido calcificado na luz do canal, que surge como sequela de traumas, mas também pela presença de cárie, abrasão dentária, doença periodontal, inflamação pulpar ou pelo processo natural de deposição de dentina secundária com o avanço da idade (QUEIROZ et al., 2018). O tratamento endodôntico em dentes com calcificação pulpar é um desafio para o cirurgião-dentista (NAYAK et al., 2018).

Nesses casos, em que encontramos com canais parcialmente calcificados e indicação para o tratamento endodôntico, a TCCB é um dos principais meios para confirmar o diagnóstico, levando a uma melhor previsibilidade no tratamento. O planejamento pré-operatório é demasiadamente indicado e o uso de imagens 3D, poderá ser útil, pois a TCCB oferece novas possibilidades no tratamento (NAYAK et al., 2018).

Dentro deste contexto mais recentemente a literatura relata a endodontia guiada como alternativa para o tratamento de calcificações severas: parciais ou totais. Esta técnica é realizada por meio de um planejamento virtual que associa o

uso de imagens de TCCB e um escaneamento intraoral, permitindo a confecção de um guia que é impresso em uma impressora 3D (KRASTL et al., 2015; NAYAK et al., 2018). A tomografia quando sobreposta com a digitalização intraoral, junto ao software especializado é capaz de uma precisão para a confecção do endoguide (KRASTL et al., 2015).

O guia para acesso de canais denominado endoguide, visa o objetivo de ser capaz de ajudar a manter estrutura dentária e evitar perfurações durante o acesso cirúrgico a esses elementos, levando assim a um melhor prognóstico (TELES, 2018). Por meio dessa técnica é possível executar um tratamento clinicamente viável, previsível, rápido e seguro. Além disso há menor desgaste da estrutura dental quando comparada à técnica convencional e por fim, a curva de aprendizagem é curta, onde o sucesso da abordagem não sofre interferência da experiência do operador (KRASTL et al., 2015; NAYAK et al., 2018).

Para a endodontia, a TCCB uma mudança em conceitos de diagnóstico, não apenas devido a baixa dosagem de radiação, mas também pela alta qualidade no diagnóstico e a viabilidade de obter e manipular imagens 3D com uma melhor visualização de estruturas anatômicas, com essa clareza das formas anatômicas, alcançamos uma imagem com a precisão adequada, além de permitir um diagnóstico mais detalhado (MEER et al., 2016).

4 DISCUSSÃO

Esse trabalho busca destacar as aplicações da TCCB na prática endodôntica, já que essa técnica de imagem tridimensional é superior às limitações da radiografia convencional bidimensional, já que as radiografias convencionais muitas vezes falham em indicar o número de canais em dentes multirradiculares. A utilização da TCCB é feita quando outros testes de diagnósticos clínicos e radiográficos são inconclusivos.

A imagem tridimensional é um método de apropriado para a endodontia, na qual o cirurgião-dentista consegue obter uma melhor visão da região interna e anatômica do dente, detectando de maneira mais rápida doenças com origem endodôntica (LIMA et al., 2014). A TCCB, é mais significativa e eficiente na detecção de lesões de origens apicais, especificamente nos estágios preliminares.

Em visualizações anatômicas uma pesquisa realizada para comparar a confiança e diferenciar pontos cefalométricos, gerado sobre radiografias e sobre tipos de imagens criados pela TCCB, utilizando dois pacientes obteve como resultados das imagens em terceira dimensão oferecendo uma menor dispersão, apontando que essas imagens são mais confiáveis quanto ao reconhecimento de alguns pontos cefalométrico (COUCEIRO; VILELLA, 2010).

A TCCB quando utilizada na técnica de guia endodôntico, se torna um método para acesso cirúrgico de dentes principalmente com calcificação pulpar, seja ela parcial ou total. Assim, promove um acesso seguro e eficaz, facilita o tratamento endodôntico, apresentando poucos riscos a estrutura dental e com uma maior previsibilidade de sucesso (TELES, 2018).

Na prática endodôntica, a TCCB mostra-se bastante eficiente também na área de diagnóstico diferencial, tanto das patologias de origem endodôntica ou até mesmo das não endodônticas. Auxilia também no planejamento endodôntico pré-cirúrgico e se destaca na confecção de guia para acesso de canais, detecção de lesões ósseas, visualização da anatomia interna, avaliação do preparo radicular, de retratamentos, obturações e pesquisas endodônticas (COSTA et al., 2010).

Esse trabalho também revalida as indicações que vêm sendo indicadas para a utilização do TCCB em endodontia. Entretanto, devemos observar algumas desvantagens, como submeter o paciente a uma dose elevada de radiação. Por

isso, a sua indicação deve estar baseada na necessidade clínica de estabelecer um correto diagnóstico, quando a radiografia periapical não o fizer. Outra desvantagem está no custo elevado do exame e alterações nas imagens quando há presença de aparelhos ortodônticos, restaurações, coroas e pinos metálicos, que geram artefatos e podem dificultar a interpretação da imagem (ANDRADE, 2012).

5 CONCLUSÃO

Com base na revisão da literatura atual, pode-se dizer que a TCCB tem uma grande importância no diagnóstico endodôntico, pois ela facilita a localização de canais radiculares, bem como a identificação de lesões patológicas, reabsorções e fratura radicular. Apesar do custo elevado do exame e do maior tempo de exposição do paciente à radiação, é um exame que vem trazendo grandes contribuições a especialidade. Almeja-se que no futuro da endodontia seja viável a utilização rotineira da TCCB e que isso possa contribuir para o aumento da taxa de sucesso dos tratamentos endodônticos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Penélope Bárrios Vasconcelos; BARBOSA, Gabriella Lopes de Rezende; NEVES, Frederico Sampaio. A tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico de fraturas radiculares. **Associação Brasileira de Radiologia Odontológica**, Salvador, v. 13, n. 2, p.43-54, dez. 2012.
- BUENO, Mike R *et al.* Development of a New Cone-Beam Computed Tomography Software for Endodontic Diagnosis. **Brazilian Dental Journal**, [s.l.], v. 29, n. 6, p.517-529, dez. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201802455>.
- CAVALCANTI, Marcelo. **Tomografia computadorizada por feixe cônico**. São Paulo: Editora Santos, 2010.
- CAVALCANTE JR, *et al.* **Aplicação da tomografia na CtBMF: relatos de caso**. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, 2012;12(2). p. 53-58, jun. 2012.
- CAPUTO, B.V. *et al.* Estudo da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na Avaliação Morfológica de Raízes e Canais dos Molares e Pré-Molares da População Brasileira. **Odonto**, [S.L.], v. 22, n. 43-44, p. 63-69, 31 dez. 2014.
- COSTA, Carla Cristina de Araújo *et al.* Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na Endodontia. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, Paraná, v. 3, n. 27, p.279-286, set. 2010.
- COUCEIRO, Carolina Perez; VILELLA, Oswaldo de Vasconcellos. **Imagens em 2D e 3D geradas pela TC Cone-Beame radiografias convencionais: qual a mais confiável?** *Dental Press J. Orthod.*, Maringá, v. 15, n. 5, p. 40-41, oct.2010.
- DURACK, Conor; PATEL, Shanon. Cone beam computed tomography in endodontics. **Brazilian Dental Journal**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.179-191, 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-64402012000300001>.
- GALVANI, Simone Baetz Mota *et al.* **CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY APPLICATIONS IN ENDODONTICS: TWO CASES REPORT**. *Journal of Surgical and Clinical Dentistry-JSCD*, v. 18, n. 1, p. 8–11, 2019.
- KRASTL, Gabriel *et al.* Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. **Dental Traumatology**, [S.L.], v. 32, n. 3, p. 240-246, 8 out. 2015.
- LIMA, Aleksandro Domingues de *et al.* APLICAÇÕES ENDODÔNTICAS DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE-BEAM. **Brazilian Journal Of Surgery And Clinical Research** -, Araçatuba, v. 6, n. 3, p.30-39, jun. 2014.
- LIMA, Stella Maris de Freitas; REZENDE, Taia Maria Berto. **Benefícios de exames tomográficos na endodontia: revisão de literatura**. *Oral Sci*, v. 3, n.1, p.26-31, jan./dez. 2011.

MEER, Wicher J. Van Der *et al.* 3D Computer aided treatment planning in endodontics. **Journal Of Dentistry**, [S.L.], v. 45, p. 67-72, fev. 2016.

MELO, Marília Soares. **Prevalência da utilização da tomografia computadorizada por feixe cônico em odontologia para diagnóstico em pacientes jovens**. 2012. 64 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) —Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MENDONÇA, Thais Accorsi *et al.* USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA POR FEIXE CÔNICO NA ENDODONTIA. **Revista Fluminense de Odontologia**, Niterói, v. 1, n. 37, p.39-42, abr. 2012.

MIRANDA, Jessika Karlla Teixeira *et al.* Tomografia computadorizada em endodontia: revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S.L.], v. 20, n. 50, p. 3238-3246, 2 jul. 2020.

NAYAK, Ankit *et al.* Computer-aided design–based guided endodontic: a novel approach for root canal access cavity preparation. **Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine**, [S.L.], v. 232, n. 8, p. 787-795, 17 jul. 2018. SAGE Publications.
<http://dx.doi.org/10.1177/0954411918788104>.

SCHULZE, Ralf. *et al.* **Artifacts in CBCT: A review**. **Dent maxillofacial Radiology**. 40: 265273. 201.

QUEIROZ, Alfredo Franco *et al.* Calcific metamorphosis of pulp after extrusive luxation. **Dental Traumatology**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 87-94, 3 fev. 2019. Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1111/edt.12456>.

TELES, Ana Flávia dos Santos. **Guia virtual endodôntico: uma nova abordagem de tratamento para dentes com calcificação pulpar e periodontite apical**. 2018. 26 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Uniceplac, Gama, 2018.

TOBLER, Maurício Pironcelli. **Tomografia computadorizada em endodontia**. 2015. 32 fls. Trabalho da Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

TORRES, Marianna Guanaes Gomes *et al.* Avaliação de doses referenciais obtidas com exames de tomografia computadorizada de feixe cônico adquiridos com diferentes tamanhos de voxel. **Dental Press Journal Of Orthodontics**, [S.L.], v. 15, n. 5, p. 42-43, out. 2010.

APÊNDICE A – Artigo Científico

APLICAÇÕES DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA ENDODONTIA: revisão de literatura

Érica Martins Valois¹ Gustavo de Moraes Garcez²

¹ Doutora em Odontologia. Professora do Curso de Odontologia da UNDB - Centro Universitário. São Luís, MA, Brasil.

² Graduando em Odontologia da UNDB - Centro Universitário. São Luís, MA, Brasil.

RESUMO

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFB) é um sistema contemporâneo de imagem para auxiliar no diagnóstico e planejamento na Odontologia. A estratégia utilizada para abordagem do tema foi uma revisão bibliográfica do tipo narrativa, que subsidia a discussão dos principais pontos e especificidades do tema. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura científica sobre a TCFB, e suas aplicações na endodontia, como suas vantagens e desvantagens. Os estudos obtidos mostraram que as radiografias periapicais fornecem apenas informações bidimensionais (2D) sobre as áreas avaliadas, enquanto a TCFB fornece imagens tridimensionais (3D), ganhando importância na indicação de imagens devido à maior precisão das imagens, na compreensão de imagens seccionais, evitando assim a necessidade de repetição, tornando as possíveis informações mais precisas para um plano de tratamento satisfatório e um melhor prognóstico. Observou-se que a TCFB desempenha um papel importante no diagnóstico endodôntico, facilitando a visualização de estruturas anatômicas, identificando lesões periapicais, localização de canais radiculares, reabsorções e fraturas radiculares, além de auxiliar em cirurgias pararendodônticas e na confecção de guias virtuais endodônticos.

Palavras-chave: Endodontia; Tomografia Computadorizada; Diagnóstico.

ABSTRACT

Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) is a contemporary imaging system to assist in diagnosis and planning in dentistry. The strategy used to approach the subject was a narrative-type bibliographic review, which subsidizes the discussion of the main points and specificities of the subject. The objective of this work was to review the scientific literature on the TCFB, and its applications in endodontics, as its advantages and disadvantages. The studies obtained showed that periapical radiographs provide only two-dimensional (2D) information about the areas evaluated, while TCFB provides three-dimensional (3D) images, gaining importance in the indication of images due to the greater accuracy of the images, the understanding of sectional images, thus avoiding the need for repetition, making the possible information more accurate for a satisfactory treatment plan and a better prognosis. It was observed that TCFB plays an important role in endodontic diagnosis, facilitating the visualization of anatomical structures, identifying periapical lesions, location of root canals, resorptions and root fractures, in addition to assisting in endodontic surgeries and in the making of endodontic virtual guides.

Keywords: Endodontics; Computerized Tomography; Diagnosis.

1 INTRODUÇÃO

Tomografia é uma palavra cuja a junção é composta de dois termos gregos, tomos e grafos, constituindo de escrita e camadas. É um método de visualização de forma clara de elementos encontrados em uma determinada área, tem como principal função mostrar a área desejada com nenhuma ou pouca sobreposição. (CAVALCANTE JR, et al.,2012).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), idealizada apenas para uso no esqueleto maxilofacial, é um sistema contemporâneo de imagem para auxiliar no diagnóstico tridimensional desta região, que quando comparada a tomografia convencional utiliza doses de radiação significativamente menores (BUENO et al., 2018).

Também citada na literatura com o homônimo da língua inglesa tomografia computadorizada cone beam (TCCB), vem possibilitando na endodontia

uma evolução no diagnóstico e planejamento do tratamento. Isto porque através da TCCB é possível de visualizar dente e estruturas adjacentes em três dimensões, o que não é possível na radiografia periapical (MENDONÇA et al., 2012). Além disso a obtenção das imagens rápidas e tridimensionais leva uma maior confiabilidade aos planejamentos operatórios e nos diagnósticos (MENDONÇA et al., 2012).

O conhecimento anatômico interno do dente e suas determinadas variações são de bastante importância no planejo e tratamento do paciente. Sabe-se também que dentes com tratamento endodôntico concluído, porém com algum canal não localizado, tem grande relação com o insucesso. Em função das limitações relacionadas a bidimensionalidade das radiografias convencionais, em certos casos é difícil determinar o número exato de canais radiculares presentes em um elemento dental e isso pode tornar o tratamento mais imprevisível. (COSTA et al., 2010).

A literatura vem demonstrando assim que o sistema de imagens cone beam na endodontia gera benefícios, pois como a anatomia do sistema de canais radiculares é complexa e vasta, a avaliação prévia do dente torna o tratamento mais previsível (COSTA et al., 2010). Além disso pode auxiliar na detecção de periodontite apical (DURACK; PATEL, 2012), visualização com precisão da relação das raízes com as estruturas anatômicas adjacentes (COSTA et al., 2010) e para o diagnóstico de fraturas (DURACK; PATEL, 2012).

Apesar das inúmeras vantagens da TCCB, como o tempo de escaneamento rápido, feixe de raios-x direcionado para uma determinada área específicas e precisão de imagem, é relevante destacar que quando comparada com as radiografias convencionais, ela apresenta como desvantagens o seu alto custo e maior dose de radiação, pontos que devem ser observados antes da solicitação desse exame (ANDRADE, 2012).

Considerando a relevância desse assunto, o presente estudo tem como objetivo principal demonstrar e elucidar por meio de uma revisão narrativa na literatura científica, as possíveis aplicabilidades da tomografia computadorizada cone beam na prática odontológica.

2 METODOLOGIA

Essa pesquisa é baseada em uma revisão de literatura do tipo descritiva de abordagem qualitativa sobre o uso da TCCB, quando utilizada em tratamento endodôntico.

A pesquisa trata-se de uma revisão narrativa da literatura onde foram realizadas consultas às seguintes plataformas digitais de dados bibliográficos: Scielo, BVS, PUBMED e LILACS. A busca foi realizada tendo o seguinte questionamento como pergunta norteadora: “Quais as evidências clínicas que justificam o uso da tomografia computadorizada cone beam na endodontia?”.

Foram adotados como descritores na pesquisa os seguintes termos: Tomografia Computadorizada Cone Beam, Endodontia, Diagnóstico por Imagem, Tomografia por Feixe Cônico, Cone Beam Computed Tomography in Endodontics e Cone Beam Endodontic Diagnosis. Não houve restrição de idioma e foram incluídos nesta pesquisa artigos publicados nos últimos 10 anos. Foram excluídos artigos que não se enquadraram no objetivo do estudo ou que não estiverem disponíveis para acesso on-line.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A tomografia computadorizada cone beam (TCCB) tem contribuído para a melhora dos diagnósticos e planejamentos da odontologia, pois auxilia na identificação de situações patológicas e anormalidades (MELO, 2012).

O uso de radiografias periapicais na endodontia é de suma importância e ainda muito utilizado, porém, sendo bidimensionais (MENDONÇA et al., 2012; MIRANDA et al., 2020). Vários estudos apontam o uso da tomografia computadorizada na área endodôntica. Entre as vantagens as imagens de TCCB elas revelam um número maior de detalhes e evidência no tratamento diferente das radiografias periapicais, pois essa tri-dimensão alterna da limitação do feixe de raios-x podendo ser dirigida para regiões específicas com pouca extensão, um curto tempo de escaneamento e também a redução de problemas na obtenção das imagens (MIRANDA et al., 2020).

Com a oportunidade de visualização das estruturas anatômicas do crânio maxilofacial em imagens tridimensionais, obtendo a de forma nítida e em tamanho

real, não expondo o paciente a altas doses de radiação ionizante, é um dos maiores benefícios que a TCCB traz a imagiologia na década (MELO, 2012).

A TCCB é um exame de imagem complexo e de grande importância para avaliar, localizar, diagnosticar e reconstruir imagens com perfeita precisão, e foi criada apenas para uso odontológico, devido seu feixe de raios ser em forma de cone (SCULZE et al., 2011).

3.1 FORMAÇÃO DA IMAGEM TCCB

A TCCB é um sistema de imagem contemporâneo, o seu equipamento consiste em uma fonte de raios X, sensores e detectores, na qual é montado em um pórtico rotativo, enquanto ele gera as imagens um feixe de raios X em formato de cone é emitido e vai para a área determinada na cabeça do paciente. Passando pela área, o feixe segue sendo projetado para o detector, girando sincronicamente variando de 10-40 segundos em -360° a 180° em torno da cabeça do paciente. Durante a exposição do paciente aos raios-x, centenas ou milhares de imagens de projeção são adquiridas e a projeção reconstruída através de um software sofisticado (DURACK; PATEL, 2012).

O tempo para concluir o exame é de 10 a 70 segundos, mas tem em média 20 segundos, como a projeção de raios-x é descontínua e pulsátil, o tempo que o paciente fica exposto é muito curto e varia de 3 a 6 segundos (TORRES et al., 2010). O tempo de obtenção da imagem da TCCB é menor quando comparado a tomografia helicoidal, esta tecnologia permite criar imagens em tempo real em vários planos, chamados de reformatação de múltiplos planos. A redução de artefatos metálicos só é possível, devido a reconstrução secundária de ossos e dentes, usando algoritmos para suprimir artefatos e aumento do número de projeção (TORRES et al., 2010).

A imagem digital obtida se dá por uma projeção radiográfica do feixe cônico de radiação que, ligados, formam uma imagem, tridimensional incluindo milhões de voxels. Quanto menor o voxel, e mais próximo de um cubo, melhor é a imagem tomográfica (CAVALCANTI, 2010). Desta forma a tomografia computadorizada aparece como a tecnologia que se aproxima do cirurgião-dentista, com objetivo de completar as deficiências radiográficas durante a realização de planejamento e diagnóstico (LIMA et al., 2014).

3.2 TCCB PARA VISUALIZAÇÃO DA ANATOMIA DOS CANAIS

As radiografias convencionais, constantemente deixam de apresentar o número correto de canais para serem tratados endodonticamente quando não se utilizada corretamente a técnica de Clark, na qual poderá afetar negativamente o resultado final do tratamento, em decorrência dessas dificuldades apresentadas, a TCCB vem apresentar informação clinicamente relevante e eliminando as sobreposições de estruturas adjacentes (CAPUTO et al., 2014).

Segundo Galvani et al., (2019) quando se trata de fraturas radiculares o diagnóstico frequentemente apresenta uma sintomatologia dolorosa de pouca intensidade. Radiograficamente, no período inicial da fratura é necessária a cronificação para a aquisição do diagnóstico, mas quando utilizada a tomografia, esse processo mesmo que no inicial, já é observado.

Segundo Durack e Patel (2012), o uso da TCCB tem beneficiado na visualização de fraturas radiculares e no tratamento de traumas. Estudos apresentam que ela tem obtidos vantagens para detectar as fraturas radiculares horizontais, pois utilizando radiografia periapical na observação de fraturas são necessárias várias fichas radiográficas nas mais variadas angulações e ainda se pode obter um resultado limitado (MIRANDA et al., 2020).

Nos casos de suspeitas de fraturas radiculares verticais e horizontais, a TCCB é considerado o exame de escolha, pela maior confiabilidade no diagnóstico, pois aumenta a capacidade de detectar claramente a linha de fratura e sua extensão através de cortes axiais e transversais (DURACK; PATEL, 2012).

3.3 APLICABILIDADE DA TCCB NO DIAGNÓSTICO ENDODÔNTICO

O uso da TCCB tem sido de ampla importância na visualização e localização das reabsorções, assim facilita análise das estruturas envolvidas (COSTA et al., 2009). Reabsorções inflamatórias internas ou externas são as mais comuns na endodontia. As internas causam destruição nas paredes dos canais radiculares, não realizando o tratamento, ocorre a perda do elemento dental, já as externa causam destruição da dentina no terço apical, médio, cervical e cemento (MIRANDA et al., 2020).

A infecção endodôntica ocorre em longa duração e exige um tratamento diferente. Contudo, não existindo uma sugestão na radiografia da lesão, dificulta o diagnóstico. Recentemente, a utilização de filmes radiográficos periapicais na endodontia não têm demonstrado um método confiável para diagnosticar uma reabsorção radicular externa (TOBLER, 2015). Segundo Cavalcanti (2010), um estudo com TCCB mostrou que as reabsorções são um pouco maiores do que as diagnosticadas em exames de imagem convencional, e com a chegada da imagem tridimensional puderam analisar a profundidade e posição das reabsorções em proporção aos canais radiculares.

A reabsorção radicular externa é a mais comum complicação após avulsão e luxação dental, quando diagnosticada antecipadamente e mais rápido for realizado o tratamento, melhor será o prognóstico do dente, no entanto, quando progride distraída, até quando se torna evidente em radiografia periapical, danos relevantes já podem ter ocorrido (DURACK; PATEL, 2012). O diagnóstico de reabsorções é constituído por um exame clínico e radiográfico minucioso, geralmente, as radiografias periapicais são utilizadas para descobrir as reabsorções, mas não proporcionam a mesma perfeição de uma imagem tridimensional da superfície reabsorvida (CAVALCANTI, 2010).

Além da possibilidade do diagnóstico de reabsorções, a TCCB pode auxiliar no diagnóstico e planejamento do tratamento de dentes com canais não localizados, fundamental pois quando não tratados podem gerar insucesso e complicações. Assim, conhecer a correta anatomia interna do elemento dental é significativo para o planejamento, diagnóstico e execução do tratamento. A anatomia precisa da morfologia de raízes internas e suas prováveis variações tem uma influencia diretamente na qualidade da desinfecção e futura obturação. O sistema de canais radiculares poderá ser complexo, sendo assim difícil de avaliar, o desconhecimento anatômico ou a não localização poderá ocasionar infecções secundárias. Somente pela radiografia periapical de qualidade bidimensional, fica difícil a exata localização de canais radiculares em um dente (MIRANDA et al., 2020).

Um incerto diagnóstico do número de canais radiculares aumenta a probabilidade de ocorrer um problema durante o atendimento, como perfurações e problemas no decorrer do pós-operatório (MIRANDA et al., 2020).

A verificação de canais acessórios, com essa nova tecnologia, permite a observação de estruturas de tamanhos reduzidas com a menor exposição de radiação ao paciente, e isso vem se tornando cada vez mais disponível ao endodontista, e é importante ter conhecimentos das aplicações desse exame de imagem no diagnóstico de insucessos e complicações endodônticas (DURACK; PATEL, 2012).

A TCCB pode ajudar ainda no diagnóstico de lesões perirradiculares. Isto porque o sistema de imagens cone beam, por ser mais sensível que a radiografia convencional, se destaca sendo útil na detecção de periodontite apical, com relevantes informações sobre a destruição óssea periapical associada à endodontia, principalmente quando os sintomas clínicos, sinais e evidências radiográficas convencionais são inconclusivos (DURACK; PATEL, 2012).

A TCCB ainda não é frequentemente utilizada, mas em casos como lesões próximas ao forame mentoniano, seio maxilar e reabsorções, esse tipo de exame se faz necessário (TOBLER, 2015). Segundo Tobler (2015), a literatura diz que 34% das lesões perirradiculares conseguidas pela TCCB não foram conseguidas quando feitas radiografias convencionais. A probabilidade de diagnosticar uma lesão periapical utilizando de radiografias diminui quando o ápice radicular fica próximo ao assoalho do seio maxilar, ou quando tem uma distância menor que 1,0 mm do seio maxilar para a lesão.

3.4 APLICABILIDADE DA TCCB PARA VISUALIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ANATÔMICAS DE INTERESSE PARA A ENDODONTIA

Exames radiográficos convencionais são restritos a visualização bidimensional, os princípios da anatomia de terceira dimensão de estruturas adjacentes e elemento dental são dificilmente encontrados, mesmo utilizando as técnicas de paralelismo, sinalizando que distorções dentárias e sobreposição são inevitáveis (MIRANDA et al., 2020).

Um método para possibilitar a dissociação das imagens com sobreposição em radiografias convencionais é utilizando da variação no ângulo horizontal da incidência dos raios. Entretanto, em uma certa angulação na incidência dos feixes poderá ajudar na formação de imagens que beneficiem ou não um determinado dente, acarretando no diagnóstico da lesão (LIMA; REZENDE, 2011).

A vantagem da TCCB é a exatidão da tri-dimensão, que proporciona visualizar as raízes posteriores superiores, tecidos periapicais em três planos sagital, coronal e axial, com ausência de sobreposição de osso zigomático, alveolar e raízes adjacentes e permite a visualização do forame nasopalatino expandido (MIRANDA; MORAES, 2018). A TCCB tem a capacidade de identificar o avanço das lesões periapicais em estágio inicial, mesmo quando a lesão ainda não é visível com as técnicas de radiografias periapicais (LIMA et al., 2014).

Esse exame soma como um complemento benéfico para diagnosticar a doença periapical associada a uma infecção endodôntica, principalmente quando os sintomas e sinais clínicos junto a evidências das radiografias periapicais provar inconclusivos (GALVANI et al., 2019). Já em casos de realização de uma cirurgia parendodôntica, a raiz radicular pode chegar a estar junta a estruturas adjacente como forame mentoniano, nervo alveolar inferior e seio maxilar. A TCCB fornece uma imagem adequada para o tratamento sem nenhum comprometimento de estrutura anatômica, reduzindo o risco de prejuízos iatrogênicos, pois no planejamento já é observada a densidade da cortical óssea, angulação e comprimento da raiz e a distância da raiz do dente para o forame (LIMA et al., 2014).

O uso de imagens tridimensionais para realizar os planejamentos de apicectomia é de extrema relevância, pois tem a dificuldade de se localizar o ápice radicular, e a proximidade de estruturas anatômicas, fornecendo dados suficientes para obtenção de um acesso correto e preciso, delimitado e sem ações secundárias durante a cirurgia, favorecendo a reparação (LIMA et al., 2014).

Segundo Tobler (2015), embora a TCCB, tenha um alto custo, destaca-se a alta confiabilidade e também os benefícios na qual ela pode oferecer diminuindo os problemas na análise de imagens. Fazendo-se das mais variadas aplicabilidades na Endodontia quando utilizada de recurso complementar no diagnóstico.

A TCCB, quando utilizada para planejamento do tratamento endodôntico, permite visualização com precisão da relação das raízes e da destruição óssea associada, além de estruturas adjacentes (seio maxilar, canal mandibular, distância do forame mental). Por isso é também considerada um excelente dispositivo para diminuir os riscos de iatrogenia, pela possibilidade da visualização do elemento no sentido vestibulo-palatino (COSTA et al., 2010).

3.5 IMPORTÂNCIA PARA O PLANEJAMENTO DO TRATAMENTO DAS CALCIFICAÇÕES PULPARES

Calcificações pulpares são consequência da deposição de tecido calcificado na luz do canal, que surge como sequela de traumas, mas também pela presença de cárie, abrasão dentária, doença periodontal, inflamação pulpar ou pelo processo natural de deposição de dentina secundária com o avanço da idade (QUEIROZ et al., 2018). O tratamento endodôntico em dentes com calcificação pulpar é um desafio para o cirurgião-dentista (NAYAK et al., 2018).

Nesses casos, em que encontramos com canais parcialmente calcificados e indicação para o tratamento endodôntico, a TCCB é um dos principais meios para confirmar o diagnóstico, levando a uma melhor previsibilidade no tratamento. O planejamento pré-operatório é demasiadamente indicado e o uso de imagens 3D, poderá ser útil, pois a TCCB oferece novas possibilidades no tratamento (NAYAK et al., 2018).

Dentro deste contexto mais recentemente a literatura relata a endodontia guiada como alternativa para o tratamento de calcificações severas: parciais ou totais. Esta técnica é realizada por meio de um planejamento virtual que associa o uso de imagens de TCCB e um escaneamento intraoral, permitindo a confecção de um guia que é impresso em uma impressora 3D (KRASTL et al., 2015; NAYAK et al., 2018). A tomografia quando sobreposta com a digitalização intraoral, junto ao software especializado é capaz de uma precisão para a confecção do endoguide (KRASTL et al., 2015).

O guia para acesso de canais denominado endoguide, visa o objetivo de ser capaz de ajudar a manter estrutura dentária e evitar perfurações durante o acesso cirúrgico a esses elementos, levando assim a um melhor prognóstico (TELES, 2018). Por meio dessa técnica é possível executar um tratamento clinicamente viável, previsível, rápido e seguro. Além disso há menor desgaste da estrutura dental quando comparada à técnica convencional e por fim, a curva de aprendizagem é curta, onde o sucesso da abordagem não sofre interferência da experiência do operador (KRASTL et al., 2015; NAYAK et al., 2018).

Para a endodontia, a TCCB uma mudança em conceitos de diagnóstico, não apenas devido a baixa dosagem de radiação, mas também pela alta qualidade

no diagnóstico e a viabilidade de obter e manipular imagens 3D com uma melhor visualização de estruturas anatômicas, com essa clareza das formas anatômicas, alcançamos uma imagem com a precisão adequada, além de permitir um diagnóstico mais detalhado (MEER et al., 2016).

4 DISCUSSÃO

Esse trabalho busca destacar as aplicações da TCCB na prática endodôntica, já que essa técnica de imagem tridimensional é superior às limitações da radiografia convencional bidimensional, já que as radiografias convencionais muitas vezes falham em indicar o número de canais em dentes multirradiculares. A utilização da TCCB é feita quando outros testes de diagnósticos clínicos e radiográficos são inconclusivos.

A imagem tridimensional é um método de apropriado para a endodontia, na qual o cirurgião-dentista consegue obter uma melhor visão da região interna e anatômica do dente, detectando de maneira mais rápida doenças com origem endodôntica (LIMA et al., 2014). A TCCB, é mais significativa e eficiente na detecção de lesões de origens apicais, especificamente nos estágios preliminares.

Em visualizações anatômicas uma pesquisa realizada para comparar a confiança e diferenciar pontos cefalométricos, gerado sobre radiografias e sobre tipos de imagens criado pela TCCB, utilizando dois pacientes obteve como resultados das imagens em terceira dimensão oferecendo uma menor dispersão, apontando que essas imagens são mais confiáveis quanto ao reconhecimento de alguns pontos cefalométrico (COUCEIRO; VILELLA, 2010).

A TCCB quando utilizada na técnica de guia endodôntico, se torna um método para acesso cirúrgico de dentes principalmente com calcificação pulpar, seja ela parcial ou total. Assim, promove um acesso seguro e eficaz, facilita o tratamento endodôntico, apresentando poucos riscos a estrutura dental e com uma maior previsibilidade de sucesso (TELES, 2018).

Na prática endodôntica, a TCCB mostra-se bastante eficiente também na área de diagnóstico diferencial, tanto das patologias de origem endodôntica ou até mesmo das não endodônticas. Auxilia também no planejamento endodôntico pré-cirúrgico e se destaca na confecção de guia para acesso de canais, detecção de

leões ósseas, visualização da anatomia interna, avaliação do preparo radicular, de retratamentos, obturações e pesquisas endodônticas (COSTA et al., 2010).

Esse trabalho também revalida as indicações que vêm sendo indicadas para a utilização do TCCB em endodontia. Entretanto, devemos observar algumas desvantagens, como submeter o paciente a uma dose elevada de radiação. Por isso, a sua indicação deve estar baseada na necessidade clínica de estabelecer um correto diagnóstico, quando a radiografia periapical não o fizer. Outra desvantagem está no custo elevado do exame e alterações nas imagens quando há presença de aparelhos ortodônticos, restaurações, coroas e pinos metálicos, que geram artefatos e podem dificultar a interpretação da imagem (ANDRADE, 2012).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão da literatura atual, pode-se dizer que a TCCB tem uma grande importância no diagnóstico endodôntico, pois ela facilita a localização de canais radiculares, bem como a identificação de lesões patológicas, reabsorções e fratura radicular. Apesar do custo elevado do exame e do maior tempo de exposição do paciente à radiação, é um exame que vem trazendo grandes contribuições a especialidade. Almeja-se que no futuro da endodontia seja viável a utilização rotineira da TCCB e que isso possa contribuir para o aumento da taxa de sucesso dos tratamentos endodônticos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Penélope Bárrios Vasconcelos; BARBOSA, Gabriella Lopes de Rezende; NEVES, Frederico Sampaio. A tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico de fraturas radiculares. **Associação Brasileira de Radiologia Odontológica**, Salvador, v. 13, n. 2, p.43-54, dez. 2012.
- BUENO, Mike R *et al.* Development of a New Cone-Beam Computed Tomography Software for Endodontic Diagnosis. **Brazilian Dental Journal**, [s.l.], v. 29, n. 6, p.517-529, dez. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201802455>.
- CAVALCANTI, Marcelo. **Tomografia computadorizada por feixe cônico**. São Paulo: Editora Santos, 2010.
- CAVALCANTE JR, *et al.* **Aplicação da tomografia na CtBMF: relatos de caso**. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, 2012;12(2). p. 53-58, jun. 2012.
- CAPUTO, B.V. *et al.* Estudo da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na Avaliação Morfológica de Raízes e Canais dos Molares e Pré-Molares da População Brasileira. **Odonto**, [S.L.], v. 22, n. 43-44, p. 63-69, 31 dez. 2014.
- COSTA, Carla Cristina de Araújo *et al.* Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na Endodontia. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, Paraná, v. 3, n. 27, p.279-286, set. 2010.
- COUCEIRO, Carolina Perez; VILELLA, Oswaldo de Vasconcellos. **Imagens em 2D e 3D geradas pela TC Cone-Beame radiografias convencionais: qual a mais confiável?** *Dental Press J. Orthod.*, Maringá, v. 15, n. 5, p. 40-41, oct.2010.
- DURACK, Conor; PATEL, Shanon. Cone beam computed tomography in endodontics. **Brazilian Dental Journal**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.179-191, 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-64402012000300001>.
- GALVANI, Simone Baetz Mota *et al.* **CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY APPLICATIONS IN ENDODONTICS: TWO CASES REPORT**. *Journal of Surgical and Clinical Dentistry-JSCD*, v. 18, n. 1, p. 8–11, 2019.
- KRASTL, Gabriel *et al.* Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. **Dental Traumatology**, [S.L.], v. 32, n. 3, p. 240-246, 8 out. 2015.
- LIMA, Aleksandro Domingues de *et al.* APLICAÇÕES ENDODÔNTICAS DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE-BEAM. **Brazilian Journal Of Surgery And Clinical Research** -, Araçatuba, v. 6, n. 3, p.30-39, jun. 2014.
- LIMA, Stella Maris de Freitas; REZENDE, Taia Maria Berto. **Benefícios de exames tomográficos na endodontia: revisão de literatura**. *Oral Sci*, v. 3, n.1, p.26-31, jan./dez. 2011.

MEER, Wicher J. Van Der *et al.* 3D Computer aided treatment planning in endodontics. **Journal Of Dentistry**, [S.L.], v. 45, p. 67-72, fev. 2016.

MELO, Marília Soares. **Prevalência da utilização da tomografia computadorizada por feixe cônico em odontologia para diagnóstico em pacientes jovens**. 2012. 64 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) —Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MENDONÇA, Thais Accorsi *et al.* USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA POR FEIXE CÔNICO NA ENDODONTIA. **Revista Fluminense de Odontologia**, Niterói, v. 1, n. 37, p.39-42, abr. 2012.

MIRANDA, Jessika Karlla Teixeira *et al.* Tomografia computadorizada em endodontia: revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S.L.], v. 20, n. 50, p. 3238-3246, 2 jul. 2020.

NAYAK, Ankit *et al.* Computer-aided design–based guided endodontic: a novel approach for root canal access cavity preparation. **Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine**, [S.L.], v. 232, n. 8, p. 787-795, 17 jul. 2018. SAGE Publications.
<http://dx.doi.org/10.1177/0954411918788104>.

SCHULZE, Ralf. *et al.* **Artifacts in CBCT: A review**. **Dent maxillofacial Radiology**. 40: 265273. 201.

QUEIROZ, Alfredo Franco *et al.* Calcific metamorphosis of pulp after extrusive luxation. **Dental Traumatology**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 87-94, 3 fev. 2019. Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1111/edt.12456>.

TELES, Ana Flávia dos Santos. **Guia virtual endodôntico: uma nova abordagem de tratamento para dentes com calcificação pulpar e periodontite apical**. 2018. 26 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Uniceplac, Gama, 2018.

TOBLER, Maurício Pironcelli. **Tomografia computadorizada em endodontia**. 2015. 32 fls. Trabalho da Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

TORRES, Marianna Guanaes Gomes *et al.* Avaliação de doses referenciais obtidas com exames de tomografia computadorizada de feixe cônico adquiridos com diferentes tamanhos de voxel. **Dental Press Journal Of Orthodontics**, [S.L.], v. 15, n. 5, p. 42-43, out. 2010.