

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE MINAS GERAIS
KELLEN CRISTINA MENDES ALVES

**TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE
CÔNICO NA AVALIAÇÃO DA REABSORÇÃO
RADICULAR EXTERNA.**

Belo Horizonte-MG

2010

Kellen Cristina Mendes Alves

**TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO
NA AVALIAÇÃO DA REABSORÇÃO RADICULAR
EXTERNA.**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Radiologia e Imaginologia da Universidade Federal de Belo Horizonte, como pré-requisito á obtenção do título de Especialista.

Área de concentração: Radiologia.

Orientadora: Tânia Mara Pimenta Amaral

Faculdade de Odontologia da Universidade
Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte-MG

2010

DEDICATÓRIA

A você **Serginey**, meu querido marido e a pequena **Laís**, minha
amada filha.

Vocês são o que eu tenho de mais precioso, amo vocês!

AGRADECIMENTOS

À DEUS,

por tudo que sou e tudo que tenho. Obrigada Senhor, por estar comigo em todos os momentos da minha vida, me ajudando a superar as dificuldades, me consolando e não me deixando fraquejar. Devo ao PAI a oportunidade de realizar mais um sonho e as pessoas que ele colocou no meu caminho.

Agradeço à minha filha LAÍS,

que por várias vezes deixei chorando de saudades. Saiba, que foi por você minha querida, que eu plantei estas sementes e espero colher um futuro melhor. Te amo demais.

Ao meu amado marido SERGINEY,

O seu amor fez tudo ficar mais fácil. Foi você que enxugou as minhas lágrimas de tristeza e de alegria. Foi ao seu lado que eu sonhei e realizei os meus ideais e agora agradeço por cada palavra, cada telefonema, cada segundo que dedicou o seu tempo às minhas realizações. Muito obrigada, meu amor, esta conquista também é sua.

Aos meus pais e irmãos, que me amparam em qualquer que seja a situação.

Vocês são o meu porto seguro.

À minha orientadora e grande amiga Tânia Amaral, um agradecimento muito especial, pois você me ensinou muito mais do que imagina. Você me deu uma

lição de vida e de amizade. Foi você que abriu a porta para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos professores Evandro e Mara, pela disposição e ensinamentos que jamais serão esquecidos.

Ao Dr. Rodrigo Passoni e a Dra. Andrea que gentilmente me concederam imagens para a ilustração deste trabalho.

À minha tia Denise, do CRO,

Que por tantas vezes foi solicitada e prontamente estava disposta a me socorrer. E a Lilian, pelo carinho e pelo abrigo.

Às minhas secretárias Renata e Mariane, pela dedicação e empenho de sempre.

Às minhas amigas Andrea e Ludmila pela amizade.

Aos meus amigos e colegas de turma, por estarem sempre dispostos a ajudar e pela oportunidade de viver momentos tão agradáveis. Em especial minha quase irmã Izabel, que sempre foi uma grande companheira.

RESUMO

RESUMO

A reabsorção radicular externa (RRE) é uma decorrência desencadeada e mantida por mecanismos biológicos multifatoriais e, apesar de ser bastante discutida na literatura ainda não é muito bem compreendida.

Muitas vezes o diagnóstico destas lesões é dificultado devido à ausência de sinais ou sintomas clínicos característicos. Como as imagens radiográficas são bidimensionais, pode ocorrer a sobreposição de estruturas anatômicas. Essas sobreposições, em determinadas situações limitam a observação das imagens sugestivas de reabsorção radicular externa, pois elas se apresentam em dimensões reduzidas e em regiões de difícil visualização.

O desenvolvimento tecnológico dos aparelhos tomográficos de pequeno porte, juntamente com a informática favoreceu o diagnóstico da reabsorção radicular externa através das imagens adquiridas por Feixe Cônico (FC). As imagens tridimensionais fornecidas por estes aparelhos facilitaram a detecção precoce das lesões, a sua mensuração e a sua exata localização. Isto permite ao cirurgião-dentista a elaboração de plano de tratamento mais eficiente e adequado a esta patologia, influenciando diretamente à reparação tecidual e a um prognóstico mais favorável a manutenção dental.

Palavras Chaves: reabsorção radicular externa, tomografia computadorizada, feixe cônico.

ABSTRACT

The external root resorption (ERR) is a consequence triggered and maintained by biological and multifactorial mechanisms and, despite being widely debated in the literature, is still not well understood.

Sometimes diagnosis of these lesions is difficult due to the absence of characteristic clinical signs or symptoms. As radiographic images are two-dimensional, it could overlap of anatomical structures. These overlaps, in certain situations, limit the observation of images suggesting external root resorption as they show themselves very small and in areas in which visualization is difficult.

The development of TC scans small appliances along with computer technology improved the diagnosis of a resorption external to the root by images acquired by Cone Beam (FC). Three dimensional images provided by these devices made early detection of lesions easier, giving precise location and measurements giving the professional chances to develop a more efficient and appropriate plan to treat the lesions, thus directly influencing tissue repair and a more favorable prognosis for dental maintenance.

Key words: external root resorption, computed tomography, cone beam.

LISTA DE TABELA E FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1- Representação esquemática da reabsorção radicular externa no método TCFC de incisivo superior..... | 26 |
| Figura 2- A extensão da largura da lesão quando usado o método de TCCB para reabsorção radicular inflamatória..... | 30 |
| Figura 3- Caso clínico de reabsorção radicular externa de incisivo central superior identificado por radiografia convencional..... | 31 |
| Figura 4- Ilustração dos planos de visualização das imagens..... | 33 |
| Figura 5- Ilustração dos planos de visualização das imagens por TCFC em cortes..... | 34 |
| Figura 6- Aparelho de tomografia computadorizada tradicional..... | 35 |
| Figura 7-. Comparação gráfica do tomógrafo tradicional (A) e do tomógrafo de feixe cônico(B) com a fonte e o detector de Raios x..... | 37 |
| Figura 8- Quadro comparativo entre a TC tradicional e a TC de feixe cônico | 38 |
| Figura 9- Aparelho de tomografia computadorizada de feixe Cônico (I Cat).... | 39 |
| Figura 10- Fotografia da estação de trabalho das imagens..... | 40 |
| Figura 11- Artefatos metálicos..... | 41 |
| Figura 12- Comparação entre os cortes tomográficos e a observação anatômica na RRE..... | 43 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

| | |
|------|--|
| 3D | - Tridimensional |
| FC | - Feixe Cônico |
| FOV | - Field of view |
| RRE | - Reabsorção Radicular Externa |
| RRI | - Reabsorção Radicular Inflamatória |
| TC | - Tomografia Computadorizada |
| TCFC | - Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico |
| TCCB | - Tomografia Computadorizada Cone Beam |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1- INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 2- OBJETIVOS..... | 16 |
| 3- METODOLOGIA..... | 18 |
| 4- REVISÃO DE LITERATURA..... | 20 |
| 4.1 -Reabsorção Radicular externa..... | 21 |
| 4.1.1- Conceito, características e comportamento da reabsorção radicular externa..... | 21 |
| 4.1.2- Etiologia das reabsorções radiculares inflamatórias..... | 22 |
| 4.1.3- Aspectos histológicos..... | 23 |
| 4.1.4- Prevalência e incidência..... | 23 |
| 4.1.5- Considerações sobre os tecidos envolvidos na reabsorção..... | 24 |
| 4.1.6- Classificação da reabsorção externa da raiz..... | 25 |
| 4.1.7- Diagnóstico diferencial..... | 27 |
| 4.1.8- Tratamento da reabsorção..... | 28 |
| 4.1.9- Aspectos imaginológicos..... | 29 |
| 4.2- Tomografia computadorizada de feixe cônico..... | 33 |
| 5- DISCUSSÃO..... | 42 |

| | |
|---|-----------|
| 6- CONCLUSÃO..... | 45 |
| 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 47 |

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

1-INTRODUÇÃO

O diagnóstico é a base para qualquer tratamento odontológico, em especial o endodôntico. O conjunto formado entre o exame clínico, incluindo os sinais e sintomas e ainda os exames chamados complementares, em destaque os exames radiográficos, são fatores determinantes para o diagnóstico. Desde a descoberta da radiação x por Roentgen, em 1895, a radiologia se tornou essencial para a odontologia e tem passado por relevantes transformações com o desenvolvimento de novos equipamentos e métodos para avaliação das estruturas (UNDERHILL, 1988; BERNARDES, 2007).

O diagnóstico de lesões de reabsorção radicular externa (RRE) pode ser extremamente difícil devido ao fato das mesmas apresentarem-se assintomáticas e de difícil visualização em exame de imagem radiográfica. A detecção precoce da lesão é essencial para assegurar a certificação do processo de reabsorção, conseqüentemente, intervenção e um correto planejamento para o tratamento do dente afetado (BORG *et al*, 1998).

O exame complementar de escolha para o acompanhamento em casos de RRE é a radiografia periapical. As imagens bidimensionais, muitas vezes, apresentam sobreposições de estruturas anatômicas, que é um fator limitante, para o diagnóstico de RRE. Como as imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), são realizadas por fatias, não há ocorrência de sobreposição de estruturas, facilitando a visualização das alterações dentárias, inclusive de RRE. Assim, é crescente a utilização da

tomografia computadorizada pelos pesquisadores e profissionais para avaliação desta patologia. O exame tridimensional (3D) gerado pela TCFC, por intermédio de imagens axiais e reconstruções multiplanares (coronais e sagitais) é um grande aliado na detecção e diferenciação das cavidades quanto ao tamanho e localização das reabsorções radiculares. Sendo assim, a probabilidade de detecção inicial das RRE e a realização de um adequado plano de tratamento, aumentam as chances de sucessos do tratamento de RRE (CAVALCANTI,2010).

OBJETIVOS

2- OBJETIVO:

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi elaborar uma pesquisa da literatura sobre a observação das reabsorções radiculares externas através da tomografia computadorizada de feixe cônico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a contribuição e a aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico para diagnosticar as reabsorções radiculares externas e conduzir o profissional a planejar o tratamento desta alteração o mais precocemente possível, evitando dessa forma danos significativos aos dentes afetados.

METODOLOGIA

3- METODOLOGIA

A pesquisa desta monografia iniciou-se com o levantamento bibliográfico, a qual foram utilizadas as seguintes palavras chave: reabsorção radicular externa, tomografia computadorizada, feixe cônico. A pesquisa de artigos foi realizada através dos sites de busca: Pubmed, Medline, Lilacs e BBO.

Foram pesquisados artigos publicados em língua inglesa e portuguesa, a partir de 1998, além de livros técnicos. Foram excluídas as publicações de artigos dos demais idiomas. Observou-se que muitos dos estudos são casos clínicos. Constam nesta revisão 31 referências bibliográficas obtidas nas bibliotecas do CROMG e na Biblioteca de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais e também no Portal Periódico Capes.

REVISÃO DE LITERATURA

4- REVISÃO DE LITERATURA

4.1-Reabsorção radicular externa

4.1.1-Conceito, características e comportamento da reabsorção radicular externa

A remoção das células da estrutura dental no terço radicular nas superfícies que não são pulpares é chamada de reabsorção radicular externa (SANTOS; MOROSOLLI, 2007).

A reabsorção radicular externa de dentes permanentes é um processo biológico complexo que não é bem compreendido (HEIMISDOTTIR *et al*,2005).

Segundo Consolaro (2002), a reabsorção radicular dental caracteriza-se pela perda da estrutura mineralizada da raiz do dente, podendo esta ser fisiológica, quando ocorre em dentes decíduos que estão em processo de esfoliação; ou patológico, quando a reabsorção radicular ocorre em dentes permanentes.

No decorrer do processo de reabsorção radicular, pode ser considerado que há casos onde a reabsorção é autolimitante, sendo chamados de transitórios, e há aqueles onde a reabsorção é progressiva (NEVILLE *et al.*, 2009). A reabsorção radicular transitória ocorre naqueles casos onde o agente lesivo causou um pequeno dano à superfície radicular, por ser incapaz de gerar e manter uma resposta inflamatória. A área lesada é revestida por nova

camada de cementoblastos, ocorrendo sua reparação (NE; WHITERPOON; GUTMAN,1999). O termo reabsorção radicular progressiva refere-se aos tipos de reabsorções radiculares que são mantidas pela inflamação e, em geral, se não tratadas resultam na perda do dente afetado (TROPE; CHIVIAN, 1996).

4.1.2-Etiologia das reabsorções radiculares inflamatórias

A reabsorção inflamatória ocorre quando a inflamação é mantida depois do trauma ou agente lesivo, evoluindo enquanto o estímulo inflamatório permanecer (TROPE; CHIVIAN, 1996; NE; WHITERPOON; GUTMANN, 1999).

A reabsorção dos tecidos duros é um processo do resultado da interação entre células tipo clasto com fatores regulatórios locais (citocinas), advindos geralmente de células inflamatórias, e de fatores sistêmicos, representados principalmente por hormônios, dentre os quais os esteróides sexuais e o paratormônio desempenham um papel fundamental (VÄÄNÄNEM, 2005).

De acordo com Neville *et al.* (2009) as principais causas locais das reabsorções radiculares externas inflamatórias são: reimplante dentário; forças ortodônticas e oclusais excessivas; clareamento de dentes despulpados; erupção de dentes vizinhos; fratura dentária; inflamação perirradicular; raspagem radicular; cistos; tumores; lesões fibro ósseas; e hereditária.

O potencial de cada paciente para reabsorção é inerente ao tecido periodontal de cada um, e a suscetibilidade individual é o fator mais importante

no grau de alteração, que acontecerá depois do estímulo. Em muitos casos nenhuma razão foi encontrada para determinar a rápida reabsorção que foram denominadas de reabsorções idiopáticas (NEVILLE *et al.*,2009).

4.1.3- Aspectos histológicos

No exame histopatológico das reabsorções, é comum observar infiltrado inflamatório formado por linfócitos, histiócitos e leucócitos polimorfonucleares. Em locais onde existe perda estrutural, apresenta-se com numerosos dentinoclastos multinucleares na região de reabsorção radicular externa. Frequentemente há deposição de osteodentina nas áreas de reabsorção. Na reabsorção externa inflamatória resulta também em deposição de tecido inflamatório de granulação e áreas de substituição com osso trabeculado, que em áreas extensas podem levar á anquilose (NEVILLE *et al.*, 2009).

4.1.4- Prevalência e incidência

A reabsorção externa é bastante comum. Muitas vezes são moderadas e consideradas sem importância clínica ou são imperceptíveis, mas 10% dos pacientes apresentam quantidades incomuns de RRE. NEVILLE *et al.*, (2009) citou um trabalho realizado através de revisão de radiografias de 13.263 dentes, todos os pacientes mostraram evidências de reabsorção radicular e 86,4% dos dentes que foram examinados apresentaram reabsorção externa, sendo em média 16 dentes afetados por paciente. O potencial para a RRE

independe do tecido periodontal de cada paciente, e o grau da alteração, que acontece depois do estímulo, varia com a suscetibilidade individual.

A reabsorção pode acontecer tanto no ápice quanto na superfície lateral do dente, entretanto é mais comum nas regiões apical e cervical. A prevalência é ligeiramente maior em dentes inferiores em relação aos superiores, principalmente os incisivos centrais, caninos e premolares (WHITE; PHAROAH, 2007).

Reabsorções externas decorrentes de tratamento ortodôntico não parecem ser afetadas significativamente pela gravidade da má oclusão, gênero ou idade do paciente ou pela mecânica utilizada durante o tratamento. Contudo, a suscetibilidade individual de cada paciente e a distância em que o dente foi movido parece exercer forte influência no desenvolvimento da reabsorção. Os dentes anteriores superiores e os dentes que apresentam alteração da raiz como a dilaceração, também estão associados com o aumento da gravidade da reabsorção externa da raiz (NEVILLE *et al.*, 2009).

4.1.5- Considerações sobre os tecidos envolvidos na reabsorção

A superfície radicular é a região mais afetada pela reabsorção externa. A coroa de um dente ainda não irrompido também pode estar atingida. A reabsorção pode envolver cemento e dentina e progressivamente acometer a polpa. O agrupamento de odontoclastos requer um bom suprimento sanguíneo e somente as porções de dente recobertas pelo tecido mole estão susceptíveis

á reabsorção externa, que pode acontecer em um dente isolado, múltiplos dentes ou, em até todos os dentes (WHITE; PHAROAH, 2007).

4.1.6- Classificação da reabsorção externa da raiz

Várias classificações para as reabsorções radiculares patológicas vêm sendo propostas, causando controvérsias e dificuldades quanto ao estabelecimento do diagnóstico e terapêutica á serem adotadas (TROPE; CHIVIAN, 1996).

A reabsorção radicular, quando patológica, basicamente pode ser classificada de acordo com seu local de origem na raiz sendo: interna e externa. Quanto a sua natureza podendo ser classificada como: reabsorção inflamatória e reabsorção por substituição. E também pelo seu padrão de evolução clínica: transitória e progressiva (NE; WHITERSPOON; GUTMANN, 1999).

A reabsorção radicular externa inflamatória de acordo com a localização de acometimento pode ser: apical, lateral e cervical (Figura 1) (TROPE; CHIVIAN, 1996).

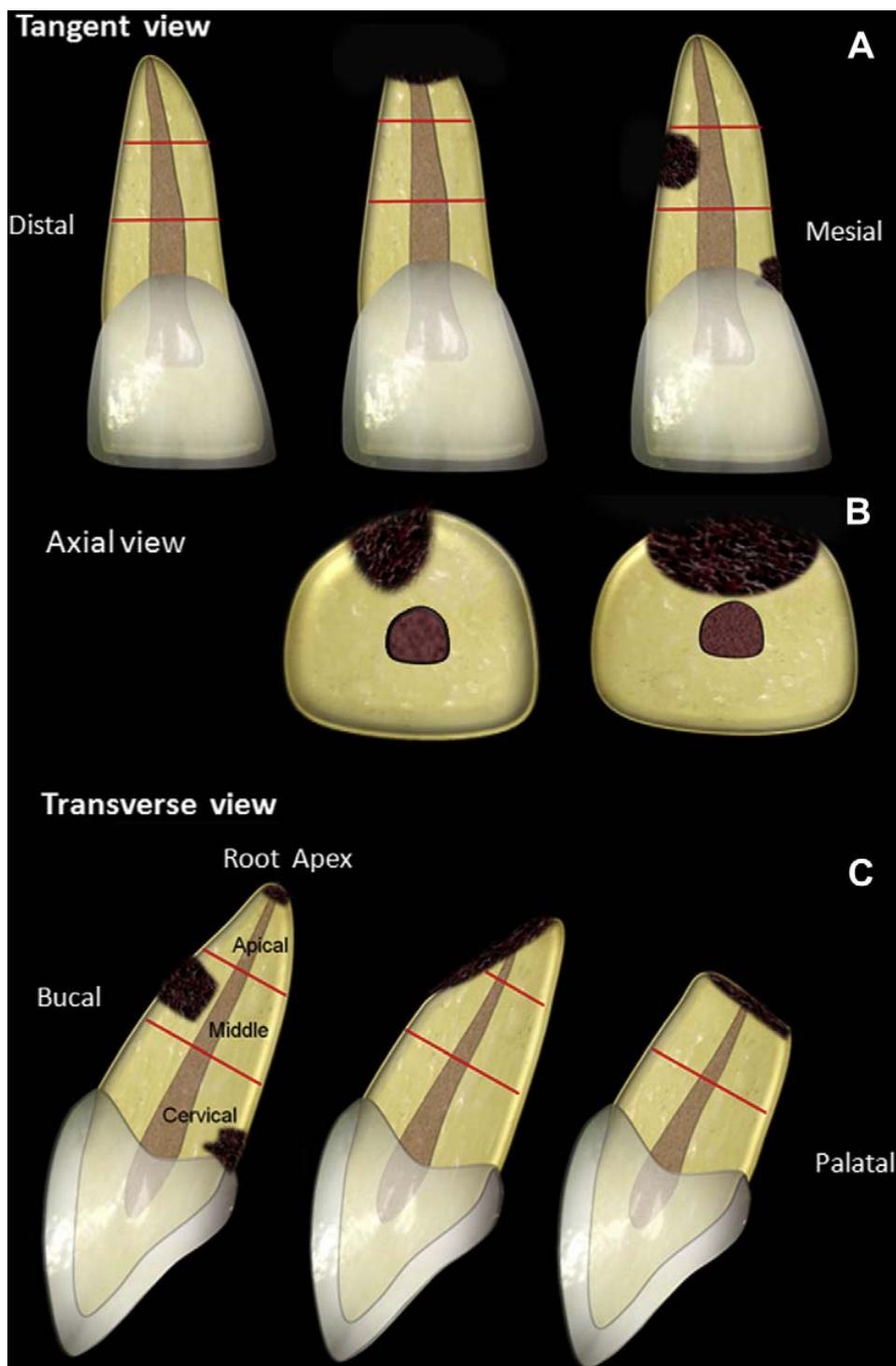


FIGURA 1- Representação esquemática da reabsorção radicular externa no método TCFC de incisivo superior, mostrando vista Coronal (A), AXIAL (B) e Sagital (C) vistas de diferentes superfícies com RRI (Estrela *et al*, 2009)

Durante avaliação de caso clínico de canino impactado, KIM *et al.* (2003) pesquisou o diagnóstico de reabsorções radiculares externas e internas, através de imagens radiográficas e tomográficas. Concluiu que a TC permitiu a correta determinação da extensão da lesão através da diferenciação entre a reabsorção superficial (dentina-cimento) e a reabsorção que aprofundava pela polpa.

SILVEIRA *et al.*(2007), estudaram a efetividade da TC no diagnóstico das RRE através de cavidades simuladas de 0,6 mm; 1,2 mm e 1,8 mm de diâmetro e 0,3 mm; 0,6 mm e 0,9 mm de profundidade, nos terços cervical, médio e apical na superfície vestibular de dentes extraídos. Depois que foram confeccionadas as cavidades, os dentes foram colocados em pedaços de cera e introduzidos em um recipiente com água para evitar a diferença de densidade entre o dente e o ar e também reduzir interferências e artefatos da imagem tomográfica. A efetividade no diagnóstico das reabsorções radiculares externas foi evidenciada principalmente nos terços cervical e médio, que correspondiam a 98%, e as cavidades do terço apical foram diagnosticadas em 73% dos casos. Concluíram que nas imagens de TC é difícil a detecção de cavidades localizadas no terço apical das raízes e apresentam eficácia na visualização das RRE simuladas dos terços cervical e médio.

4.1.7-Diagnóstico diferencial

A reabsorção externa pode criar defeitos significativos nas coroas antes da erupção e frequentemente pode ser confundida com cárie pré-eruptiva, e

sendo vista por alguns pesquisadores como sendo causado por defeitos no epitélio do esmalte que permitem ao tecido conjuntivo entrar em contato direto com o esmalte (NEVILLE *et al.*,2009).

Quando a lesão está localizada na região vestibular e lingual de uma raiz, acima do nível do osso adjacente, fica mais difícil a visualização da reabsorção externa. O diagnóstico diferencial inclui cárie e reabsorção interna. Uma radiografia mudando a angulação pode vir a solucionar a dúvida, já que no caso da reabsorção externa a radioluscência se move em relação ao canal pulpar e na reabsorção interna permanece fixa no canal (WHITE; PHAROAH, 2007).

4.1.8-Tratamento da reabsorção

É importante o reconhecimento da origem da reabsorção radicular para definição do diagnóstico e do melhor tratamento a ser conduzido, mesmo que em muitos casos a perda dentária seja inevitável (NASCIMENTO *et al*, 2006).

Quando se conhece a causa da reabsorção externa, normalmente o tratamento consiste em remover os fatores de agente etiológico. Assim pode ser a interrupção de forças mecânicas excessiva, remoção de um dente adjacente impactado, a erradicação de um tumor, cisto ou outra fonte de inflamação (WHITE; PHAROAH, 2007).

Na região cervical o tratamento da reabsorção externa pode ser por via cirúrgica, onde todo o tecido amolecido da área afetada é removido e o dente devidamente restaurado. Neste caso o tratamento endodôntico não é indicado por não estabilizar o processo, pois as células que são responsáveis pela reabsorção estão localizadas no ligamento periodontal. Em uma pesquisa direcionada à reabsorção cervical generalizada, a terapia contra os patógenos periodontais locais, o debridamento associado com a terapêutica medicamentosa de metronidazol e amoxicilina paralisou a reabsorção e foi associado com o aumento da densidade da crista óssea adjacente (NEVILLE *et al.*,2009).

Nos casos de dentes avulsionados deve-se manter a vitalidade do ligamento periodontal a fim de prevenir a reabsorção, por isso o reimplante deve ser rápido e o meio de armazenamento deve ser adequado (NEVILLE *et al.*, 2009).

4.1.9- Aspectos imaginológicos

Segundo Consolaro, Martins-Ortiz e Velloso (2001) existe uma alta frequência de reabsorções provenientes de lesões traumáticas. Sendo assim, torna-se um fator preocupante para o profissional. Logo, é importante uma conduta baseada em controle radiográfico do dente envolvido, caracterizado como um método fundamental para o acompanhamento das reabsorções decorrentes de trauma. Os autores observaram que as reabsorções inflamatórias somente podem ser visualizadas radiograficamente depois de três

semanas do seu início. Nos casos em que as reabsorções atingiram as superfícies vestibular e lingual, mesmo identificadas como cavidades em estágios mais avançados, não são discerníveis nas imagens radiográficas, mesmo que estas se apresentem bem processadas e avaliadas em condições favoráveis de interpretação. Os pesquisadores afirmaram que a tomografia permite um diagnóstico das reabsorções radiculares com precisão, principalmente quando estão associados ao ápice de dentes tratados ortodonticamente. Com os planos de corte obtidos com a tomografia, as sobreposições são eliminadas da imagem, resolvendo uma questão que frequentemente eram encontradas nos exames tradicionais. Isto torna possível a identificação dessas reabsorções mais precocemente (Figura 2).

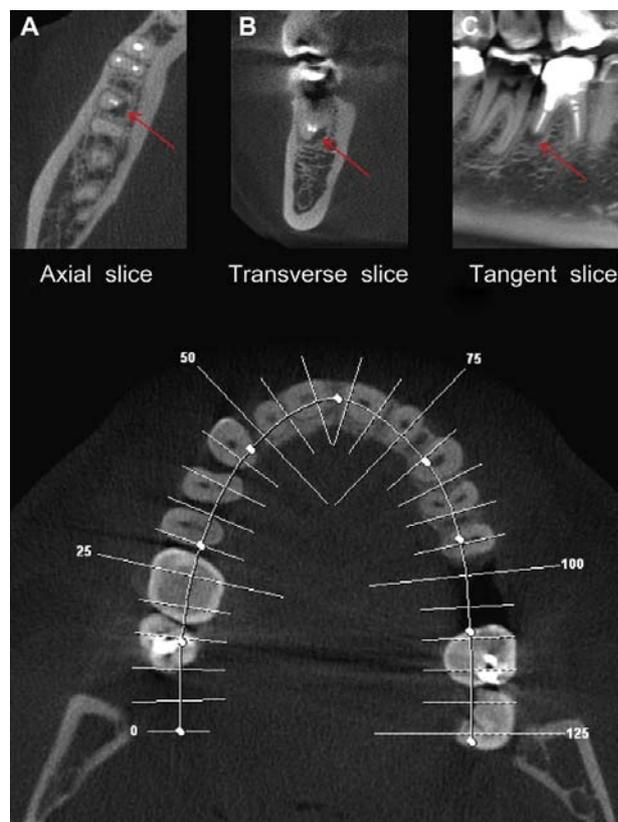


FIGURA 2- Axial (A), Coronal (B), e vista panorâmica do molar inferior (C). A extensão da largura da lesão quando usado o método de TCFC para reabsorção radicular inflamatória.

(Estrela *et al*, 2009)

A reabsorção externa apresenta-se como uma perda de estrutura dentária irregular, na qual a radiolucidez é indefinida e demonstra variações de densidade. Se a lesão estiver sobre o canal pulpar, um exame minucioso demonstra a permanência de um canal inalterado através da área do defeito e que a maior parte envolve o ápice ou a porção média da raiz (NEVILLE *et al.*, 2009).

Quando a reabsorção se inicia no ápice normalmente é mais branda e causa um arredondamento apical. O osso e a lâmina dura geralmente acompanham a raiz reabsorvida e encurtada, apresentando um aspecto normal. Portanto, quando a reabsorção é decorrente de uma lesão inflamatória periapical, a lâmina dura é perdida. O canal pulpar estará visível e extremamente amplo quando a reabsorção acontecer na região apical. Já na porção lateral da raiz, a reabsorção externa tende a ser irregular (figura 3) (WHITE; PHAROAH, 2007).

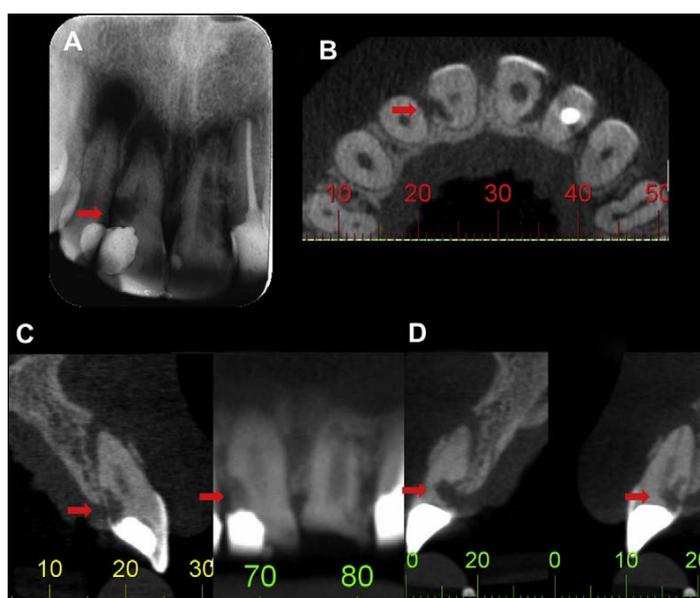


FIGURA 3-Caso clínico de reabsorção radicular externa de incisivo central superior identificado por radiografia convencional (A) e TCFC vista nos cortes axial (B) e sagital (C) e (D) (Estrela *et al.*, 2009)

Os pesquisadores Shoha, Dowson e Richards (1974) observaram, radiograficamente, lesões simuladas em ápices de molares e premolares em mandíbula. Os autores analisaram que a extensão das perfurações produzidas eram maiores do que as que foram detectadas radiograficamente e que somente foram evidenciadas quando o osso cortical estava perfurado.

Bender (1982) comparou radiograficamente lesões ósseas simuladas e a influência de variações do ângulo de incidência dos feixes de raios x, assim como o percentual de destruição da cortical óssea. Foram efetuadas, para isto, lesões com perfurações de profundidades diferentes em cinco mandíbulas humanas secas, que foram radiografadas para análise de três observadores. Os resultados demonstraram que as lesões só puderam ser detectadas nas radiografias quando havia uma perda óssea de 30 a 50% de estrutura, porcentagens essas que não se aplicam ao osso medular.

Bender e Seltzer (1961) após compararem radiografias de defeitos ósseos simulados em mandíbulas humanas e evidenciaram que as lesões só puderam ser diagnosticadas quando a cortical externa ou interna era comprometida pela perfuração, já que os defeitos ósseos em osso esponjoso não eram detectados nas radiografias.

4.2- Tomografia computadorizada de feixe cônico

A tomografia computadorizada (TC) é um método de diagnóstico por imagem que dispõe dos raios x e que permite a obtenção de secção do corpo humano em três dimensões (3D) (axiais, sagitais e coronais), diferentemente das radiografias convencionais (figuras 4 e 5), que não evidenciam a relação de profundidade das estruturas anatômicas. A TC apresenta as vantagens de eliminar as sobreposições e aumenta a resolução da imagem atribuída ao contraste e á possibilidade de reconstruí-las em vários planos: axial, coronal, sagital e oblíquo, obtendo também a visão tridimensional das estruturas de interesse (GARIB *et al.*, 2007).

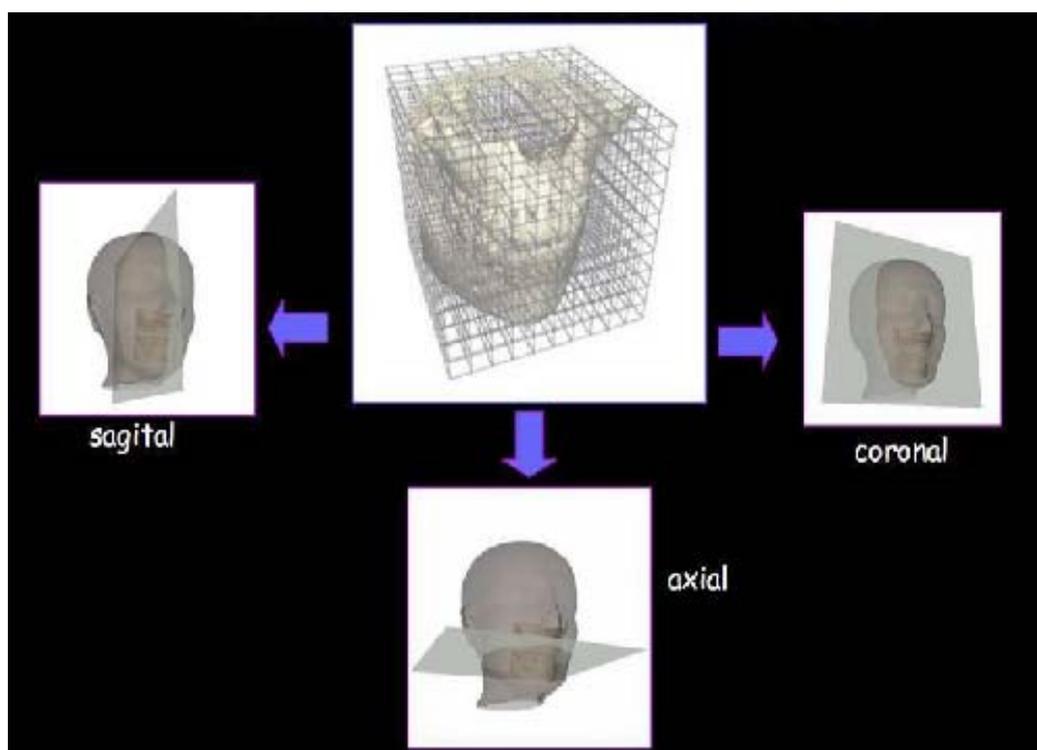


Figura 4- Ilustração dos planos de visualização das imagens por TCFC.

Fonte: imagem gentilmente cedida pelo Dr. Rodrigo M. Passoni.

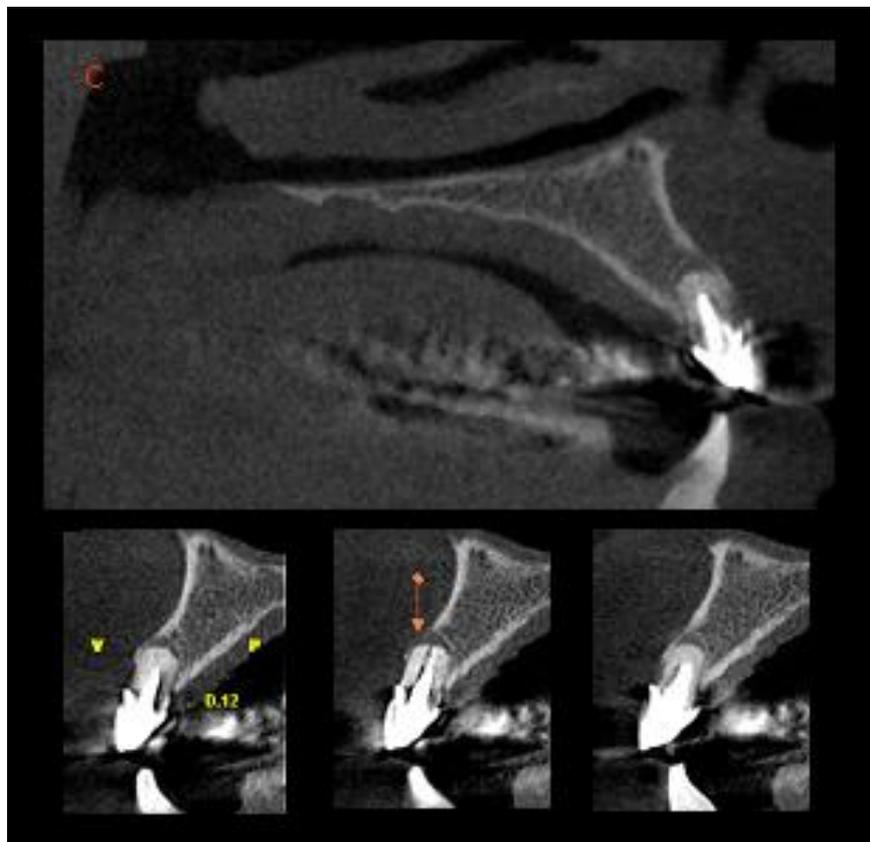
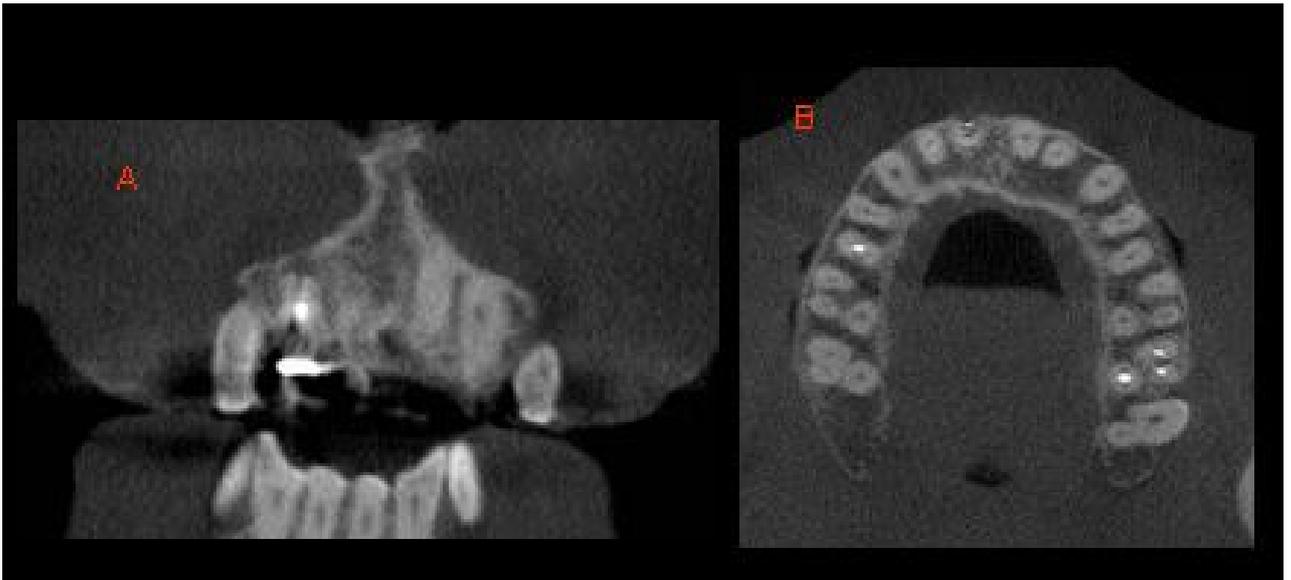


Figura 5- Ilustração dos planos de visualização das imagens por TCFC.
(A) Corte coronal, (B) Axial e (C) Sagital e Ortorradiais do dente 12
Fonte: IMAGEM X Clínica de Radiologia e Tomografia.

Os primeiros relatos literários de uma nova tecnologia que produz imagem volumétrica para Odontologia baseado em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) ou Tomografia Computadorizada de Cone Beam (TCCB) são desenvolvidos na Itália, no final da década de noventa. O primeiro aparelho chamado de NEWTON-9000 apresentou um tubo detector que percorre 360° ao redor da cabeça do paciente e emitiu um feixe de raios x em forma de cone, o que ocorreu de maneira diferente da Tomografia Computadorizada (TC) convencional, que é em forma de leques (figura 6). Os pesquisadores italianos relataram que este novo tomógrafo traria avanços como: alta definição de imagem, possibilitando melhoria na área de diagnóstico, utilizando menor dose de aquisição e radiação comparado com o TC convencional. Este novo aparelho apresentava boa precisão geométrica, facilidade de operação e custo reduzido, o que o tornaria viável aos centros de diagnóstico odontológico (MOZZO *et al.*, 1998).

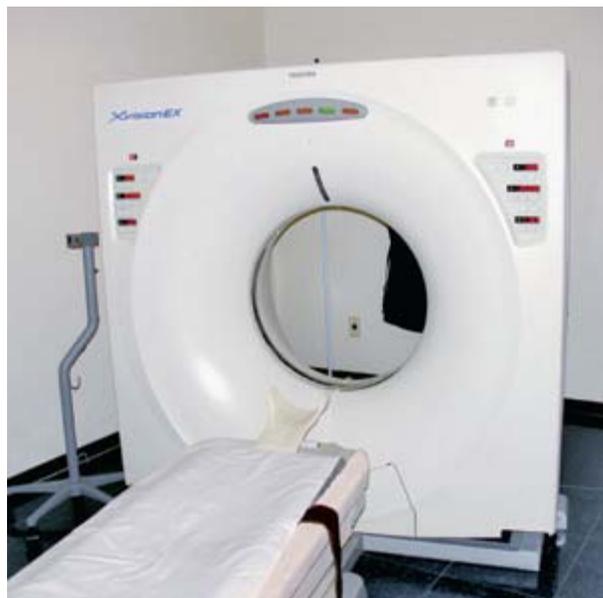


FIGURA 6- Aparelho de Tomografia Computadorizada Tradicional.

(GARIB *et al.*, 2007).

A utilização da tomografia computadorizada pode ser muito útil no diagnóstico da reabsorção radicular, pois a localização, a forma e o tamanho exato da lesão são melhores visualizados em relação às radiografias bidimensionais, muitas vezes limita a visualização da RRE e suas estruturas anatômicas. Assim, as imagens de TC trazem benefícios para os dentistas, facilitando o diagnóstico de RRE (KIM *et al.*2003).

ROTTA (2004) durante revisão de literatura, observou a evolução do diagnóstico por imagem e a aplicação da TC na ortodontia e evidenciou as reabsorções radiculares associadas a caninos impactados. Concluiu que existiam poucos estudos disponíveis que tratem do diagnóstico das reabsorções radiculares externas, internas ou a combinação de ambas utilizando a TC. Assim como, para a detecção das reabsorções, principalmente por permitir a visualização das faces vestibular e lingual a TC é superior. Assim, os benefícios são superiores aos riscos. Entretanto, acredita-se na necessidade de maiores pesquisas para redução da dose de radiação e melhora no custo benefício desta técnica, por isso deve-se reservar a TC para os casos não esclarecidos e/ou aqueles em que os possíveis achados podem mudar o plano de tratamento.

Existem algumas diferenças em relação à aquisição de imagem entre a TC convencional e a TCFC. Durante o exame de TC tradicional, posiciona-se o paciente deitado (Figura 7). A imagem do volume é adquirida em fatias na TC convencional, determinando uma trajetória helicoidal ou espiral e o computador

é capaz reconstruir os cortes axiais originais, obtendo imagens em outros planos do espaço, como o coronal e sagital, ortorradiar ou ainda para a obtenção de uma única imagem nas reconstruções 3D, que são visualizados sob diferentes ângulos. Já na TCFC o paciente geralmente é posicionado sentado e a aquisição se dá de todo o volume de interesse, que é emitida á partir da fonte de raios-x, onde um feixe em forma de cone é formado (Figura 3) Logo á seguir, através de softwares específicos de um computador tradicional acoplado ao tomógrafo, instalado com um sofisticado programa de algoritmos, a TCFC igualmente á TC convencional permite a reconstrução multiplanar do volume escaneado, ou seja, a visualização de imagens axiais, coronais, sagitais, oblíquas e recontruções em 3D, isto é em vários planos. (GARIB *et al.*, 2007).

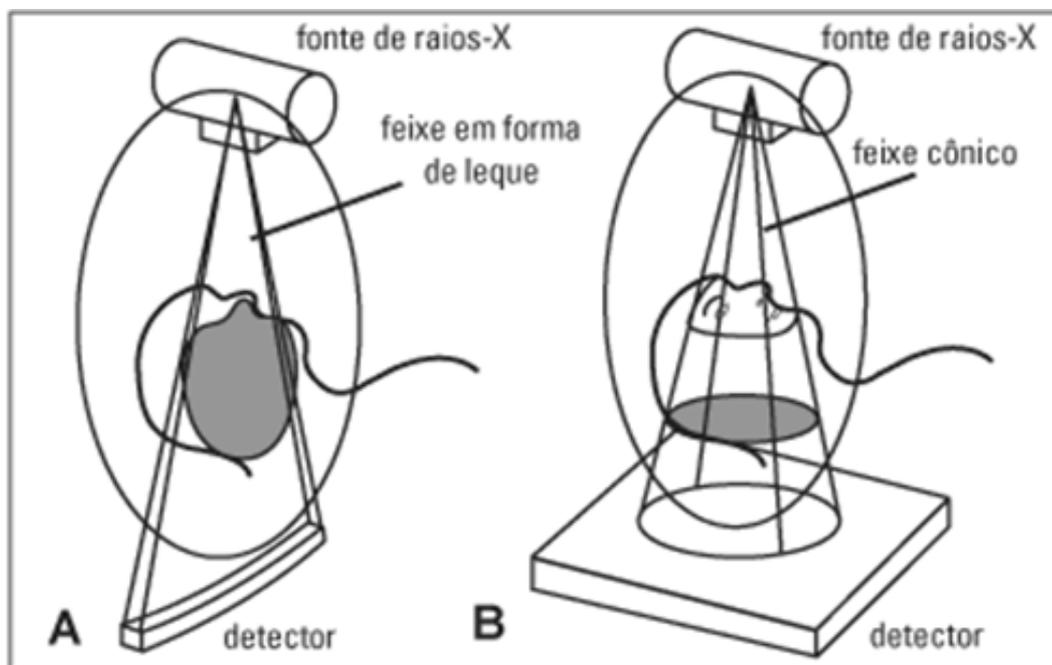


Figura 7- Comparação gráfica do tomógrafo tradicional (A) e do tomógrafo de feixe cônico(B) com a fonte e o detector de Raios x (SUKOVIC, 2003).

A TCFC apresenta vantagens em relação à TC convencional (figura 8), pois possui ótima qualidade de imagem e permite a redução da exposição à radiação, destacando-se a utilização mais abrangente da TCFC na odontologia. O custo financeiro é reduzido, comparado à TC convencional e o aparelho é relativamente pequeno (figura 9), o que o torna mais acessível aos centros de radiologia odontológica, podendo criar novo conceito na interpretação de imagens devido à visão tridimensional das estruturas anatômicas (GARIB *et al.*, 2007).

| | TC tradicional | TC de feixe cônico |
|----------------------------------|---|--|
| Dimensão do aparelho | -grande. -permite exame do corpo todo. | -mais compacto. -permite apenas exame da região de cabeça e pescoço. |
| Aquisição da imagem | -diversas voltas do feixe de raio x em torno do paciente. -cortes axiais. | -uma volta do feixe de raio x em torno do paciente. -imagens base. semelhantes à telerradiografia. |
| Tempo de escaneamento | -1segundo multiplicado pela quantidade de cortes axiais necessários. -exposição à radiação ininterrupta. | -10-70 segundos de exame. -3-6 segundos de exposição à radiação. |
| Dose de radiação | -alta | -menor, aproximadamente 15 vezes reduzida em relação à TC helicoidal. |
| Custo financeiro do exame | -alto | -reduzido |
| Recursos do exame | -reconstruções multplanaris e em 3D. | -reconstrução multiplanares e em 3D, além de reconstruções de radiografias bidimensionais convencionais. |
| Qualidade da imagem | -boa nitidez. -ótimo contraste. -validação das avaliações quantitativas e qualitativas. | -boa nitidez. -baixo contraste entre tecido duro e mole. -boa acurácia. |
| Produção de artefatos | -muito artefato na presença de materiais metálicos. | -pouco artefato produzido na presença de metais. |

Figura 8- Quadro comparativo entre a TC tradicional e a TC de feixe cônico.

Fonte: (GARIB *et al.*, 2007).



FIGURA 9- Aparelho de tomografia computadorizada de feixe Cônico (I Cat).

Fonte: IMAGEM X Clínica de Radiologia e Tomografia.

Aliando tecnologia e programas avançados de computação é possível gerar imagens bidimensionais, réplicas das radiografias convencionais utilizadas da odontologia, como a radiografia panorâmica e telerradiografia

frontal (Figura 10). O tempo de exame é rápido, podendo variar de 10 a 70 segundos. A redução de artefatos da imagem, causados por encrementos metálicos, também é um fator importante (SCARFE *et al.*, 2006).



FIGURA 10- Fotografia da estação de trabalho das imagens.
Fonte: IMAGEM X Clínica de Radiologia e Tomografia.

O artefato metálico pode prejudicar significativamente o exame (figura 11), causando às imagens um efeito indesejado, proveniente das restaurações metálicas, próteses fixas, implantes osseointegrados, aparelhos ortodônticos e núcleos intrarradiculares. As causas mais comuns para os artefatos metálicos são: ruído, endurecimento do raio e efeito de volume parcial, sendo assim, desfavorecendo o campo de visão e representando uma dificuldade de interpretação na TCFC (CAVALCANTI, 2010).

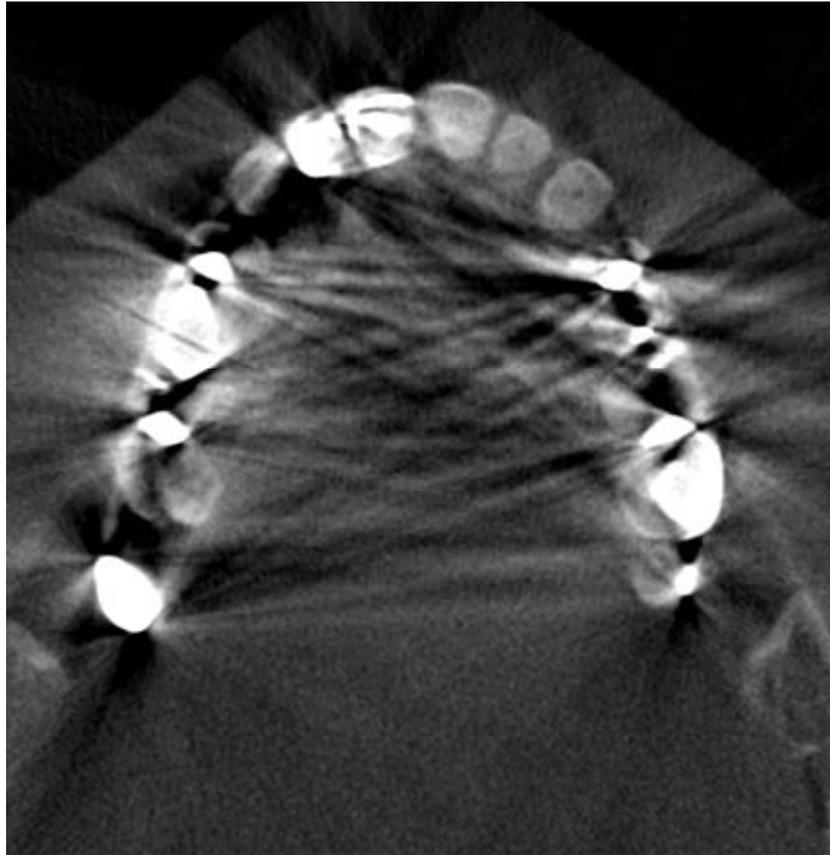


FIGURA 11- Artefatos metálicos
Fonte: IMAGEM X Clínica de Radiologia e Tomografia.

A dose de radiação da tomografia computadorizada de feixe cônico varia segundo a marca comercial do aparelho, assim como os aspectos técnicos selecionados durante a aquisição da imagem como o campo de visão (Field of view - FOV), tempo de exposição, quilovoltagem e miliamperagem (LUDLOW *et al*, 2006). Com relação à TC convencional, a tomografia computadorizada de feixe cônico apresenta dose de radiação significativamente reduzida cerca de 1/6 da mesma (MOZZO *et al.*, 1998). Por outro lado, MAH *et al.* 2003, relata que a dose de radiação da TCFC corresponde à 8% da dose da TC convencional. A dose de radiação da TCFC é similar à dose do levantamento periapical de todos os dentes presentes (HATCHER *et al.*, 2004). E se comparada às radiografias panorâmicas pode variar ao equivalente de 4 a 15 radiografias (SCARFE *et al.*, 2006).

DISCUSSÃO

5-DISCUSSÃO

O diagnóstico das cavidades em fase inicial é fundamental para um prognóstico mais favorável das reabsorções. Quando identificamos radiograficamente as lesões, sabe-se que já houve uma perda mineral importante dos tecidos e que a reabsorção pode progredir rapidamente. As cavidades pequenas são muito difíceis de serem visualizadas. Vários trabalhos encontrados na literatura simulam cavidades em dentes extraídos na tentativa de reproduzir as lesões in vivo (Figura 12). Estas lesões são classificadas em pequenas, médias ou grandes e confeccionadas de forma diferenciada, localizadas em variadas posições na raiz. Nas cavidades com profundidade e diâmetro de 0,5mm, consideradas pequenas, foram consideradas de difícil visualização (ANDREASEN, 1987; CLASEN, AUN, 2001).

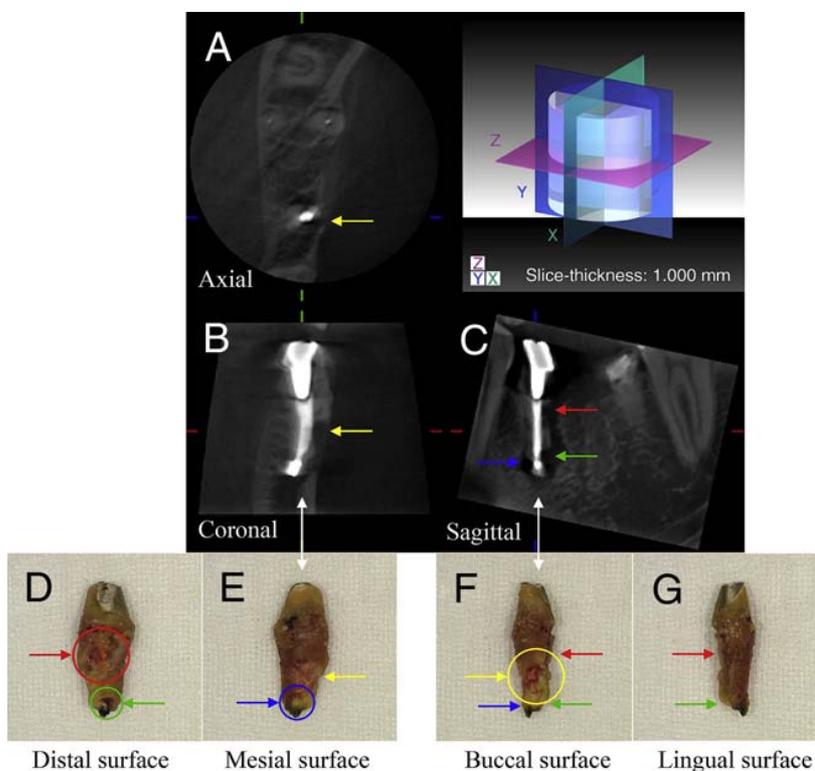


FIGURA 12- Comparação entre os cortes tomográficos e a observação anatômica na RRE.

FONTE: Nakata *et al.*(2009).

Considerando a capacidade de avaliar a reabsorção radicular externa e os benefícios da qualidade de imagem na TCFC, parece viável que este exame seja requisitado rotineiramente. Entretanto, a dose de radiação em que o paciente está exposto durante este procedimento comparado com a radiografia convencional, torna-se um fator limitante (SILVEIRA *et al.*, 2007).

O custo financeiro da TCFC é menor comparado à TC convencional e o aparelho tem o seu tamanho reduzido, contudo o torna mais acessível como exame complementar (GARIB *et al.*, 2007).

O desenvolvimento tecnológico e a rápida comercialização do TCFC fornecem aos profissionais imagens com alta resolução e de alta qualidade diagnóstica, com relativamente curto tempo de varredura (10-70 segundos) e uma dose de radiação equivalente à 4 a 15 radiografias panorâmicas (SCARFE, 2006).

Restaurações metálicas, implantes osseointegrados, aparelhos ortodônticos, núcleos intrarradiculares e próteses fixas são fatores que danificam significativamente a visualização das imagens da TCFC por causarem artefatos metálicos (CAVALCANTI, 2010).

CONCLUSÃO

6-CONCLUSÃO

- Com os avanços tecnológicos a tomografia computadorizada de feixe cônico nos permite uma alta qualidade de imagem tridimensional, contribuindo para um diagnóstico precoce e um planejamento adequado nos casos de reabsorção radicular externa. Através da reconstrução das imagens nos planos axial, coronal, sagital e oblíquo possibilita o cirurgião dentista a avaliar de forma mais segura o grau de comprometimento radicular e a possibilidade de conduzir de forma mais propícia o tratamento das RRE.

- A eficiência na visualização dental que elimina as sobreposições anatômicas, assim como a magnífica resolução de imagem atribuída à tomografia computadorizada de feixe cônico nos permite concluir que a mesma tornou-se uma ótima aliada no diagnóstico das reabsorções radiculares externas.

- A tomografia computadorizada de feixe cônico apresenta como desvantagem a alta dose de radiação comparada aos exames radiográficos convencionais e alto custo, o que impossibilita seu uso como rotina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1-ANDREASEN, F. M. *et al.* .Radiographic assessment of simulated root resorption cavities. **Endodont. Dent. Traumatol**, v. 3, n. 1, p. 21-27, 1987.

2-BERNARDES, R. A. **Estudo comparativo entre as tomografias computadorizadas 3D, ortopantomografias e radiografias periapicais no diagnóstico de lesões periapicais, fraturas radiculares e reabsorções dentais.** Bauru, 2007.197 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia , 2007.

3-BORG, E.; GRÖNDAHL, H. G. Film and digital radiography for detection of simulated root resorption cavities. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, v. 86, n. 1, p. 110-114, jul. 1998.

4-BENDER, I. B. Factors influencing the radiographic and direct observation of experimental lesions in bony lesions. **J. Endod.** n. 4, v. 8, p.161-70, Apr.1982.

5-BENDER, I. B; SELTZER S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone : **I. J. Am. Dent. Assoc.** v. 2, n. 62, p. 161-70, Fev. 1961.

6-CAVALCANTI, Marcelo. **Tomografia computadorizada por feixe cônico: interpretação e diagnóstico para o cirurgião-dentista.** São Paulo: Santos, 2010. 228p.

7-CLASEN, F.F.; AUN, C.E. Estudo comparativo da eficácia da radiologia digital direta e da convencional na detecção de reabsorções radiculares externas. *Rev. Odontol. UNICID*, v. 13, n.2, p. 95-102. 2001.

8-CONSOLARO, Alberto. **Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas**. Maringá: Dental Press, 2002. 447p.

9-CONSOLARO, A.; MARTINS-ORTIZ, M.F.; VELLOSO, T.R.G. Dentes com rizogênese incompleta e movimento ortodôntico: bases biológicas. **Rev. Dental Ortop. Facial.**, v. 6. n. 2, p. 25-30, 2001.

10-ESTRELA C.; BUENO M.R.; DE ALENCAR A.H.; MATTAR R.; VALLADARES NETO J.; AZEVEDO B.C.; DE ARAÚJO ESTRELA C.R. Method to evaluate inflammatory root resorption by using cone beam computed tomography. **J Endod.** v. 35, n.11,p.1491-7, nov. 2009.

11-GARIB, D. G.; RAYMUNDO JÚNIOR, R.; RAYMUNDO, M. V.; RAYMUNDO, D. V.; FERREIRA, S. N. Tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na ortodontia. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**. Maringá, v. 12, n. 2, p. 139-56, mar./abr. 2007

12-HALCHER, D. C.; ABOUDARA, C. L. Diagnosis goes digital. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis. v. 125, n.4, p. 512-515. Apr. 2004.

13-HEIMISDOTTIR, K.; BOSSHARDT, D.; RUF, S. Can the severity of root resorption be accurately judged by means of radiographs? A case report with histology. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** Berne, v. 128, n.1, p. 106-109. 2005.

14-KIM E.,KIM K-D, ROH B-D, CHO Y-S, LEE S-J (2003). Computed tomography as a diagnostic aid for extracanal invasive resorption. **Journal of endodontics** v. 29, n. 7, p. 463-465 , jul. 2003.

15-LUDLOW, J.B.; DAVIES- LUDLOW, L. E.; BROOKS, S. L.; HOWERTON, W. B.Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercury, New Tom 3 G and i-cat. **Dentomaxillofac Radiology**, v. 35, n. 4, p. 219-226, 2006.

16-MAH J, DANFORTH RA, BUMANN A, HATCHER D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics** v. 96, n. 4, p. 508-513

17-MOZZO, P.; PROCACCI, C.;TACCONI, A.; MARTINI, P.T.; ANDREIS, I. A. B. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. **European Radiology.** Berlin, v.8, n. 9, p. 1558-64, sep. 1998.

18-NAKATA, K., NAITOH, M., IZUMI, M., ARIJI, E., NAKAMURA, H.
Evaluation of correspondence of dental computed tomography imaging to
anatomic observation of external root resorption. **J Endod.**.v.35, n.11 p.1594-
1597.

19-NASCIMENTO, G.J.F.do; EMILIANO, G.B.G.; SILVA, I.H. de M. e;
CARVALHO, R. A. de; GALVÃO, H. C. Mecanismo, classificação e etiologia das
reabsorções radiculares. **Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre**, Porto
Alegre, v.47, n.3, p. 17-22, dez. 2006.

20-NE, R.F.; WHITERSPOON, D.E.; GUTMANN, J. L. Tooth resorption.
Quintessence Int., Berlin, v.30, n.1, p. 9-25, 1999.

21-NEVILLE B.W., DAMM D.D., ALLEN C.M., BOUQUOT J.E., MOLERI A.B.
Patologia oral e maxillofacial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 972 p.

22-ROTTA R.R.F. Técnicas tomográficas aplicadas á ortodontia: a evolução do
diagnóstico por imagens. **Rev. Dental Press Ortod. Facial**. V. 9, n. 5, p.102-
106. 2004

23-SANTOS S.H., MOROSOLLI ARC. Considerações sobre as reabsorções
radiculares externas. **SOTAU R virtual Odontol**. 2007,1:2-7.

24-SCARFE, W. C.; FARMAN, A. G.; SUKOCIC, P. Clinical applications of cone-beam computed, tomography in dental practice. **J Can Dent Assoc.** Ottawa, v. 72, n. 1. p. 75-80, fev. 2006.

25-SHOHA, R. R., DOWSON, J. RICHARDS, A. G. Radiographic interpretation of experimentally produced bony lesions. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** v. 2, n. 38 , p. 294-303, Aug.1974.

26-SILVEIRA, H.L.D.; SILVEIRA, H.E.D.; LIEDKE, G.S.; LERMEN, C.A.; SANTOS, R.B.; FIGEIREDDO, J. A. P. Diagnostic ability of computed tomography to evaluate external root resorption in vitro. **Dentomaxillofacial Radiology.** Porto Alegre, v. 36, n. 7, p. 393-396, 2007.

27-SUCOVIC, P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. **Orthod Craniofac Res,** Oxford, v. 6, suppl.1, p. 31-36, 2003.

28-TROPE, M.; CHIVIAN N. Root resorption. In: COHEN, S. **Pathways of the Pulp.** 7 ed., St. Louis: Mosby, 1996. Cap. 11, p. 320-356.

29-Underhill TE, Kimura K, Chilvarquer I, McDavid WD, Langlais RP, McDavid WD. Preece JW, et al. Radiobiologic risk estimation from dental radiology. Part I. Absorbed doses to critical organs. **Oral Surg Med Oral Pathol.** v. 1, n. 66, p. 111-20, Jul, 1988.

30-VÄÄNÄNEM, K. Mechanism of osteoclast mediated bone resorption: rationale for the design of new therapeuttics. **Adv. Drug Deliv. Rev.**, Netherlands, v. 57, n. 7, p. 959-971, May, 2005.

31-WHITE, Stuart C.,PHAROAH, Michael J. **Radiologia Oral: fundamentos e interpretação**. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 724 p.