

Gabriela Furlan Furtado<sup>1</sup>  
Juliana Morello<sup>2</sup>  
Francisco Carlos Ribeiro<sup>3</sup>

## Diagnosis of vertical root fracture: literature review

**ABSTRACT** | *Introduction: One of the problems that deserve attention in endodontics is the late diagnosis of vertical root fractures. Objective: Empower the dentist for the early diagnosis of vertical root fractures (VRF) preventing future tooth loss. Material and methods: Through a search using textbooks, Medline database and other scientific sites it could be reviewed the diagnosis of VRF's literature.*

*Results: It was concluded that tooth endodontically treated, with inadequate post and served as bridge abutment are mostly affected. The maxillary premolars and patients who are around 50 years old are the most prevalent. The most common causes are consequences of the iatrogenic factors. The survey of periodontal pocket, the gutta-percha cone placed into the sinus tract, transillumination and tests of pulp vitality and mobility are the most important clinical examinations. In radiographic examination a thickening of the periodontal ligament, periapical radiolucidez and separation of fragments of the root can be observed. A great helper in the diagnosis is the computed tomography. However, in cases of doubt, exploratory surgery is recommended. Conclusion: It can be concluded that, for the early diagnosis of FRV, each one of the stages of the subjective and objective semiology ought to be examined in depth.*

**Keywords** | *Sinus tract; Periodontal pocket; Early diagnosis; Fracture.*

## Diagnóstico de fratura radicular vertical: revisão de literatura

**RESUMO** | *Introdução: Um dos problemas que merece destaque na endodontia é o diagnóstico tardio das fraturas radiculares verticais. Objetivo: Alertar o cirurgião-dentista clínico-geral sobre a importância do diagnóstico precoce de fraturas radiculares verticais (FRV) prevenindo perdas dentárias futuras. Materiais e métodos: Por meio de uma pesquisa em livros didáticos, na base de dados Medline e em outros sites científicos, realizou-se uma revisão de literatura sobre o diagnóstico das FRV. Resultados: Constatou-se que os dentes tratados endodonticamente, portadores de retentores intrarradiculares inadequados e pilares de prótese fixa são os dentes mais acometidos. Os pré-molares superiores e os pacientes com idade média de 50 anos são os mais prevalentes. As causas mais comuns são devido a fatores iatrogênicos. No exame clínico, destacam-se a sondagem de bolsa periodontal, a fistulografia, a transiluminação e os testes de mobilidade e vitalidade pulpar. No exame radiográfico, pode-se observar um espessamento do ligamento periodontal, radiolucidez periapical e separação dos fragmentos da raiz. Um grande auxiliar no diagnóstico é a tomografia computadorizada, porém, em caso de dúvida, deve-se sempre lançar mão da cirurgia exploratória. Conclusão: Conclui-se que para o diagnóstico precoce das FRV, tem-se que valorizar, minuciosamente, cada uma das etapas da semiologia subjetiva e objetiva.*

**Palavras-chave** | *Fístula; Bolsa periodontal; Diagnóstico precoce; Fratura.*

<sup>1</sup>Professor Doutor do Departamento de Clínica Odontológica, Ufes, Vitória, Brasil

<sup>2</sup>Cirurgião-dentista, Ufes, Vitória, Brasil

<sup>3</sup>Cirurgião-dentista, residente da Residência Multiprofissional em Atenção à Saúde Cardiovascular, HUCAM, Ufes, Vitória, Brasil

## INTRODUÇÃO |

As fraturas radiculares verticais (FRV) são um desafio para o cirurgião-dentista quanto à sua detecção precoce e conduta a ser seguida. Diagnosticar essas fraturas é essencial antes de qualquer tratamento endodôntico ou restaurador tendo em vista que elas podem afetar drasticamente o sucesso do tratamento. São caracterizadas por uma completa ou incompleta linha de fratura que segue longitudinalmente no longo eixo do dente em direção apical. Frequentemente, estende-se através da polpa e do periodonto<sup>5</sup>. As fraturas representam 10,9% das causas de extrações dentárias<sup>6</sup>, com maior incidência em dentes tratados endodonticamente<sup>3,4</sup>.

O diagnóstico de FRV geralmente se torna difícil pois não há sinais, sintomas e características radiográficas exatas, podendo ser confundido com um insucesso no tratamento endodôntico e até mesmo uma doença periodontal. Os sinais e sintomas mais comuns em FRV em dentes tratados endodonticamente são dor, edema, presença de fístula e uma bolsa periodontal isolada, profunda e estreita. Já as características radiográficas são representadas pelo espessamento do ligamento periodontal; perda óssea vertical, localizada e profunda; perda óssea perirradicular localizada (halo de perda óssea)<sup>4</sup>. O presente trabalho tem como objetivo alertar o cirurgião-dentista clínico geral para a importância do diagnóstico precoce de fraturas radiculares verticais.

## REVISÃO DE LITERATURA |

Para determinar se há relação entre o alargamento do canal radicular e a fratura radicular vertical (FRV), Wilcox, Roskelley e Sutton<sup>14</sup>, em 1997, utilizaram 34 dentes anteriores superiores com raízes retas e canal único. Os dentes foram submetidos a tomadas radiográficas pela técnica periapical e interproximal e o diâmetro total da raiz e o do canal de cada dente foram medidos. A técnica de step-back de instrumentação foi utilizada de modo que o diâmetro do canal fosse 20% do diâmetro total da raiz. A seguir, os dentes foram obturados pela técnica da compactação lateral com um espaçador que transmitia uma força vertical constante de 3,3kg por 15s após a colocação de cada cone de guta-percha. Os dentes foram examinados por transiluminação, e os que não exibiram FRV continuaram sendo testados com a remoção da guta-percha e reinstrumentação do canal em 30%, 40% e 50% do diâmetro total da raiz. Três dos 34 dentes da amostra foram descartados. Doze desenvolveram FRV, cinco a 40% do diâmetro da raiz, e sete com 50%. Todos esses dentes tinham, previa-

mente evidentes, trincas. Nenhuma FRV ocorreu com 20% e 30% do diâmetro total da raiz. Todos os outros 19 dentes desenvolveram trincas na superfície radicular. Os autores concluíram que, quanto maior for a remoção de estrutura dentária, maior será a probabilidade de desenvolver fraturas radiculares.

Em 1998, Tamse, Zilburg e Halpern<sup>12</sup> relataram dois casos de dois pré-molares adjacentes que apresentavam FRV. No primeiro caso clínico, o paciente de 43 anos, sexo feminino, teve os dentes 24 e 25 tratados endodonticamente, dois retentores intrarradiculares cimentados e preparados para coroa total para comporem uma prótese fixa. Quatro anos depois, a paciente retornou reclamando de sensibilidade à palpação na mucosa vestibular e dificuldade de mastigar. A obturação do canal estava satisfatória ao exame radiográfico, porém havia um espessamento do ligamento periodontal. Os pesquisadores indicaram um retratamento endodôntico, mas a paciente prorrogou o tratamento e voltou após um ano apresentando sensibilidade à percussão e palpação com leve mobilidade nos dois dentes, bolsa periodontal e separação das raízes em dois fragmentos fechando o diagnóstico de FRV. Indicaram, por fim, a exodontia dos elementos. No segundo caso clínico, o paciente era do sexo feminino, 46 anos de idade, apresentava os canais dos elementos 24 e 25 obturados, com retentores intrarradiculares e coroa total unida. Um ano e meio após, o paciente retornou com uma fístula, recessão gengival e leve sensibilidade à palpação. Os canais estavam bem obturados, porém o diagnóstico de insucesso no tratamento endodôntico no dente 24 foi suspeito, pois o rastreamento da fístula com a guta-percha levou a esse dente e persistiu mesmo depois do retratamento do dente 25. Para determinar a razão do insucesso, abriu-se um retalho e observou-se a ausência de grande parte da cortical óssea vestibular nos dois dentes e a linha de fratura na superfície vestibular em ambos os elementos. O diagnóstico foi concluído e ambos os dentes extraídos. Os autores concluíram que não havia uma causa específica para as fraturas em nenhum dos quatro pré-molares, e a susceptibilidade às fraturas eram provavelmente devido à perda de estrutura dentária.

Lertchirakarn, Palamara e Messer<sup>9</sup>, em 1999, desenvolveram um trabalho em dentes extraídos objetivando determinar a força e tensão ocorridas durante a condensação lateral com espaçadores digitais e dígito-palmar em variados dentes e também calcular o limite de carga segura exigida para evitar FRV em diversos dentes. Seis grupos com dez dentes extraídos foram testados: incisivos centrais, pré-molares e molares superiores e inferiores. Todos os dentes tiveram seus canais instrumentados pela técnica step-back. A tensão

das raízes foi mensurada usando um aferidor de tensão montado no terço apical e médio da superfície vestibular da raiz em direção horizontal. Contínuas gravações de força e tensão eram conduzidas para um computador enquanto o canal era obturado pela técnica da compactação lateral. Cada dente foi obturado duas vezes usando o espaçador digital e o dígito-palmar. Uma força de 1N/s foi aplicada pelo espaçador na guta-percha até que a fratura ocorresse. A máxima tensão e carga geradas pelos espaçadores digitais foram significativamente menores do que as causadas pelos espaçadores dígito-palmares. Essas cargas também foram inferiores aos valores da fratura. As FRV ocorreram com maior frequência quando a ponta do espaçador estava aproximadamente a 5mm do ápice. A maior parte das trincas foi na direção vestibulolingual, mas os pré-molares superiores com duas raízes separadas e a raiz mesiovestibular dos molares superiores apresentaram a maior variação nos locais de fratura. A média de carga de fratura foi variável, tendo os incisivos superiores requerido maior carga (17,2kg) e os incisivos inferiores a menor carga (6,2kg). Os resultados sugerem que apenas a condensação lateral não deve ser a causa direta da FRV. O uso de espaçadores digitais, entretanto, está associado a um menor risco.

Por sua vez, Fuss, Lusting e Tamse<sup>6</sup>, em 1999, fizeram um estudo objetivando avaliar a prevalência de fraturas radiculares verticais em dentes extraídos tratados endodonticamente e correlacioná-los com estudos feitos anteriormente. Um total de 564 dentes permanentes foi extraído, 417 eram vitais e 147 tinham canal tratado obturado previamente com guta-percha e cimento endodôntico AH-26. Cada dente foi avaliado após a exodontia pelo cirurgião-dentista que fez esse procedimento com auxílio de uma lupa. O diagnóstico de FRV foi baseado nos achados nos dentes extraídos. Os pacientes apresentavam uma faixa etária entre 16-71 anos, sendo 51% entre 31-50 anos. As maiores razões para a exodontia dos 147 dentes tratados endodonticamente foram restauração (43,5%) e endodontia (21,1%), seguidas de fratura radicular vertical (10,9%). Concluíram que essa alta prevalência de FRV encontrada nesse estudo, comparada com achados clínicos e radiográficos prévios, é devido à dificuldade de diagnosticar VRF antes da extração.

Chan et al.<sup>2</sup>, em 1999, desenvolveram um estudo que tinha como propósito definir melhor as características clínicas, sinais diagnósticos e possíveis causas de VRF em dentes que não foram tratados endodonticamente pela revisão de 64 casos. Dados foram coletados a partir da história dental de cada paciente, exames clínicos e achados radiográficos. Os resultados mostraram que as fraturas ocorrem mais fre-

quentemente em primeiros molares inferiores (39%) seguidos dos primeiros molares superiores (28%) de pacientes com idade entre 40-69 anos, e a incidência é duas vezes maior em homens que em mulheres. Nos molares superiores, 76% das fraturas ocorreram na raiz mesiovestibular e, nos molares inferiores, 91% dos casos aconteceram na raiz mesial. A maioria (79%) dos pacientes apresentava a dentição intacta com menos de quatro dentes ausentes. Dos 64 dentes com FRV, 52 (81%) não tinham restaurações. Quanto aos sinais e sintomas clínicos, 84% dos pacientes apresentavam bolsas profundas. Em 30 dos 64 casos, fez-se o teste elétrico pulpar, e 23 casos (77%) deram resposta positiva. Somente um caso de trauma foi relatado e sete casos de mastigação de alimento consistente antes do episódio da fratura. Dos 64 dentes, 55 (86%) foram extraídos e em cinco (8%) fez-se ressecção radicular. Concluíram que FRV pode resultar de excessiva ou repetida força mastigatória devido a nocivos hábitos mastigatórios, que podem ser comuns em vários grupos raciais, exercidos sobre o plano da raiz de menor diâmetro mesiodistal.

No estudo de Cohen, Blanco e Berman<sup>4</sup>, em 2003, o objetivo era mostrar aos clínicos como identificar os achados clínicos e radiográficos mais comuns que podem indicar um FRV e diferenciar, por meio do diagnóstico, FRV de retratamento endodôntico e doença periodontal. Durante um período de cinco anos, foram examinados 36 pacientes (25 mulheres e 11 homens) portadores de FRV. A média de idade era de 52 anos, variando entre 40 e 65 anos. Observaram que 34 dos dentes apresentavam tratamento endodôntico e tinham sido restaurados com retentores intrarradiculares, e dois eram vitais e tinham história de hábitos parafuncionais. O diagnóstico de FRV foi realizado por meio da história dentária do paciente, dos achados radiográficos e de um completo exame clínico. Trinta e um (91%) dos 34 dentes com tratamento endodôntico que tinham FRV apresentavam retentores intrarradiculares mal confeccionados (muito longos, muito volumosos ou ambos) ou esse dente foi escolhido de forma indevida para ser pilar de prótese fixa; dois dentes com FRV (6%) receberam pressão excessiva nas paredes do canal durante o preparo da restauração, e um com FRV (3%) recebeu uma pressão excessiva durante o tratamento endodôntico. Dos 36 dentes com FRV, dois eram vitais e eram de um homem o qual apresentava história de bruxismo e apertamento. Quanto à localização das FRV, 12 (33,3%) foram em pré-molares superiores, dos quais nove eram pilares de prótese fixa; 11 (30,6%) em pré-molares inferiores, oito eram pilares de prótese fixa; nove (25%) em raiz mesial de molares inferiores; dois (5,6%) em incisivos laterais superiores; e dois

(5,6%) em caninos superiores. Com relação ao exame clínico, os sinais e sintomas mais comuns foram dor, edema e a presença de fístula ou uma bolsa periodontal isolada, estreita e profunda ao longo de uma única superfície do dente. Os achados radiográficos mais comuns foram espessamento do ligamento periodontal; perda óssea vertical, profunda e localizada; perda óssea perirradicular (o efeito de um “halo”). Já nos dentes vitais que tinham FRV, os dois pacientes se queixavam de dor ocasional quando ingeriam líquidos gelados em dentes não restaurados (ou com uma restauração pouco profunda), e de dor à percussão lateral e ocasional dor quando mastigavam. Portanto, é importante reconhecer alguns achados subclínicos para dar uma correta informação ao paciente, para ele entender melhor seu prognóstico e o potencial de sucesso do seu tratamento.

Em 2003, Lertchirakarn, Palamara e Messer<sup>8</sup> desenvolveram um trabalho no qual tinha como objetivo: investigar, por meio da análise do elemento finito (AEF), a distribuição geral do estresse de forças aplicadas no interior do canal em amostras de raízes de incisivos superiores e inferiores; e usar uma técnica de aferir a tensão das forças resultantes na superfície externa da raiz para validar os resultados obtidos pela AEF. Foram utilizados um incisivo superior e um inferior extraídos os quais portavam apenas um canal. Os dentes foram seccionados e cada secção foi fotografada e digitalizada para reconstrução tridimensional de amostras de elemento finito usando AEF software. Dois padrões de forças foram selecionados para simular o espaçador no interior do canal em contato direto com a superfície do canal ou com o espaçador rodeado por uma camada de guta-percha. No incisivo superior, a força foi de 170N aplicada em direção perpendicular à superfície interna do canal, de 3-4mm do ápice. Já no incisivo inferior, a força foi de 60N aplicada na superfície interna do canal de 4-5mm do ápice. O local de concentração de maior estresse na superfície do canal foi usado para determinar os potenciais sítios de início da fratura. Para avaliar o estresse na superfície externa do canal, foi utilizado um aferidor de tensão que podia ser adaptado a todas as superfícies da raiz dos cinco incisivos superiores e cinco inferiores extraídos de raízes retas. Os canais desses dentes foram modelados e obturados até a metade da raiz com guta-percha pela técnica da compactação lateral. O aferidor de tensão foi posicionado horizontalmente entre o terço apical e médio da raiz para medir a força circunferencial da superfície externa da raiz em cada local. Cada raiz foi sujeita a um aumento progressivo de força aplicada no interior do canal usando um espaçador inserido progressivamente na guta-percha até que a fratura ocorresse. A análise dos elementos finitos indica

que a tensão do estresse circunferencial é concentrada nas faces vestibular e lingual das paredes do canal, correspondendo às áreas de curvatura mais acentuada. A superfície que recebeu menos estresse foi à superfície proximal do canal, porém é mais variável do que a superfície vestibular e lingual. Os autores concluíram que a morfologia das paredes do canal e a concentração de forças na dentina interna do canal parecem ser os principais fatores predisponentes à FRV. Pelo menos com um preparo moderado do canal, a espessura de dentina não foi um fator determinante do lado ou direção da fratura.

Em 2004, Rimkuvieni e Peciuliene<sup>10</sup> fizeram um estudo no qual avaliaram achados clínicos e radiográficos em 53 dentes, 25 da maxila e 28 da mandíbula, tratados endodonticamente e restaurados com fratura radicular vertical. Radiografias foram feitas pela técnica do ângulo reto (paralelismo) utilizando o posicionador Eggens de cada caso clínico antes da extração. Em 48%, 24 dos 53 casos, os dentes foram extraídos um ano após terem sido restaurados. De todos os casos estudados, 60,4% das fraturas verticais foram em pré-molares, 22,6% em incisivos seguidos de 13,2% em molares. Trinta e sete (70%) dos 53 dentes com VRF eram pilares de prótese fixa, 16 (30%) estavam com uma restauração simples. Retentores intrarradiculares fundidos e rosqueáveis, amálgama de prata ou núcleos compostos foram encontrados em 43 dos 53 dentes (81%). Em 38 dos 53 casos (88,4%), o material obturador ou o retentor intrarradicular terminavam no terço cervical do canal radicular. Uma forma em V de padrão de defeito ósseo (deiscência) é típica e foi encontrado em 96% dos casos. Os sintomas mais frequentes foram dor moderada na área do dente fraturado frequentemente acompanhada por edema, fístula e bolsa periodontal profunda e localizada. Quanto à sintomatologia subjetiva, 54,7% dos pacientes relataram sensibilidade quando ingeriam alimentos doces; sensibilidade térmica em 24,5%; dor incômoda e persistente em 43,4%; e uma momentânea dor aguda durante a mastigação em 13,2% dos casos. Esse estudo confirmou os achados de outras pesquisas que afirmavam que as VRF são causadas por retentores intrarradiculares mal confeccionados (muito curtos, muito volumosos ou ambos), seleção inadequada do dente, como pilar de prótese fixa, ou como consequência de forças endodônticas excessivas por uma restauração que exerceu pressão lateral nas paredes axiais do preparo.

Akabane et al.<sup>1</sup>, em 2005, realizaram um trabalho objetivando avaliar a utilização da tomografia computadorizada como uma opção para diagnosticar fraturas radiculares verticais. Foram utilizados dez dentes humanos extraídos que



sofreram previamente fraturas radiculares verticais onde não houve separação dos fragmentos, e foram realizadas tomadas radiográficas periapicais, na técnica do paralelismo, e exames com tomografia computadorizada. Esses pesquisadores observaram que, na avaliação das radiografias periapicais, nenhuma fratura foi detectada. Os laudos tomográficos detectaram fraturas em todos os dentes avaliados. Concluíram que o exame tomográfico apresentou resultados confiáveis quanto à detecção de fraturas radiculares verticais, fato não observado no exame obtido por radiografias periapicais.

No estudo de Cohen et al.<sup>3</sup>, em 2006, o propósito foi explorar o perfil demográfico dos fatores associados à FRV, assim como recolher os dados em um processo idêntico para três lugares geográficos diferentes. Foram analisados especificamente o sexo, localização do dente, idade, achados radiográficos e clínicos, bruxismo e estado pulpar. Os dados foram coletados de três locais geográficos diferentes, compondo um total de 227 dentes com FRV determinadas após a extração. As radiografias não foram muito eficazes na determinação de FRV, apenas observadas em 27,63% dos casos. Quanto ao estado pulpar, polpas vitais estavam presentes em 12,28% dos casos enquanto polpas não vitais, em 39,04%. Além disso, 65% dos pacientes não relataram a presença de bruxismo. Os resultados indicaram que as FRV são estatisticamente mais prevalentes em molares inferiores e pré-molares superiores. Elas estão associadas à perda óssea perirradicular, dor à percussão, extensas restaurações e parecem ocorrer com maior frequência em mulheres e pacientes mais velhos. Entretanto, VRFs não estão necessariamente associadas à perda óssea periapical, espessamento do ligamento periodontal, bolsas periodontais, fístula, estado pulpar particular ou bruxismo.

Em 2008, Shemesh et al.<sup>11</sup> desenvolveram um trabalho experimental objetivando avaliar a capacidade da Tomografia de Coesão Ótica (TCO) para diagnóstico de VRF. Vinte e cinco pré-molares tiveram seus canais instrumentados e foram divididos em três grupos: um grupo controle (n=5) e dois grupos (n=10). No grupo um (n=10), foi utilizada irrigação passiva com ultrassom e irrigação com EDTA 17%. Fraturas radiculares verticais foram feitas artificialmente nos dois grupos experimentais: um espaçador foi inserido no interior do canal o mais profundamente possível até que aparecesse uma linha vertical na superfície externa da raiz. Nenhuma força foi aplicada no grupo controle. A sensibilidade para detectar FRV com TCO foi de 93% para o grupo um e 84% para o grupo dois, enquanto a especificidade foi de 95% para o grupo um e 96% para o grupo dois. Nenhuma fratura foi detectada no grupo controle.

Concluíram os autores que TCO representa uma poderosa ferramenta para avaliar FRV e tem potencial tanto para identificar FRV como para detectar o local específico ao longo da raiz.

No trabalho de Topuz et al.<sup>13</sup>, em 2008, foram avaliados, *in vitro*, a eficácia dos sistemas de instrumentação rotatória com integrada função de localizador apical, TCM Endo V e Tri Auto ZX, em detectar fraturas horizontais e verticais simuladas. Quarenta incisivos superiores extraídos de canais retos foram divididos em dois grupos de 20 dentes onde foram simuladas fraturas verticais e horizontais. No grupo H, a 6mm da superfície plana coronal, foi feito um corte com disco diamantado com 0,2mm de espessura até que o canal fosse exposto simulando uma fratura horizontal incompleta. Já no grupo V, uma fratura vertical incompleta foi simulada com uma incisão vertical reta de quatro a 8mm do ápice radicular com disco diamantado de 0,2mm de espessura até que o plano longitudinal do canal fosse exposto. Os dois equipamentos foram ajustados para as funções de autorreverso e localizador eletrônico apical, utilizados nos dois grupos. O Tri Auto ZX foi mais bem-sucedido do que o TCM Endo V na detecção de ambas as fraturas. Seis amostras do grupo H e quatro do grupo V não foram detectadas pelo TCM Endo V. O estudo concluiu que tanto o TCM Endo V quanto o Tri Auto ZX detectaram fraturas verticais em um intervalo aceitável. Além disso, a função de localizador eletrônico apical em ambos os dispositivos foi mais eficiente do que a função de autorreverso, porém mais estudos *in vivo* são necessários.

Em 2009, Hassan et al.<sup>7</sup> fizeram um trabalho propositando comparar a eficiência da Tomografia Computadorizada Cone Beam (TCCB) e Radiografias Periapicais digitais (RP) em detectar FRV em dentes obturados e não obturados e avaliar, também, a influência do canal obturado com guta-percha na detecção de FRV com TCCB e RP. Oitenta dentes extraídos (40 pré-molares e 40 molares) foram preparados endodonticamente e divididos em quatro grupos, cada um com dez pré-molares e dez molares. Os dentes dos grupos experimentais, A e B, foram artificialmente fraturados e os dos grupos controle, C e D, não sofreram fraturas. Os grupos A e C tiveram suas raízes obturadas com guta-percha. Foram feitas imagens tomográficas e duas radiografias para cada dente, uma usando a técnica do paralelismo e a outra com angulação mesial. A sensibilidade e a especificidade para a detecção de FRV pela TCCB foi de 79,4% e 92,5% e pela RP foi de 37,1% e 95%, respectivamente. A especificidade da TCCB foi reduzida (p=0,032) pela presença da obturação, mas não influenciou a eficiência total (p=0,0654).

Ambas, a sensibilidade ( $p=0,006$ ) e a eficiência total ( $p=0,008$ ) das RPs, foram reduzidas com a presença da obturação. Os resultados mostraram uma maior eficiência total para a TCCB (0,86) do que a RP (0,66) para a detecção de FRV.

## DISCUSSÃO |

As fraturas radiculares verticais (FRV) acometem tanto dentes com polpas vitais quanto dentes desvitalizados tratados ou não endodonticamente. A maior prevalência está relacionada com dentes portadores de tratamento endodôntico. Devemos entender que o tratamento endodôntico, bem conduzido, não é um fator predisponente à fratura. Os estudos de Rimkuvienė e Peciuliene<sup>10</sup> confirmaram os achados de outros autores<sup>4,9,12,14</sup> nos quais se afirmou que as FRVs são causadas, na maioria das vezes, por fatores iatrogênicos, como retentores intrarradiculares mal confeccionados, seleção inadequada de dentes, como pilares de prótese fixa, tratamento endodôntico mal conduzido, ou seja, força excessiva implementada ao espaçador durante a obturação do Sistema de Canais Radiculares (SCR) pela técnica da compactação lateral, como também pelas técnicas que utilizam a termoplastificação da gutapercha. Pôde-se constatar também que na instrumentação excessiva associada ao uso de espaçadores, na profundidade de mais ou menos 5mm do ápice, o índice de fratura foi considerado<sup>9,14</sup>. Além disso, os espaçadores digitais, comparados com o dígito-palmar, representaram menor risco de fratura<sup>9</sup>.

Neste trabalho de revisão da literatura, pudemos constatar que os pré-molares superiores foram os dentes mais acometidos pela FRV, seguidos pelos incisivos e molares<sup>10</sup>. Nos molares superiores, a raiz mais afetada foi a mesio-vestibular e, nos inferiores, a mesial<sup>3,4,10</sup>. Esses achados estão de acordo com os estudos de Lertchirakarn et al.<sup>8</sup>, que constataram, em um trabalho sobre a análise do elemento finito (AEF), que o estresse gerado pelas forças que incidem sobre os dentes se concentra nas paredes internas vestibulares e linguais das raízes achatadas, cujos canais são elípticos, propiciando uma maior possibilidade de fratura. Diante de tais conhecimentos, cabe ao cirurgião-dentista esclarecer a seus pacientes a previsibilidade de sucesso e alternativas de tratamento em situações duvidosas de alguns elementos dentários. Constatamos, também, em nosso estudo, que a idade dos pacientes acometidos por FRV variou de 31 a 69 anos, com uma média em torno dos 50 anos. Esse dado é muito importante, pois é, justamente, nessa faixa etária, que encontramos um maior número de den-

tes submetidos a tratamento. Outra situação que merece ser considerada são os retratamentos endodônticos, que, invariavelmente, contribuem para a fragilidade radicular, devido ao desgaste das paredes internas dos canais, consequentemente, gerando situação de risco à fratura. Essa condição pode ser constatada no trabalho de Wilcox, Roskelly e Sutton<sup>14</sup>.

Para se diagnosticar a FRV, devemos valorizar a semiologia subjetiva e objetiva. A dificuldade de se estabelecer o diagnóstico precoce das FRVs parece estar relacionada com o pouco valor dado ao exame clínico associado à supervalorização dos exames complementares. No dia a dia observamos que etapas fundamentais de diagnóstico são negligenciadas, quando o profissional, no afã de solucionar o problema do paciente, parte direto para o exame radiográfico e, na maioria das vezes, ele se frustra, quando não chega a uma conclusão. É óbvio que o exame radiográfico é importante, mas devemos sempre lembrar que é um exame complementar, assim como a tomografia, que tem se mostrado uma valiosa ferramenta como auxiliar no diagnóstico das FRVs, mas, da mesma forma, não substitui o exame clínico. Nos trabalhos de Akabane et al.<sup>1</sup> e Hasen et al.<sup>7</sup>, pode-se constatar que a tomografia computadorizada foi superior à radiografia na evidência de fraturas, mas deve-se ressaltar as suas limitações, principalmente em dentes portadores de retentores intrarradiculares metálicos. Para o diagnóstico conclusivo devemos associar a semiologia subjetiva, os testes e os exames. Se, mesmo assim, não for possível estabelecer um diagnóstico, podemos optar pela cirurgia exploratória. A figura 1 (A, B, C, D) mostra um caso no qual foi diagnosticado fratura radicular vertical.

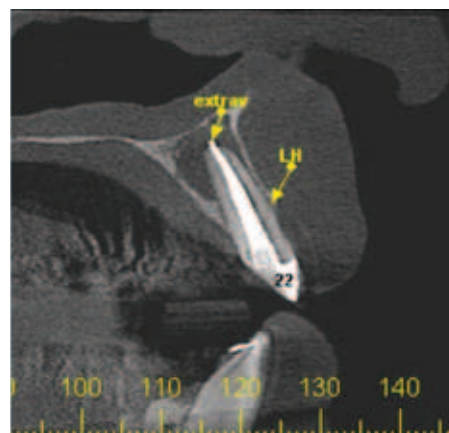


Figura 1.A - Tomografia computadorizada cone-beam, corte parasagital



Figura 1B - Corte axial, ambos sugerindo fratura sinalizada por LH (linha hipodensa)



Figura 1C - Exame radiográfico, não é possível a visualização da fratura  
Figura 1D - Diagnóstico de fratura radicular vertical confirmado por meio de cirurgia exploratória

Nota: Imagens gentilmente cedidas pelo professor Armelindo Roldi do arquivo do projeto "Atendimento a pacientes traumatizados com envolvimento de elemento dentário" – registro 019/99, UFES.

Os danos provocados pelo diagnóstico tardio das FRVs, na maioria das vezes, são representados por um leve desconforto ou dor severa à mastigação, formação de abscesso, fístula, bolsas periodontais isoladas e profundas, destruição das corticais ósseas<sup>2,3,4,10,12</sup>. Na história dentária, destacam-se os traumatismos, hábitos parafuncionais, próteses unitárias com retentores intrarradiculares soltando com frequência e repetidos retratamentos endodônticos. Por meio de um exame clínico e radiográfico minucioso, pode-se chegar a um diagnóstico conclusivo precoce. No exame clínico, destacam-se a sondagem de bolsa periodontal, a fistulografia e os testes de mobilidade e vitalidade pulpar. No exame radiográfico, pode-se observar o espessamento do ligamento periodontal, presença de defeitos ósseos angulares, radiolucidez periapicais, alargamento do espaço do canal radicular e separação dos fragmentos da raiz<sup>2,3,4,10,12</sup>. Em dentes com polpas vitalizadas, além dessas características, também pode ser relatada a presença de sensibilidade durante a ingestão de alimentos gelados e doces<sup>2,4,10</sup>. No

entanto, é importante salientar que nem sempre todas essas características radiográficas e sinais clínicos estão presentes, o que explica a dificuldade no diagnóstico precoce dessas fraturas.

## CONCLUSÃO |

Conclui-se que:

- para o diagnóstico precoce das FRVs, tem-se que valorizar, minuciosamente, cada uma das etapas da semiologia subjetiva e objetiva;
- têm-se que levar em consideração que a prevalência das FRVs acomete mais os pré-molares superiores, seguidos dos incisivos e molares, na faixa média de idade de 50 anos;
- a maior prevalência ocorreu em dentes portadores de tratamento endodôntico e retentores intrarradiculares inadequados, principalmente em pilares de próteses fixas;
- as causas mais comuns estão relacionadas com fatores iatrogênicos.

## REFERÊNCIAS |

- Akabane CE, Fukunaga D, Baratella T, Camargo SCC, Mancini R, Shimabuko DM. Comparação entre radiografia periapical e tomografia computadorizada, no diagnóstico de fraturas radiculares verticais. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica; 2005; São Paulo. Anais. São Paulo: SBPqO; 2005.p.108.
- Chan CP, Tseng SC, Lin CP, Huang CC, Tsai TP, Chen CC. Vertical root fracture in nonendodontically treated teeth: a clinical report of 64 cases in chinese patients. J Endod. 1998;24(10):678-81.
- Cohen S, Berman LH, Blanco L, Bakland L, Kim JS. A demographic analysis of vertical root fractures. J Endod 2006; 32(12):1160-3.
- Cohen S, Blanco L, Berman L. Vertical root fractures: clinical e radiographic diagnosis. J Am Dent Assoc. 2003;134(4):434-41.
- Cohen S, Hargreaves KM. Caminhos da polpa. 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007.
- Fuss Z, Lusting J, Tamse A. Prevalence of vertical root fracture in extracted endodontically treated teeth. Int Endod J. 1999;32:283-6.

- 7.Hassan B, Metska ME, Ozok AR, Stelt PVD, Wesselink PR. Detection of vertical root fracture in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. J Endod. 2009;35(5):719-22.
- 8.Lertchirakarn V, Palamara JEA, Messer HH. Finite element analysis and strain-gauge studies of vertical root fracture. J Endod. 2003;29(8):529-34.
- 9.Lertchirakarn V, Palamara JEA, Messer HH. Load and strain during lateral condensation and vertical root fracture. J Endod. 1999;25(2):99-103.
- 10.Rimkuvienė J, Peciulienė V. Vertical root fractures in endodontically treated teeth: a clinical survey. Stomatologija. 2004;6:77-80.
- 11.Shemesh H, Soest GV, Wu M, Wesselink PR. Diagnosis of vertical root fractures with Optical Coherence Tomography. J Endod. 2008;34(6):739-42.
- 12.Tamse A, Zilburg I, Halpern J. Vertical root fracture in adjacent maxillary premolars: an endodontic-prosthetic perplexity. Int Endod J. 1998;31:127-32.
- 13.Topuz O, Uzun O, Tinaz AC, Bodrumlu E, Görgül G. Accuracy of two apex-locating handpieces in detecting simulated vertical and horizontal root fractures. J Endod. 2008;34:310-3.
- 14.Wilcox RL, Roskelley C, Sutton T. The relationship of root canal enlargement to finger-spreader induced vertical root fracture. J Endod. 1997;23:533-4.

*Correspondência para/ Reprint request to:*

**Gabriela Furlan Furtado**

*Rua Dois Irmãos 96, apto 203, Campo Grande, Cariacica*

*Espírito Santo – ES 29146-020*

*Telefone: (27) 33866914/ (27) 99413142*

*E-mail: furtadogabi@hotmail.com*