

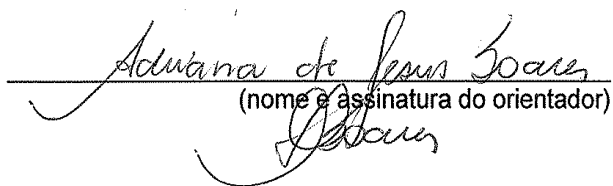


## ANEXO 2

### CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro que o (a) aluno (a) Geórgia Gutiérrez Fontoura RA 096860 esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Fratura Radicular e Corono-Radicular: Revisão de Literatura no ano de 2012. Concordo com a submissão do trabalho apresentado à Comissão de Graduação pelo aluno, como requisito para aprovação na disciplina DS833 - Trabalho de Conclusão de Curso.

Piracicaba, 05 de Outubro de 2012.

  
\_\_\_\_\_  
(nome e assinatura do orientador)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Geórgia Guttiérrez Fontoura

# **Fratura Radicular e Corono-Radicular: Revisão de Literatura**

Piracicaba

2012



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



## **Fratura Radicular e Corono-Radicular: Revisão de Literatura**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentada à Faculdade de Odontologia  
de Piracicaba, da Universidade Estadual  
de Campinas, para a obtenção do Título  
de Cirurgião-Dentista.

**Orientador:** Prof. Dra. Adriana de Jesus Soares

**Co-Orientador:** Thiago Farias

Piracicaba

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
JOSIDELMA F COSTA DE SOUZA – CRB8/5894 - BIBLIOTECA DA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Fontoura, Geórgia Gutiérrez, 1991-

F738f Fratura radicular e corono-radicular: Revisão de  
Literatura / Geórgia Gutiérrez Fontoura. -- Piracicaba,  
SP: [s.n.], 2012.

Orientador: Adriana de Jesus Soares.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –  
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Fraturas dos dentes. 3. Dentes -  
Traumatismo. I. Soares, Adriana de Jesus. II.  
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba. III. Título.

---

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

À minha mãe *Lindalva* por acreditar em mim e por ser um exemplo de persistência.

Ao meu pai *Emilio* pelo amor e confiança incondicionais.

Ao meu irmão gêmeo *Arthur* por ser aquele em que posso confiar à qualquer momento.

---

## AGRADECIMENTOS

*À Profa. Dra. Adriana de Jesus Soares, pelo incentivo e suporte que me deu durante a realização deste trabalho.*

*Ao pós-graduando Thiago Farias pela paciência, ajuda e grande vontade de ensinar desde o início deste trabalho.*

*Aos amigos e colegas de Piracicaba que durante toda a graduação se mantiveram unidos para ajudar uns aos outros e que me proporcionaram memórias ímpares que jamais serão substituídas e, em especial, aos meus companheiros de clínica que com certeza serão inesquecíveis por mostrar que realmente a vida se é mais fácil quando não estamos sós.*

*Aos queridos amigos de São Paulo que mesmo de longe comemoram vitórias e batalharam dificuldades comigo.*

*À toda minha família, principalmente minhas duas avós, que mesmo muito distante nunca deixaram de se preocupar e de se orgulharem de mim.*

*Aos funcionários da FOP-UNICAMP por serem tão bons e prestativos com todos os alunos; seria impossível chegar onde cheguei sem a ajuda e a imensa paciência deles.*

*Aos demais professores e pós-graduandos da FOP-UNICAMP por todo o conhecimento transmitido durante estes anos de graduação.*

*À Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP pelo imenso orgulho de estudar e me desenvolver não somente no setor acadêmico como pessoal aqui.*

*E, finalmente, à Deus por me abençoar com saúde e com a família incrível que tenho.*

*“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”*

José de Alencar

---

## RESUMO

Os traumatismos dentários podem ter consequências de extrema relevância para o cirurgião-dentista, pois sua intervenção no atendimento emergencial de maneira apropriada minimiza as sequelas funcionais, estéticas, sociais e psicológicas relacionadas ao trauma. As fraturas radiculares e corono-radiculares representam uma pequena parcela desses traumatismos, acometendo 0,5 a 7% da população, e podem causar lesões aos tecidos mineralizados, às fibras do ligamento periodontal e às estruturas pulpareas. O tratamento das fraturas radiculares e corono-radiculares é bastante complexo e depende de muitas variáveis. O objetivo deste trabalho é revisar os principais fatores relacionados às fraturas radiculares e corono-radiculares, descrever as formas de tratamento para esses tipo de trauma e discutir sobre o prognóstico a longo prazo desses traumatismos.

**Palavras-chave:** Endodontia; Trauma Dental; Fratura Radicular



---

**ABSTRACT**

Dental trauma may have consequences of extreme relevance for the dental professional considering its appropriated intervention in the emergencial attendance may minimize aesthetic, social and functional sequels. Root and crown-root fractures represent minor rate in dental trauma, affecting 0.5-7% of the population, and may cause lesions to mineralized tissues, to the periodontal fibers and pulp structures. The treatment of root and crown-root fractures is generally complex and depends on many variables. The aim of this study is to review the main factors related to root and crown-root fractures, describe the forms of treatment for this type of trauma and discuss long-term prognosis of this trauma.

Key words: Endodontics, Dental Trauma, Root fractures

---

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1 FRATURA RADICULAR .....	3
2.1.1 CICATRIZAÇÃO E REPARO DAS FRATURAS RADICULARES.....	7
2.1.2 PADRÕES DE REABSORÇÃO NAS FRATURAS RADICULARES....	11
2.1.3 TRATAMENTO DAS FRATURAS RADICULARES.....	12
2.2 FRATURAS CORONO-RADICULARES.....	18
2.2.1 TRATAMENTO DAS FRATURAS CORONO-RADICULARES.....	19
2.2.2 ACOMPANHAMENTO DAS FRATURAS CORONO-RADICULARES.	22
2.3.PESQUISAS CLÍNICAS.....	22
3. CONCLUSÕES.....	27
4. REFERÊNCIAS.....	28

---

## 1. INTRODUÇÃO

O trauma dental é considerado um problema de saúde pública em progressão, que acomete aproximadamente 20-30% da dentição permanente. Com a diminuição das cáries e da doença periodontal na população, muitos autores têm afirmado que, em um futuro próximo, a prevalência desses traumatismos será maior do que outras lesões que acometem a cavidade oral (Andreasen & Andreasen, 2001; Ramos-Jorge, 2008).

Entre as lesões por trauma, as fraturas radiculares e corono-radiculares compreendem cerca de 0,5 a 7 % (Cantore *et al.*, 2009) do total dessas injúrias. (Andreasen & Andreasen, 2001). Tais fraturas acometem principalmente crianças e adolescentes, uma vez que nesta faixa etária as atividades esportivas são comuns, tornando-os mais susceptíveis aos traumas dentários (Molina *et al.*, 2008). Os dentes anteriores superiores são os mais afetados e há também uma prevalência maior em pacientes com overjet acentuado (Chang *et al.*, 2006).

O prognóstico das fraturas radiculares e corono-radiculares está relacionado ao grau de deslocamento do fragmento coronário, ao estágio do desenvolvimento da raiz e, também, se o tratamento foi realizado ou não. A reparação de tais fraturas depende do eventual comprometimento pulpar e da presença de microrganismos na linha de fratura. Se a polpa estiver intacta após a lesão, não há necessidade de intervenção endodôntica no canal radicular. Porém, se houver contaminação bacteriana, a sua reparação torna-se impossível, sendo necessário o tratamento do canal. (Majorana *et al.*, 2002; Cortes *et al.*, 2002)

Muitos cirurgiões dentistas encontram-se despreparados para concluir um diagnóstico correto das fraturas radiculares e corono-radiculares, pois tem negligenciado sua ocorrência na clínica odontológica. Entretanto, a intervenção imediata de maneira apropriada minimiza as sequelas funcionais, estéticas, sociais e psicológicas relacionadas a essas fraturas (Lindahi, 1958).

Tendo em vista o exposto acima, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre as fraturas radiculares e corono-radiculares, descrevendo os diversos fatores relacionados à ocorrência desses traumatismos, o prognóstico e o as opções de tratamento que existem atualmente.

---

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 FRATURA RADICULAR

As fraturas radiculares compreendem 0,5 a 7% dos traumatismos que afetam a dentição permanente e 2 a 4% a dentição decídua (Andreasen & Andreasen, 2001). Elas podem ter consequências complexas, pois causam lesões aos tecidos mineralizados, às fibras do ligamento periodontal e às estruturas pulpares. Muitas vezes tais lesões podem estar associadas a fraturas do processo alveolar e, de acordo com o local da fratura, pode haver maior ou menor grau de mobilidade dental (Cortes *et al.*, 2002).

O perfil epidemiológico das fraturas radiculares foi descrito por vários autores. As crianças e adolescentes, na faixa etária de 11 a 20 anos são as mais acometidas. Os esportes, as brigas, os acidentes automobilísticos são os principais fatores etiológicos no sexo masculino, enquanto que a queda de própria altura é a principal causa pela ocorrência da fratura radicular no sexo feminino (Molina *et al.*, 2008). Os dentes anteriores superiores são os mais acometidos, sendo que, nos pacientes que apresentam um overjet acentuado, a ocorrência desse trauma é maior (Chang *et al.*, 2006).

O mecanismo de ocorrência das fraturas radiculares foi descrito por Andreasen & Andreasen (2001). Um impacto frontal gera zonas de compressão vestibular e lingual que desencadeiam zonas de estresse e cisalhamento, originando então o plano de fratura. Na maioria das situações, ocorre uma fratura única e transversal, porém existem casos de fraturas oblíquas e múltiplas. Geralmente, as fraturas radiculares ocorrem no terço apical ou médio da raiz, sendo fraturas inclinadas vestibulo-lingualmente em direção incisal. As fraturas no

terço cervical são menos frequentes e ocorrem geralmente horizontalmente. As fraturas oblíquas e longitudinais são as mais difíceis de localizar radiograficamente, tornando o prognóstico ruim. O local da fratura é um importante para se determinar o grau de mobilidade do elemento atingido (Andreasen & Andreasen, 2001).

O diagnóstico das fraturas radiculares é bastante complicado e baseia-se na mobilidade clínica do dente, na sensibilidade à palpação sobre a raiz, no aspecto radiográfico e na condição pulpar do dente após o trauma (Brown, 2002). Clinicamente, o elemento dental atingido apresenta-se levemente extruído em direção lingual/palatina, sendo que por palatina geralmente é mais fácil de ver o deslocamento (Roig *et al.*, 2011).

Cortes & Bastos (2001) sugerem que o exame radiográfico deve ser realizado sempre, pois clinicamente essas fraturas podem apresentar características semelhantes à luxações extrusivas e laterais. A constatação radiográfica dessas fraturas é conseguida quando o feixe central de raio X incide perpendicularmente ao filme, com no máximo uma variação de 15-20° do plano de fratura. A repetição das tomadas radiográficas em diferentes angulações está indicada para se localizar a fratura, sendo ideal realizar uma radiografia com aumento de 15° em relação à angulação original e outra com uma angulação negativa de 15° em relação à original (Cortes *et al.*, 2002). Na radiografia, as fraturas usualmente não aparecem logo após o traumatismo, elas são visualizadas após um tempo, já que as consequências da fratura - hemorragia no local de fratura, formação de tecido de granulação entre os fragmentos que causa o deslocamento de uma das partes incisionalmente, ou reabsorção na linha de fratura - não são imediatas, sendo perceptível o surgimento de uma linha radiolúcida na linha de fratura somente nas radiografias realizadas posteriormente (Andreasen & Andreasen, 2001). Existem casos, porém, que a radiografia periapical é incapaz de fornecer diagnóstico, como nos casos onde não há

separação dos fragmentos ou de fratura de dentes já tratados endodonticamente, ou quando a linha de fratura coincide com a radiopacidade dos materiais obturadores (Fachin *et al.*, 1995).

Outros métodos têm sido sugeridos para facilitar o diagnóstico das fraturas radiculares. Laguna *et al.* (1993) sugerem a utilização de uma micro-câmera endodôntica, na qual a iluminação é levada por fibra óptica acoplada à câmera. A tomografia computadorizada também tem sido recomendada. O sistema dos tomógrafos trabalha com um tubo de Raios X e detectores, executando uma rotação completa em torno da cabeça do paciente. Desta maneira, obtém-se todos os dados necessários para a reconstrução volumétrica completa da região de interesse e a precisão dessas imagens é superior à das radiografias convencionais. Porém, o alto custo e a necessidade de imobilização do paciente por maior tempo são apontados como desvantagens deste método diagnóstico (Mansini *et al.*, 2000).

O microscópio operatório também pode ser utilizado para determinação da linha de fratura, pois permite aumentar o campo de visualização em até 20x. Além disso, o uso dessa ferramenta pode eliminar a necessidade de cirurgia exploratória para examinar a superfície externa da raiz (Castellucci, 2003). Para melhor visualização da fratura, usa-se o azul de metileno para evidenciá-la e também faz-se o controle de secagem da dentina pois se a dentina estiver muito seca, a textura aparece branca como giz e a fratura não é visível. Já se a dentina estiver muito úmida, a reflexão do líquido irrigante poderá mascarar o traço da fratura (Feix *et al.*, 2010). (Kim *et al.*, 1997)

O padrão da injúria é afetado por fatores biológicos. O osso da criança é menos mineralizado e tem uma maior resiliência (Currey *et al.*, 1975). Além disso, a contínua deposição de dentina e cemento ao longo da vida alteram as propriedades mecânicas do dente e do ligamento periodontal. Assim, a energia do trauma que poderia ser absorvida por um osso flexível e um amplo ligamento

periodontal em uma criança pode causar uma fratura radicular em um adulto (Van der Velden, 1984). Dessa forma, quando se é mais jovem e a formação radicular ainda está incompleta, é mais comum que ocorra luxações ou fraturas radiculares incompletas (a fratura se apresenta de forma parcial, com quebra unilateral na parede do canal/superfície radicular da raiz com rizogênese incompleta). Na dentição decídua, as fraturas radiculares são incomuns antes da conclusão do desenvolvimento radicular e são mais frequentes na idade de 3-4 anos, quando o processo de reabsorção radicular fisiológica já se iniciou, enfraquecendo assim a raiz. Nesse caso, o diagnóstico é extremamente difícil, pois na radiografia há a superposição dos dentes permanentes (Jacobsen *et al.*, 1977).

O prognóstico das fraturas radiculares está relacionado ao grau de deslocamento do fragmento coronário, ao estágio do desenvolvimento da raiz e, também ao tratamento realizado. A reparação de tais fraturas depende do eventual comprometimento pulpar e da presença de microrganismos na linha de fratura (Kusgoz *et al.*, 2009). Na grande maioria dos casos, o tratamento endodôntico profilático não é necessário, pois geralmente com a cicatrização, ocorre uma calcificação sem dor e sem mudança no resultado do teste pulpar após o fim do tratamento (Jacobsen *et al.*, 1975).

Segundo Andreasen & Andreasen (2001) a condição pulpar após uma fratura radicular é favorável, pois na fratura radicular a revascularização geralmente não é prejudicada. Estudos mostraram que a chance da polpa sobreviver após uma fratura radicular é maior que após uma luxação, por exemplo. Esse fato se baseia na própria condição que a fratura radicular cria, pois a raiz fraturada oferece maior comunicação do canal radicular com os tecidos periodontais, facilitando assim o restabelecimento do suprimento sanguíneo para a polpa. Quando um edema pulpar se forma devido ao trauma, o mesmo pode escapar através da linha de fratura, minimizando a pressão sobre os vasos pulpares e aumentando a chance da polpa sobreviver. Além disso, a própria



fratura radicular pode impedir a transmissão do impacto para a área apical, reduzindo dessa maneira, os danos à área vulnerável na constrição do forame apical (Yates, 1992; Caliskan *et al.*, 1996; Andreasen & Andreasen, 2001).

### **2.1.1 CICATRIZAÇÃO E REPARO DAS FRATURAS RADICULARES**

A cicatrização se inicia no local de envolvimento da polpa e do ligamento periodontal no nível da fratura. Os tecidos pulpares atingidos e os tecidos dentais duros traumatizados são capazes de desencadear uma resposta inflamatória (Andreasen & Andreasen, 2001).

Quando após o trauma a polpa continua intacta, os odontoblastos agem e criam uma ponte de tecido duro que, após 2-3 meses da fratura, une o fragmento apical e coronário. O calo de tecido duro criado entre os fragmentos estabiliza a fratura e então, há a deposição de cemento a partir do ligamento periodontal na direção interna da linha de fratura, primeiro centralizado e depois obliterando gradualmente o local de fratura. Por fim, ocorre a união dos tecidos duros, que pode levar de no mínimo 3 meses até anos (Andreasen & Andreasen, 2001).

Quando a lesão traumática atinge a polpa e não há presença de bactérias, ocorre uma revascularização na porção coronária da polpa e posterior obliteração do canal radicular coronário. Em paralelo à revascularização, as células do ligamento periodontal podem dominar a cicatrização da fratura, acabando por unir os fragmentos na maioria das vezes, pela interposição de tecido conjuntivo. Não se sabe ao certo a ordem dos processos, porém acredita-se que a cicatrização geralmente se dá após a revascularização (Andreasen & Andreasen, 2001).

Sempre que a lesão atingir a polpa e houver contaminação que leva à necrose pulpar, tecido de granulação inflamado se acumula entre os dois fragmentos, o que exige o tratamento endodôntico (Andreasen & Andreasen, 2001).

Os tipos de cicatrização dependem da proximidade, reposicionamento e fixação dos fragmentos e, da presença ou não de infecção. Clinicamente, as complicações da fratura radicular costumam ser necrose pulpar coronal ou total, reabsorção interna e externa ou perda de osso marginal (Birch *et al.*, 1986). O processo de reparo no local da fratura radicular é geralmente dividido em quatro categorias (Araújo & Valera, 1999):

- 1) Reparo com tecido mineralizado
- 2) Interposição de tecido conjuntivo
- 3) Reparo com tecido ósseo e conjuntivo
- 4) Interposição de tecido de granulação

### **REPARO COM INTERPOSIÇÃO DE TECIDO MINERALIZADO**

Esse tipo de cicatrização ocorre em casos onde há pouco ou nenhum deslocamento do fragmento coronário após o trauma, normalmente em dentes com a rizogênese incompleta. A polpa deve estar intacta e com ausência de inflamação (Andreasen & Andreasen, 2001).

Na maioria dos casos, a camada mais interna do reparo é de dentina, enquanto a parte mais periférica é reparada com cimento, sendo que este não preenche a lacuna entre as superfícies fraturadas de maneira completa ficando entrelaçado por tecido conjuntivo proveniente do ligamento periodontal (Araújo & Valera, 1999).

Radiograficamente, a interposição de tecido mineralizado entre os fragmentos impede a visualização da radiolúcida, pois parece que os fragmentos estão intimamente unidos. Clinicamente, os dentes têm mobilidade leve,

sensibilidade à percussão normal e resposta normal ou levemente reduzida aos testes de sensibilidade pulpar (Andreasen & Andreasen, 2001).

## **REPARO POR INTERPOSIÇÃO DE TECIDO CONJUNTIVO**

É a cicatrização que ocorre em casos de extrusão ou luxação lateral do fragmento coronário, onde a polpa foi traumatizada moderadamente (Andreasen & Andreasen, 2001).

Na ocorrência da revascularização e/ou inervação pulpar, as células do ligamento periodontal ficam à frente do processo de cicatrização. No início, há uma reabsorção inicial (logo após a fratura há muita reabsorção superficial externa e interna, assim como a obliteração do canal radicular tanto na porção apical como coronária do canal radicular), onde as paredes formadas pela fratura são recobertas por cemento e, entre elas, surgem as fibras do tecido conjuntivo. No nível “limite” da fratura, forma-se dentina secundária, criando um novo “forame apical” (Araújo & Valera, 1999).

Geralmente, dentes com restaurações no momento do trauma ou com presença de periodontite marginal, apresentam um maior número de casos com este tipo de cicatrização (Andreasen & Andreasen, 2001).

A variação da atividade funcional dos fragmentos relaciona-se com a largura do espaço periodontal em torno destes. O espaço periodontal em volta do fragmento apical é estreito, com as fibras paralelas à superfícies radicular; já o espaço em volta do fragmento coronário é largo, com um arranjo normal das fibras (Andreasen & Andreasen, 2001).

No final do processo de reparo com tecido conjuntivo, pode-se ver pela radiografia o arredondamento periférico das margens da fratura e uma linha radiolúcida separando os fragmentos. Clinicamente, os dentes estão firmes ou com pouca mobilidade. Os testes de sensibilidade apresentam respostas dentro

do normal, enquanto os testes de percussão variam um pouco mais, gerando às vezes dor (Andreasen & Andreasen, 2001).

### **REPARO POR INTERPOSIÇÃO DE TECIDO ÓSSEO E CONJUNTIVO**

Esse tipo de cicatrização ocorre nos casos de traumatismos anteriores ao crescimento completo do processo alveolar (Andreasen & Andreasen, 2001).

Após o trauma, entre os fragmentos coronário e apical, cria-se uma ponte óssea interposta com tecido conjuntivo, com um ligamento periodontal normal circundando ambos os fragmentos, ocorrendo assim muito comumente a obliteração total do canal de ambos os fragmentos. Como o processo alveolar estava incompleto, o fragmento apical permanece estacionário no maxilar e o coronário continua erupcionando, havendo osso entre os dois (Andreasen & Andreasen, 2001).

Clinicamente, os dentes estão firmes e com respostas normais aos testes pulpares. Radiograficamente, aparece o osso entre os fragmentos (Araújo & Valera, 1999).

### **REPARO POR INTERPOSIÇÃO DE TECIDO DE GRANULAÇÃO**

Esse tipo de cicatrização ocorre quando a fratura gera uma inflamação, que pode ser provavelmente resultado da comunicação entre a fratura e o sulco gengival ou do tecido pulpar necrosado e infectado formado (Andreasen & Andreasen, 2001).

Histologicamente há tecido de granulação inflamado entre os fragmentos, sendo que normalmente a porção coronária necrosa, enquanto o fragmento apical mantém tecido pulpar vital. Radiograficamente há o alargamento da linha de fratura e rarefação do osso alveolar (Andreasen & Andreasen, 2001).

Nesse caso, o ideal é fazer a contenção do fragmento coronário, a fim de se evitar um aumento da mobilidade, extrusão e sensibilidade à percussão. Às vezes podem aparecer fístulas no nível da fratura na vestibular do dente (Andreasen & Andreasen, 2001).

### **2.1.2 PADRÕES DE REABSORÇÃO NAS FRATURAS RADICULARES**

Durante os estágios iniciais da cicatrização da lesão, os tecidos pulpaes e os tecidos dentais duros traumatizados podem estimular uma resposta inflamatória e assim desencadear a liberação de uma série de fatores de ativação dos osteoclastos. Dessa forma, pode-se dizer que os processos de reabsorção radicular e de cicatrização estão intimamente relacionados, sendo que é a reabsorção que precede a cicatrização e a obliteração das porções apical e/ou coronária dos canais radiculares. A reabsorção se inicia então na periferia da linha de fratura adjacente ao ligamento periodontal ou no centro da borda do canal radicular durante até o primeiro ano de tratamento (Andreasen & Andreasen, 2001).

O padrão de reabsorção pode ocorrer de três maneiras diferentes, que devem ser distinguidas da reabsorção do osso no nível da fratura radicular (que é um indicativo de necrose da polpa coronária). Todos os tipos são autolimitantes e não necessitam de nenhum tratamento interceptivo, podendo ser detectados durante o primeiro ano após o traumatismo. As três maneiras de ocorrer a reabsorção estão listadas a seguir (Andreasen & Andreasen, 2001):

- Reabsorção superficial externa: arredondamento das margens mesial e distal da fratura;

- Reabsorção superficial interna: arredondamento das margens da fratura no centro da borda, nos terços apical e coronário do canal, na intersecção entre o canal radicular e a linha de fratura;

- Reabsorção em túnel interna: reabsorção que escava por trás da camada pré-dentina e ao longo das paredes do canal radicular do fragmento coronário.

Os tipos de reabsorção listados acima, quando observados de maneira conjunta, foram ligados à cicatrização por interposição de tecido conjuntivo altamente vascularizado entre os fragmentos (para dentro do local da fratura ou da porção coronária do canal radicular, com a presença de atividade osteoclástica - os processos de revascularização induzem uma atividade temporária dos osteoclastos). Quando a reabsorção se dá de maneira sozinha (superficial interna), ela relaciona-se à interposição de tecido duro. Ou seja, a obliteração do canal radicular, na porção média e cervical, se dá pela interposição de tecido conjuntivo; quando visto apenas na porção apical, a cicatrização foi feita pela união entre tecido duro. Deve-se lembrar porém que o tipo de cicatrização que ocorre depende não só do local da fratura, mas também da condição de saúde da polpa, dentina, cimento e osso alveolar; e do grau de deslocamento dos fragmentos (Kusgoz *et al.*, 2009).

### **2.1.3 TRATAMENTO DAS FRATURAS RADICULARES**

Para realização do tratamento das fraturas radiculares, deve-se observar criteriosamente a localização da fratura, o grau de mobilidade do elemento, o estágio da formação radicular, a vitalidade pulpar do elemento ao longo do tratamento e o tempo em que o trauma ocorreu até o tratamento ser procurado (Andreasen *et al.*, 2004). Basicamente, o tratamento das fraturas radiculares tem como objetivo unir a dentina ao cimento (Dale, 2000) e a calcificação pulpar é a principal sequela do tratamento da fratura radicular (Jacobsen *et al.*, 1977).

A conduta emergencial do profissional altera todo o tratamento, sendo capaz de mudar o resultado final em relação à consolidação dos fragmentos (Majorana *et al.*, 2002; Cortes & Bastos, 2002). Em todos os casos de fratura radicular, o tratamento instituído deve ser o mais adequado e rápido possível,

onde o cirurgião dentista deve primeiramente realizar uma minuciosa anamnese do paciente e da história do trauma, seguido pelo exame clínico, radiografias e testes de vitalidade pulpar (Jacobsen *et al.*, 1975) e, em casos mais complexos ou duvidosos, realização de tomografia computadorizada (Mansini *et al.*, 2000).

No caso dentes decíduos com fraturas radiculares sem deslocamentos graves, pode-se preservar os mesmos e a exfoliação normal pode ser esperada. Geralmente, não é possível realizar contenção dos decíduos, pois a mesma poderia prejudicar o germe do dente permanente. Quando houver uma fratura radicular em dente decíduo associada à grande deslocamento do fragmento, o mesmo deverá ser extraído a fim de se evitar uma necrose pulpar, que é muito provável de acontecer nesse tipo de caso. Para evitar traumatismos ao germe de dente permanente, nenhum esforço exagerado deve ser feito para remover o fragmento apical, já que a absorção fisiológica normalmente pode ser esperada.

Para a dentição permanente, pode-se dizer que é o estado pulpar que comanda o tratamento inicial, pois se a polpa estiver intacta após a lesão, não há necessidade de intervenção endodôntica no canal radicular. Se ela estiver exposta e com contaminação bacteriana, a sua reparação torna-se muito difícil, sendo necessário o tratamento endodôntico a fim de se evitar a necrose pulpar (Jacobsen *et al.*, 1977).

Se logo no início do tratamento o teste de sensibilidade for negativo o plano de tratamento não deve ser alterado, pois esse resultado não indica obrigatoriamente uma necrose pulpar, já que em muitos casos há um retorno lento à vitalidade normal do elemento traumatizado. Contudo, o elemento que apresentar uma resposta negativa ao teste de sensibilidade logo após a fratura ocorrer apresenta um risco maior de necrose pulpar posterior. Por fim, os fatores que aumentam o risco de uma necrose pulpar ocorrer são o deslocamento do fragmento coronário, a aplicação de força excessiva em contenções, a não-

contenção e os dentes com formação radicular completa no momento do traumatismo (Andreasen & Andreasen, 2001).

Apesar de existirem estudos onde a fratura radicular não recebeu tratamento e assim mesmo ocorreu a cicatrização (Jacobsen *et al.*, 1975), é de consenso geral que a contenção do elemento fraturado seja feita o mais rapidamente possível, mesmo que através de manipulação digital (Andreasen & Andreasen, 2001). Segundo Hargreaves (1972), a imediata contenção (até 01 hora após o trauma) melhora muito o prognóstico, porém segundo Andreasen(2001) e Yates (1992), a contenção pode ser aplicada até 01 semana após o trauma, sem mudanças de prognóstico (Yates, 1992; Andreasen & Andreasen, 2001).

De acordo com as estruturas envolvidas no trauma e a localização do mesmo, o tratamento inclui extrusão cirúrgica ou ortodôntica do fragmento, gengivectomia ou osteotomia e reimplantação intencional do elemento (Fidel *et al.*, 2001).

Para os casos onde a fratura está localizada no terço cervical da raiz e abaixo da crista alveolar, pode-se realizar o tratamento através de uma abordagem conservadora, com uma contenção rígida feita com resina, reduzindo e alinhando o segmento deslocado, estabilizando-o e acertando a relação oclusal com o seu antagonista (Lindahi, 1958). Quando este tratamento for o escolhido, após a realização da radiografia inicial e dos testes de vitalidade, o elemento fraturado deve ser limpo e, antes do reposicionamento do fragmento, o local deve ser anestesiado. Com a anestesia realizada, o fragmento fraturado deve ser reposicionado e uma nova radiografia realizada, para que o local seja confirmado. Confirmado o local do fragmento, o condicionamento ácido deve ser feito com gel de ácido fosfórico por 30 segundos nas superfícies dos dentes traumatizados e não traumatizados adjacentes e enxaguados com jato de água constante durante 20-30 segundos. Após lavar e secar os locais onde o ataque ácido foi feito, a



resina deve então ser acomodada nos ângulos mesiais e distais dos incisivos traumatizados e não traumatizados, posicionando-a de maneira que não sobrem excessos sobre as superfícies livres dos dentes, e então polimerizar a resina. É essencial que o paciente receba uma excelente instrução de higiene local, já que a resina ficará nas áreas de contato proximal, onde o acúmulo de placa será muito fácil (Andreasen & Andreasen, 2001).

Nos casos onde a fratura está localizada no terço cervical da raiz e abaixo da crista alveolar, pode-se também realizar a contenção por meio de bandas ortodônticas, porém esse tipo de tratamento deve ser realizado com maior cuidado pois as bandas ortodônticas podem gerar forças excessivas. O perigo de forças excessivas sob uma polpa traumatizada está no fato de que uma necrose pode ser causada muito facilmente e, diante de uma necrose a possibilidade de cicatrização e manutenção de uma polpa vital é extremamente reduzida (Andreasen & Andreasen, 2001).

Nos casos de reposicionamento dental com resistência, deve-se verificar se não há fratura na parede vestibular do alvéolo. Se houver fratura, o reposicionamento do osso fraturado é necessário antes que se faça o reposicionamento dental. Após o tempo necessário para que o reposicionamento de osso esteja completo, os procedimentos de contenção rígida descritos acima, são os mesmos (Andreasen & Andreasen, 2001)

Em dentes com rizogênese incompleta, verifica-se a condição da fratura em primeiro instante. Se for uma fratura radicular incompleta, não é necessária a contenção, pois a cicatrização se dá por subsequente formação de tecido duro. Em caso de traumatismos múltiplos, se um dos dentes necessitar de contenção e o elemento com rizogênese incompleta precisar ser incluído na contenção, não há problema nenhum em incluí-lo na contenção com os demais elementos (Andreasen & Andreasen, 2001).

Nos casos onde a linha de fratura cervical está muito próxima do sulco gengival, a chance de cicatrização com tecido calcificado torna-se muito menor e, dessa maneira, pode-se pensar em fazer o tratamento com a remoção do fragmento coronário e a extrusão ortodôntica ou cirúrgica subsequente do fragmento apical remanescente (Andreasen & Andreasen, 2001).

Quando não existir mais tecido pulpar vital no fragmento após o trauma, e a exodontia for a única opção, o cirurgião dentista deve realizá-la com muita diligência, pois quando a exodontia não for feita com cautela, pode ser gerada uma atrofia dos tecidos gengivais e danos ao processo alveolar, comprometendo esteticamente a região envolvida. Para se confirmar a necrose pulpar, deve-se analisar atentamente o grau de extrusão do fragmento coronário, a sensibilidade à percussão e os sinais radiográficos de necrose (áreas radiolúcidas no interior do osso adjacente à linha de fratura), sinais estes que costumam aparecer durante os dois primeiros meses após o trauma ocorrer. Assim, se a remoção do fragmento apical for necessária e não for possível através do alvéolo, deve-se fazer a remoção cirúrgica do mesmo levantando um retalho e fazendo a osteotomia sobre a área apical, empurrando então o ápice para fora do alvéolo. A parede marginal do alvéolo nunca deve ser removida a fim de se evitar um colapso vestibulo-lingual do processo alveolar (Andreasen & Andreasen, 2001).

Quando a exodontia quiser ser evitada e a necrose pulpar estiver confirmada, pode-se fazer o tratamento realizando a obturação apenas do fragmento coronário, já que geralmente o fragmento apical contém tecido pulpar vital. Nesse tipo de tratamento, há uma alta taxa de cicatrização, sendo que o elemento com fratura radicular que cicatrizou após o tratamento endodôntico do fragmento coronário tende a mostrar uma mobilidade reduzida com o tempo graças à redução fisiológica na mobilidade dental com a idade (Andreasen & Andreasen, 2001).

Se o fragmento apical ainda contiver tecido pulpar vital e a exodontia não for uma opção de tratamento, pode-se preservá-lo. Existem estudos que indicam que os fragmentos radiculares intencionalmente submersos com polpas vitais impedem ou retardam a reabsorção do processo alveolar. Estas raízes geralmente estão cobertas com uma nova camada de cimento e uma nova camada bem fina de novo osso. Além disso, a polpa mantém sua vitalidade (Andreasen & Andreasen, 2001).

No que diz respeito a obliteração do canal radicular em casos de fratura radicular, tanto a obliteração parcial como a completa são muito comuns. A obliteração parcial ocorre geralmente na região da fratura e no fragmento apical, estendendo-se para dentro do fragmento coronário. Já a obliteração completa ocorre como uma redução uniforme no tamanho de toda a cavidade pulpar. Ambos os tipos têm a mesma velocidade, vindo a estar completas 1-2 anos após o trauma. Nos casos de cicatrização com tecido calcificado, costuma ocorrer a obliteração do terço apical, enquanto nos casos de cicatrização com tecido conjuntivo, a obliteração ocorre nos terços apical e coronário. Já nos casos de necrose pulpar, independente da condição do fragmento coronário, o terço apical pode estar completamente obliterado (Andreasen & Andreasen, 2001).

## **2.2 FRATURA CORONO-RADICULAR**

A fratura corono-radicular é uma fratura que representa 5% dos traumatismos na dentição permanente, onde o esmalte, a dentina e o cimento são atingidos através de um impacto horizontal que produz áreas de compressão cervicalmente no lado palatino do elemento dental e apicalmente no lado vestibular da raiz. Assim como as fraturas radiculares, a maior incidência da fratura corono-radicular é em pacientes do sexo masculino, sendo que a principal etiologia são os acidentes de carro e de trabalho. A fratura pode expor a polpa (fratura coronária complicada) ou não (fratura coronária não complicada) (Cortes & Bastos, 2001) e é causada pelas forças geradas no impacto entre a superfície

dental e o tecido ósseo de suporte. Os fragmentos costumam ficar levemente deslocados, sendo que o fragmento coronário é mantido em posição pelas fibras do ligamento periodontal. Na maioria das vezes é uma fratura única que quando atravessa a dentina, acaba por expor a polpa (Andreasen & Andreasen, 2001).

O diagnóstico deve ser clínico e radiográfico. Clinicamente, depende da mobilidade do fragmento coronário e radiograficamente, do local onde a linha de fratura se encontra. Não é difícil o diagnóstico clínico visto que geralmente as bordas das fraturas são evidentes (Roldi *et al.*, 2004). Os sintomas são poucos, mesmo nos casos onde há a exposição pulpar, e normalmente estão limitados a uma pequena dor devido à mobilidade do fragmento coronário durante a mastigação. Radiograficamente é mais difícil encontrar a linha de fratura, pois a mesma costuma ser perpendicular ao feixe de RX, o que torna também difícil a determinação da extensão lingual da fratura (Cortes *et al.*, 2002). Como citado anteriormente, as tomografias são uma excelente alternativa de diagnóstico (Laguna *et al.*, 1993) e devido aos custos terem diminuído, constitui-se hoje, um exame primordial e determinante no diagnóstico e plano de tratamento.

O tratamento de emergência pode incluir a estabilização do fragmento coronário com uma contenção por condicionamento ácido/resina aos dentes adjacentes, mas é essencial que o tratamento definitivo seja iniciado dentro de poucos dias após o traumatismo (Andreasen & Andreasen, 2001).

A fratura corono-radicular sem exposição pulpar geralmente responde ao teste de percussão com dor ou sensibilidade e o teste de sensibilidade pulpar costuma ser positivo para o fragmento apical. A fratura com exposição pulpar também costuma responder ao teste de percussão com dor ou sensibilidade (DiAngelis *et al.*, 2011).

A terapia conservadora definitiva na dentição permanente compreende quatro modalidades diferentes de tratamento. Sua escolha é determinada pelo diagnóstico exato sobre o local e tipo de fratura (Andreasen & Andreasen, 2001).

### **2.2.1 TRATAMENTO DAS FRATURAS CORONORADICULARES**

#### **REMOÇÃO DO FRAGMENTO CORONÁRIO E RESTAURAÇÃO ACIMA DO NÍVEL GENGIVAL**

É o tratamento de escolha para as fraturas superficiais que não envolvem a polpa dentária. Após a lesão traumática, deve-se retirar o fragmento quebrado e com um cinzel alisar as bordas irregulares que se formaram ao longo da superfície fraturada.

Deve-se então confeccionar uma coroa provisória cujas bordas terminem supragengivalmente para que a gengiva possa cicatrizar (a cicatrização da porção subgengival da fratura pode ocorrer, pois supostamente, há formação de um longo epitélio juncional nessa porção que está subgengival). Cerca de 2-3 semanas do início do tratamento, já há reinserção do tecido gengival e, com a gengiva cicatrizada, pode-se confeccionar a coroa definitiva.

A vantagem dessa técnica é sua facilidade e rapidez de execução (Andreasen & Andreasen, 2001).

#### **REMOÇÃO DO FRAGMENTO CORONÁRIO COM EXPOSIÇÃO CIRÚRGICA DA SUPERFÍCIE DA FRATURA**

A exposição cirúrgica da superfície da fratura converte a fratura subgengival em supragengival, contra-indicando esta técnica quando a fratura é do lado vestibular, o que comprometerá o resultado estético. Esta técnica deve então ser usada quando a fratura é somente no lado palatino do elemento traumatizado.

Primeiro, remover o fragmento coronário e então realizar a gengivectomia e a osteotomia combinadas, para expor a fratura, removendo 2mm de osso abaixo do nível de fratura. Nessa etapa, pode-se já fazer a extirpação da polpa e a obturação do canal. Após a obturação, o conduto é moldado para a confecção do núcleo e da coroa protética cerâmica ou metalo-cerâmica.

A vantagem desse procedimento é o tempo reduzido e a desvantagem é o custo e a tendência de a gengiva palatina ficar hiperplásica e inflamada com o tempo e o elemento dental migrar em direção vestibular com o tempo devido ao menor suporte ósseo palatino (Andreasen & Andreasen, 2001).

Tanto a estética dental como a gengival atuam em conjunto para proporcionar um sorriso com harmonia e equilíbrio. Um defeito nos tecidos circundantes não pode ser compensado através da qualidade da restauração e vice-versa (Magne, 2003). Qualquer irregularidade no alinhamento da margem gengival e/ou falta de papila interdental podem constituir um defeito estético marcante em indivíduos com linha de sorriso alta ou média (Fradeani, 2006). A indicação deste procedimento de remoção óssea deve ser previamente avaliado em função do resultado estético final, considerando-se o nível cervical dos dentes contíguos. Se for acontecer um desnível cervical que vai resultar em uma coroa mais longa e com nível cervical apical em relação aos dentes contíguos, deve-se considerar primeiramente a extrusão ortodôntica, a fim de manter o alinhamento do nível cervical gengival e manter a proporção de altura e largura da coroa protética, reproduzindo a forma do dente contíguo.

Clinicamente, é muito importante o ajuste oclusal em máxima intercuspidação e os guias anteriores estarem muito bem equilibrados para evitar a vestibularização do elemento dental. Dependendo do tipo de oclusão do paciente é conveniente o uso de placas de contenção oclusal e a verificação periódica dos contatos oclusais.

## **EXTRUSÃO CIRÚRGICA DO FRAGMENTO APICAL**

Andreasen & Andreasen consideram este o procedimento ideal quando, após o fragmento coronário ser removido, a porção radicular for suficientemente longa para acomodar uma coroa protética associada a um núcleo. Propõe tecnicamente que a fratura seja levada a uma posição mais supragengival removendo o fragmento coronário fraturado e deslocando o fragmento apical restante, cirurgicamente, com um elevador e extraíndo-o do alvéolo com um fórceps (a raiz, já fora do alvéolo, deve ser inspecionada à procura de fraturas adicionais) e, nesse momento, a polpa pode ser extirpada. Depois da inspeção, a raiz é recolocada no alvéolo em uma posição mais coronária e então são feitas suturas ou algum outro tipo de imobilização para mantê-la em posição por mais 2-3 semanas; nesse momento pode-se usar a técnica da estabilização do elemento em questão com ataque ácido/resina nos dentes vizinhos, por exemplo. Após o dente ficar imobilizado pelo tempo necessário, fazer o tratamento endodôntico do canal com forramento de hidróxido de cálcio e esperar mais 1-2 meses para então restaurá-lo com uma coroa associada a núcleo. Eles consideram que o principal benefício dessa técnica é a segurança de um bom resultado final, apesar de ser demorado (Andreasen & Andreasen, 2001).

Com a evolução e os excelentes resultados obtidos com a técnica de implante imediato após fraturas dentárias, a indicação da técnica acima é questionada pela imprevisibilidade clínica dos resultados.

## **EXTRUSÃO ORTODÔNTICA DO FRAGMENTO APICAL**

A extrusão ortodôntica deve ser realizada quando a porção radicular for suficientemente longa para acomodar uma coroa associada à núcleo após a remoção cirúrgica do fragmento apical e o paciente não tiver pressa para o resultado final do tratamento.

Dependendo da condição clínica, o fragmento coronário tem que ser removido, a polpa extirpada e o canal obturado para que a tração ortodôntica seja feita. Coloca-se um bracket na superfície labial do fragmento quando é possível mantê-lo ou cimenta-se um gancho no canal radicular e a raiz então é extruída. A tração deve ser contínua por 2-3 semanas e, nesse tempo, a migração coronária do osso é evitada, por isso não usar mais força para diminuir o tempo da extrusão. Muito provavelmente, a gengiva seguirá a direção da raiz extruída, que terá que passar por uma gengivectomia. Depois de 2-3 meses de extrusão, pode-se restaurar o dente com resina ou moldar o canal para confeccionar o núcleo e a coroa protética.

A vantagem são os excelentes resultados obtidos com esse tipo de tratamento. A desvantagem é a lentidão e o incômodo que o paciente deve enfrentar (Andreasen & Andreasen, 2001).

## **EXODONTIA DO ELEMENTO DENTAL**

Extração do elemento fraturado com imediata ou tardia colocação de implante ou protese convencional. A extração é inevitável nos casos de fraturas com grande extensão apical (DiAngelis *et al.*, 2011).

### **2.3 PESQUISAS CLÍNICAS**

Çaliskan *et al* (1996) estudaram o prognóstico de 56 casos de fraturas radiculares em incisivos permanentes, de pacientes atendidos em uma Faculdade de Odontologia, na Turquia. Observou-se que a faixa etária mais prevalente foi a de 16- 20 anos e o sexo masculino o mais acometido. Do total de pacientes, 52% procuram atendimento durante a primeira semana após o trauma, enquanto 48%



receberam atendimento após 1-3 meses do acidente. O tipo mais comum de fratura foi no terço médio da raiz (57% dos casos), enquanto o terço apical foi mais atingido em 34% dos casos. Após o período de preservação, 59% dos dentes mantiveram a vitalidade. O reparo por deposição de tecido conjuntivo foi observada em 34% dos casos, com tecido calcificado em 27%, com tecido ósseo em 1,5% e com tecido de granulação em 37,5%. Nesse estudo, a fratura radicular foi considerada curada com o aparecimento de tecido calcificado, conjuntivo ou ósseo na linha de fratura, com resposta positiva ao teste pulpar, ausência de tratos sinusiais, sensibilidade à percussão e não mudança de cor. Necrose parcial ou total foi notada em 37,5% dos dentes e, nesses dentes, foi realizado o tratamento endodôntico com uso de hidróxido de cálcio. O sucesso do tratamento endodôntico é medido segundo a ausência de sintomas clínicos, presença de tecido calcificado na linha de fratura, ausência de qualquer evidência radiográfica patológica, ausência de mobilidade e de envolvimento sinusial. Dentre todos os dentes, apenas 9 tiveram de ser extraídos devido à perda de osso alveolar durante o acidente. Homens foram mais acometidos (62,5% dos casos) que as mulheres (37,5%).

Cvek *et al.* (2001), analisaram os resultados do reposicionamento, diferentes tipos de contenção e tempo de contenção nos casos de fratura radicular. Os autores examinaram 208 dentes de 183 pacientes com idades dentre 7 e 17 anos. Clinicamente foi verificado o intervalo de tempo entre o trauma e o atendimento, grau de injúria ao fragmento coronário e sensibilidade pulpar no exame inicial. Radiograficamente, avaliou-se o estágio de desenvolvimento radicular, tipo e posição da fratura e distância entre os fragmentos antes e após o reposicionamento. Os autores concluíram que os dentes sem mobilidade ou com leve mobilidade do fragmento coronário não necessitam de contenção e que a cicatrização pode ser otimizada pelo reposicionamento do fragmento coronário com um curto tempo de contenção sendo suficiente para uma segura cicatrização.

Majorana *et al.* (2002) avaliaram 76 pacientes, na faixa etária de 2 a 55 anos, que apresentaram 93 dentes com fraturas radiculares, sendo 18 decíduos e 75 permanentes. A prevalência encontrada foi de 7,7 % em dentes permanentes e 3,8 % em dentes decíduos. Observou-se que as fraturas foram mais freqüentes no sexo masculino e os incisivos superiores permanentes foram os mais acometidos. Na dentição permanente, a faixa etária de 15 a 26 anos foi a mais afetada e, na dentição decídua, crianças de 3 e 4 anos foram as mais acometidas. Verificou-se ainda que 40 % das fraturas radiculares estavam associadas à fratura de osso alveolar e lacerações de tecidos moles e que em 45 % dos casos o dente adjacente também sofreu algum trauma. Os autores concluíram que há necessidade de um exame detalhado e acompanhamento multidisciplinar após os casos de trauma dentário e que os dentes adjacentes e a arcada oposta não devem ser ignorados.

Cvek *et al.* (2002), avaliaram o prognóstico de 94 dentes com fratura radicular cervical. O período de preservação foi de 159 meses. Os dentes foram divididos em dois grupos, de acordo com o tipo de fratura: transversal limitada ao terço cervical radicular e oblíquas envolvendo os terços cervical e médio das raízes. Os autores observaram que houve cicatrização em 84% dos dentes sendo que não houve diferença estatisticamente significativa na frequência de cicatrização entre os dois tipos de fratura. Verificaram que tipo de fratura, demora para o tratamento, tipo e tempo de contenção não estavam significativamente relacionados à cicatrização, enquanto o estágio de desenvolvimento radicular, tipo de trauma, separação entre os fragmentos e ótimo reposicionamento dos fragmentos deslocados estavam relacionados à frequência e ao tipo de cicatrização. Concluíram que o fragmento coronário deslocado deve ser reposicionado e mantido com contenção por um tempo que pode ser determinado individualmente levando-se em consideração a severidade do trauma e os achados clínicos e radiográficos.

Feely *et al.* (2003) avaliaram a cicatrização de 34 dentes acometidos por fraturas radiculares. Do total de dentes avaliados, 79,4 % apresentavam o ápice incompleto e 73,5% das fraturas ocorreram no terço apical. Com relação ao reparo, 35,3% dos casos observou-se deposição de tecido conjuntivo na região da fratura, em 26,5% dos dentes verificou-se deposição de tecido calcificado e, em 17,6 %, notou-se presença de área radiolúcida ao redor da linha de fratura. Os autores concluíram que dentes com ápice incompleto associado a fratura radicular apresentam maior potencial para manutenção de vitalidade pulpar, apresentando, assim, melhor prognóstico.

Soares *et al* (2010), avaliaram a prevalência das fraturas radiculares e corono-radiculares no Serviço de Traumatismo Dentário da FOP-UNICAMP, no período de 2002 a 2010. Após a avaliação das fichas, observou-se que 43 dentes sofreram fratura radicular (4,3%) e 23 dentes corono-radicular (2,3%). O incisivo central foi o dente mais acometido em ambos os traumas. Quanto à localização das fraturas radiculares, as localizadas no terço médio da raiz foram as mais observadas, ocorrendo em 28 dentes (65,1%). Com relação ao sentido das fraturas, as horizontais foram as mais prevalentes, acometendo 38 dentes (88,4%).

Wang *et al* (2010), descreveram uma série de casos onde 12 pacientes foram diagnosticados com fratura radicular horizontal em dentes que nunca receberam tratamento endodôntico. Nesses pacientes, observou-se 14 dentes fraturados: 8 primeiros molares superiores, 1 segundo molar superior, 1 primeiro pré-molar inferior e 4 segundos pré-molares inferiores. A constatação mais relevante do estudo foi em relação ao local que a fratura radicular horizontal ocorreu, que, na maioria dos casos, foi na raiz palatina. A hipótese levantada no estudo é de que essa localização pode estar relacionadas à morfologia da raiz, que tem sua probabilidade aumentada com hábitos nocivos de mastigação e força oclusal excessiva.

---

### 3. CONCLUSÕES

As fraturas radiculares e corono-radiculares, apesar de serem pouco frequentes, quando ocorrem, implicam em complicações sociais, funcionais e estéticas para o paciente, podendo, muitas vezes, estar associadas à dor e à danificação dos tecidos de suporte, do cimento, do ligamento periodontal e do osso alveolar. Com frequência, acontece invasão do espaço biológico ocorrendo ou não causar exposição pulpar.

A maioria dos estudos relacionados as fraturas radiculares e corono-radiculares tem revelado que o prognóstico desses traumatismos geralmente é muito favorável se o diagnóstico for correto e precoce. Além da avaliação da condição clínica, o cirurgião dentista deve realizar um minucioso exame radiográfico, observando o tipo e nível da fratura, presença de áreas radiolúcidas ósseas, obliterações do canal radicular e reabsorções radiculares.

Os cirurgiões dentistas, independente de sua especialidade, devem estar preparados para lidar com essas fraturas. Todo profissional saber que o fragmento coronário deslocado deve ser reposicionado e mantido com algum tipo de contenção. Além disso, existe a necessidade de um exame clínico detalhado e um acompanhamento multidisciplinar após os casos de trauma dentário e que os dentes adjacentes e a arcada oposta não devem ser ignorados.

---

#### 4. REFERÊNCIAS

Andreasen FM, Andreasen JO, Andreasson MC. Textbook and color atlas of traumatic injuries, 4<sup>th</sup> edn. Oxford: Blackwell; 2007.

Andreasen FM, Andreasen JO. Fraturas radiculares. In: Andreasen JO, Andreasen FM. Texto e atlas colorido de traumatismo dental. 3. ed. Porto Alegre: Artmed; 2001. p. 279-314.

Andreasen JO, Andreasen FM, Mejare I, Cvek M. Healing of 400 intra-alveolar root fractures. Dent Traumatol 2002; 20:192-202.

Andreasen JO, Bakland LK, Flores MT, Andreasen FM, Andersson L. Classification of dental injuries. In: Andreasen JO, Bakland LK, Flores MT, Andreasen FM, Andersson L, editors. Traumatic dental injuries – a manual, 3<sup>rd</sup> edn. Oxford: Wiley-Blackwell; 2011. p. 16-17.

Araujo MAM, Valera MC. Fraturas Radiculares. In: Tratamento clínico dos traumatismos dentários. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas; 1999. p. 159-85.

Bae JH, Kim YK, Choi YH. Clinical characteristics of dental emergencies and prevalence of dental trauma at a university hospital emergency center in Korea. Dental Traumatology 2011; 27: 374-378.

Birch R, Rock WT. The incidence of complications following root fracture in permanent anterior teeth. Br Dent J 1986, 160: 119-21.

\*De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do Internacional Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

---

Bramante AS. Avaliação da precisão da radiografia convencional, digital e tomografia computadorizada no diagnóstico de defeitos ósseos produzidos experimentalmente [tese]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2002.

Brown, CJ. The management of traumatically intruded permanent incisors in children. Dent Update V.29, N.1, P.38-44, Jan./Feb. 2002.

Cantore S, Ballini A, Crincoli V,. Treatment of horizontal root fracture: a case report. Cases J. 2009; 2: 8101.

Castellucci A. Magnification in endodontics: the use of the operating microscope. Pract Proced Aesthet Dent. 2003;15(5): 377-84.

Chang HH, Wang YL, Chen HJ, Huang GF, Guo MK. Root fracture of immature permanent incisors – a case report. Dent Traumatol. 2006; 22: 218-220.

Choi SC, Park JH, Pae A, Kim HR. Retrospective study on traumatic dental injuries in preschool children at Kyung Hee dental hospital. Seoul, South Korea. Dent Traumatol 2010;26:70-5.

Cortes MIS, Bastos JV. Tratamento das urgências em traumatismo dentário. In: Cardoso RJA, Gonçalves EAN. Endodontia Trauma. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 391-408.

Cortes MIS, Bastos JV. Urgencias em traumatismo dentário. In: Estrela C. Dor Odontogenica. São Paulo: Artes Médicas; 2001. P. 157-84.

Currey JD, Butler G. The mechanical properties of bone tissue in children. J Bone Joint Surg Am 1975;57:810-14.

Cvek M, Andreasen JO, Borum MK. Healing of 208 intra-alveolar root fractures in patients aged 7-17 years. Dent Traumatol. 2001; 17: 53-62.

Cvek M, Mejàre I, Andreasen JO. Healing and prognosis of teeth with intra-alveolar fractures involving the cervical part of the root. *Dent Traumatol.* 2002; 18: 57-65.

Dale, R. A. Dentoalveolar trauma. *Emerg Med Clin North Am*, v.18, n.3, p.521-539, Aug. 2000.

DiAngelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dental Traumatology* 2012; 28: 2–12.

Fachin E, Aun CE. Vedamento de rachaduras de raízes com laser: efeito de diferentes potenciais do laser CO2. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.* 1995;43(4):217-20.

Feely L, Mackie IC, Macfarlane T. An investigation of root fractured permanent incisor teeth in children. *Dent Traumatol.* 2003; 19: 52-54.

Feix LM, Boijink D, Ferreira R, Wagner MH, Barletta FB. Microscópio operatório na Endodontia: magnificação visual e luminosidade. *Ver Sul-Bras Odontol.* 2010 Jul-Sep: 7(3):340-8.

Fidel SR, Fidel-Junior RAS, Sassone LM, Murad CF, Fidel RAS. Clinical management of a complicated crown-root fracture: a case report. *Braz. Dent. J.* vol.22 no.3 Ribeirão Preto 2011.

Fradeani M. Reabilitação estética em prótese fixa. *Análise estética.* Quintessence Editora Ltda, 2006, vol. 1. P. 250-251.

Freitas PQ, Rabêlo-Júnior PMS, Alves CMC, Souza SFC. The diagnostic challenge of vertical root fracture in endodontically treated teeth: a case report. *Rev. odonto ciênc.* vol.27 no.1 Porto Alegre 2012.

García-Ballesta C, Pérez-Lajarín L, Austro-Martínez md. Trasplante intraalveolar. Una opción terapéutica en las fracturas de la corona-raíz. RCOE v.8 n.2 Madrid mar.-abr. 2003.

Jacobsen I, Kerekes KJ. Long-term prognosis of traumatized permanent anterior teeth showing calcifying processes in the pulp cavity. Scand J Dent Res 1977; 85: 588-98.

Jacobsen I, Zachrisson BU. Repair characteristics in root fractures in permanent anterior teeth. Scand J Dent Res 1975; 83: 355-64.

K. Çaliskan MK, Pehlivan Y. Prognosis of root-fractured permanent incisors. Endod Dental Traumatol 1996; 12: 129-136.

K. Caliskan MK, Pehlivan Y. Prognosis of root-fractures permanent incisors. Endod Dent Traumatol 1996; 12: 129-136.

Kamburoglu K, Ilker CA, Grondahl HG. Effectiveness of limited cone-beam computed tomography in the detection of horizontal root fracture. Dental Traumatol 2009;25:256-61

Kim S, Baek S. The microscope and endodontics. Dent Clin North Am. 1997; 41(3): 481-94.

Koch K. The microscope: its effect on your practice. Dent Clin North Am. 1997; 41(3): 619-26.

Kusgoz A, Yildirim T, Tanriver M, Yesilyurt C. Treatment of horizontal root fractures using MTA as apical report of 3 cases. Oral Surg Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 107:e68-72.

Laguna S, Moura AAM, Novelli MD. Avaliação de fraturas. Rev Bras Inf Saúde. 1993;1(5):16-7.



Lauridsen E, Hermann NV, Gerds TA, Ahrensburg SS, Kreiborg S, Andreasen JO. Combination injuries 2 – the risk of pulp necrosis in permanent teeth with subluxation and concomitant crown fracture injuries. *Dent Traumatol* 2012;28:371-8.

Lauridsen E, Hermann NV, Gerds TA, Kreiborg S, Andreasen JO. Pattern of traumatic dental injuries in the permanent dentition among children, adolescents, and adults. *Dent Traumatol*. 2012;28:358-63.

Lee DK, Min SK, Yang CY, Mun C, Kim JG. A clinical study on the dental emergency patients visiting wonkwang university hospital emergency room. *J Kor Asso Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2002;24:31-9

Lewis C, Lynch H, Johnston B. Dental complaints in emergency departments: a national perspective. *Ann Emerg Med* 2003;42:93-9.

Lindahi B. Transverse intra-alveolar root fractures: roentgen diagnosis and prognosis. *Odontol Revy* 1958; 9: 10-24.

Luz JGC, Mase FD.. Incidence of dentoalveolar injuries in hospital emergency room patients. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:188-90

Magne P, Belser U. Restaurações adesivas de porcelana na dentição anterior: Uma abordagem biomimética. Quintessence Editora Ltda., 2003. p.58-62.

Majorana A, Pasini S, Bardellini E, Keller E. Clinical and epidemiological study of traumatic root fractures. *Dent Traumatol*. 2002; 18: 77-80.

Mansini R, Buscatti MY, Nóbrega C, Freitas L. Imagenologia. In: Freitas L. Radiologia bucal: técnicas e interpretações. 2a ed. São Paulo: Pancast; 2000. p.355-91.

Molina JR, VannWF Jr, McIntyre JD, Trope M, Lee JY. Root fractures in children and adolescents: diagnostic considerations. *Dental Traumatol*. 2008;24:503-9.

Poi WP, Manfrin TM, Holland R, Sonoda CK. Repair characteristics of horizontal root fracture: a case report. *Dental Traumatology*, Vol 18, Issue 2, pages 98–102, April 2002.

Portman-Lewis S. An analysis of the out-of-hours demand and treatment provided by a general dental practice rota over a five-year period. *Primary Dent Care* 2007;14:98-104.

Roig M, Espona J, Mercadé M, Sindreu FD. Horizontal root fracture treated with MTA, a case report with a 10-year follow-up. *Dental Traumatology* 2001; 27: 460-463.

Roldi A, Ribeiro FC, Intra JBG. Traumatismo Dentário. In: Lopes HP, Siqueira JF Jr. *Endodontia: Biologia e Técnica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004. p. 801-36.

Soares AJ, Semencio KAP, Lins FF, Lima TFR, Souza-Filho FJ. Prevalência das fraturas radiculares e corono-radiculares no serviço de traumatismo dentário da Fop-Unicamp: estudo retrospectivo. *Rev. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v. 67, n. 2, p.270-3, jul./dez. 2010.

Van der Velden U. Effect of age on the periodontium. *J Clin Periodontol* 1984; 11:281-94.

Wang P, Haipeng LV, Sun H, Lin Y, He W. *Dental Traumatology* 2011; 27: 152-155.

Yates JA. Root fractures in permanent teeth: a clinical review. *Int Endod J* 1992; 25: 150-157.