



MAURICIO LEITÃO DOS SANTOS

COMPLICAÇÕES ENDODÔNTICAS

Discussão dos tratamentos endodônticos e seus possíveis
acidentes: perfurações, degraus e fraturas

Macapá
2017

MAURICIO LEITÃO DOS SANTOS

COMPLICAÇÕES ENDODÔNTICAS

Discussão dos tratamentos endodônticos e seus possíveis
acidentes: perfurações, degraus e fraturas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Faculdade de Macapá – FAMA, como requisito
parcial para obtenção do título de graduado em
bacharel em odontologia.

Orientador: Rodrigo Lott

MACAPÁ

2017

MAURICIO LEITÃO DOS SANTOS

COMPLICAÇÕES ENDODÔNTICAS

Discussão dos tratamentos endodônticos e seus possíveis
acidentes: perfurações, degraus e fraturas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Faculdade de Macapá – FAMA, como requisito
parcial para obtenção do título de graduado em
bacharel em odontologia.

Orientador: Rodrigo Lott

BANCA EXAMINADORA

Fábio Bassani Fritzk

Prof^(a). Titulação Nome do Professor(a)

Lauane Monteiro Gentil

Prof^(a). Titulação Nome do Professor(a)

Macapá, 06 de dezembro de 2017

SANTOS, Mauricio Leitão dos. **Complicações Endodônticas**: Discussão dos tratamentos endodônticos e seus possíveis acidentes: perfurações, degraus e fraturas. 2017. 27 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Odontologia – Faculdade de Macapá/FAMA, Macapá, 2017.

RESUMO

As complicações endodônticas ainda representam um quantitativo expressivo na área da odontologia. Em se tratando da terapêutica endodôntica, tais erros levam em consideração a falta de conhecimento anatômico e de técnicas realizadas insatisfatoriamente, bem como a imprudência na realização dos tratamentos dos canais radiculares ocasionados pela precipitação do profissional durante a execução do tratamento resultando em iatrogenias. Acessos executados de maneira descuidada e sem a observação básica, determinam, quase sempre o insucesso da terapêutica endodôntica. É difícil chegar a um final perfeito com um início mal conduzido, assim verifica-se a importância de uma radiografia diagnóstica bem elaborada para nortear as diretrizes do planejamento endodôntico. A precipitação do tratamento dos canais radiculares pode provocar a formação de degraus, perfurações e até mesmo fraturas do elemento dentário. Por se tratar de uma área muito delicada da odontologia, o embasamento literário se faz necessário para evitar possíveis acidentes no processo do tratamento de canais radiculares. Ter boas fontes de informações como artigos, trabalhos científicos e livros voltados para esse assunto, respalda os profissionais e alunos nas práticas clínicas, bem como aprimora as técnicas viáveis a cada caso individualmente. E, pautado nessa problemática e nesses argumentos, esta revisão bibliográfica se faz necessária a fim de conhecer os mais frequentes e diversificados erros no tratamento endodôntico e conseqüentemente tentar evita-los.

Palavras-chave: Iatrogenias; Fraturas; Degraus; Perfurações; Odontologia.

SANTOS, Mauricio Leitão dos. **Complicações Endodônticas**: Discussão dos tratamentos endodônticos e seus possíveis acidentes: perfurações, degraus e fraturas. 2017. 27 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Odontologia – Faculdade de Macapá/FAMA, Macapá, 2017.

ABSTRACT

Endodontic complications still represent an expressive quantitative in the area of dentistry. Regarding endodontic therapy, such errors take into account the lack of anatomical knowledge and techniques performed unsatisfactorily, as well as the imprudence in the accomplishment of treatments of the root canals caused by the precipitation of the professional during the execution of the treatment resulting in iatrogenies. Accesses executed carelessly and without basic observation, almost always determine the failure of endodontic therapy. It is difficult to reach a perfect end with a poorly conducted onset, so the importance of a well-designed diagnostic radiograph to guide the directives of endodontic planning is verified. Precipitation of the root canal treatment can lead to the formation of steps, perforations and even fractures of the dental element. Because it is a very delicate area of dentistry, the literary foundation is necessary to avoid possible accidents in the process of root canal treatment. Having good sources of information such as articles, scientific papers and books on this subject, supports practitioners and students in clinical practice, as well as enhances the techniques that are feasible in each case individually. And, based on this problem and these arguments, this bibliographic review is necessary in order to know the most frequent and diversified errors in the endodontic treatment and consequently try to avoid them.

Key-words: Iatrogenesis; Fractures; Steps; Drilling; Dentistry.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	07
1. AS PERFURAÇÕES DE CANAIS RADICULARES, SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS	09
1.1 CAUSAS DAS PERFURAÇÕES.....	12
1.1.1 Principais consequências.....	12
2. FORMAÇÃO DE DEGRAUS: SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS	14
2.1 CAUSAS DOS DEGRAUS.....	17
2.1.1 Principais consequências.....	18
3. FRATURAS, SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS	19
3.1 CAUSAS DAS FRATURAS.....	21
3.1.1 Principais consequências.....	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	25

INTRODUÇÃO

Diante de um número ainda significativo de acidentes cirúrgicos no tratamento de canais radiculares pretende-se conhecer mais a fundo tais acidentes, a fim de evitá-los e conseqüentemente não provocar iatrogenias. Por essa razão, a endodontia que consiste no tratamento de canais radiculares removendo as polpas dentárias e realizando a obturação desses canais vem devolver as funções correspondentes ao sistema mastigatório incluindo a estética e a fonética.

Por se tratar de uma área muito delicada da odontologia, o embasamento literário se faz necessário para evitar possíveis acidentes no processo do tratamento de canais radiculares. Ter boas fontes de informações como artigos, trabalhos científicos e livros voltados para esse assunto, respalda os profissionais e alunos nas práticas clínicas, bem como aprimora as técnicas viáveis a cada caso individualmente. E, pautado nessa problemática e nesses argumentos, esta revisão bibliográfica se faz necessária a fim de conhecer os mais frequentes e diversificados erros no tratamento endodôntico e conseqüentemente tentar evita-los.

Mas, por que ainda se verifica um número bastante expressivos de acidentes nos tratamentos de canais radiculares? A difícil visualização dos canais e seus percursos dificulta a localização da embocadura o que contribui para um possível acidente e é justamente com o auxílio de uma radiografia diagnóstica bem elaborada juntamente com conhecimento anatômico que se consegue, de forma positiva, diminuir cada vez mais a possibilidade de acidentes clínicos cirúrgicos. Porém, há casos em que uma deformidade ou normalidade da anatomia dentária que foge dos padrões estabelecidos bibliograficamente, como por exemplo, curvatura acentuada, canais extremamente atrésicos, erupções tortuosas e elementos dentários rotacionados. Assim, predispõe a um acidente cirúrgico e, para isso, um estudo minucioso é necessário a fim de reestabelecer as funções dentárias sem ocasionar lesões ao paciente.

O presente trabalho traz como objetivo principal revisar o conhecimento bibliográfico das técnicas de tratamento endodôntico, aprimorando assim as habilidades do profissional, as quais são indispensáveis para um bom prognóstico tendo em vista um padrão dito normal do quadro sistêmico. Ressalta-se ainda a

normalidade anatômica para que não haja desvios de curso dos canais em tratamento. Especificamente, estudar na prática aquilo que foi revisado, compreender e avaliar o real motivo dos acidentes operatórios, aprimorar o conhecimento a partir da literatura e estabelecer onde estão localizadas as áreas que correspondem a um grau acentuado de periculosidade para possíveis complicações cirúrgicas. Por fim, evitar os acidentes cirúrgicos, exercendo conhecimento adquirido ao máximo, tendo em vista a cautela no processo de todas as etapas estabelecidas em um tratamento de canais radiculares.

A motivação para a realização deste trabalho se deu a partir do conhecimento literário de acidentes endodônticos e a vivência enquanto acadêmico de odontologia, verificando as inúmeras possibilidades de um erro cirúrgico. Diante desse fato, é importante ressaltar que as complicações endodônticas ainda representam um quantitativo expressivo na área da odontologia. Segundo estudo realizado por Kerekes e Tronstad (1979) a frequência de instrumentos endodônticos fraturados no interior dos canais radiculares varia de 2 a 6% e o sucesso na remoção tem sido reportado variando de 55 a 79% dos casos, conforme estudo de Nagai *et al* (1986). Tais erros levam em consideração a falta de conhecimento anatômico e de técnicas realizadas insatisfatoriamente resultando em iatrogenias.

Para isso foi realizado um estudo qualitativo, através de revisão bibliográfica sistematizada de artigos e sites publicados no Brasil no período de 1963 a 2011 abordando o tema: Complicações Endodônticas. Por fim, a pesquisa se deu através da análise do material a partir de leitura minuciosa dentro do tema proposto nesta revisão, sendo utilizados os seguintes termos para a pesquisa: acidentes endodônticos, perfurações, degraus e fraturas. O levantamento foi realizado nos meses de janeiro a junho sendo que os critérios de inclusão foram os temas de pesquisa que abrangeram aproximadamente uns 15 artigos, incluindo livros e sites.

1. AS PERFURAÇÕES DE CANAIS RADICULARES, SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Acessos executados de maneira descuidada e sem a observação básica, determinam, quase sempre o insucesso da terapêutica endodôntica. É difícil chegar a um final perfeito com um início mal conduzido. O acesso insuficiente pode provocar fratura de instrumentos, desvios, perfurações, levando a um preparo inadequado (LICCIARDI, 2012,).

Segundo Torabinejad *et al.* (1994) as perfurações endodônticas representam 10% dos acidentes que acometem os dentes durante o tratamento endodôntico. Das complicações clínicas decorrentes das perfurações, podemos citar um quadro de inflamação severa, destruição do ligamento periodontal, reabsorções ósseas, cementárias e/ou dentinárias e finalmente indução a degeneração do epitélio do sulco gengival (NOGUEIRA, 2012,).

Ainda segundo Nogueira (2012) as perfurações quando seladas imediatamente, podem ocasionar em um maior índice de sucesso devido ao menor período de contaminação da região afetada.

Diversos estudos relatam que as perfurações são a segunda maior causa das falhas e representam cerca de 9,6% dos casos de insucesso nos tratamentos endodônticos. Perfurações, especialmente na região de assoalho de câmara pulpar e terço cervical da raiz, determinam um notável efeito deletério sobre o prognóstico da terapia endodôntica, uma vez que promovem uma reação inflamatória, predis põem o dente a um desarranjo peri-radicular e eventual perda de suporte periodontal e, em alguns casos, perdas dentárias irreparáveis (NOGUEIRA, 2012,).

Rodrigues *et al.* (2005) definiram as perfurações radiculares como sendo uma comunicação do sistema de canais radiculares com os tecidos de suporte do elemento dental, sendo estas comunicações de origem patológica ou iatrogênica.

As perfurações iatrogênicas de raízes ocorrem em aproximadamente 2% a 12% dos dentes tratados endodonticamente. A cirurgia de acesso, pesquisa ou localização da entrada dos canais, remoção excessiva de dentina nas zonas de perigo ou fragilidade, desvios radiculares durante a exploração do canal, tentativa de remoção ou contornar instrumentos separados se enquadram em procedimentos odontológicos que podem levar a perfurações (TSESIS *et al.*, 2010,).

Ainda Tsesis *et al.* (2010) analisaram os resultados do tratamento de 55 perfurações durante um período de 11 anos, e constataram que 47% das perfurações estavam relacionadas a tratamentos endodônticos e 53% a tratamentos protéticos.

O sucesso do tratamento das perfurações radiculares depende do adequado selamento apical proporcionado por um material que apresente boa adaptação às paredes da cavidade confeccionada e exiba boas propriedades biológicas (TANOMARU *et al.*, 2002,).

O selamento das perfurações de origem iatrogênica constitui um desafio mesmo para endodontistas com experiência clínica. A lógica do tratamento de tais casos deve ser a imediata selagem com um material biocompatível que seja insolúvel na presença de líquidos dos tecidos e permita a regeneração dos tecidos circundantes (MENTE, 2010,).

Segundo Mente (2010) o sucesso do tratamento de perfurações endodônticas caracteriza-se pela reparação dos tecidos peri-radiculares agredidos e destruídos à condição de normalidade. Os aspectos clínicos que podem manifestar essa condição são expressos pela ausência de sintomatologia e pela normalidade da imagem radiográfica, identificada pelas dimensões fisiológicas do ligamento periodontal e ausência de áreas radiolúcidas.

Perfurações radiculares são complicações significativas do tratamento endodôntico. No entanto, quando os dentes são de valor estratégico, a reparação da perfuração é claramente indicada (MENEZES *et al.*, 2005,).

As perfurações acabam por tornar o tratamento difícil e de prognóstico incerto segundo Estrela *et al.*, 1999, mas independente da terapia escolhida os autores ressaltam que o paciente deve ser informado do ocorrido e do tratamento a ser seguido sob pena de se ter uma complicação ética e legal.

Três fatores estabelecem essencialmente a sua gravidade: o local da perfuração, a presença ou ausência de infecção e o tamanho da perfuração (IMURA & ZUOLO, 1998,).

Também é sabido que o tipo de instrumento causador da perfuração influi no seu prognóstico, isso em se tratando de perfuração iatrogênica. Imura & Zuolo no ano de 1998 também evidencia isto quando diz que, as trepanações provocadas por instrumentos endodônticos, que ocorrem tanto nas paredes do canal radicular ou no assoalho da câmara pulpar são geralmente mais favoráveis do que as provocadas por

brocas, as quais apresentam um prognóstico mais sombrio, principalmente quando a perfuração é antiga e já provocou reabsorção óssea e do cemento radicular.

As alternativas para o tratamento das perfurações envolvem métodos não cirúrgicos e métodos cirúrgicos, sendo a primeira opção, sempre que possível, a não cirúrgica (ESTRELA, *et al.*, 1999,).

Seguindo essa tendência Lee *et al.*, (1993) foram os primeiros autores a relatarem cientificamente o emprego de um novo material indicado para casos de perfuração em dentes humanos: o MTA (Agregado Mineral Trióxido). A partir de então, esse material tem sido amplamente investigado e os resultados têm apontado excelentes propriedades físicas, químicas e biológicas.

Em suma, pode-se ter situações onde o tratamento passa a não ter sentido em função de uma total falta de valor estratégico do dente (FELLER & GONÇALVES, 1998; DORNE & GARTNER, 2000; LEAL, 1998,).

Atualmente a odontologia vem passando por um grande avanço tecnológico como a implementação do microscópio endodôntico, que possibilita uma visibilidade extraordinária destes diminutos espaços do canal auxiliando, assim, nos tratamentos destes casos (DORNE & GARTNER, 2000; LEAL, 1998,).

De acordo com Imura & Zuolo (1998), abaixo verifica-se os principais tipos de perfurações:

a) Perfuração do assoalho (perfuração de furca): comunicação do sistema de canal radicular com os tecidos periodontais através do assoalho da câmara pulpar em dentes posteriores. Defeito geralmente realizado por brocas durante a cirurgia de acesso devido a falta de conhecimento da anatomia dental e agravado em casos de calcificação da cavidade pulpar.

b) Perfuração “strip” (lateral por desgaste): defeito lateral na parede de canais com forte achatamento no sentido méso-distal (comum em molares inferiores), causada por instrumentação imprópria e agressiva durante o preparo de canais (uso inadequado de brocas de gates-glidden) ou durante os procedimentos para modelagem de retentores intra-radulares. Essas perfurações resultam em defeitos extensos, de forma oval e deixam as paredes do canal com pouca espessura de tecido. O tamanho, as margens irregulares do defeito e sua posição próxima a região de furca ocasionam rápidas destruições ósseas e dificuldade para retomada do canal.

c) Perfuração da raiz: defeitos posicionados no terço cervical ou médio das raízes. Podem ser provocados por limas endodônticas durante a instrumentação ou nas tentativas de ultrapassagem de desvios ou em retratamentos durante a remoção de obstruções sólidas (limas fraturadas, cones de prata e cimento). O uso inadequado de brocas pode também causar desvios da posição original do canal e resultar em perfurações laterais especialmente durante retratamentos endodônticos e em casos de preparo e instalação de retentores intra-radulares.

1.2 CAUSAS DAS PERFURAÇÕES

As principais causas das perfurações se devem a procedimentos operatórios (acesso a cavidade, localização dos canais, preparo da entrada dos canais, preparo do canal, acesso ao canal radicular em dentes calcificados e curvos, preparo para retentor intrarradicular, desobturação do canal radicular, remoção de corpo estranho do canal radicular), a processos degenerativos (reabsorção interna e externa) ou a processos cariosos (AUN *et al.*, 1996,).

Ao contrário do que se pensa, as perfurações endodônticas não são tão raras. Elas ocorrem em até 12% dos dentes tratados endodonticamente (Farzaneh *et al.*, 2004,). Porém, quando descobertas e tratadas rapidamente, consegue-se reduzir o estabelecimento de um processo infeccioso no local da perfuração, o que melhora o prognóstico e muitas vezes evita a extração do dente afetado (AUN *et al.*, 1996,).

1.2.1 Principais consequências

A contaminação da região perfurada pode acontecer tanto por bactérias do canal radicular quanto por bactérias provenientes dos tecidos periodontais, ou por ambas, o que prejudica o reparo e causa inflamação na região. Consequentemente é possível que haja dor, supuração, abscessos, fístulas e reabsorção óssea (Tsisis & Fuss, 2006,). As perfurações na região de furca e terço cervical da raiz provocam efeitos deletérios sobre o prognóstico do tratamento endodôntico, pois desencadeiam uma reação inflamatória da região periodontal, podendo levar a perdas de suporte e

algumas vezes dentárias. Dependendo do nível da crista óssea e da sua destruição na área da perfuração, poderá se formar uma bolsa periodontal. Destruindo o osso alveolar, é provável que apareça um tecido de granulação, o qual poderá invaginar para o interior do dente através do trajeto da perfuração. Além disso, há também a possibilidade de que restos epiteliais de Malassez sejam estimulados e formem um cisto (BRAMANTE *et al.*, 2003,).

De acordo com a leitura durante pesquisa bibliográfica e conhecimentos adquiridos no meio acadêmico supõe-se que em alguns casos, o recurso cirúrgico torna-se necessário quando os meios conservadores fracassam ou não estão indicados. O prognóstico das perfurações depende da eliminação dos microrganismos e infecção bacteriana do local acidentado bem como a seleção de um material que cumpra alguns requisitos importantes para o sucesso do tratamento. As perfurações são classificadas como uma comunicação artificial geralmente iatrogênica ou patológica que comunicam o interior dos Sistema de Canais Radiculares - SCR, a polpa e os tecidos do ligamento periodontal, que podem causar danos ao mesmo, promovendo reabsorção do osso alveolar.

Independente da causa, o tratamento preconizado é o mesmo. Caracterizado pela localização da perfuração, descontaminação e selamento com material, que deve apresentar propriedades de vedamento e biocompatibilidade com os tecidos periodontais. A maioria dos autores concorda que o prognóstico das perfurações radiculares nos terços apical e médio se torna mais favoráveis ao tratamento, do que no terço cervical da raiz e no assoalho da câmara pulpar (ELDEEB *et al.*, 1982,).

2. FORMAÇÃO DE DEGRAUS: SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

O tratamento de canais radiculares requer uma série de cuidados e critérios a serem avaliados para então definir um melhor e mais adequado plano de tratamento, sendo sempre individualizado, respeitando as especificações de cada paciente e anatomia dentária, dita convencional ou não.

Tem-se ainda uma porcentagem significativa de acidentes e provocações iatrogênicas das mais diversas, sendo as mais comuns fraturas, degraus e perfurações. Estas por sua vez seguem uma sequência envolvendo o quadro iatrogênico, onde a provocação de um degrau pode então acentuar para uma perfuração ou agravar para uma fratura, o que normalmente é no terço apical/raiz.

Alvares (1995) disse que é muito importante a conservação do assoalho pulpar, ele nunca deve ser tocado com brocas de ponta ativa, pois provocaria formação de degraus, que impediriam o deslizamento da ponta do explorador, dificultando assim, localizar a entrada dos canais.

De acordo com Weine *et al.* (1975), uma curvatura excessiva do canal radicular pode ser um desafio até mesmo para os clínicos mais experientes. O emprego de técnicas escalonadas e anticurvatura, assim como a utilização de instrumentos endodônticos mais flexíveis podem evitar as perfurações, degraus, saliências, ZIPS, desvio da luz do canal e impactação de raspas de dentina na região apical.

Sua ocorrência dificulta a exploração do canal radicular em toda sua extensão, geralmente ocorrendo o insucesso do caso. Note que o risco de uma perfuração deve ser criteriosamente avaliado. No caso em que não temos sintomatologia e/ou lesão periapical, causar uma perfuração significa criar um problema. Inversamente, quando o problema já existe, perfurarmos, somente precipita uma resolução cirúrgica. Não ultrapassarmos o degrau pode não ter consequência clínica nos casos de biopulpectomia. No entanto, a permanência de tecido pulpar contaminado pode ocasionar o desenvolvimento de periacopatias e sintomatologia, indicando resolução cirúrgica para o caso, a preservação por tanto se torna indispensável (MORAES *et al.*, 1998,).

Leal (1998), estudando a formação de degraus verificou que isso ocorre em sua maioria devido a não observância da sequência rítmica e lentamente progressiva com que devem ser usados os instrumentos endodônticos, também pelo

desconhecimento da anatomia interna se dilata além dos instrumentos que possuem flexibilidade e capacidade de acompanhar a curvatura do canal. Falta de pré-curvamento do instrumento, acúmulo de raspas de dentina também são causas de formação de degrau. Caso isto ocorra em biopulpectomia o prognóstico do caso é muito bom, assim realiza-se a obturação convencional até a altura o degrau e parte-se para a preservação e nos casos de canais contaminados realiza-se a terapêutica convencional com complementação cirúrgica.

Por sua vez Moraes *et al.* (1998), afirmaram que força excessiva aplicada aos instrumentos ou seu uso no sentido errado, repetidas vezes, provoca formação de degrau, especialmente aqueles que apresentam guia de penetração ativa. Sua ocorrência afeta a exploração do canal em toda sua extensão, favorecendo o insucesso do caso. Para solucionar este inconveniente os autores aconselham a encurvar a porção final de uma lima de calibre 15, ou menor se o calibre do canal exigir. O instrumento é girado delicadamente a fim de se desviar do caminho vicioso, encontrando o trajeto original do canal, assim realizar o correto Preparo Químico Mecânico e posteriormente obturarmos o sistema de canais. Não ultrapassarmos o degrau pode não ter consequência clínica. No entanto, a permanência de tecido pulpar contaminado pode ocasionar o desenvolvimento de periacopatias e sintomatologia, indicando resolução cirúrgica para o caso via apicectomia com ou sem retroobturação ou mesmo rizectomia. A preservação, portanto, torna-se indispensável.

Ingle *et al.* (1989), verificaram que a melhor correção para a formação de degraus é a sua prevenção. A maior parte dos degraus formados nos canais é devida a operação desatenta ou negligente; isto é, a cavidade de acesso não foi preparada suficiente ou corretamente para permitir acesso direto ao ápice, ou foram usados instrumentos retos em casos curvos, ou instrumentos muito grandes. Ocasionalmente até o clínico habilidoso e cuidadoso faz um degrau em um canal, devido a alguma alteração desconhecida da anatomia ou da direção apical.

Para Dorne & Gartner (2000), um dente tratado anteriormente que tenha um degrau no canal pode ser difícil de tratar, mesmo para o clínico mais experiente. Usar um instrumento pré-curvado em seus dois mm apicais a um ângulo de 30 graus pode ajudar a passar e, eventualmente, elimina-lo.

Deve-se compreender o quão importante é a conservação da integridade do assoalho pulpar e por que se diz que o assoalho da câmara pulpar nunca deve ser tocado com brocas, pois isso provocaria a indesejável formação de degraus, que

impediriam o livre deslizamento da ponta do explorador, dificultando a localização da entrada dos canais (ALVARES, 1995,).

Outra consideração quanto ao limite apical é enfatizada por De Deus (1992) ao afirmar que, sob o ponto de vista mecânico, quanto mais próximo se chega ao ponto final e quanto menor a amplitude da instrumentação, sem bombeamento, conservando-a constante, muitíssimo menor será o risco a os desvios apicais como os "zips", perfurações ou até mesmo, formação de degraus.

Com o desenvolvimento de uma nova geração de instrumentos endodônticos confeccionados a partir da liga de níquel - titânio (Ni-Ti), tornou-se possível preparar os canais radiculares com instrumentos mais calibrosos sem haver a ocorrência de erros como degraus, perfurações e "zips"

Não obstante, concrecências, anfractuosidades e atresias normalmente fazem parte das peculiaridades dos molares, principalmente os curvos. Entretanto, o franco acesso do instrumento à zona crítica apical e o preparo do canal é um procedimento recoberto de dificuldades, que na maioria das vezes, resultam em acidentes, entre outros, desgastes excessivos na zona de perigo, com ou sem perfuração), forma de ampulheta no canal, com menor diâmetro na porção média do canal (Buchanan, 1989,), degraus, desvio apical durante o preparo com ou sem perfuração; além da possibilidade de fratura dos instrumentos, devido às tensões proporcionadas pelas curvaturas, como também, o diâmetro, desenho da ponta, flexibilidade do instrumento e a técnica de instrumentação utilizada, variações da dureza dentinária e obstruções do canal por meio de raspas de dentina e conseqüentemente perda do comprimento de trabalho, sinalizam o insucesso da terapia endodôntica.

Muitos pesquisadores desenvolveram, nas duas últimas décadas, variações técnicas nos preparos dos canais radiculares curvos a partir das considerações anatômicas e suas repercussões supracitadas, com especial atenção à técnica do preparo cervical (MARSHALL, 1980; PAIVA, 1988; LOPES, 2004,).

Sendo o degrau radicular, para o trespasse, em canal curvo, amplia-se o canal até o obstáculo, permeabilizando a dentina com EDTA e cateterismo com limas finas e pré-curvadas (se conseguir, imagem com amplitude limitada). Quando do no trespasse, obtura-se o canal com cimento Endomethasone N, que tem corticosteroide e controle.

Complicações endodônticas estão frequentemente associadas a erros de procedimento ou acidentes iatrogênicos e representam uma situação indesejada pelo

dentista, geralmente de difícil solução clínica. Exemplos de acidentes em Endodontia incluem: desvios do canal durante seu preparo com formação de degrau e zip, fratura de brocas e limas, fratura da raiz, obturações inadequadas e perfurações dentais. Um completo conhecimento dos fatores etiológicos envolvidos nesses acidentes é essencial para sua prevenção (WALTON & TORABINEJAD, 1995,).

2.1 CAUSAS DOS DEGRAUS

Algumas anatomias dentárias específicas são propensas a formação de degraus, seja na cirurgia de acessos seja na instrumentação de canais radiculares, canais atrésicos e curvos, bem como elementos dentários rotacionados ou dilacerações apicais acentuadas. Esses elementos que apresentam os requisitos citados são pressupostos a um erro cirúrgico, o que não isenta o cirurgião dentista de sua responsabilidade profissional de não causar iatrogenias, porém tanto o profissional quanto o paciente devem estar cientes de uma possível falha, devido a anatomia em questão.

Os degraus normalmente são formados por uma pressão excessiva de brocas no ato da cirurgia de acesso com a finalidade de encontrar a embocadura dos canais radiculares, tal pressão exacerbada pode ultrapassar o limite, fazendo com que as brocas toquem no assoalho da câmara pulpar, formando assim o degrau, podendo em casos complexos perfurar ou fraturar o assoalho.

Outra situação comum na formação de degraus são aquelas formadas em canais atrésicos, canais estes com pouquíssimo diâmetro circunferencial e de difícil visualização radiográfica e clínica. Neste caso, a sensibilidade tátil é uma forte aliada, porém, ainda assim, a chance de um ato iatrogênico é grande, diferente em canais curvos, os quais podem até ter uma visualização clínica e radiográfica boa, mas na hora da instrumentação as limas necessitarão de uma pré-curvatura para então ultrapassar com um nível de segurança aceitável da curvatura, porém a torção da lima pode provocar um outro acidente, como fratura de lima no interior do canal, por exemplo. Isso vale tanto para canais curvos quanto atrésicos, devido a rotacionalidade do instrumento e como o canal está muito fechado ou curvado, a partir da curvatura

não ocorre a movimentação realizada no cabo da lima endodôntica tensionando a lima, ocorrendo a fratura. Devido a isto, os movimentos rotacionais devem ser produzidos com extrema cautela e sensibilidade tátil.

Já em raízes com dilacerações, as dificuldades atenuam-se e a formação de degraus na tentativa de tratar o sistema de canais radiculares se torna maior, com isso se tem a opção da cirurgia paraendodôntica, a fim de retirar todo o tecido necrosado e infeccioso do interior dos canais.

Outro item que pode provocar a formação de degraus são os instrumentos com diâmetro maior do que o devido em relação ao diâmetro dos canais, verificando assim um planejamento inadequado. Tais limas ou brocas com diâmetro maior do que o ideal alargará o canal de forma súbita ocasionando o degrau e possível fratura do elemento dentário devido à forte pressão ocasionada por um instrumento avantajado.

2.1.1 Principais consequências

A evolução de um simples quadro de degrau para uma perfuração ocasionando a comunicação do meio externo para o meio interno do elemento dentário ou vice-versa, bem como possíveis fraturas longitudinais, além do que tais degraus dificultam um bom selamento hermético nos canais devido à falta de continuidade anatômica.

3. FRATURAS, SUAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Os instrumentos fraturados no interior dos canais radiculares muitas vezes não permitem o acesso à região apical do dente diminuindo com isso o bom prognóstico do tratamento. Por essa razão, cada caso deve ser muito bem avaliado antes da sequência do procedimento, avaliando o local em que se encontra (terço médio ou apical), o tipo, o tamanho, a acessibilidade ao instrumento, a condição periapical e a expectativa do paciente, analisando os riscos e benefícios (RAMOS, 2009,).

Acessos executados de maneira descuidada e sem a observação básica, determinam, quase sempre o insucesso da terapêutica endodôntica. É difícil chegar a um final perfeito com um início mal conduzido. O acesso insuficiente pode provocar fratura de instrumentos, desvios, perfurações, levando a um preparo inadequado. Alguns fatores podem interferir dificultando o acesso aos canais radiculares através da abertura coronária, como a presença de nódulos na câmara coronária, calcificação coronária, abertura insuficiente, dente fora de posição, queda de material restaurador na cavidade pulpar, má-formação anatômica.

A avaliação minuciosa da radiografia inicial permitirá observar a cavidade pulpar e detectar alterações de dimensão de forma ou de posição. É essencial uma radiografia tecnicamente bem processada para uma boa avaliação.

O conhecimento da morfologia dentária interna é essencial para a correta execução do tratamento endodôntico. Conscientes de todas as dificuldades que o envolvem, o estudo dos formatos internos dos grupos dentários jamais deve ser subestimado.

Todos os exames podem registrar pontos críticos que recomendem modificações na técnica de acesso. Conhecimento, atenção e cautela são ingredientes indispensáveis para um acesso ao canal radicular com sucesso.

As tensões provocadas pela abertura incorreta, projeções dentinárias, curvaturas acentuadas, escolha de broca inadequada, imperícia no manuseio dos instrumentos ou fadiga do material também podem levar a fraturas (BERGER *et al.*, 2011,).

Uma atenção especial deve ser dada à forma da abertura coronária, pois, às vezes, a dificuldade em remover o fragmento se deve a algum obstáculo decorrente

da abertura; assim ela deverá ser ampliada para facilitar essa manobra (BRAMANTE *et al.*, 2003,).

Grossman (1963) cita que “são poucas as fraturas de instrumentos se considerarmos a sua delicadeza contraposta à dureza da dentina”.

O tratamento endodôntico consiste em limpeza, desinfecção, moldagem e obturação do canal radicular, buscando o reparo tecidual. Dentre as várias fases do tratamento endodôntico, no preparo químico-mecânico de um canal radicular, os instrumentos endodônticos sofrem tensões extremamente adversas que variam com a anatomia do canal, com as dimensões dos instrumentos e com a habilidade do profissional. Essas tensões adversas modificam continuamente a resistência à torção e a flexão rotativa dos instrumentos endodônticos durante a instrumentação de um canal radicular. Para ocorrer a fratura por torção é preciso que a ponta do instrumento endodôntico fique imobilizada e na outra extremidade (cabo) seja aplicado um torque superior ao limite de resistência à fratura do instrumento. O torque (T) pode ser definido como o efeito rotatório criado por uma força (F) distante do eixo de rotação de um objeto. É calculado pela equação: Torque = F.R onde, R (raio) é a distância entre o ponto de aplicação da força (F) e o eixo de rotação do objeto. A força no Sistema Internacional de Unidades é expressa em Newton (N). (ETEVALDO *et al.*, 2005,).

A presença de deformação plástica das hélices observada quando da retirada do instrumento endodôntico de um canal radicular durante a instrumentação, dá um alerta de que uma fratura por torção é iminente. Assim, durante a instrumentação de um canal radicular é importante que o profissional retire o instrumento do interior de um canal com maior frequência e o examine cuidadosamente. Instrumentos endodônticos deformados devem ser descartados antes de a falha (fratura) ocorrer. (Dias *et al.*, 2009,). Para instrumentos acionados manualmente, o controle da intensidade do torque aplicado ao cabo do instrumento durante a instrumentação de um canal radicular é um procedimento difícil de ser obtido principalmente para instrumentos delgados. Sentir o momento de cessar o carregamento de torção sem causar deformação plástica ou a fratura do instrumento, fica atrelado ao conhecimento das propriedades mecânicas do instrumento endodôntico, à habilidade e à experiência do profissional.

Segundo Kerekes & Tronstad (1979) a frequência de instrumentos endodônticos fraturados no interior dos canais radiculares varia de 2 a 6% e o sucesso

na remoção tem sido reportado variando de 55 a 79% dos casos, conforme estudo de NAGAI *et al.*,1986.

Dentre as modalidades cirúrgicas mais utilizadas para a resolução de dificuldades, acidentes e complicações da endodontia convencional, estão: curetagem com alisamento apical, apicectomia, apicectomia com retrobturação, apicectomia com retroinstrumentação e retrobturação e obturação do canal simultânea ao ato cirúrgico (ORSO, 2006,).

Os fracassos dos tratamentos endodônticos também podem estar envolvidos com as recorrentes infiltrações que podem ocasionar uma nova infecção. Onde a contaminação microbiana deste sistema terá influência negativa no prognóstico endodôntico, pois os microorganismos e seus subprodutos irão desencadear uma resposta imunológica no hospedeiro, fazendo com que a sintomatologia reapareça isso justifica a necessidade do controle de qualidade do selamento coronário e endodôntico, que impeçam a penetração de fluídos e microorganismos da cavidade oral em direção ao periápice, por meio dos canais radiculares. Almeida *et al.* (2011) relatam que os fatores predisponentes para que ocorra a infiltração de microorganismos são: fratura da restauração coronária ou dente; superfície radicular desprovida de cimento e exposta ao meio bucal; e retardo da restauração definitiva após a terapia endodôntica, o que irá favorecer a perda de efetividade do tratamento.

Cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (CIV) apresentam características de biocompatibilidade (Brook & Hatton, 1998,). Por isso mesmo, têm sido utilizados em restaurações de lesões próximas ou apicais ao sulco gengival, como por exemplo em fraturas radiculares, reabsorções radiculares e cáries radiculares extensas (DRAGOO, 1996,).

3.1 CAUSAS DAS FRATURAS

As tensões provocadas pela abertura incorreta, projeções dentinárias, curvaturas acentuadas, escolha de broca inadequada, imperícia no manuseio dos instrumentos ou fadiga do material também podem levar a fraturas (BERGER *et al.*, 2011,).

A fratura por fadiga é imprevisível e acontece sem que haja qualquer aviso prévio. A vida em fadiga não depende do torque aplicado ao instrumento endodôntico, mas do número de ciclos e da intensidade das tensões trativas e compressivas aplicadas na área flexionada de um instrumento endodôntico. O número de ciclos é obtido pela multiplicação da velocidade de rotação empregada no ensaio pelo tempo para ocorrer a fratura do instrumento endodôntico (SOARES & GOLDEBERG, 2011,).

O acidente com brocas de alta e de baixa rotação, geralmente, pode ocorrer em função de movimentos de alavanca aplicados às mesmas durante a abertura coronária. As fraturas com broca de alta rotação ocorrem quando está se iniciando a abertura coronária e, de modo geral, não cria dificuldade para sua remoção.

Quando a fratura ocorre com brocas de baixa rotação, a abertura coronária já está feita e elas tendem a se quebrar na entrada ou no interior do canal. As brocas de Batt, Gates Glidden, Peeso ou Largo se quebram com muita facilidade ao se fazer movimentos de alavanca, e, portanto, deve-se evitar esse movimento.

A fratura por fadiga é cumulativo e está relacionada com a intensidade das tensões trativas e compressivas impostas na região de flexão rotativa do instrumento endodôntico. A intensidade das tensões é um parâmetro específico para ocorrer a fratura por fadiga de um instrumento endodôntico. Está relacionada à geometria (forma e dimensões) dos canais e dos instrumentos endodônticos. (ETEVALDO *et al.*, 2005,).

3.1.1 Principais consequências

A cirurgia paraendodôntica está indicada em casos de infecções periapicais persistentes, com cronicidade e extensa área radiolúcida apical, acessos coronais restritos devido a um insuficiente selamento retrógrado ou pinos radiculares que tenham impossibilidade de remoção, perfuração e fratura do terço apical, além de calcificações pulpareas no terço cervical e médio (Allen & Newton, 1989,). Fatores interferem no prognóstico da cirurgia periapical, tais como: condições sistêmicas do paciente, o dente envolvido, quantidade e localização de reabsorção óssea, qualidade prévia do tratamento ou retratamento realizado, grau de microinfiltração oclusal nas restaurações, materiais cirúrgicos retrobturadores, técnica envolvida, bem como a habilidade e experiência do cirurgião (LUSTMANN *et al.*, 1991,).

A cirurgia endodôntica é indicada, quando perfurações, instrumentos fraturados, calcificações e anormalidades anatômicas são responsáveis pelo insucesso do tratamento endodôntico convencional (BERNABÉ *et al.*, 2005,).

Embora não sejam raros os defeitos de fabricação dos instrumentos, os maiores responsáveis pelas fraturas são os próprios profissionais.

A maior porcentagem de fratura de instrumentos se dá ao nível apical.

A ampliação do terço cervical, favorece a penetração de instrumentos mais finos até os níveis apicais, diminuindo o risco de fratura.

De acordo com Bramante *et al* (2003) para a resolução clínica de um instrumento fraturado existem 04 alternativas:

- 1- Ultrapassar o fragmento e removê-lo via canal
- 2- Ultrapassar o fragmento envolvendo-o com a massa obturadora
- 3- Não ultrapassar o fragmento e obturar
- 4- Remoção cirúrgica.

A fratura de instrumentos é um dos acidentes que traz sérias complicações e podem prejudicar a continuidade do tratamento endodôntico, tendo como principais causas: cinemática incorreta do instrumento; resistência e flexibilidade limitada e excesso de uso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os erros no tratamento dos canais radiculares podem levar a complicações de alto risco, como por exemplo os degraus e em casos mais complexos as perfurações e as fraturas, o que na literatura destaca-se uma porcentagem expressiva desses acidentes cirúrgicos. Assim essa revisão de literatura vem proporcionar o conhecimento dessas expressivas porcentagens, a fim do leitor profissional obter cautela no tratamento, tendo em vista os critérios citados nessa revisão.

A reiteração desses feitos iatrogênicos tem como proposta levar ao profissional de odontologia a reflexão dos mesmos a fim de minimizar ao máximo e até mesmo a erradicação dessas porcentagens ainda citadas na literatura odontológica.

A contribuição e seleção criteriosa das referências citadas nesse trabalho científico enriqueceram esta obra e de forma clara e objetiva levaram ao leitor o que se propõe.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R.K., NEWTON, C.W., BROWN, C.E.J. A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. **J Endod**, 1989; 15:261-266.

ALMEIDA, B.M. *et al.* Avaliação da adaptação de cones de guta-percha no segmento apical de canais ovais. **Revista Brasileira de Odontologia**. vol.70 no.2 Rio de Janeiro, 2011.

ALVARES, S. **Endodontia clínica** 2. ed. São Paulo: Santos, 1995.

AUN, C.E., GAVINI, G., FACHIN, E.V.F. Perfurações endodônticas: existe solução? In: Todescan F.F. Bottino M.A. Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral. São Paulo: **APCD/Artes Médicas**: 1996. P.211-46.

BERGER, C. R. *et al.* **Endodontia clínica**. São Paulo: Pancast, 2011. p. 417-36.

BERNABÉ, P.F., HOLLAND, R., MORANDI, R., de Souza V., NERY, M.J., OTOBONI FILHO, J.A., *et al.* Comparative study of MTA and other materials in retrofilling of pulpless dogs'teeth. **Braz Dent J**. 2005; 16:149-55.

BRAMANTE, C. M. *et al.* Acidentes e complicações do tratamento endodôntico. **São Paulo**: Santos, 2003. p. 25-39.

BROOK, I.M., HATTON, P.V. Glass Ionomers: bioactive implant materials. **Biomaterials**. 1998; 19 (6): 565-71.

BUCHANAN, L. S. Management of the curved root canal. **J. Calif. Dent. Assoc.**, v. 17, p. 40-7, 1989.

DE DEUS, Q. D. **Endodontia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992.

DIAS, A. C. S *et al.*, Trans-surgical endodontic treatment: an option for special cases. Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-fac., **Camaragibe**. 2009, v.10, n.2, p. 49 - 53, abr./jun.

DORNE, S.O., GARTNER, A. H. Seleção de Casos e Plano de Tratamento. In: Cohen. S., Burns, R.C. Caminhos da polpa. 7. ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2000. cap. 4 p. 53-64.

DRAGOO, M.R. Resin ionomer and hybrid ionomer cements. Part I: Comparison of three materials for the treatment of subgingival root lesions. **Int J Periodont Rest Dent.** 1996; 16 (6): 595-601.

ELDEEB, M.E *et al.* An evaluation of the use of amalgam, Cavit, and calcium hydroxide in the repair of furcation perforations. **J Endod.** New York, v. 8, n. 10. p. 459-466. Out, 1982.

ESTRELA, C., FIGUEIREDO, J.A.P. Endodontia - Princípios biológicos e mecânicos. 1 ed. São Paulo, **Artes Médicas**, 1999.

ETEVALDO, M.M.F. *et al.*, Fratura de instrumentos endodônticos. **RGO**, P. Alegre. 2005, v.53, n.4, p 351-355.

FARZANEH, M., ABITBOL, S., FRIEDMAN, S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study – phases I and II: orthograde retreatment. **J Endod.** 2004 Sep;30 (9): 627-33.

FELLER, C., GONÇALVES, E.A. Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral. São Paulo: **Artes Médicas**, 1998. 686p. 5ex.

GROSSMAN, L. I. **Endodontia prática**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1963.

IMURA, N., ZUOLO, M.L. Endodontia para o clínico geral. **Editoras Artes Médicas LTDA**; EAP-APCD, 1998.

INGLE, I.J., BEVERIDGE, E.E., GLICCKE, J.A.W., ABOU-RASS, M. A Terapêutica Endodôntica Moderna. In: Ingle, J.I., Taintor, J.F. **Endodontia**. p.11- 12, 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.

KEREKES, K. TRONSTAD, L. Morfometric observations on root canals of human molars. **J. Endod** 3: 114, 1979.

LEAL, J. M. Seleção de Casos Para o Tratamento de Canais Radiculares. In: Leonardo. M. R., Leal, J. M. **Endodontia** – Tratamento de Canais Radiculares. cap. 8 p. 177-188, 3. ed. São Paulo: Panamericana, 1998.

LEE, S.J. *et.al.* Sealing abilities of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforation. **J Endodon**, v.19, n.6, p.541-4, 1993.

LICCIARDI, R.V. Acidentes e complicações na abertura coronária. **Revista FAIPE**, v., n. 2, 2012.

LOPES, H. P. & SIQUEIRA Jr., J. F. – Endodontia: Biologia e Técnica 2ed. – Rio de Janeiro – Ed. **Guanabara Koogan S.A.** – 2004. 964 p.

LUSTMANN, J., FRIEDMAN, S., SHAHARABANY, V. Relation of pre and intra operative factors to prognosis of posterior apical surgery. **J Endod** 1991; 17:239-241.

MARSHALL, F. J.; PAPIN, J. A. Crown-down pressureless preparation root canal enlargement technique. **Manual Oregon Health Sciences University**, Portland, Oregon, 1980.

MENEZES, R., NETO, U.X.S., CARNEIRO, E., LETRA, A., BRAMANTE, C.M., BERNADINELLI, N. MTA repair os a supracrestal perforation: A case report. **J Endod.** 2005, vol.31, n.3, p 212-214.

MENTE, J. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: repair of root perforations. **J Endod.** 2010; 36:208-213.

MORAES, S. H.; ARAGÃO, E. M.; HECKE, A. R.; Erros e acidentes no tratamento endodôntico, In: Beger, C. R., **Endodontia**, cap. 25, p. 478, São Paulo: Pancast, 1998.

NAGAI, O.; TANI, N.; KAYABA, Y.; KODAMA, S.; OSADA, T. Ultrasonic removal of broken instruments in root canals. **Int Endodon J** 1986; 19:298-304.

NOGUEIRA, D.P. Odontologia e saúde ocupacional. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 2012, v.6, n.2, p.211-223.

ORSO, V.A., SANT'ANA, F.M. Cirurgia parendodôntica: quando e como fazer. **Rev Fac Odonto.** 2006; 47: 20-23.

PAIVA, J. G. e ANTONIAZZI, J. H. Endodontia. Bases para a prática clínica. 2 ed., São Paulo: **Artes Médicas**, 1988, 886p.

RAMOS, M. D. Remoção de instrumento fraturado e prognóstico do tratamento endodôntico após fratura. **Monografia apresentada á Associação Paulista de Cirurgiões Dentista Regional de Santo André**. São Paulo, 2009.

RODRIGUES, R.R., KLEIN, A.L.L., RODRIGUES, V.B., FAGAN, J.J. Repair of root perforation: A clinical case report. **Revista odontologica de Araçatuba** 2005, vol.26, n.2, p 47-50.

SOARES, I. J.; GOLDBERG, F. **Endodontia: técnica e fundamentos**. Porto Alegre: Artmed. 2011.

TANOMARU, J. M. G., *et al.* Effect of different irrigation solutions and calcium hydroxide on bacterial LPS. **Int Endod J**, 2002, v. 36, n. 11, p. 733-739 *et al.*

TORABINEJAD, M. *et.al.* Physical properties of a new root end filling material. **J Endodon**, v.21, n.2, p.349-53, 1994.

TSEISIS, I., FUSS, Z. Diagnosis and treatment of accidental root perforations. **Endodontic Topics**, 2006, 13, 95–107.

TSEISIS, I., FUSS, Z. Diagnosis and treatment of accidental root perforations. **Endod Topics**. 2010 Mar: 13(1):95-107.

WALTON, R. E., TORABINEJAD, M. **Princípios e prática em endodontia**. 1. ed. Livraria Santos e Editora Ltda., 1995.

WEINE, F.S.; KELLY, R.F.; LIO, P.J. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. **J. Endod.**, v.1, n.8, p.255-263, Jan. 1975.