



Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

SÉRGIO RICARDO FERRAZ DE ALMEIDA

# CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS DA INTER-RELAÇÃO ENTRE ENDODONTIA E ORTODONTIA

Piracicaba

2019

SÉRGIO RICARDO FERRAZ DE ALMEIDA

## CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS DA INTER-RELAÇÃO ENTRE ENDODONTIA E ORTODONTIA

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Profa. Dra. Adriana de Jesus Soares

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA MONOGRAFIA APRESENTADA PELO ALUNO SÉRGIO RICARDO FERRAZ DE ALMEIDA, E ORIENTADO PELA PROFA. DRA. ADRIANA DE JESUS SOARES.

Piracicaba

2019

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Heloisa Maria Ceccotti - CRB 8/6403

AL64c Almeida, Sérgio Ricardo Ferraz de, 1975-  
Considerações clínicas da inter-relação entre endodontia e ortodontia / Sérgio Ricardo Ferraz de Almeida. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Adriana de Jesus Soares.  
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Ortodontia. 3. Tecido periapical. 4. Traumatismos dentários.  
I. Soares, Adriana de Jesus, 1970-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações adicionais complementares

**Palavras-chave em inglês:**

Endodontics

Orthodontics

Periapical tissue

Tooth injuries

Área de concentração: Ortodontia

Titulação: Especialista

Data de entrega do trabalho definitivo: 04-02-2019

## AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas.

Agradeço a minha esposa e filho, pelo apoio e motivação.

Aos professores da área de Endodontia e áreas correlatas que disponibilizaram conhecimentos para meu crescimento profissional.

À minha orientadora, Profa. Dra. Adriana de Jesus Soares.

Aos funcionários da FOP/UNICAMP pela amizade, disponibilidade, auxílio e simpatia.

Aos amigos que fiz durante o curso de especialização dividindo experiências e conhecimentos.

A todos que participaram direta ou indiretamente, contribuindo para conclusão do Curso de Especialização em Endodontia.

## RESUMO

A cada dia temos mais pacientes adultos a procura de tratamento estético odontológico, tornando cada vez mais próxima algumas especialidades odontológicas, como por exemplo, a endodontia e a ortodontia. Esta revisão de literatura tem como objetivo demonstrar os aspectos relevantes de inter-relação das áreas de Endodontia e Ortodontia durante o tratamento ortodôntico. Entre os assuntos abordados encontra-se que os tecidos pulparem sofrem alterações histológicas significativas, durante o movimento ortodôntico, podendo ser desde uma hiperemia até evoluir para necrose tecidual, as reabsorções radiculares também estão envolvidas na movimentação ortodôntica e quando aumentadas necessitam de intervenção endodôntica, dentes que sofreram algum tipo de traumatismo podem apresentar diversas alterações antes ou durante a movimentação ortodôntica necessitando avaliação endodôntica. Além de descrever abordagens endodônticas durante a movimentação ortodôntica. Diante dos achados bibliográficos pode-se concluir que os tecidos pulparem sofrem alterações histológicas proporcionais a magnitude da movimentação ortodôntica, reabsorções radiculares são semelhantes entre os elementos com tratamento endodôntico e os elementos vitais, elementos que necessitem intervenção endodôntica durante a movimentação ortodôntica devem apresentar imagens radiográficas que indiquem reparo nos tecidos periapicais para retomar a movimentação, e os elementos dentários que sofreram traumatismo antes da movimentação ortodôntica podem apresentar durante o tratamento ortodôntico diversas alterações, em função da severidade do trauma, como necrose pulpar, obliteração do conduto radicular e reabsorções radiculares acentuadas.

Palavras-chave: Endodontia. Ortodontia. Tecido Periapical. Traumatismos Dentários.

## ABSTRACT

Every day we have more adult patients looking for aesthetic dentistry treatment, becoming closer to some dental specialties, such as endodontics and orthodontics. This literature review aims to demonstrate the relevant interrelations aspects of the areas of Endodontics and Orthodontics during orthodontic treatment. Among the subjects discussed is that pulp tissues undergo significant histological changes during orthodontic movement, ranging from hyperemia to tissue necrosis; Root resorptions are also involved in orthodontic movement and, when enlarged, require endodontic intervention; Teeth that have suffered some type of trauma can present several changes before or during orthodontic movement requiring endodontic evaluation. In addition to describing endodontic approaches during orthodontic movement. In view of the bibliographic findings, it can be concluded that the pulp tissues undergo histological changes proportional to the magnitude of the orthodontic movement, root resorptions are similar between the elements with endodontic treatment and the vital elements, elements that require endodontic intervention during orthodontic movement must present radiographic images which indicate repair in the periapical tissues to resume movement, and dental elements that suffered trauma before orthodontic movement may present during orthodontic treatment various changes, depending on the severity of the trauma, such as pulpal necrosis, root canal obliteration and severe root resorption.

**Key Words:** Endodontics. Orthodontics. Periapical Tissue. Tooth Injuries.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	08
2 PROPOSIÇÃO .....	10
3 REVISÃO DA LITERATURA	
3.1 Modificações do tecido pulpar durante tratamento ortodôntico.....	11
3.2 Reabsorção radicular.....	16
3.3 Tratamento endodôntico durante a movimentação dentária.....	20
3.4 Abordagem Ortodôntica em Dentes traumatizados.....	21
4 DISCUSSÃO .....	23
5 CONCLUSÃO .....	27
REFERÊNCIASBIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS	
Anexo I -Protocolo de utilização da pasta de hidróxido de cálcio P.A., gel de clorexidina a 2% e óxido de zinco .....	35
Anexo II- Verificação de originalidade e prevenção de plágio.....	36



## 1 INTRODUÇÃO

Os ortodontistas vivenciam na prática clínica uma árdua busca por forças ideais de ativação que, através da compressão do ligamento periodontal desencadeiam uma série de reações bioquímicas que promovem ativações de células clásticas capazes de promover remodelação de tecido ósseo e por consequência a movimentação dentária (vonBohl et al., 2012).

No entanto, a grande variação anatômica, área e tamanho dos elementos dentários implicam em forças ideais diferentes para cada elemento dentário em particular. Ocasionalmente, nesta situação, maiores ou menores forças de ativação para cada um dos elementos envolvidos na movimentação (Capelli Jr, 2004).

Nesse raciocínio, podemos encontrar elementos dentários que podem receber forças ortodônticas excessivas e apresentar reações bioquímicas exacerbadas, nocivas para os tecidos periodontais e pulpares.

Durante a movimentação ortodôntica, os mediadores químicos liberados em função da compressão do ligamento periodontal podem causar nos tecidos pulpares hiperemia, modificação para um tecido pulpar mais fibroso, processos inflamatórios leves a severos, podendo, evoluir para a necrose pulpar caso o estímulo não seja removido (Cunha, 2004; Villa et al., 2005).

A reabsorção radicular é uma das principais consequências da movimentação dentária e, está relacionada, principalmente, com a ativação exacerbada de células clásticas da região periapical que reabsorvem não somente o tecido ósseo, mas também o tecido dentário. Benderet al. (1997) relataram uma incidência de 19 a 31,4% de reabsorções radiculares nos casos de tratamento ortodôntico.

Encontra-se na literatura uma grande quantidade de artigos publicados a respeito dos mecanismos de movimentação dos elementos dentários, no entanto, é menor o número de artigos que abordam esse assunto nos casos de elementos que sofreram algum tipo de intervenção odontológica prévia a movimentação ortodôntica, deixando dessa maneira os profissionais envolvidos receosos durante os procedimentos odontológicos.

Hoje, com a crescente busca por tratamento odontológico estético encontra-se, cada vez mais, pacientes adultos em tratamento ortodôntico (Mah et al., 1996). Pacientes esses que apresentam na sua grande maioria restaurações extensas, tratamentos endodônticos prévios, desgastes oriundos de hábitos parafuncionais e pacientes que já sofreram algum trauma dentário. Neste contexto, encontraremos as mais diversas respostas do tecido pulpar, pois o tecido pulpar envelhecido não responde da mesma maneira que o tecido pulpar jovem (Jesus, 2014). Cunha (2004) enfatizou que a resposta do tecido pulpar frente essas condições difere de um elemento dentário hígido e jovem.

Diante das poucas e divergentes informações encontradas na literatura científica a cerca da inter-relação da endodontia e ortodontia, e da crescente proximidade dessas duas especialidades odontológicas, esta revisão de literatura propõe descrever as possíveis intercorrências da movimentação ortodôntica sobre os tecidos pulpares e perirradiculares.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo dessa revisão de literatura é abordar os aspectos relevantes de inter-relação das áreas de Endodontia e Ortodontia, com abordagem nas possíveis alterações do tecido pulpar, reabsorções radiculares, tratamento endodôntico durante a movimentação ortodôntica e elementos dentários traumatizados.

### **3 REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 Modificações do tecido pulpar durante tratamento ortodôntico**

O trabalho de Sübay et al. (2001) propôs avaliar histologicamente as mudanças ocorridas no tecido pulpar durante o movimento extrusivo de elementos dentários com indicação de exodontias por motivos ortodônticos. Foram avaliados 40 pré-molares divididos em 2 grupos: Grupo 1: 20 dentes extruídos utilizando-se de arco segmentado, fio 0,016" de aço, com ativação inicial aproximada de 75g., Grupo 2: 20 pré-molares extruídos utilizando-se de elásticos 1/4" com ativação aproximada de 75g. Dez elementos de cada grupo foram extraídos no décimo dia e os demais no quadragésimo dia. Os autores concluíram que, apesar dos elementos do Grupo 1 apresentarem maiores mudanças no tecido pulpar nos diferentes períodos quando comparado ao grupo 2, as forças extrusivas são bem toleradas pelos tecidos pulpares.

Capelli Junior (2004) relatou em sua revisão de literatura que a movimentação ortodôntica mesmo que dentro dos padrões de força ideal pode promover uma alteração na vascularização dos elementos dentários, estando principalmente mais evidente nos pacientes adultos que apresentam forames apicais mais constrictos que nos paciente jovens, e reabsorções radiculares. Abordou também aspectos de movimentação de dentes submetidos ao tratamento endodôntico durante a movimentação ortodôntica, os quais devem aguardar a reparação dos tecidos perirradiculares para se retomar o tratamento ortodôntico.

Para Cunha (2004) diversas alterações pulpares são possíveis de serem encontradas nas movimentações ortodônticas. Entre elas pode-se destacar calcificação pulpar, presença de infiltrado linfoplasmocitário, presença de macrófagos, neutrófilos e eosinófilos e pequena quantidade de tecido de granulação, independente do tipo de movimentação ortodôntica, seja ela de intensidade leve a moderada. Acrescentou, ainda, que o movimento ortodôntico pode induzir uma pulpíte reversível e que nestes casos a força deve ser cessada até que o elemento volte a ter normalidade, pois a presença do agente causal pode agravar o estado inflamatório evoluindo para a irreversibilidade. O autor concluiu que a movimentação ortodôntica pode gerar desde uma hiperemia, avançar para uma inflamação mais severa e evoluir para a necrose pulpar, sendo neste último caso necessário que o

elemento dentário apresente algum histórico desfavorável como cáries prévias, restaurações extensas, traumas anteriores etc. O tratamento ortodôntico, mesmo que seja bem conduzido, frequentemente pode induzir nódulos ou calcificação da luz dos canais.

Consolaro R (2005) comparou os tecidos pulpare dos primeiros molares de ratos submetidos a forças de mesialização com os tecidos pulpare de molares não movimentados, nos diferentes dias de ativação, do 1º ao 7º dia. A autora não encontrou diferenças estatísticas entre o tecido pulpar dos molares movimentados e os molares do grupo controle.

No artigo publicado por Villa et al. (2005) os autores relataram que mudanças são encontradas nos tecidos pulpare dos elementos movimentados ortodonticamente (inflamação, modificações nas camadas de odontoblastos etc.), além de os elementos apresentarem reabsorções radiculares. Os autores testaram a ação da Nabumetona, antiinflamatório não-esteroidal, nestes casos. Utilizaram 17 pacientes que tinham indicação de exodontia de pré-molares, sendo os elementos do lado direito tratados com placebo e os do lado esquerdo com o fármaco citado. Comprovaram histologicamente que a ação do fármaco foi eficaz no controle da inflamação dos tecidos pulpare e reabsorção radicular.

Barletta et al. (2007) descreveram uma técnica de realização de testes de vitalidade nos dentes incisivos, caninos e pré-molares de pacientes que estavam utilizando braquetes ortodônticos. Foram realizados os testes em 37 pacientes (407 dentes) com idade entre 12 e 60 anos. Utilizou-se de gás refrigerante tetrafluoretano aplicado no terço médio das faces palatinas e linguais dos elementos testados. Os autores concluíram que o teste é eficaz nestas condições e, mesmo em fase de movimentação ortodôntica os resultados foram semelhantes aos dentes sem movimentação.

Consolaro A (2007) analisou os tecidos pulpare de elementos dentários movimentados ortodonticamente e dentes que não sofreram movimentação. Foram avaliados os primeiros pré-molares, com indicação de exodontia por motivos ortodônticos, de 12 pacientes que sofreram expansão rápida da maxila, e de outros 3 adolescentes que não sofreram movimentação. O autor não encontrou mudanças morfológicas nos tecidos pulpare ao comparar esses dois grupos.

Bauss et al. (2008a) analisaram a vitalidade pulpar de 462 elementos dentários que sofreram traumatismo e, que apresentavam ou não obliteração do conduto radicular. Foram divididos em 2 grupos: 193 sem movimentação ortodôntica e 269 com movimentação ortodôntica de intrusão. Após análise dos dados, os autores concluíram que os elementos com maior obliteração dos condutos radiculares estão mais propensos a evoluírem para necrose pulpar durante ou após o tratamento ortodôntico.

Bauss et al. (2008b) avaliaram a influencia do movimento de intrusão na vitalidade pulpar de incisivos superiores com histórico de trauma dentário antes do tratamento ortodôntico. Os autores trabalharam com 3 grupos distintos de pacientes: Grupo OT (n=186) – dentes intruídos e traumatizados, Grupo O (n= 200) – dentes intruídos sem histórico de trauma e Grupo T (n=173) – dentes traumatizados sem tratamento ortodôntico. Os resultados demonstraram que os incisivos, principalmente os incisivos laterais, com traumatismo prévio ao tratamento ortodôntico, apresentaram maiores taxas de necrose pulpar no movimento intrusivo.

Ramazanzadeh et al. (2009) avaliaram histologicamente as alterações teciduais em 52 primeiros pré-molares superiores, com indicação de exodontia ortodôntica, foram divididos em 2 grupos: avaliação no 3º dia de ativação e 3ª semana. Ainda foram subdivididos cada grupo em 10 elementos dentários sofrendo força média de 25g de intrusão, 10 elementos com forças de extrusão em torno de 75g e 6 elementos como parâmetro de controle. Independente do período de avaliação ocorreu diferenças estatísticas entre os elementos controle e os movimentados. Os autores encontraram tecidos pulpares com desorganização da camada odontoblástica e presença de maiores áreas fibrosadas independente do tipo de movimentação.

Bauss et al. (2010) avaliaram a vitalidade pulpar de 477 elementos dentários que foram submetidos ao tratamento ortodôntico de extrusão por apresentarem mordida aberta anterior. Destes, 77 apresentavam histórico prévio de trauma. Foram formados 2 grupos: elementos sem trauma e outro grupo com trauma prévio ao tratamento ortodôntico. Este último grupo foi subdividido de acordo com a severidade do trauma: injúrias ao tecido duro e injúrias aos tecidos periodontais. Os resultados demonstraram que o histórico de injúria severa aos

tecidos periodontais apresentam maiores taxas de necrose pulpar em decorrência da movimentação ortodôntica.

Cho et al. (2010) propuseram avaliar as repostas, aos testes de vitalidade térmico e elétrico, dos elementos dentários que seriam submetidos a forças ortopédicas antes, durante e após a ativação do expansor tipo Hyrax, de 25 pacientes. Os exames foram realizados nos tempos: T1 - antes da cimentação do expansor, T2 – 2 semanas após ativações, T3 – 3 a 6 semanas após o término das ativações e T4 – 3 a 9 meses de retenção do expansor. O resultado foi que a maioria dos elementos responderam positivamente ao teste de vitalidade nos diferentes tempos, no entanto, alguns elementos não respondiam positivamente nos 2 testes de vitalidade, e um molar superior somente respondeu ao teste de vitalidade no tempo T4. Os autores concluíram que mesmo nos casos de forças ortopédicas, forças mais pesadas, os dentes mantêm sua vitalidade pulpar.

Caviedes-Bucheli et al. (2011) quantificaram a liberação de neuropeptídios em 30 pré-molares humanos com indicação de exodontias. Estes foram divididos em 3 grupos de 10 elementos, sendo o grupo 1 constituído de elemento sem aplicação de força ortodôntica, grupo 2 força de extrusão e inclinação moderada e grupo 3 com severa força de extrusão e inclinação. Os autores concluíram que a quantidade de neuropeptídeos liberados pelas fibras nervosas tipo C é proporcional a quantidade de força aplicada na movimentação ortodôntica, apresentando diferenças estatísticas entre os grupos.

No experimento de Fernandes (2011) foram avaliados 12 primeiros pré-molares superiores, com indicação de exodontia ortodôntica, de 12 pacientes com idade entre 12 e 17 anos. Desdes elementos dentários 6 não sofreram ativações ortodônticas e 6 foram submetidos a força de intrusão (60gF) por 21 dias. Análise histológica dos elementos com ativação ortodôntica demonstraram maior presença de células inflamatórias, maior número de nódulos pulpares e tecido pulpar mais fibroso quando comparado ao grupo controle.

Na revisão sistemática, von Bohl et al. (2012), propuseram relacionar o nível de força aplicada durante o tratamento ortodôntico com as alterações do tecido pulpar, no entanto, devido a escassez de trabalhos padronizados e a falta de evidência científica, os autores puderam concluir que existe alteração do tecido

pulpar, mas os trabalhos não demonstram a relação entre o nível de força e o grau de alteração tecidual.

Kaku et al. (2014) realizaram um estudo histoquímico em 7 ratos onde foram analisados os primeiros molares direitos com tratamento endodôntico prévio e esquerdos como grupo controle (dentes vitais). Esses molares sofreram durante 6 meses ativações ortodônticas de mesialização dos mesmos. Os autores concluíram que células do tecido pulpar podem sofrer injúrias pela movimentação ortodôntica, e com isso promover a liberação de mediadores químicos capazes de ativar células clásticas, iniciando o processo de reabsorção radicular que tem intensidade proporcional a quantidade de liberação destes. Sugerem, ainda, que o tratamento endodôntico é eficaz nos casos de reabsorção radicular inflamatória severa durante a movimentação ortodôntica.

Lazzaretti et al. (2014) avaliaram as alterações pulpares de 34 primeiros pré-molares com indicação de exodontia ortodôntica. Foram divididos em 2 grupos: grupo com movimento de intrusão (60g) e outro grupo controle sem movimentação. A análise histológica foi realizada no 21º dia após início das ativações. Os autores encontraram alteração vascular, fibrose tecidual e maior presença de nódulos calcificados.

Modaresi et al. (2015) realizaram um estudo analisando os resultados das intensidades de resposta pulpar de 402 dentes anteriores utilizando-se aparelho de teste pulpar elétrico. Foram mensuradas as respostas pulpares em 3 tempos distintos: antes de se iniciar o tratamento ortodôntico, 5 minutos após a primeira ativação da aparatologia fixa, e 4 semanas após o início do tratamento. O valor médio dos resultados obtidos antes do tratamento ortodôntico foi 3,42 unidades, após iniciação do tratamento 7,62 unidades, reduzindo para 6,27 unidades após quarta semana. Ocorreu variação significativa dos resultados entre os períodos mensurados, não havendo variação entre a localização e o tipo de dente (incisivos centrais, incisivo laterais e caninos). Portanto, os autores concluíram que ao iniciar o tratamento ortodôntico, os limiares de estimulação elétrica aumentam, motivados por mudanças fisiológicas nas fibras nervosas pulpares.

### 3.2 Reabsorção radicular

Mattison et al. (1983) relataram um caso clínico de uma paciente de 24 anos de idade que apresentava uma reabsorção radicular severa nos incisivos superiores, em decorrência de tratamento ortodôntico. O tratamento consistiu na abertura dos elementos dentários, preenchimento dos condutos com pasta a base de Hidróxido de Cálcio e água estéril, renovação da pasta de 3 em 3 meses, durante 1 ano, até apresentar características radiográficas de normalidade dos tecidos perirradiculares, obturação com cones de guta-percha e cimento endodôntico utilizando-se de condensação lateral. Os autores atribuem o sucesso do tratamento ao uso do Hidróxido de Cálcio que por apresentar pH alcalino diminuiu a ação das células clásticas e, por deixar o microambiente alcalino proporcionou o término do processo inflamatório.

Mattison et al. (1984) realizaram um experimento avaliando a reabsorção radicular de dentes com e sem tratamento endodôntico submetidos a tratamento endodôntico. Foram utilizados 6 gatos adultos, totalizando 24 caninos, divididos em 4 grupos: 11 caninos vitais com uso de força ortodôntica de 240g, 9 caninos com tratamento endodôntico e mesma ativação, 1 canino vital e 3 com tratamentos endodônticos sem movimentação ortodôntica. Após avaliação histológica e análise dos dados, os autores não encontraram diferenças significantes de reabsorção radicular ao comparar dentes com e sem tratamento endodôntico.

Spurrier et al. (1990) propuseram comparar a severidade de reabsorção radicular entre dentes tratados endodonticamente e os dentes vitais após o tratamento ortodôntico. Avaliaram 43 pacientes que apresentavam elementos dentários anteriores com tratamento endodôntico e elemento contra-lateral vital. Mensuraram as dimensões dentárias antes e após o tratamento ortodôntico e comprovaram que os elementos com tratamento endodôntico apresentam menores taxas de reabsorção que os elementos dentários vitais, independente do gênero (masculino ou feminino) e, que embora tenha ocorrido diferença estatística significativa ao avaliar o nível de reabsorção entre os grupos com e sem tratamento endodôntico, clinicamente essa diferença foi pequena.

Mah et al. (1996) estudaram as mudanças periapicais após a movimentação ortodôntica de caninos tratados endodonticamente de 12 furões

machos. Foram avaliados 24 caninos destes animais sendo divididos em 4 grupos: dentes vitais com aparelho ortodôntico passivo, dentes vitais com aparelho ortodôntico ativado para distalização, dentes tratados endodonticamente com aparelhos ortodônticos passivos e dentes tratados endodonticamente com aparelhos ortodônticos ativados para distalização. Os animais foram observados por 12 semanas de ativação, sacrificados, e foram submetidos a remoção das mandíbulas para exames radiográficos e posterior análise histológica. Os autores obtiveram resultados semelhantes de reabsorção radicular nos achados radiográficos entre os dentes vitais e os tratados endodonticamente e, no exame histológico, nenhum dente vital apresentava lesão periapical enquanto alguns dentes tratados endodonticamente apresentaram algum grau de reação inflamatória no periápice. Contudo, os autores concluíram que não existe diferença de movimentação em dentes não tratados e os tratados endodonticamente, e que estes apresentam maiores taxas de reabsorção radicular histológica, apesar de pequena, por apresentarem áreas de inflamação periapical.

Bender et al. (1997) relataram 2 casos clínicos envolvendo reabsorções radiculares. No primeiro caso, o paciente apresentava um incisivo central superior direito com tratamento endodôntico prévio ao tratamento ortodôntico, após o término da movimentação os incisivos vitais apresentaram maiores reabsorções radiculares que o elemento com tratamento endodôntico. O outro caso clínico a paciente procurou o ortodontista para avaliação e o mesmo constatou incisivo central necrótico e com interrupção na formação apical por trauma prévio, o endodontista iniciou a apicificação, foram realizadas 3 trocas de pasta a base de Hidróxido de Cálcio, permitindo o fechamento apical em 10 meses. O tratamento ortodôntico iniciou no terceiro mês do início da apicificação. Os autores concluíram que elementos dentários com tratamento endodôntico apresentam menores taxas de reabsorção do que os elementos vitais, e que a movimentação ortodôntica durante a apicificação não afetou o fechamento apical.

Esteves et al. (2007) avaliaram as radiografias periapicais, antes e após o tratamento ortodôntico, dos incisivos centrais de 16 pacientes que necessariamente precisavam ter um elemento com tratamento endodôntico e o homólogo vital. Após mensuração dos comprimentos radiculares e análise estatística dos dados

encontrados, os autores não encontraram diferenças, nas taxas de reabsorção radicular, entre os elementos com tratamento endodôntico e os elementos vitais.

Llamas-Carreras et al. (2010) avaliaram o grau de reabsorção radicular de dentes tratados endodonticamente e seu contra-lateral vital, independente do grupo dentário, após o tratamento ortodôntico. Radiografias anteriores e posteriores ao tratamento ortodôntico foram analisadas de 77 pacientes. Os autores não encontraram diferenças significantes de reabsorção radicular ao comparar elemento com tratamento endodôntico e seus homólogos vitais.

Weltman et al. (2010) realizaram uma revisão sistemática da literatura priorizando elucidar qual a relação entre o tratamento ortodôntico e as reabsorções radiculares, e se existem mecanismos ortodônticos de aplicação de força que poderiam aumentar as taxas de reabsorção radicular. Os autores concluíram que o tratamento ortodôntico aumenta a incidência de reabsorção radicular e que, aplicações de forças moderadas a pesadas aumentam quantitativamente a reabsorção radicular.

Iglesias-Linares et al. (2012a) avaliaram 93 pacientes que deveriam ter realizado um tratamento endodôntico prévio ao tratamento ortodôntico. Estes foram divididos em 2 grupos, grupo com mais de 2 mm de reabsorção radicular e outro grupo com reabsorções menores de 2 mm nos elementos tratados endodonticamente. Os autores concluíram que a  $\beta$ -Interleucina tipo 1 possui relação direta com as reabsorções radiculares nos elementos com tratamento endodôntico.

Iglesias-Linares et al. (2012b) realizaram um estudo, com 73 pacientes, comparando a reabsorção radicular entre pré-molares vitais e os homólogos com tratamento endodôntico de mesmos indivíduos, relacionando fatores genéticos e a movimentação ortodôntica. Foram analisadas o DNA das células epiteliais da mucosa oral de 73 pacientes, e todos os elementos dentários submetidos ao tratamento ortodôntico por 1 ano. Os autores concluíram que a reabsorção radicular não esta apenas relacionada com os mediadores liberados pelas células do tecido pulpar, mas também com a herança genética do gene SNP da interleucina1.

Llamas-Carreras et al. (2012) analisaram radiografias panorâmicas digitais de 38 pacientes que foram submetidos a tratamento ortodôntico. Estes deveriam ter 1 incisivo com tratamento endodôntico prévio. Após cerca de 1 ano,

novas radiografias foram realizadas para comparação. Os autores não encontraram diferenças estatísticas de reabsorção radicular ao comparar elementos vitais com os elementos tratados endodonticamente.

Ioannidou-Marathiotou et al. (2013) realizaram uma meta-análise avaliando o grau de reabsorção radicular de dentes tratados endodonticamente submetidos a tratamento ortodôntico. Foram encontrados 1942 artigos, nas 18 bases de dados definidas, referentes ao assunto, dos quais apenas 6 cumpriram com os critérios de inclusão desta pesquisa. Os autores concluíram que a movimentação de dentes com tratamento endodôntico é segura e que apresentam menores reabsorções radiculares quando comparado com dentes vitais, no entanto, ressaltam a importância de se ter cautela nessas situações por se tratar de um assunto com poucos trabalhos científicos de relevância publicados.

Roscoe et al. (2015) apresentaram uma revisão sistemática da literatura comparando o grau de reabsorção radicular em função da quantidade e do tempo de aplicação das forças nos movimentos ortodônticos. Vinte e um trabalhos foram incluídos dentro dos critérios de seleção. Os autores encontraram dificuldade de padronização nos trabalhos, porém concluíram que parece ser pertinente correlacionar maiores reabsorções radiculares com maiores forças de ativação, o mesmo acontece para os maiores tempos. Concluíram, ainda, que a interrupção na aplicação de forças por um período pode diminuir a reabsorção radicular pelo fato de o cimento ter um tempo de reparação.

Coelho (2016) realizou uma revisão de literatura a cerca das reabsorções radiculares e a inter-relação endodontia-ortodontia e pode concluir que inúmeras são as controvérsias a respeito do assunto, acrescenta, ainda, a falta de padronização dos trabalhos está diretamente relacionada a esses resultados. Em síntese, concluiu que baseado nos achados bibliográficos não se pode afirmar que os dentes com tratamento endodôntico apresentam maiores reabsorções radiculares.

Lee e Lee (2016) avaliaram as reabsorções radiculares de 35 pacientes que tinham um incisivo tratado endodonticamente e seu homólogo vital. Radiografias foram avaliadas antes e após o tratamento ortodôntico e demonstraram que os elementos com tratamento endodôntico apresentaram menores taxas de reabsorção radicular do que os homólogos vitais, apesar da pequena diferença estatística. No

entanto, salientaram que o tratamento endodôntico pode ser eficaz nos casos de reabsorção radicular acentuada.

### **3.3 Tratamento endodôntico durante a movimentação dentária**

Gruendeman et al. (1994) relataram um caso de uma paciente do gênero feminino de 14 anos de idade que procurou um ortodontista para tratamento ortodôntico. No entanto, este encaminhou a paciente para avaliação endodôntica, pois a mesma apresentava uma reabsorção radicular externa na parede radicular distal do incisivo lateral direito. O endodontista procedeu o tratamento endodôntico utilizando-se de pasta a base de Hidróxido de Cálcio com 3 trocas mensais até apresentação de uma barreira calcificada nesta parede radicular que apresentava uma comunicação com o ligamento periodontal, permitindo nessa situação a obturação do conduto radicular com guta-percha e cimento obturador. O tratamento ortodôntico iniciou após 8 meses do início do tratamento endodôntico, momento em que radiografias demonstravam restabelecimento do ligamento periodontal daquela região. Os autores concluíram que dentes com tratamento endodôntico inclusive nos casos de indução de barreiras calcificadas apresentam segurança na movimentação ortodôntica, e enfatizaram o efeito positivo do uso do Hidróxido de Cálcio nestes casos.

Souza et al. (2006) induziram a formação de lesões periapicais em 30 dentes de cães. Vinte destes elementos foram medicados com medicação a base de hidróxido de cálcio por 14 dias antes da obturação endodôntica convencional com cones de guta-percha. Compuseram o grupo controle 10 dentes mantidos abertos, outros 10 dentes fizeram parte do grupo com movimentação ortodôntica de 5,5 meses e 10 dentes sem essa movimentação. Os autores concluíram que a movimentação ortodôntica atrasou o processo de reparo das lesões periapicais, porém não impediu a mesma. E, no grupo controle observaram extensas áreas de reabsorção óssea.

A revisão de literatura de Oliveira et al. (2016), propôs avaliar a movimentação de dentes tratados endodonticamente que apresentavam lesões periapicais diagnosticadas sendo de origem endodônticas. Os autores discutiram sobre os mais variados aspectos relacionados ao assunto, procurando descrever

qual período aguardar para iniciar o tratamento ortodôntico nestes casos. Em síntese os autores concluíram que a movimentação ortodôntica não influencia o processo de reparo dos tecidos periapicais e, a movimentação ortodôntica pode ser iniciada 30 dias após a realização do tratamento endodôntico adequado.

### **3.4 Abordagem ortodôntica em dentes traumatizados**

Steiner e West (1997) publicaram um artigo abordando o planejamento integrado entre a endodontia e a ortodontia de dentes traumatizados. Uma das abordagens dos autores foi, por exemplo, um dente com rizogênese incompleta sofre um trauma e necessita de intervenção endodôntica e, o momento é oportuno para o tratamento ortodôntico visando aproveitar o momento de crescimento do paciente. Nesse contexto, os autores recomendam que se possa realizar o procedimento de apicificação concomitante à movimentação ortodôntica, e demonstraram que, mesmo nessa condição, ocorre a apicificação dentária.

Hamilton e Gutmann (1999) realizaram uma revisão de literatura relacionando a endodontia e a ortodontia considerando vários aspectos divergentes na literatura. Ao relatar sobre dentes traumatizados enfatizam que os mesmos são mais comumente acometidos de necrose e reabsorções radiculares durante a movimentação em função da magnitude do trauma sofrido anteriormente, sendo essa reabsorção independente dos elementos terem ou não sido submetidos ao tratamento endodôntico.

Asgary e Fazlyab (2014) relataram o caso clínico de um paciente de 16 anos de idade, do gênero masculino que apresentava histórico de trauma do elemento 21 e foi submetido a tratamento ortodôntico. Após 2 meses de ativações o paciente apresentou quadro álgico e a resposta ao teste térmico para este elemento foi negativo, radiografia periapical apresentava área radiolúcida sugestiva de lesão periapical e demonstrava patênciaforaminal por imaturidade do elemento. Os autores afirmaram que o tratamento ortodôntico não foi o causador da alteração pulpar, e que a confecção de um tampão apical utilizando-se de uma mistura enriquecida com hidróxido de cálcio obteve resultado semelhante ao agregado de trióxido mineral (MTA).

Marion et al. (2014) relataram um caso clínico de um paciente que sofreu luxação extrusiva nos elementos 11 e 21 e, após 1 mês de acompanhamento apresentou diagnóstico de necrose pulpar e reabsorção radicular externa. O

tratamento endodôntico foi realizado utilizando-se de pasta a base de Óxido de Zinco, gel de clorexidina a 2% e Hidróxido de Cálcio, na proporção de 2:1:2, como material obturador. Exames clínicos e radiográficos foram realizados em intervalos de 3 meses durante 1 ano. Os autores concluíram que a pasta foi eficaz como material obturador, permanecendo no conduto, sem a necessidade de substituição, permitindo a regressão da lesão periapical e paralisando a reabsorção radicular inflamatória. (Anexo 1)

Soares et al. (2014) demonstraram o protocolo de tratamento endodôntico empregado no serviço de trauma da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, para dentes traumatizados com necessidade de intervenção endodôntica. Os elementos foram preenchidos com uma pasta a base de Hidróxido de Cálcio, gel de clorexidina 2% e Óxido de Zinco. Foram avaliados aspectos clínicos e radiográficos inicialmente, mensalmente e após um ano de inserção da pasta, comprovando a eficácia da mesma na redução da dor a percussão e mobilidade nos dentes imaturos; redução da dor espontânea, mobilidade, fistula e dor a percussão para os elementos com ápices fechados.

Chaniotis (2018) relata um caso de paciente do gênero masculino que com 9 anos de idade sofreu 3 traumas no incisivo central, provocando neste último fratura no terço apical, mobilidade grau III. Diante do diagnóstico de necrose pulpar e formação incompleta do ápice dental, optou-se por realizar procedimento de regeneração pulpar. Vinte e quatro meses depois foi realizada radiografia do elemento onde foi comprovada reparação dos tecidos periapicais e continua formação radicular. Neste momento o paciente foi submetido a tratamento ortodôntico por apresentar maloclusão Classe II de Angle e trespasse horizontal de 11mm. Após o término do tratamento ortodôntico, imagem radiográfica demonstrou remodelação dos tecidos periapicais e reparo da fratura apical.

## 4 DISCUSSÃO

Vários trabalhos publicados demonstram que a movimentação ortodôntica pode acarretar modificações pulpares, patológicas ou não, e que esta condição está muito relacionada com o histórico dentário que precedeu a movimentação (Hamilton e Gutmann, 1999; Capelli Jr, 2004; Cunha, 2004). Dentre as alterações encontradas pode-se destacar: presença de nódulos calcificados no conduto radicular (Subay et al, 2001; Lazzaretti et al., 2014; Caviedes-Bucheli et al, 2011; Fernandes, 2011) até mesmo calcificação total do conduto (Capelli Jr, 2004; Cunha, 2004), modificação o fluxo sanguíneo do tecido pulpar (Capelli Jr, 2004; Cunha, 2004; Villa et al., 2005; Lazzaretti et al., 2014), presença de infiltrado inflamatório (Subay et al., 2001; Capelli Jr, 2004; Cunha, 2004; Villa et al., 2005; Fernandes, 2011), desorganização da camada odontoblástica, tecido torna-se mais fibroso (Cunha, 2004; Ramazanzadeh et al., 2009) liberação de neurotransmissores (Hamilton e Gutmann, 1999; Villa et al., 2005; Caviedes-Bucheli et al., 2011; Kaku et al., 2014). Por isso o elemento dentário deve ser avaliado previamente ao tratamento ortodôntico (Capelli Jr, 2004; Cunha, 2004).

Capelli Jr (2004) salientou que a modificação do fluxo sanguíneo no tecido pulpar é insignificante, utilizando-se de forças ortodônticas ideais, em pacientes jovens, no entanto, em pacientes adultos com forames apicais mais atrésicos essa alteração de fluxo pode levar a danos irreversíveis ao tecido pulpar. Outros fatores a serem destacados, associados ainda, a modificação do fluxo sanguíneo, é quanto aos elementos com restaurações extensas e cáries profundas, pois o comportamento dos tecidos pulpares pode ser diferente nestes casos (Hamilton e Gutmann, 1999; Capelli Jr, 2004; Cunha, 2004). A exemplo disso, Kinomoto et al. (2002) relataram o caso de uma paciente com restauração inadequada em incisivo lateral na qual a movimentação ortodôntica ocasionou uma reabsorção radicular interna.

Essas mudanças fisiológicas, ocorridas no tecido pulpar, diante da movimentação ortodôntica, acarretam aumento nos limiares de dor dos elementos dentários ao utilizar teste de vitalidade elétrico (Alomari et al., 2001; Modaresi et al., 2015; Cho et al., 2010). No entanto, essa relação não foi encontrada por Barletta et al. (2007) e Alomari et al. (2011) ao utilizar teste térmico de vitalidade pulpar.

A magnitude de força ortodôntica aplicada ao dente e o tempo de aplicação são diretamente proporcionais aos danos causados ao tecido pulpar (Capelli Jr, 2004; Cunha, 2004; Kaku et al., 2014; Caviedes-Bucheli et al., 2011). Também Roscoe et al. (2015) e Weltman et al. (2010) encontraram essa proporção direta ao associar magnitude e tempo de aplicação de forças com as reabsorções apicais. Diferentemente de Subay et al. (2001) em que o resultado de aplicação de forças intermitente ou contínua apresentaram resultados semelhantes, e von Bohl et al. (2012) que não encontraram essa relação em seu trabalho.

No entanto, Consolaro R (2005) e Consolaro A (2007) não encontraram modificações nos tecidos pulpares de dentes submetidos a movimentação ortodôntica.

Dentes tratados endodonticamente apresentam menores taxas de reabsorção radicular do que os dentes com vitalidade pulpar (Spurrier et al., 1990; Bender, 1997; Hamilton e Gutmann, 1999; Capelli Jr, 2004; Ioannidou-Marathiotou, 2013; Lee e Lee, 2016). Bender (1997), Hamilton e Gutmann (1999), Caviedes-Bucheli et al. (2011) e Kaku et al. (2014) atribuem isso a maior liberação de mediadores químicos derivados do tecido pulpar de dentes vitais, mediadores estes capazes de promover alterações celulares que ativam as células clásticas da região perirradicular. No entanto, Mattison et al. (1984), Esteves et al. (2007) e Llamas-Carreras et al. (2010, 2012) não encontraram essa diferença ao comparar os dentes vitais com os dentes tratados endodonticamente. Mah et al. (1996) encontraram em seu trabalho, analisando cortes histológicos, maiores reabsorções nos dentes com tratamento endodôntico e justificaram essa informação podendo estar relacionadas a presença de inflamação periapical, no entanto, esses autores analisando imagens radiográficas encontraram igualdade de resultados.

O tratamento endodôntico pode ser efetivo para eliminar a reabsorção radicular inflamatória severa (Mattison et al., 1983; Marion et al., 2014; Lee e Lee, 2016), por eliminar as células do tecido pulpar, principais fontes de mediadores químicos moduladores de inflamação (Kaku et al., 2014). Porém variações genéticas da interleucina podem estar ligadas a reabsorção radicular, sem interferência das células do tecido pulpar (Iglesias-Linares et al., 2012a, 2012b).

Quando for necessária a intervenção endodôntica nos pacientes ortodônticos, a literatura recomenda que os tecidos perirradiculares estejam com padrões de normalidade radiográficas, sugerindo reparo destes tecidos (Mattison et al., 1983; Capelli Jr, 2004; Cunha, 2004; Oliveira et al., 2016). Pois essa movimentação dentária com presença de tecidos inflamatórios no periápice atrasa o processo de reparo desta região (Souza et al., 2006), mas não impede o mesmo (Asgary e Fazlyab, 2014; Coelho, 2016; Oliveira et al., 2016).

Hamilton e Gutmann (1999) preconizaram que elementos que necessitem de tratamento endodôntico durante a movimentação ortodôntica esses devem ser preenchidos com hidróxido de cálcio e só obturados ao final da movimentação ortodôntica. Diferentemente de Capelli Jr (2004) e Cunha (2004) que preconizam a interrupção da movimentação até que se possa concluir o tratamento endodôntico, e a retomada do tratamento ortodôntico esteja em função de imagem radiográfica mostrando sinais de remissão do processo patológico. Diferente, ainda, da postura de Steiner e West et al. (1997) que demonstram a possibilidade de se manter o tratamento endodôntico de apicificação concomitante ao tratamento ortodôntico.

Elementos dentários com histórico de trauma prévio ao tratamento ortodôntico apresentam maiores taxas de necrose pulpar durante a movimentação ortodôntica, com isso a movimentação ortodôntica deve ser mais cautelosa (Hamilton e Gutmann, 1999; Bauss 2008a, 2008b, 2010; Asgary e Fazlyab, 2014). Bauss et al. (2008a) afirmaram que a presença de obliteração da luz do conduto radicular também é mais comum nos dentes traumatizados, e o comprometimento da vitalidade pulpar parece estar mais relacionado com as obliterações totais dos condutos.

Ao relacionar as reabsorções radiculares com os dentes traumatizados e a movimentação ortodôntica, Malmgren et al. (1982), não encontraram evidências que apontem maiores reabsorções radiculares nos dentes traumatizados movimentados ortodonticamente, no entanto, salientaram que uma reabsorção prévia nos dentes traumatizados antes da movimentação ortodôntica sugere maior taxa de reabsorção durante o tratamento ortodôntico.

Marion et al. (2014) e Soares et al. (2014) demonstraram a eficácia de utilização da pasta associando hidróxido de cálcio P.A., gel de clorexidina 2% e

óxido de zinco, como material de eleição nos tratamentos endodônticos. Comprovando a eficácia clínica e radiográfica dessa associação.

Chaniotis (2018) demonstrou que mesmo nos procedimentos de revascularização prévia ao tratamento ortodôntico, o elemento dentário pode ser movimentado de forma cautelosa, após as radiografias de controle demonstrarem processo de reparo dos tecidos periapicais.

A movimentação ortodôntica é segura em dentes com tratamento endodôntico (Hamilton e Gutmann, 1999), mesmo nos casos de indução de barreiras calcificadas, por exemplo, nas comunicações por perfurações ou apicificações (Gruendeman et al., 1994; Steiner e West, 1997;Asgary e Fazlyab, 2014).

Mah et al. (1996) afirmaram que tanto os elementos com tratamento endodôntico como os elementos vitais apresentam taxas de movimentação ortodôntica semelhantes.

Mais estudos devem ser conduzidos com o objetivo de esclarecer melhor as controvérsias envolvendo essas duas especialidades odontológicas: Endodontia e Ortodôntia, devido à escassez de trabalhos padronizados e suas metodologias diferenciadas (Capelli Jr, 2004; Weltman et al., 2010;von Bohl, 2012).

## 5 CONCLUSÃO

De acordo com os achados na literatura conclui-se que:

- A movimentação ortodôntica pode promover alterações nos tecidos pulpaes e, a proporção dessas alterações está relacionada não somente a magnitude da movimentação, mas também, com o histórico odontológico deste elemento dentário.

- Apesar de resultados divergentes entre os estudos, parece haver igualdade de resultados ao se comparar a reabsorção radicular em dentes com e sem tratamento endodôntico.

- Em se tratando de tratamento endodôntico durante a movimentação ortodôntica, resultados mais seguros podem ser encontrados na interrupção da movimentação até que se conclua o processo de reparo dos tecidos periapicais.

- Dentes que sofreram traumatismo dentário antes do tratamento ortodôntico podem apresentar diversas alterações em função da severidade do trauma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS\*

Alomari FA, Al-Habahbeh R, Alsakarna BK. Responses of pulp sensibility tests during orthodontic treatment and retention. *IntEndod J.* 2011 Jul;44(7):635-43.

Asgary S, Fazlyab M. Nonsurgical management of an extensive endodontic lesion in an orthodontic patient by calcium-enriched mixture apical plug. *Contemp Clin Dent.* 2014 Apr;5(2):278-81.

Barletta FB, Consalter G, Wallauer L. Vitalidade pulpar em dentes portadores de brackets ortodônticos: Apresentação de uma técnica. *VerOdontoCiência.* 2007 jan/mar; 22(55): 72-6.

Bauss O, Röhling J, Rahman A, Kiliaridis S. The effect of pulp obliteration on pulpal vitality of orthodontically intruded traumatized teeth. *J Endod.* 2008 Apr;34(4):417-20.

Bauss O, Röhling J, Sadat-Khonsari R, Kiliaridis S. Influence of orthodontic intrusion on pulpal vitality of previously traumatized maxillary permanent incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Jul;134(1):12-7.

Bauss O, Schäfer W, Sadat-Khonsari R, Knösel M. Influence of orthodontic extrusion on pulpal vitality of traumatized maxillary incisors. *J Endod.* 2010 Feb;36(2):203-7.

---

\* De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors - Vancouver Group. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed.

Bender IB, Byers MR, Mori K. Periapical replacement resorption of permanent, vital, endodontically treated incisors after orthodontic movement: report of two cases. *J Endod.* 1997 Dec;23(12):768-73. Review. Erratum in: *J Endod* 1998 Mar;24(3):201.

Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1. Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 Jan;103(1):62-6.

Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 Feb;103(2):138-46.

Capelli J Jr. Inter-relação endodontia – ortodontia. In: Lopes HP e Siqueira Junior JF. *Endodontia: Biologia e Técnica.* 2. Ed. São Paulo: Guanabara-Koogan; 2004. p. 871-85.

Caviedes-Bucheli J, Moreno JO, Ardila-Pinto J, Del Toro-Carreño HR, Saltarín-Quintero H, Sierra-Tapias CL, et al. The effect of orthodontic forces on calcitonin gene-related peptide expression in human dental pulp. *J Endod.* 2011 Jul;37(7):934-7.

Chaniotis A. Orthodontic Movement after Regenerative Endodontic Procedure: Case Report and Long-term Observations. *J Endod.* 2018 Mar;44(3):432-437.

Cho JJ, Efstratiadis S, Hasselgren G. Pulp vitality after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Feb;137(2):254-8.

Coelho GCL. Reabsorções radiculares e a inter-relação endodontia – ortodontia [trabalho de conclusão de curso – especialização]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade estadual de Campinas; 2016.

Consolaro A. Alterações pulpares induzidas pelo tratamento ortodôntico: dogmas e falta de informações. R Dental Press OrtodonOrtop Facial. 2007 Jan-Fev;12(1):15-7.

Consolaro RB. Análise do complexo dentinopulpar em dentes submetidos à movimentação dentária induzida em ratos. [Dissertação] Bauru:Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2005

Cunha R S. Manifestações Pulpares Frente ao Tratamento Ortodôntico. In: SakaiE,Fiuzas,MartinsNS. (Org.). Nova visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares. 1ª Ed. São Paulo: Editora Santos, 2004, p. 711-719.

Esteves T, Ramos AL, Pereira CM, Hidalgo MM. Orthodontic root resorption of endodontically treated teeth. J Endod.2007 Feb;33(2):119-22.

Fernandes LFT. Avaliação histológica do tecido pulpar frente a movimentação ortodôntica de intrusão[trabalho de conclusão de curso – especialização]. Passo Fundo: Faculdade Ingá, Universidade de Ensino Superior Ingá; 2011.

Gruendeman GW, Weine FS, Janik JM. Combined orthodontic-endodontic therapy: case report of orthodontic movement of a recalcified lateral incisor. J Endod.1994 May;20(5):258-62.

Hamilton RS, Gutmann JL. Endodontic-orthodontic relationships: a review of integrated treatment planning challenges. IntEndod J. 1999 Sep;32(5):343-60.

Iglesias-Linares A, Yañez-Vico RM, Ortiz-Ariza E, Ballesta S, Mendoza-Mendoza A, Perea E, et al. Postorthodontic external root resorption in root-filled teeth is influenced by interleukin-1 $\beta$  polymorphism. J Endod. 2012 Mar;38(3):283-7.

Iglesias-Linares A, Yañez-Vico RM, Ballesta S, Ortiz-Ariza E, Mendoza-Mendoza A, Perea E, et al. Interleukin1 gene cluster SNPs (rs1800587,rs1143634) influences post-orthodontic root resorption in endodontic and their contralateral vital control teeth differently. *Int Endod J*. 2012 Nov;45(11):1018-26.

Ioannidou-Marathiotou I, Zafeiriadis AA, Papadopoulos MA. Root resorption of endodontically treated teeth following orthodontic treatment: a meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2013 Sep;17(7):1733-44.

Jesus HAF. Deposição de tecido mineralizado na cavidade pulpar [trabalho de conclusão de curso – especialização] Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2014.

Kaku M, Sumi H, Shikata H, Kojima S, Motokawa M, Fujita T, et al. Effects of pulpectomy on the amount of root resorption during orthodontic tooth movement. *J Endod*. 2014 Mar;40(3):372-8.

Kheirieh S, Fazlyab M, Torabzadeh H, Eghbal MJ. Extraoral Retrograde Root Canal Filling of an Orthodontic-induced External Root Resorption Using CEM Cement. *Iran Endod J*. 2014 Spring;9(2):149-52.

Kinomoto Y, Noro T, Ebisu S. Internal root resorption associated with inadequate caries removal and orthodontic therapy. *J Endod*. 2002 May;28(5):405-7.

Lazzaretti DN, Bortoluzzi GS, Torres Fernandes LF, Rodriguez R, Grehs RA, Martins Hartmann MS. Histologic evaluation of human pulp tissue after orthodontic intrusion. *J Endod*. 2014 Oct;40(10):1537-40.

Lee YJ, Lee TY. External root resorption during orthodontic treatment in root-filled teeth and contralateral teeth with vital pulp: A clinical study of contributing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2016 Jan;149(1):84-91.

Llamas-Carreras JM, Amarilla A, Solano E, Velasco-Ortega E, Rodríguez-Varo L, Segura-Egea JJ. Study of external root resorption during orthodontic treatment in root filled teeth compared with their contralateral teeth with vital pulps. *IntEndod J*. 2010 Aug;43(8):654-62.

Llamas-Carreras JM, Amarilla A, Espinar-Escalona E, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Sánchez-Domínguez B, et al. External apical root resorption in maxillary root-filled incisors after orthodontic treatment: a split-mouth design study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012 May 1;17(3):e523-7.

Mah R, Holland GR, Pehowich E. Periapical changes after orthodontic movement of root-filled ferret canines. *J Endod*. 1996 Jun;22(6):298-303.

Malmgren O, Goldson L, Hill C, Orwin A, Petrini L, Lundberg M. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. *Am J Orthod*. 1982 Dec;82(6):487-91.

Marion JJC, Martellosso LV, Nagata JY, Lima TFR, Soares AJ. Suggesting a new therapeutic protocol for traumatized permanent teeth: Case report. *Dental Press Endod*. 2014 Jan-Apr;4(1):71-7.

Mattison GD, Gholston LR, Boyd P. Orthodontic external root resorption--endodontic considerations. *J Endod*. 1983 Jun;9(6):253-6.

Mattison GD, Delivanis HP, Delivanis PD, Johns PI. Orthodontic root resorption of vital and endodontically treated teeth. *J Endod*. 1984 Aug;10(8):354-8.

Modaresi J, Aghili H, Dianat O, Younessian F, Mahjour F. The Effect of Orthodontic Forces on Tooth Response to Electric Pulp Test. *Iran Endod J*. 2015;10(4):244-7.

Oliveira DC, Gabardo MCL, Faria MIA, Arruda EP. Movimentação ortodôntica de dentes com necrose pulpar e lesão periapical crônica tratados endodonticamente. *Revista Gestão & Saúde*. 2016; 14(1):14-21.

Ramazanzadeh BA, Sahhafian AA, Mohtasham N, Hassanzadeh N, Jahanbin A, Shakeri MT. Histological changes in human dental pulp following application of intrusive and extrusive orthodontic forces. *J Oral Sci*. 2009; Mar; 51(1):109-15.

Roscoe MG, Meira JB, Cattaneo PM. Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015 May; 147(5):610-26.

Soares AJ, Lima TFR, Nagata JY, Gomes BPFA, Zaia AA, Souza-Filho FJ. Intracanal dressing paste composed by calcium hydroxide, chlorhexidine and zinc oxide for the treatment of immature and mature traumatized teeth. *Braz J Oral Sci*. 2014 Jan/Mar; 13(1): 6-11.

Souza RS, Gandini LG Jr, de Souza V, Holland R, Dezan E Jr. Influence of orthodontic dental movement on the healing process of teeth with periapical lesions. *J Endod*. 2006 Feb; 32(2):115-9.

Spurrier SW, Hall SH, Joondeph DR, Shapiro PA, Riedel RA. A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated and vital teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Feb; 97(2):130-4.

Steiner DR, West JD. Orthodontic-endodontic treatment planning of traumatized teeth. *Semin Orthod*. 1997 Mar; 3(1):39-44.

Sübay RK, Kaya H, Tarim B, Sübay A, Cox CF. Response of human pulpal tissue to orthodontic extrusive applications. *J Endod*. 2001 Aug; 27(8):508-11.

Villa PA, Oberti G, Moncada CA, Vasseur O, Jaramillo A, Tobón D, et al. Pulp-dentine complex changes and root resorption during intrusive orthodontic tooth movement in patients prescribed nabumetone. *J Endod*. 2005 Jan; 31(1):61-6.

vonBöhl M, Ren Y, Fudalej PS, Kuijpers-Jagtman AM. Pulpal reactions to orthodontic force application in humans: a systematic review. *J Endod.* 2012 Nov;38(11):1463-9.

Weltman B, Vig KW, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Apr;137(4):462-76; discussion 12A.

## ANEXOS

Anexo 1 - Protocolo de utilização da pasta de hidróxido de cálcio P.A., gel de clorexidina a 2% e óxido de zinco.

- Realização de diagnóstico pulpar;
- Anestesia local;
- Abertura coronária e Isolamento absoluto;
- Neutralização do conteúdo séptico (Preparo biomecânico), utilizando-se substância química auxiliar: gel de clorexidina a 2% e, solução irrigadora: soro fisiológico;
- Irrigação com soro fisiológico;
- Remoção da smear layer com irrigação de solução de EDTA a 17% durante 3 minutos;
- Irrigação do conduto com 5mL de solução fisiológica;
- Secagem;
- Preparo da pasta associando hidróxido de cálcio P.A., gel de clorexidina a 2% e óxido de zinco, na proporção de 2:1:2 (consistência de “coltosol”);
- Introdução em pequenas porções no conduto com auxílio de condensadores verticais medium e fine-medium em toda extensão do conduto;
- Radiografia periapical confirmando todo o preenchimento do conduto;
- Selamento coronário com coltosol;
- Restauração em resina composta fotopolimerizável;
- Proservação clínica e radiográfica.

## Anexo II – Verificação de originalidade e prevenção de plágio.

## CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS DA INTER-RELAÇÃO ENTRE ENDODONTIA E ORTODONTIA

### RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE

<b>3%</b>	<b>2%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
ÍNDICE DE SEMELHANÇA	FONTES DA INTERNET	PUBLICAÇÕES	DOCUMENTOS DOS ALUNOS

### FONTES PRIMÁRIAS

<b>1</b>	<b>www.dentalpress.com.br</b> Fonte da Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>doaj.org</b> Fonte da Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>3</b>	<b>web2.sbg.org.br</b> Fonte da Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>4</b>	<b>Silva, Karla Rovaris da, Bárbara Vanessa de Brito Monteiro, Thayse Silva Aragão Norões, Gustavo Pina Godoy, and Márcia Cristina da Costa Miguel. "Large oral focal mucinosis: a case report", Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, 2014.</b> Publicação	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unicamp.br</b> Fonte da Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>scielosp.org</b> Fonte da Internet	<b>&lt;1%</b>

7	189.2.156.229 Fonte da Internet	<1%
8	Camila de Nazaré Alves de Oliveira KATO, Juliana Diogo de Almeida SAMPAIO, Tânia Mara Pimenta do AMARAL, Lucas Guimarães ABREU et al. "Oral management of a patient with cemento-osseous dysplasia: a case report", RGO - Revista Gaúcha de Odontologia, 2019 Publicação	<1%
9	Submitted to Universidad Estadual Paulista Documento do Aluno	<1%

---

Excluir citações

Em

Excluir correspondências  Desligado

Excluir bibliografia

Desligado