

MARCIO LUIZ FERREIRA VIEIRA

**MOVIMENTO ORTODÔNTICO EM DENTES COM TRATAMENTO ENDODONTICO**  
**REVISÃO NARRATIVA**

UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Faculdade de Ciências da Saúde

PORTO  
2019

MARCIO LUIZ FERREIRA VIEIRA

**MOVIMENTO ORTODÔNTICO EM DENTES COM TRATAMENTO ENDODONTICO**  
**REVISÃO NARRATIVA**

Orientador: Prof. Dr. Luis Miguel França Reis Martins

Assinatura do Aluno

---

Trabalho apresentado à Universidade  
Fernando Pessoa como parte dos  
requisitos para obtenção do grau de  
Mestre em Medicina Dentária.

## **RESUMO**

A reabsorção radicular é uma condição associada a um processo patológico ou fisiológico que resulta na perda de tecidos mineralizados. Na movimentação dentária os cementoblastos podem necrosar pela ação da força aplicada, em decorrência da compressão dos vasos do ligamento periodontal naquela região. Dessa forma, a superfície radicular dá espaço aos osteoblastos, que se organizam em unidades osteoremodeladoras e iniciam a reabsorção radicular associada à esta movimentação ortodôntica. Esta pesquisa bibliográfica foi delimitada no período de 2006 a 2019 com o objetivo de verificar se dentes tratados endodonticamente, quando submetidos a movimentação dentária, estariam mais suscetíveis a reabsorções periapicais em comparação aos dentes vitais. Conclui-se que fatores relacionados ao tratamento endodôntico devem ser levados em consideração durante o planejamento ortodôntico, e ainda que o dente tratado endodonticamente, quando submetido a movimentação ortodôntica, não contribui para aumentar a possibilidade de ocorrência de reabsorção radicular apical.

**Palavras-chave:** Movimentação dentária, movimentação ortodôntica, Endodontia-Ortodontia, Reabsorção radicular apical.

## **ABSTRACT**

Root resorption is an condition associated with a pathological or physiological process that results in the loss of mineralized tissues. In tooth movement, cementoblasts can necrotize by the action of the applied force, due to compression of the vessels of the periodontal ligament. Thus, the root surface gives space to osteoblasts, which are organized into osteoremodeling units and initiate root resorption associated with this orthodontic movements. This review was delimited from 2006 to 2019 in order to verify if endodontically treated teeth, when subjected to tooth movement, would be more susceptible to periapical resorption compared to vital teeth. It is concluded that factors related to endodontic treatment should be taken into account during orthodontic planning, and although the endodontically treated tooth, when submitted to orthodontic movement, does not contribute to increase the possibility of apical root resorption.

**Key Words:** Tooth movement, orthodontic movement, Endodontic-Orthodontics, Apical root resorption.

## **DEDICATÓRIA**

À Deus, pela dádiva da vida e graça da minha família.

À minha esposa Flavia, cada vez mais bela e maravilhosa, pelo companheirismo e cumplicidade de toda uma vida, cuja obstinação e lealdade me fazem admirá-la mais a cada dia. Belo exemplo, dentre outras qualidades, de filha atenciosa, mãe dedicada e profissional exemplar.

À meus filhos, Rafael, Daniela e Frederico, verdadeiros duendes de luz, sorte e prosperidade, razões da minha vida e meus verdadeiros inspiradores, cuja ingenua sabedoria me ensinaram a transformar tudo mais simples, animado e divertido. Vocês são a verdadeira razão de nosso projeto de vida.

Aos meus pacientes e os colegas que os indicam, pela confiança e cordialidade de todos os dias, que me desafiam a cada procedimento ser um profissional melhor.

E em especial à memória de meus Pais, Antonio, a quem me espelho e admiro pela vida simples e modesta, a me deixar como principal legado o exemplo de felicidade de uma vida honesta e humilde, e à minha Mãe Zilah, guerreira, sábia e dedicada, que nunca esmoreceu diante de tanta dificuldade e trabalho de uma vida toda, sem que tivesse tido uma única oportunidade de instrução, esbanjou garra, sabedoria e inteligência. A vocês, os melhores pais que puderam ser! Que Deus me abençoe na trilha de vossos ensinamentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos funcionários da Biblioteca do Conselho Regional de Odontologia do Rio de Janeiro, CRO-RJ, pela habitual presteza na busca das referências bibliográficas e obtenção dos artigos utilizados no trabalho.

Aos meus colegas de curso, pelas ricas discussões e compartilhamentos de conteúdos e experiências, em especial ao Antonio Gioia, companheiro firme, dedicado e leal, que nunca demonstra fraquejar. Aprendemos juntos que tudo passa, assim como passou também esta etapa que ora concluímos.

À colega Dra Livia Forster Ribeiro, pela ajuda na revisão final, correção ortográfica e formatação, prestigiosa colaboração e apoio.

Aos professores e funcionários do curso, em especial ao Professor e orientador Luis Miguel França Reis Martins, pela orientação cirúrgica, presteza e disponibilidade incomum, que muito enaltecem este seletivo grupo de docentes da Universidade Fernando Pessoa.

“Elimine a causa que o efeito cessa”.

(Miguel de Cervantes)

## ÍNDICE

RESUMO .....	i
ABSTRACT .....	ii
DEDICATÓRIA .....	iii
AGRADECIMENTOS.....	iv
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. DESENVOLVIMENTO.....	3
2.1 – MATERIAIS E METODOS .....	3
2.2 – REVISAO BIBLIOGRAFICA .....	3
3. DISCUSSÃO .....	10
4. CONCLUSÃO .....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16

## 1. INTRODUÇÃO

A reabsorção radicular geralmente faz parte do processo fisiológico quando relacionada à esfoliação em dentes decíduos. Em dentes permanentes a reabsorção radicular está relacionada a processos patológicos, sendo geralmente assintomática e descoberta através de radiografias. Dentre alguns possíveis fatores associados à reabsorção externa, a literatura destaca traumatismo dentário, cistos, forças oclusais, inflamação perirradicular e pressão advinda da movimentação ortodôntica excessiva (Consolaro e Furquim, 2014).

Por algumas décadas acreditou-se que dentes tratados endodonticamente, se movimentados, poderiam apresentar maior índice de reabsorção radicular apical. É fato que a movimentação ortodôntica provoca efeitos periodontais e pulpares considerados normais e reversíveis, sendo sua transitoriedade dependente da integridade dos dentes e tecidos subjacentes e sob a ação de forças leves (Zarzycka *et al.*, 2014; Zawawi *et al.*, 2014; Consolaro *et al.*, 2011).

O impacto da movimentação dentária induzida em dentes vitais, o potencial de reabsorção sobre os mesmos e se dentes tratados endodonticamente estariam mais suscetíveis a tais injúrias em comparação aos dentes vitais, são assuntos de diversas pesquisas, cujas opiniões são controversas a respeito do comportamento de dentes vitais e não vitais frente ao tratamento ortodôntico (Brainbridge *et al.*, 2013; Marathiotou *et al.*, 2013; Massaro *et al.*, 2009; Souza *et al.*, 2006; Tao *et al.*, 2009; Venkataramana *et al.*, 2010).

É fato que existe influência da polpa na resposta biológica dos tecidos periapicais quando submetidos à mecânica ortodôntica, pois há comunicação tanto embriológica quanto física entre os tecidos pulpar e o periodontal, que pode acarretar em transporte de toxinas e bactérias de uma estrutura lesada para outra, bem como a movimentação ortodôntica provoca alterações teciduais pulpares reversíveis sob a ação de forças controladas (Choi *et al.*, 2015; Demarco *et al.*, 2011; Massaro *et al.*, 2009; Wahab *et al.*, 2012; Weltman *et al.*, 2010).

Outro fato importante a ser observado na comparação, é a realização de um adequado tratamento endodôntico, bem como a investigação, na anamnese, da hipótese deste dente tratado endodonticamente poder estar associado a algum tipo de traumatismo previo, mais notadamente no perfil de paciente mais prevalente, que é de jovem do sexo masculino entre 13 e 19 anos de idade. Devem ser respeitados períodos de observação

da cicatrização periodontal de três meses a dois anos, conforme gravidade do trauma, previamente a movimentação ortodôntica deste elemento (Beck *et al.*, 2013; Xavier *et al.*, 2011).

No entanto, ainda não foi totalmente compreendido pela ciência todos os danos que esta movimentação pode causar em dentes desvitalizados, fragilizados por restaurações extensas, com lesões periapicais e problemas periodontais, visto que há variáveis biológicas não controláveis neste processo, como por exemplo, a susceptibilidade individual (Kaku *et al.*, 2014).

O conhecimento acerca dos efeitos da carga ortodôntica sobre o ligamento periodontal e osso alveolar, o que é transmitido à polpa dentária por meio do forame apical e se há diferença na resposta biológica de dentes vitais ou não vitais, ainda hoje são os objetivos de muitos pesquisadores, na tentativa de desenvolverem técnicas avançadas de estudo científico (Yang *et al.*, 2012).

Devido as opiniões controversas dos autores a respeito da maior ou menor possibilidade de reabsorção radicular em dentes tratados endodônticamente, bem como a relevância clínica do tema, o objetivo deste trabalho é investigar se os dentes com tratamento endodôntico estão mais susceptíveis a reabsorção radicular apical, quando movimentados ortodônticamente, comparativamente ao seu homólogo vital, de forma a respaldar tecnicamente o ortodontista na sua conduta clínica de rotina.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 – MATERIAIS E METODOS**

Efetuiu-se uma revisão bibliográfica narrativa com recursos a base de dados: PubMed, Cochranne, Scielo e Lilacs, tendo sido usadas as seguintes palavras chaves: “Tooth movement”, “ Endodontic-Orthodontics”, “Apical root resorption” e “orthodontic movement. Foram incluídos apenas artigos na língua inglesa e portuguesa, compreendido entre os anos de 2006 a 2019 e que apresentavam suas versões integrais. Após a análise de 493 artigos devolvidos pela pesquisa, foram selecionados 37 artigos que serão aqui discutidos e referenciados.

Dentre este período de 14 anos, buscou-se um cariz expositivo foca na aplicabilidade clinica, sustentada pela bibliografia mais actual sobre o assunto, onde aproximadamente 60% (sessenta por cento) dos artigos selecionados referencem-se a literatura publicada nos últimos 8 anos da data desta pesquisa.

Em funcao desta proposta, optou-se por uma discussao mais alargada a uma revisao bibliografica mais teórica.

### **2.2 – REVISAO BIBLIOGRAFICA**

Pizzo *et al.*, (2007) constataram que a reabsorção radicular causada pelo tratamento ortodôntico é a seqüela mais comum do tratamento ortodôntico. Descreveram a reabsorção apical externa como um processo inflamatório que leva a uma necrose isquêmica, localizada no ligamento periodontal quando a força ortodôntica é aplicada em decorrência das forças no ápice exceder a resistência e capacidade de reparação dos tecidos periapicais.

Bauss *et al.*, (2008) estudaram os efeitos da calcificação pulpar em dentes vitais submetidos a movimentos de intrusão após traumatismo dentário. Selecionaram 269 incisivos superiores traumatizados após intrusão ortodôntica e 193 sem tratamento ortodôntico. De acordo com o grau de calcificação pulpar observado, dividiram os dentes em três categorias: dentes sem, dentes parcialmente e os dentes com calcificação total. Observaram que os dentes do grupo experimental revelaram uma taxa significativamente maior de necrose pulpar ou obliteração apenas parcial, indicando que os dentes traumatizados com obliteração total têm uma maior susceptibilidade a complicações pulpares durante o movimento de intrusão ortodôntica. Recomenda-se que o ortodontista

avaliar os riscos e que adapte o plano de tratamento de acordo com a peculiaridade do caso.

Chavez (2009) destaca que a prevenção da reabsorção radicular durante o tratamento pode ser realizado por meio do controle dos fatores de risco. Concluiu-se que o controle radiográfico periódico durante o tratamento ortodôntico é mandatório, a fim de detectar prematuramente a ocorrência de reabsorção apical externa, visto que tal patologia não apresenta um caráter sintomatológico para seu diagnóstico.

Massaro *et al.*, (2009) analisaram microscopicamente os efeitos pulpare e periodontais do movimento ortodôntico. Foram usados 49 primeiros molares superiores de ratos, submetidos a aparelho ortodôntico. Dez animais foram utilizados como grupo controle e não foram submetidos à força ortodôntica; os demais foram divididos em grupos de acordo com o período de estudo da movimentação dentária, ou seja, seguidamente de 1 a 7 dias. A investigação das alterações pulpare e periodontais incluiu hialinização, fibrose, dentina reativa e congestão vascular. Observaram que não houve diferença estatisticamente significativa em relação às alterações pulpare entre os grupos controle e experimental. O grupo controle, aos 3 e 5 dias, revelou maior hialinização do ligamento periodontal, enquanto a reabsorção radicular foi significativamente maior aos 5 e 7 dias. Nenhuma mudança morfológica do efeito do movimento dentário induzido pode ser encontrada no complexo dentino-pulpar. Para além disso, nenhuma degeneração pulpar foi detectável em microscopia óptica.

Weltman *et al.*, (2010) relataram que o aparecimento e progressão da reabsorção radicular estão associados a fatores de risco relacionados com o tratamento ortodôntico, tais como a duração do tratamento, a intensidade da força aplicada, a direção do movimento e o tipo de aplicação de força contínua ou intermitente, doenças sistêmicas, anomalias na morfologia radicular, trauma dental e a presença de tratamento endodôntico.

Venkataramana *et al.*, (2010) ao confrontar estudos com diferentes conclusões sobre a reabsorção radicular em dentes vitais e dentes tratados endodônticamente, destacaram três linhas de pesquisa: a que justificava a maior reabsorção em dentes não vitais, devido à reabsorção expor túbulos dentinários que podem abrigar toxinas e material necrótico e também expor o material obturador, que age como corpo estranho e ambas aumentariam a reabsorção; outra justificava a menor incidência de reabsorção em dentes não vitais devido a estes dentes não liberarem neuropeptídeos estimuladores da inflamação em

dentes vitais e de um tratamento endodôntico asséptico; e a linha de pesquisas que demonstrava não haver diferenças estatisticamente significantes no processo de reabsorção radicular. Contudo, todos os estudos revisados concordavam que os dentes tratados endodonticamente eram passíveis de movimentação dentária induzida, tais quais os dentes vitais.

Demarco *et al.*, (2011) em uma revisão sistemática, relataram que a polpa dental é um tecido conjuntivo altamente especializado que possui uma restrita capacidade de regeneração. Diversas funções são desempenhadas pela polpa, sendo a principal a formação de dentina, além de outras secundárias, tais como a sensibilidade dentinária, hidratação e defesa do complexo dentino-pulpar. Porém, devido ao seu arranjo anatômico desfavorável, a possibilidade de regeneração do tecido pulpar é muito restrita, já que se encontra rodeada por um tecido rígido mineralizado e inelástico, comprometendo o fornecimento sangüíneo da polpa e sua capacidade de combater infecções. Concluem que a combinação ideal de células e moléculas bioativas pode resultar em significantes avanços em outras áreas da pesquisa odontológica, no qual o desenvolvimento de tecidos complexos, tais como a polpa dental, não será mais inatingível.

Bortolotti *et al.*, (2011) atentaram para a necessidade de uma criteriosa anamnese e exame clínico detalhado, bem como avaliação radiográfica, pois são de extrema importância para se verificar a existência de casos de dentes com história pregressa de trauma. O conhecimento sobre o efeito do trauma nos dentes e tecidos de suporte é que vai determinar o sucesso ou as indesejadas seqüelas, bem como o adequado tratamento e preservação do caso. Isto porque o paciente adulto traz um somatório de particularidades, como a maior prevalência de doença periodontal, perdas dentárias, dentes restaurados, dentes tratados endodonticamente e se há algum tipo de reabsorção radicular, detectado em radiografia ou não. Concluem que nos dentes permanentes que sofreram um trauma leve e serão movimentados ortodonticamente, deve-se esperar um período médio de três a cinco meses de observação para iniciar o tratamento ortodôntico. Durante este período de observação devem ser feitos testes de vitalidade, além de acompanhamento, preferencialmente, com exames por imagem.

Vikram *et al.*, (2012) verificaram pelo método de elementos finitos, a distribuição de tensões no ápice do incisivo central superior durante a movimentação ortodôntica, e observaram que quando os níveis de estresse no ligamento periodontal excedem o nível

ideal, pode ocorrer reabsorção radicular, uma vez que os resultados indicaram que uma tensão induzida apical no cimento e no ligamento periodontal levam um aumento de ambos, concluindo da necessidade de limitar a força ortodôntica para evitar a reabsorção radicular.

Beck *et al.*, (2013) observaram que nos casos de inter-relação endodontia-ortodontia, deve se considerar o prognóstico do dente com o canal tratado. Recomendam que dentes tratados endodonticamente devam ser verificados clínica e radiograficamente seis meses após o tratamento ortodôntico, e, se houver sinais de reabsorção, o paciente deve ser informado e um período de repouso de três meses deve ser observado antes reavaliação para tratamento posterior. Considerações sobre o tratamento incluem a qualidade da obturação dos condutos, a saúde periodontal, bem como prever a possibilidade de aplicação cuidadosa das forças ortodônticas. Mesmo se o prognóstico for ruim, pode-se optar por continuar o tratamento para garantir uma base favorável para implantes futuros. Há relatos conflitantes na literatura sobre o risco de reabsorção radicular em dentes tratados endodonticamente quando submetidos ao tratamento ortodôntico. Isto pode ser devido a diferenças na etiologia da morte celular, tais como a necrose da polpa, a doença periodontal, cárie profunda ou trauma coroa/ raiz. Concluíram que parece não haver nenhuma diferença clinicamente significativa na reabsorção radicular durante a movimentação ortodôntica entre os dentes com canal tratado e os vitais. No entanto, se o tratamento de canal foi em consequência de trauma, deve ser observado um período de observação para monitorar a cicatrização periodontal, de três meses (em casos de trauma leve) até dois anos (onde houve trauma grave) previamente a movimentação ortodôntica.

Esteves *et al.*, (2013) selecionaram dentre 3500 prontuários clínicos, 28 pacientes que apresentavam um incisivo central superior tratado endodonticamente há pelo menos um ano antes da intervenção ortodôntica, utilizado como grupo experimental, comparativamente com seu homólogo vital com periodonto saudável na região apical como grupo controle, antes do início da movimentação ortodôntica. Comparando-se as radiografias pré e pós terapia ortodôntica, concluíram que dentes tratados e não tratados endodonticamente, que não haviam qualquer histórico de trauma pregresso, quando submetidos a tratamento ortodôntico, apresentam reabsorção apical semelhante diante da movimentação dentária induzida no período de seis meses.

Marathiotou *et al.*, (2013) investigaram o efeito do tratamento ortodôntico em reabsorção radicular de dentes tratados endodonticamente em comparação com os dentes vitais, em 18 bases de dados eletrônicas até o ano de 2012, sendo que apenas seis dentre os 1.942 artigos selecionados preencheram os critérios de inclusão nesta análise. Além disso, as listas de referências dos artigos elegíveis para inclusão no inquérito também foram revisadas manualmente. Concluíram que ocorre menos reabsorção radicular em dentes tratados endodonticamente do que em dentes vitais.

Zarzycka *et al.*, (2014) alertam que durante o tratamento ortodôntico podem ocorrer complicações, tais como lesões periapicais e reabsorções radiculares apicais, destacando para a necessária cooperação que deve haver entre o ortodontista e paciente ortodôntico, de forma a minimizar ou eliminar as complicações peculiares a mecanoterapia ortodôntica, pois o dentista precisa ficar atento aos relatos relacionados ao aparelho, bem como o paciente deve seguir as recomendações profissionais, sob risco de agravamento das complicações em função do uso da mecanoterapia ortodôntica.

Consolaro e Furquim (2014) relataram que nos casos em que os dentes têm apenas o terço cervical remanescente em decorrência de uma reabsorção radicular externa induzida ortodonticamente, o tratamento endodôntico não é recomendado, porque a reabsorção induzida ortodonticamente é controlado se a força é removida, já que após sete dias não haverá mais clastos, e depois de quatro a cinco semanas, a superfície radicular inteira será restaurado com novo cimento e fibras periodontais. Assim, ficarão reduzidas as chances de perda dentária nos casos extremos de reabsorção radicular associada à movimentação ortodôntica, conforme mostra a radiografia, tirada quatro anos após a remoção do aparelho ortodôntico fixo.

Hansel e Irala (2015) relataram que as reabsorções cervicais externas são reabsorções invasivas que iniciam abaixo da junção epitelial, atacando os tecidos mineralizados, como cimento e dentina, sendo sua etiologia associada a traumatismos, agentes clareadores ou ortodontia. Afirmam que a dentina exposta através de pequenas janelas na junção com o cimento estão protegidos pela matriz extracelular e pelo cimento intermediário no microambiente formado em conjunto com os tecidos moles da gengiva e epitélio conjuntivo e juncional. A agressão via dentina e gengiva desencadeia um processo inflamatório que desorganiza a região da junção amelo-cementária, podendo-se considerar o seu “calcanhar de Aquiles” do elemento dentário. Radiograficamente,

observa-se uma área radiolúcida nebulosa no contorno da raiz, com bordas mal definidas, mantendo-se as paredes do canal radicular visíveis, indicando que o dano é somente sobre a superfície externa da raiz. Atentam que um dos recursos semiotécnicos auxiliares de grande validade constitui-se na tomografia cone beam, onde se consegue verificar a proximidade da reabsorção com a cavidade pulpar e, assim, planejar o tratamento mais adequado para o caso, uma vez que no corte transversal é o mais indicado para a visualização da descontinuidade do tecido mineralizado em virtude do processo reabsorvitivo.

Zawawi e Malki (2015) compararam numa amostra de 40 pacientes, a prevalência de reabsorção radicular apical, após o tratamento ortodôntico. Os resultados demonstraram que ambos os grupos, *straight-wire* bidimensional e Roth, mostraram reabsorção radicular significativa após o tratamento ortodôntico, mas comparativamente entre as técnicas, não houve diferença significativa do grau de encurtamento de apical entre os grupos bidimensional e Roth. Concluíram que a identificação da etiologia da reabsorção radicular é complexa, com prevalência muito comum durante o tratamento ortodôntico, cuja precisão da causa é difícil de ser identificada, sendo desafiador prever quando a reabsorção da raiz irá ocorrer, daí a responsabilidade profissional de acompanhar de perto os pacientes em tratamento ortodôntico.

Lee *et al.*, (2016) compararam o grau de reabsorção radicular apical externa (EARR) de dentes tratados endodonticamente com dentes contralaterais com polpa vital após tratamento ortodôntico fixo. Foram selecionados, 35 pacientes com idade média de 25 anos com pelo menos um dente tratado endodonticamente antes do tratamento ortodôntico. Radiografias ortopantomografias digitais de cada paciente, tomadas antes e depois do tratamento ortodôntico, foram utilizadas para mensurar a EARR. Os valores médios da EARR foram de 0,22 para dentes e 0,87 para dentes contralaterais com polpa vital, indicando significativamente menos EARR para dentes comparados com dentes contralaterais com polpa vital após tratamento ortodôntico. A EARR foi influenciada pela idade do paciente, duração e tipo de tratamento e patologia periapical. Os dentes tratados endodonticamente parecem estar associados com significativamente menos EARR do que os dentes contralaterais com polpa vital. Este estudo sugere que a possível complicação da EARR em dentes tratados endodonticamente pode não ser uma consideração importante no planejamento do tratamento ortodôntico, e o tratamento do canal pode ser considerado com o objetivo de parar ou diminuir esta patologia.

Cral e Capelozza (2017), estudaram a prevalência de dentes tratados endodonticamente após tratamento ortodôntico em pacientes jovens, através da análise radiográfica de 500 ortopantomografias dentárias, e identificaram que, por algum motivo, a indicação de tratamento endodôntico acompanhou o tratamento ortodôntico em alguns dos pacientes da amostra, muito embora a literatura não aponte a terapia ortodôntica como único responsável pela necrose pulpar dos elementos sob forças ortodônticas.

Segundo Natera e Mukherjee (2018) *dens evaginatus* é uma anomalia dentária do desenvolvimento. Devido à natureza frágil estes dentes estão frequentemente em risco de exposição pulpar. Quando isso ocorre em um dente imaturo, o tratamento endodôntico regenerativo pode ser uma boa abordagem de tratamento para promover a formação das raízes. Existe literatura limitada que documente a ocorrência de tratamento ortodôntico em dentes submetidos à terapia de regeneração endodôntica usando pasta antibiótica tripla. Neste trabalho os autores apresentam um caso de um pré-molar imaturo com dens evaginatus que foi diagnosticado com necrose pulpar e abscesso apical crônico. O dente foi tratado com tratamento endodôntico regenerativo. Após o paciente recebeu tratamento ortodôntico com aparelhos fixos por 2 anos. O dente respondeu favoravelmente ao tratamento endodôntico regenerativo e ao movimento ortodôntico. Clinicamente e radiograficamente, todos os exames de acompanhamento revelaram um dente assintomático e com evidência de cicatrização periapical. O dente permaneceu assintomático mesmo após 4 anos, respondendo ao tratamento ortodôntico de forma similar aos dentes não endodonticamente tratados.

Chanotis (2018), afirma que, à medida que o número de adultos submetidos ao tratamento ortodôntico aumenta, há uma necessidade crescente de investigar as alterações que os tecidos pulparem podem sofrer durante o movimento ortodôntico. O autor descreveu as alterações observadas após a aplicação de forças ortodônticas em um caso de raiz imatura necrótica fraturada numa paciente de 9 anos, encaminhada logo após sofrer a terceira incidência de trauma na maxila. A avaliação radiográfica revelou uma rarefação periapical associada a um incisivo central imaturo fraturado por raiz apical. A avaliação clínica revelou abscesso bucal e mobilidade do 3º grau. A sondagem periodontal estava dentro dos limites normais. O dente foi acessado e desinfetado por irrigação com hipoclorito de sódio a 6%. O exame radiográfico de reavaliação após 24 meses revelou cicatrização da lesão periapical e sinais de desenvolvimento radicular contínuo, apesar da fratura radicular apical. Posteriormente, este dente foi submetido ao tratamento

ortodôntico por 5,5 anos após a intervenção inicial, e a imagem radiográfica revelou marcada remodelação dos tecidos periapicais e reparo das fraturas apicais, bem como a infecção bucal havia se resolvido completamente.

Segundo Alhadainy *et al.*, (2019) a diferença na quantidade de reabsorção radicular externa induzida por ortodontia de dentes tratados endodonticamente em comparação com o tratamento de dentes de polpa vital é controversa. Alhadainy *et al.*, (2019), realizaram uma revisão sistemática e metanálise e avaliaram as evidências disponíveis sobre a reabsorção radicular externa induzida por ortodontia nos dentes tratados endodonticamente e vitais. As bases de dados PubMed, Scopus, MEDLINE, Web of Science e Cochrane foram pesquisadas até maio de 2018. Os estudos foram avaliados quanto aos critérios de elegibilidade. As médias ponderadas das reabsorções foram calculadas. Oito estudos foram identificados, dos quais 7 foram incluídos nas metanálises. Concluíram no trabalho que o tratamento endodôntico parece não contribuir para aumentar a reabsorção radicular externa induzida por ortodontia.

### **3. DISCUSSÃO**

A abordagem da interação entre a endodontia e a ortodontia vem sendo relatada na literatura há mais de 20 anos (Venkataramana *et al.*, 2010; Choi *et al.*, 2015; Cral e Capelozza 2017,) muito embora algum grau de reabsorção radicular apical ocorra em quase todos os pacientes submetidos à forças que acompanham o tratamento ortodôntico (Consolaro *et al.*, 2010; Pizzo *et al.*, 2007; Zawawi *et al.*, 2014), não foi encontrado evidências conclusivas desse acometimento, em maior severidade, nos dentes tratados endodonticamente (Bainbridge *et al.*, 2013; Marathiotou *et al.*, 2013; Walker *et al.*, 2013). Entretanto, elementos vitais são mais acometidos de reabsorção que dentes endodonticamente tratados. Cabe destaque que para fins de comparação, o elemento tratado deve apresentar bom prognóstico, em função da qualidade da desinfecção do sistema de canais radiculares e limite de obturação dos condutos (Beck *et al.*, 2013) bem como há a necessária cooperação do paciente ( Zarzycka *et al.*, 2014; Natera e Mukherjee, 2018).

Assim, três linhas distintas de pesquisa são observadas na literatura: a que justificava a maior reabsorção em dentes não vitais (Bauss *et al.*, 2008; Beck *et al.*,

2013, Venkataramana *et al.*, 2010), devido à reabsorção expor túbulos dentinários que podem abrigar material necrótico e expor o material obturador, que agem como corpo estranho e ambas aumentariam a reabsorção; outra justificava a menor incidência de reabsorção em dentes não vitais devido a tais dentes não liberarem neuropeptídeos estimuladores da inflamação em dentes vitais e de um tratamento endodôntico asséptico (Castro *et al.*, 2014; Esteves *et al.*, 2013; Esteves *et al.*, 2007; Motokawa *et al.*, 2011); e a linha de pesquisas que demonstrava não haver diferenças estatisticamente significantes no processo de reabsorção radicular (Alhadainy *et al.*, 2019; Chaniotis, 2018; Castro *et al.*, 2014; Esteves *et al.*, 2013; Walker *et al.*, 2013; Bortolotti *et al.*, 2011; Venkataramana *et al.*, 2010; Chavez 2009; Esteves *et al.*, 2007).

Na movimentação dentária induzida a frequência da reabsorção dentária é elevada, muito embora passageira ou temporária, e sua ocorrência pode ser aceitável clinicamente após o cálculo da relação risco/benefício do tratamento em face do diagnóstico. Para tal, o profissional deve ter amplo conhecimento dos fatores de risco da terapêutica adotada (Chaniotis, 2018; Consolaro *et al.*, 2015; Zarzycka *et al.*, 2014; Zawawi *et al.*, 2014; Consolaro *et al.*, 2014; Weltman *et al.*, 2010; Esteves *et al.*, 2007; Consolaro 2007) bem como limitar a magnitude da força (usar força leve e moderada, respeitando os intervalos de ativações (Chaniotis, 2018; Vikram *et al.*, 2012; Von Bohl *et al.*, 2012; Consolaro *et al.*, 2011;). A reabsorção radicular apical externa ocorre devido à aplicação de forças mecânicas compressivas no periodonto e leva à perda de tecido dentário radicular (cimento e dentina) (Consolaro *et al.*, 2010), no entanto este processo cessa após o término da força aplicada (Consolaro *et al.*, 2014) não comprometendo a capacidade funcional dos dentes envolvidos (Weltman *et al.*, 2010). Através da monitoração de genes específicos na movimentação ortodôntica, pode-se monitorar a progressão dos efeitos das forças ortodônticas sobre a polpa dental, através da observação de mudanças nos marcadores moleculares (genes) do tecido pulpar (Wahab *et al.*, 2012).

Além de todos os eventos verificados no periodonto, alterações teciduais transitórias podem ser transmitidas à polpa através dos forames apicais (Wahab *et al.*, 2012), sem contudo causar degeneração e/ou respostas inflamatórias permanentes na polpa dental (Choi *et al.*, 2015; Weltman *et al.*, 2010), embora Bauss *et al.*, (2008) afirmem que dentes vitais podem apresentar uma taxa significativamente maior de necrose pulpar ou obliteração apenas parcial. O impacto do movimento dentário na polpa é localizado primeiramente no sistema neurovascular, nos quais a liberação de neurotransmissores

específicos (neuropeptídeos) pode influenciar fluxo sanguíneo e metabolismo celular (Consolaro *et al.*, 2010; Von Bohl *et al.*, 2012; Natera e Mukherjee, 2018). A resposta induzida nesta polpa causa impacto na iniciação e/ou perpetuação da remodelação ou reabsorção radicular durante o movimento dental, sendo que a incidência e a severidade destas mudanças podem ser influenciadas por prévios ou posteriores episódios de traumatismos à polpa dental (Xavier *et al.*, 2011; Weltman *et al.*, 2010).

De um modo geral, no princípio do tratamento ortodôntico os dentes possuem reabsorção radicular em menor ou maior grau, porém, concomitantemente a estas lesões, ocorrem reações de reparo das mesmas, ou seja, há um contínuo remodelamento do ápice radicular durante todo o transcurso do tratamento ortodôntico, que pode ou não ter sintomatologia clínica se os princípios forem respeitados ( Consolaro *et al.*, 2010, Weltman *et al.*, 2010; Zawawi *et al.*, 2014).

A movimentação ortodôntica tem sido a principal e mais frequente causa desta injúria, e sua predisposição estaria relacionada principalmente com a morfologia radicular e da crista óssea, variabilidade hereditária individual e mecânica empregada (Pizzo *et al.*, 2007; Natera e Mukherjee, 2018). Portanto, a reabsorção radicular apical pode ser uma resultante da combinação desfavorável de uma série de fatores em que a identificação, na anamnese, dos pacientes de risco assume grande importância no planejamento (Bortolotti *et al.*, 2011; Weltman *et al.*, 2010).

Dentre os principais fatores de risco para reabsorção radicular, destaca-se o formato atípico das raízes (dilacerações, afilamentos apicais), dentes que sofreram maior movimento ortodôntico (fechamento de espaços, intrusões/extrusões), uso de elásticos (Weltman *et al.*, 2010), formato retangular das cristas ósseas, proximidade com osso cortical, dentes com histórico de traumatismo (Xavier *et al.*, 2011) e tempo de tratamento (Motokawa *et al.*, 2011; Chaniotis, 2018).

Pesquisas apontam para a predisposição de certos dentes e sua maior suscetibilidade a reabsorção radicular frente à movimentação ortodôntica, sendo os incisivos superiores os mais suscetíveis a tal acometimento (Consolaro *et al.*, 2011; Weltman *et al.*, 2010). Recomenda-se a utilização de radiografias periapicais para avaliação das alterações de tamanho e forma destes dentes (Bortolotti *et al.*, 2011) porém estas podem apresentar distorções próprias da técnica, tais como ampliações diferentes em cada tipo de máquina, posicionamento incorreto do paciente, além das limitações das imagens bidimensionais,

pois os incisivos geralmente são vestibularizados durante o tratamento ortodôntico e quando radiografados podem apresentar a raiz mais curta no final do tratamento, devido a projeção da imagem ficar diminuída com a sua inclinação aumentada (Chavez *et al.*, 2009).

Outro fator de suscetibilidade a reabsorção radicular são raízes que apresentam sinais de reabsorção na fase inicial do tratamento ortodôntico. Em razão disso, ressalta-se a importância do controle radiográfico a cada 6 meses para uma reavaliação da mecanoterapia, e a verificação do intervalo de tempo entre ajustes e a necessidade de finalização em menor tempo (Bortolotti *et al.*, 2011; Pizzo *et al.*, 2007). Mesmo para os casos de diagnosticar a reabsorção apical externa, o tratamento endodôntico não está indicado, pois cessada a causa, a superfície radicular se remodela tal qual o periodonto (Choi *et al.*, 2015; Consolaro *et al.*, 2014). Contudo, para ser diferenciado o diagnóstico de reabsorção cervical da apical, pode ser utilizado os recursos da tomografia (Hansel *et al.*, 2015).

Consolaro (2007) enfatiza que a coroa dentária representa uma alavanca no sistema de forças ortodônticas e o braço oposto a ela é a raiz, que concentra estas forças no ápice. Em razão disso raízes com formato triangular sofrem mais reabsorções por concentrarem mais força numa menor área e o mesmo vai ocorrer com ápices em forma de pipeta ou com dilacerações, com conseqüente arredondamento e encurtamento destas raízes (Consolaro, 2010; Consolaro *et al.*, 2011). Além disso, a proporção entre coroa-raiz também influencia no processo de reabsorção, pois quanto maior a coroa em relação à raiz, maior a alavanca e maior a concentração de forças na porção radicular (Consolaro 2007).

O conhecimento das variáveis mecânicas e biológicas envolvidas na movimentação ortodôntica permite um melhor entendimento das reações resultantes da compressão do periodonto de proteção e sustentação (Choi *et al.*, 2015; Consolaro 2010; Von Bohl *et al.*, 2012). Quanto mais pesada for a força aplicada maior será a redução no fluxo sanguíneo nas áreas comprimidas do ligamento periodontal até o ponto em que os vasos se tornem completamente colapsados e sem fluxo, levando a formação de áreas avasculares de necrose estéril, evento este conhecido como hialinização que causa atraso no movimento dentário (Consolaro 2010).

A literatura ainda se apresenta inconclusiva e controversa com relação aos efeitos da movimentação dentária em dentes tratados endodonticamente (Venkataramana *et al.*, 2010; Cral e Capelozza, 2017) e artigos que associem a movimentação ortodôntica à presença de lesões periapicais são raros (Souza *et al.*, 2006). Estudos constataram que a probabilidade de dentes tratados endodonticamente sofrerem menor reabsorção radicular quando submetidos à movimentação ortodôntica, em comparação a dentes vitais, com mais de um ano de movimentação ortodôntica e utilizando o dente contralateral vital como controle, com diferença estatisticamente significativa. Vale ressaltar que em estudos que comparam elementos homólogos cria uma amostra diferenciada, pois ambos passaram pelo mesmo tipo de movimento e tempo de tratamento (Motokawa *et al.*, 2011) e apresentavam anatomias parecidas intraindivíduo, reduzindo o peso dessas variáveis (Castro *et al.*, 2014; Esteves *et al.*, 2013; Esteves *et al.*, 2007; Walker *et al.*, 2013).

Por outro lado, Esteves *et al.*, (2007) não encontraram diferenças significativas quanto à reabsorção radicular apical observada radiograficamente nos dentes tratados e não tratados endodonticamente frente à movimentação ortodôntica (Alhadainy *et al.*, 2019; Castro *et al.*, 2014; Esteves *et al.*, 2013; Walker *et al.*, 2013; bem como a ausência da polpa vital em um dente endodonticamente tratado não o predispõe à reabsorção radicular, mesmo quando submetido a forças ortodônticas (Alhadainy *et al.*, 2019; Chavez 2009; Goldner 2002).

Em secções histológicas de áreas de reabsorções de raízes desvitalizadas, há uma semelhança ao encontrado em reações do tipo corpo estranho (Venkataramana *et al.*, 2010), sugerindo que dentes endodonticamente tratados agiriam como um corpo estranho, causando irritação crônica e, dessa forma, estariam mais suscetíveis à reabsorção radicular. Essa reação não costuma ser observada em dentes corretamente obturados, podendo acontecer em casos de dentes sobreobturados ou em que o limite da obturação se deu no forame (Bauss *et al.*, 2008; Beck *et al.*, 2013; Venkataramana *et al.*, 2010), também tinham reportado haver uma maior frequência de reabsorção radicular em dentes desvitalizados quando comparados a dentes vitais, mas a metodologia foi criticada porque o dente endodonticamente tratado havia sido previamente traumatizado (Bauss 2008). Ressalta-se a importância de averiguar o histórico sobre as causas do tratamento endodôntico, e no caso da ocorrência de traumatismo ( Beck *et al.*, 2013; Xavier *et al.*, 2011), saber se o tipo de trauma sofrido pode ter um forte efeito no prognóstico.

Diante dos dados deste estudo, bem como da literatura acerca da reabsorção apical durante a movimentação induzida ortodonticamente (Venkataramana *et al.*, 2010), indica-se uma adequada investigação da etiologia do tratamento endodôntico, descartando-se a ligação com trauma prévio (Beck *et al.*, 2013; Xavier *et al.*, 2011). Também indica-se investigar o histórico de trauma nos próprios dentes vitais. Descartada estas possibilidades, pode o ortodontista executar a movimentação sem a preocupação de estar causando dano pulpar irreversível nos elementos vitais (Massaro 2009) ou radicular nos elementos tratados endodonticamente, mesmo na presença de lesão periapical (Bainbridge *et al.*, 2013; Marathiotou *et al.*, 2013; Souza *et al.*, 2006; Tao *et al.*, 2009; Natera e Mukherjee, 2018).

#### **4. CONCLUSÃO**

Após os diversos estudos analisados nesta revisão bibliográfica, podemos enumerar algumas singularidades no que diz respeito ao tratamento ortodôntico aos quais dentes tratados endodonticamente se submetem, e seu comportamento diante de tais movimentações, e que nomeadamente concluiu-se que:

- 1 - Fatores como história clínica, criteriosa análise radiográfica, presença de mobilidade, alterações teciduais, tipo e intensidade do traumatismo dental e comprometimento apical são de extrema importância e que devem ser levados em consideração durante o planejamento ortodôntico de elementos tratados endodonticamente.
- 2 - Um dente traumatizado pode ser movimentado ortodonticamente, desde que algumas medidas sejam realizadas, tais como a realização de anamnese e exame clínico criterioso, acompanhamento com exames por imagem e utilização de forças leves e intermitentes.
- 3 - Um elemento tratado endodonticamente no paciente adulto, quando submetido a movimentação ortodôntica por aparelho fixo, comparativamente ao seu elemento homólogo contralateral vital, não contribui para aumentar a possibilidade de ocorrência de reabsorção radicular apical externa, na ausência de comprometimento apical prévio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alhadainy, H. A. *et alii*. (2019). Orthodontic-induced external root resorption of endodontically treated teeth: a meta-analysis. *J Endod*. May;45(5): pp. 483-489.
2. Bainbridge, M., Cousley, R. R.(2013). Spontaneous resolution of a periapical lesion during orthodontic treatment: a case report. *Dent Update*, v. 40, n. 2, pp. 114-9.
3. Bauss, O. *et alii* (2008). The effect of pulp obliteration on pulpal vitality of orthodontically intruded traumatized teeth. *J Endod*, v. 34, n.4, pp. 417-20.
4. Beck, V. J. *et alii*. (2013). Orthodontic tooth movement of traumatized or root-canal treated teeth: a clinical review. *N Z Dent J*,v. 109, n. 1, pp. 6-11.
5. Bortolotti, A. *et alii* (2011). Movimentação dentária induzida em dentes permanentes traumatizados. *Rev Gaúcha Odontol*, v. 59, pp. 153-159.
6. Castro, L. Valladares-Neto, J. Estrela, C. (2014). Contribution of cone beam computed tomography to the detection of apical root resorption after orthodontic treatment in root-filled and vital teeth. *Angle Orthod*, v.11, n.13.
7. Chaniotis, A. (2018). Orthodontic movement after regenerative endodontic procedure: case report and long-term observations. *J Endod*. Mar;44(3), pp. 432-437
8. Chavez, J. E. R (2009). Avaliação da reabsorção radicular externa em dentestratados endodonticamente após tratamento ortodôntico por meio de análise comparativa de métodos radiográficos. 156 f. Tese (doutorado em ciencias odontologicas) apresentada a Universidade de São Paulo. São Paulo.
9. Choi, Y. J. *et alii*. (2015). Histomorphometric evaluation of maxillary molar roots and surrounding periodontium following molar intrusion in rats. *Orthod Craniofac Res*, v. 18, n. 1, pp. 12-20.
10. Consolaro, A. (2007). Tensão nas áreas de compressão do ligamento periodontal durante o movimento ortodôntico. E os binômios? *Dental Press J Orthod*, v. 6, n. 3, pp.107-112.
11. Consolaro, A. (2010). As funções dos restos epiteliais de Malassez, EGF e o movimento ortodôntico ou porque o movimento ortodôntico não promove anquilose alveolodentária? *Dental Press J Orthod*, v. 15, n. 2, pp. 24-32.
12. Consolaro, A; *et alii*. (2011). Reabsorção óssea à distância na movimentação ortodôntica: quando se inicia e o como ocorre a reorganização periodontal. *Dental Press J Orthod*. v. 16, n. 3, pp. 25-31.

13. Consolaro, A. Furquim, L. Z. (2014). Extreme root resorption associated with induced tooth movement: A protocol for clinical management. *Dental Press J. Orthod*, v.19, n.5, pp. 19-26.
14. Cral, W. G., & Capelozza, A. L. A. (2017). Prevalência de dentes tratados endodonticamente após tratamento ortodôntico em pacientes jovens. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*, 71( ja/mar. 2017), 79-82.
15. Demarco, F. F *et alii*. (2011). Dental Pulp Tissue Engeneering. *Braz Dent J*, v. 22, n. 1, pp. 03-12.
16. Esteves, T, Ramos A.L.; Hidalgo M.M (2007). Orthodontic root resorption of endodontically treated teeth. *J Endod*, v. 33, n. 2, pp. 119-22.
17. Esteves, T.; Ramos A.L.; Hidalgo M.M (2013). Apical root resorption of vital and endodontically treated teeth after orthodontic treatment: A radiographic evaluation. *Dental Press Endod.*, v. 3, n. 3, pp. 69-73.
18. Hansel, D. Irala, L. E. D (2015). External cervical resorption: clinical case report. *Stomatos*, v. 20, n. 38.
19. Kaku, M. *et alii*. (2014). Effects of pulpectomy on the amount of root resorption during orthodontic tooth movement. *J Endod*. Mar;40(3), pp. 372-8.
20. Lee, Y.J e Leeb, T.Y. (2016). External root resorption during orthodontic treatment in root-filled teeth and contralateral teeth with vital pulp: A clinical study of contributing factors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Jan; v.149, n.1, pp.84-91.
21. Marathiotou, I. I. Zafeiriadis, A. A. Papadopoulos, M. A (2013). Root resorption of endodontically treated teeth following orthodontic treatment: a meta-analysis. *Clin Oral Investig*, v. 17, n. 7, pp 1733-44.
22. Massaro, C. S. *et alii*. (2009). Analysis of the dentin-pulp complex in teeth submitted to orthodontic movement in rats. *J Appl Oral Sci*, v. 17, pp. 35-42.
23. Motokawa, M. *et alii*. (2011). Association between root resorption incident to orthodontic treatment and treatment factors. *Eur J Orthodon*, v.7, n. 10.
24. Natera, M. Mukherjee P. M (2018). Regenerative endodontic treatment with orthodontic treatment in a tooth with dens evaginatus: a case report with a 4-year follow-up. *J Endod*. Jun;44(6), pp. 952-955.
25. Pizzo, G.; *et alii* (2007). Root resorption and orthodontic treatment. Review of the literature. *Minerva Stomatol.*, v. 56, n. 1, pp. 31-44.

26. Souza, R.S.; *et alii* (2006). Influence of orthodontic dental movement on the healing process of teeth with periapical lesions. *J Endod*, v. 32, n. 2, pp. 115-9.
27. Tao, L.V.; *et alii* (2009). Biologic response of rapid tooth movement with periodontal ligament distraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 136, n. 3, pp. 401-11.
28. Venkataramana, V.; *et alii* (2010). Endo-orthodontics- inside and outside the root interactions: tasks to be tackled. *Annals and Essences or Dentistry*, v. II, n.3, pp. 141-7.
29. Vikram, N. R. *et alii*. (2012). Apical stress distribution on maxillary central incisor during various orthodontic tooth movements by varying cemental and two different periodontal ligament thicknesses: a FEM study. *Indian J Dent Res*, v. 23, n. 2, pp. 213-20.
30. Von Böhl, M. *et alii*. (2012). Pulpal reactions to orthodontic force application in humans: a systematic review. *J Endod*, v. 38, n. 11, pp. 1463-9.
31. Wahab A. R. M. *et alii* (2012). Molecular markers of dental pulp tissue during orthodontic tooth movement: a pilot study. *Scientific World Journal*, pp.1-4.
32. Walker, S. L. Tieu, L. D. Flores-Mir, C. (2013). Radiographic comparison of the extent of orthodontically induced external apical root resorption in vital and root-filled teeth: a systematic review. *Eur J Orthod*, v.35, n.6, p. 796-802.
33. Weltman, B. *et alii* (2010). Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 137, n.4, pp. 462-76.
34. Xavier, C. B. *et alii* (2011). Estudo dos traumatismos alvéolo-dentários em pacientes atendidos em um setor da cirurgia e traumatologia buco-maxilo-facial. *Rev Gaúcha Odontol*, v. 59, n. 4, pp. 565-70.
35. Yang Y, *et alii* (2012). Effect of early orthodontic force on periodontal healing after autotransplantation of permanent incisors in beagle dogs. *J Periodontol*. Feb;83(2), pp. 235-41.
36. Zarzycka, K.; Pucek, M.; Szymańska, J (2014). Orthodontic treatment–complications and preventive measures. *Polish Journal of Public Health*, v. 124, n. 2, pp. 103-106.
37. Zawawi, K.H.; Malki, G.A (2014). Radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment between bidimensional and Roth straight-wire techniques. *J Orthod Sci*, v. 3, n. 4, pp. 106.