

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITARIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

KETULEM PEREIRA DE NOVAIS

LARISSA MACHADO PERES

**A INTERRELAÇÃO DA ORTODONTIA COM A ENDODONTIA: SUAS
CONSEQUÊNCIAS E CUIDADOS**

VOLTA REDONDA

2020

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITARIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**A INTERRELAÇÃO DA ORTODONTIA COM A ENDODONTIA: SUAS
CONSEQUÊNCIAS E CUIDADOS**

Monografia apresentada ao Curso de Odontologia do Centro Universitário de Volta Redonda, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Aluna: Ketulem Pereira de Novais

Larissa Machado Peres

Orientadora: Rosy de Oliveira Nardy Melo

Coorientadora: Adriana Marques Nunes

VOLTA REDONDA

2020

FICHA CATALOGRÁFICA
Bibliotecária: Alice Tação Wagner - CRB 7/RJ 4316

P434i Peres, Larissa Machado

A inter-relação da Ortodontia com a Endodontia: suas consequências e cuidados. / Larissa Machado Peres; Ketulem Pereira de Novais. – Volta Redonda: UniFOA, 2020.

34 p. II

Orientador (a): Rosy de Oliveira Nardy Melo

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Odontologia, 2020.

1. Odontologia - TCC. 2. Endodontia. 3. Ortodontia. 4. Reabsorção. I. Melo, Rosy de Oliveira Nardy. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 617.6



FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: A Interrelação da Ortodontia com a Endodontia: suas Consequências e Cuidados

Elaborado por: Ketulem Pereira de Novais

Larissa Machado Peres

E apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia.

Aprovada em 02 de dezembro de 2020.

Banca Avaliadora:

.....
Prof.^a Dr.^a Rosy de Oliveira Nardy Melo

.....
Prof.^a Dr.^a Adriana Marques Nunes

.....
Prof.^a Mestra Renata Felipe Martins de Andrade

RESUMO

As forças aplicadas durante tratamento ortodôntico ocasionam efeitos nos dentes e tecidos adjacentes, conforme o tempo, tipo de movimentação e intensidade. As alterações nos tecidos pulparem não estão efetivamente esclarecidas devido a poucos estudos, metodologias diversas, resultados divergentes e dificuldade de estudos que reproduzam as situações clínicas. Diante disso, este trabalho realizou uma revisão bibliográfica integrativa nas bases de dados Google Scholar, Bireme, Capes periódicos e BVS, para contribuir com a compreensão e fundamentação das decisões clínicas necessárias sobre movimentar ou não dentes endodonticamente tratados e traumatizados, além de clarificar as possíveis patologias pulparem advindas da movimentação ortodôntica. Algumas perguntas frequentes na prática endodôntica são: Quando posso autorizar a movimentação ortodôntica do dente tratado endodonticamente com ou sem lesão periapical ou traumatizado? A movimentação ortodôntica pode provocar alterações pulparem como calcificações, necrose, reabsorção interna? A movimentação ortodôntica provoca reabsorção externa induzida dentre outras alterações patológicas comprovadas, portanto um acompanhamento clínico e radiográfico é importante com periodicidade trimestral, a fim de evitar surpresas desagradáveis em estágio avançado.

Palavras-chave: Endodontia, Ortodontia, Reabsorção.

ABSTRACT

The forces applied during orthodontic treatment cause effects on teeth and adjacent tissues, according to time, type of movement and intensity. The changes in the pulp tissues are not effectively clarified due to few studies, different methodologies, divergent results and difficulty in studies that reproduce the clinical situations. Therefore, this work carried out an integrative bibliographic review in the Google Scholar, Bireme, Capes periodicals and VHL databases, to contribute to the understanding and reasoning of the necessary clinical decisions on whether or not to move endodontically treated and traumatized teeth, in addition to clarifying possible pulp pathologies arising from orthodontic movement. Some frequently asked questions in endodontic practice are: When can I authorize orthodontic movement of the tooth treated endodontically with or without periapical or traumatized injury? Can orthodontic movement cause pulp changes such as calcifications, necrosis, internal resorption? Orthodontic movement causes induced external resorption, among other proven pathological changes, so clinical and radiographic follow-up is important quarterly, in order to avoid unpleasant surprises at an advanced stage.

Key-words: Endodontics, Orthodontics, Resorption.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Reabsorção radicular apical externa.....	11
Figura 2 Pseudossobreobturação associado � reabsorção apical inflamator�a externa.....	14
Figura 3 Nódulo pulpar	16
Figura 4 Reabsorção inflamator�a por pressão com superposição de um processo infeccioso (necrose pulpar)	18

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AST	Aspartate Aminotransferase
BVS	Biblioteca Virtual da Saúde
et al.	E colaboradores
&	e
g	Gramas
mm	Milímetros

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Dinâmica tecidual do movimento ortodôntico.....	9
2.2 Reabsorção radicular externa induzida.....	10
2.2.1 Reabsorção externa induzida em polpa vital e não vital	12
2.2.2 Reativação de lesões periapicais.....	12
2.2.3 Pseudossobreobturação	13
2.3 Influência do movimento ortodôntico na polpa dental	14
2.3.1 Calcificação pulpar.....	15
2.3.2 Necrose pulpar.....	16
2.3.3 Reabsorção interna.....	18
2.4 Dinâmica tecidual na movimentação ortodôntica após terapia pulpar	18
2.4.1 Dentes tratados sem lesão periapical	18
2.4.2 Dentes tratados com lesão apical	19
2.5 Ortodontia em dentes traumatizados	20
3 DISCUSSÃO.....	24
4 CONCLUSÃO.....	29
5 REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

Na prática constante do tratamento ortodôntico em pacientes de todas as idades, vários estudos são realizados na procura de entender qual melhor mecanismo de ação e os segmentos mais comuns (BAREA, 2009).

A ortodontia pode durar meses ou anos de tratamento, podendo ocorrer uma consequência patológica indesejável conhecida como reabsorção radicular (BAREA, 2009). Essa reabsorção inflamatória apical é inevitável e frequente, também gera reações biológicas em ligamentos periodontais e polpas. Dentes que requerem tratamento endodôntico e ortodôntico integrados tem como efeitos pulpares provocados pela movimentação dentária e risco de reabsorção (HAMILTON e GUTMANN, 1999).

Nas alterações pulpares a importância clínica depende muito se as forças ortodônticas irão ou não colocar em risco a vitalidade dos dentes a longo prazo. Diante disso, é causado um traumatismo controlado que diminui a circulação da polpa colateral tornando esse tecido um dos mais vulneráveis do corpo. Após a aplicação das forças ortodônticas os sintomas são manifestados, como, o aumento do volume dos vasos sanguíneos e distúrbios circulatórios (AYDIN & ER, 2016).

Sugere-se que o processo inflamatório neurogênico na polpa sobre o dente foi através da força ortodôntica. A deposição de dentina secundária, a reabsorção radicular, alterações celulares, vasculares e neurais estão entre os efeitos adversos. Evidências mostram que durante a força mecânica pode ocorrer a diminuição do fluxo sanguíneo pulpar resultante do estrangulamento dos vasos sanguíneos que irrigam a cavidade pulpar (SALLES, 2006).

Esse estudo tem como objetivo analisar a inter-relação entre as duas especialidades levantando na literatura possíveis consequências decorrentes da movimentação ortodôntica em diversas situações clínicas e os cuidados a serem realizados para evitar essas consequências, quando possível.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Dinâmica tecidual do movimento ortodôntico

O fenômeno do movimento ortodôntico se dá no ligamento periodontal, sem qualquer participação ativa, direta ou indireta, da polpa dentária. Os cementoblastos não têm receptores para os mediadores do turnover ósseo, mas os osteoblastos, localizados a 0,25mm do dente, os têm. Essa propriedade dos cementoblastos permite que os dentes sejam movimentados graças à reabsorção óssea, sem comprometer as estruturas radiculares (CONSOLARO, 2012).

A aplicação de força ortodôntica comprime as células periodontais, deformando seus citoesqueletos, promovendo um estresse mecânico e, ao mesmo tempo, metabólico, pois também diminui os lúmens dos vasos sanguíneos, com consequente hipóxia na área. As células estressadas do ligamento periodontal liberam muitos mediadores que estimulam, alternadamente, a reabsorção e a aposição óssea no processo alveolar, promovendo uma remodelação óssea local, fixando o dente em uma nova posição (CONSOLARO, 2012).

Afirma-se que durante a fase inicial do tratamento ortodôntico, a aplicação da força ortodôntica desenvolve um processo inflamatório agudo no ligamento periodontal como: vasodilatação e migração dos leucócitos para fora dos capilares. Pois então, essas células migratórias formam diversas moléculas de sinal bioquímico local e citocinas, que entram em contato com as células periodontais nativas. Após um ou dois dias, a fase aguda é transformada em um processo crônico envolvendo fibroblastos, osteoblastos, células endoteliais e células da medula óssea. Ainda nesta fase, os leucócitos continuam se locomovendo para os tecidos periodontais e modulam o processo de remodelação (KRISHNAN; DAVIDOVITCH, 2006; MEIKLE, 2006).

Certamente, a ortodontia é a única especialidade que usa o processo inflamatório como forma de resolver problemas estéticos e funcionais. O desenvolvimento desse processo inflamatório depende de muitos aspectos, como: a

virulência das diversas células reabsortivas, assim como a sensibilidade dos tecidos envoltos (BREZNIAK; WASSERSTEIN, 2002).

2.2 Reabsorção radicular externa induzida

A reabsorção radicular, induzida durante o tratamento ortodôntico, ocorrerá se as forças aplicadas provocarem a morte de cementoblastos, com subsequente exposição da superfície radicular. A morte dos cementoblastos está, necessariamente, associada a forças mais intensas que comprimem os vasos em determinadas áreas do ligamento periodontal (CONSOLARO, 2013).

A perda de tecidos duros como o cimento, osso alveolar e dentina, é consequência de um processo patológico ou fisiológico associado à condição indesejada (KREIA TB et al., 2005).

A reabsorção radicular inflamatória induzida ortodonticamente é considerado um efeito patológico inevitável provido da movimentação ortodôntica. Apesar de dificilmente ser grave, é uma consequência devastadora quando analisado radiograficamente (BREZNIAK; WASSERSTEIN, 2002).

Mahl (2003) realizou um estudo sobre alguns aspectos que demandam bastante atenção do ortodontista ao longo de um tratamento ortodôntico. A reabsorção radicular externa geralmente é considerada como a seqüela mais grave e indesejada de um tratamento, devido aos seus aspectos biológicos, por ser uma lesão irrecuperável, e pelas implicações legais que dela podem suceder.

A reabsorção acontece no local exposto pela ação das células clásticas, quando o agente causador do trauma for retirado, a reabsorção regride e se inicia o reparo da região traumatizada, sem danos maiores. Em contrapartida, quando o agente traumatizante continua agindo por muito tempo, a reabsorção torna-se progressiva com destruição radicular irreversível indesejada (MENDONÇA, 1997).

Diante de toda extensão do processo histológico, a reabsorção radicular induzida pela força ortodôntica deve ser nomeada precisamente como reabsorção radicular induzida ortodonticamente pela reabsorção radicular inflamatória (BREZNIAK; WASSERSTEIN, 2002).

Há três graus de gravidade: 1. Reabsorção da superfície radicular ou cimento com remodelação. Nessa etapa, as camadas externas do cimento são reabsorvidas e, depois, regeneradas ou remodeladas. Se assemelha ao processo de remodelação óssea trabecular. 2. Reabsorção a nível de dentina com reparo. Nesse processo, as camadas externas da dentina e o cimento sofrem reabsorção e, de modo geral, são reparados. Ao final dessa etapa, a forma da raiz após a reabsorção e formação poderá ou não ter o formato original. 3. Reabsorção radicular apical circunferencial. Nesse momento, ocorre a completa reabsorção dos elementos que formam o tecido duro do ápice radicular e a diminuição do comprimento da raiz é explícito. Variados graus de encurtamento radicular apical são considerados possíveis. Não há possibilidade de regeneração quando há perda de material apical, conforme figura 1. (BREZNIAK; WASSERSTEIN, 2002; ROBERTS et al., 1987).

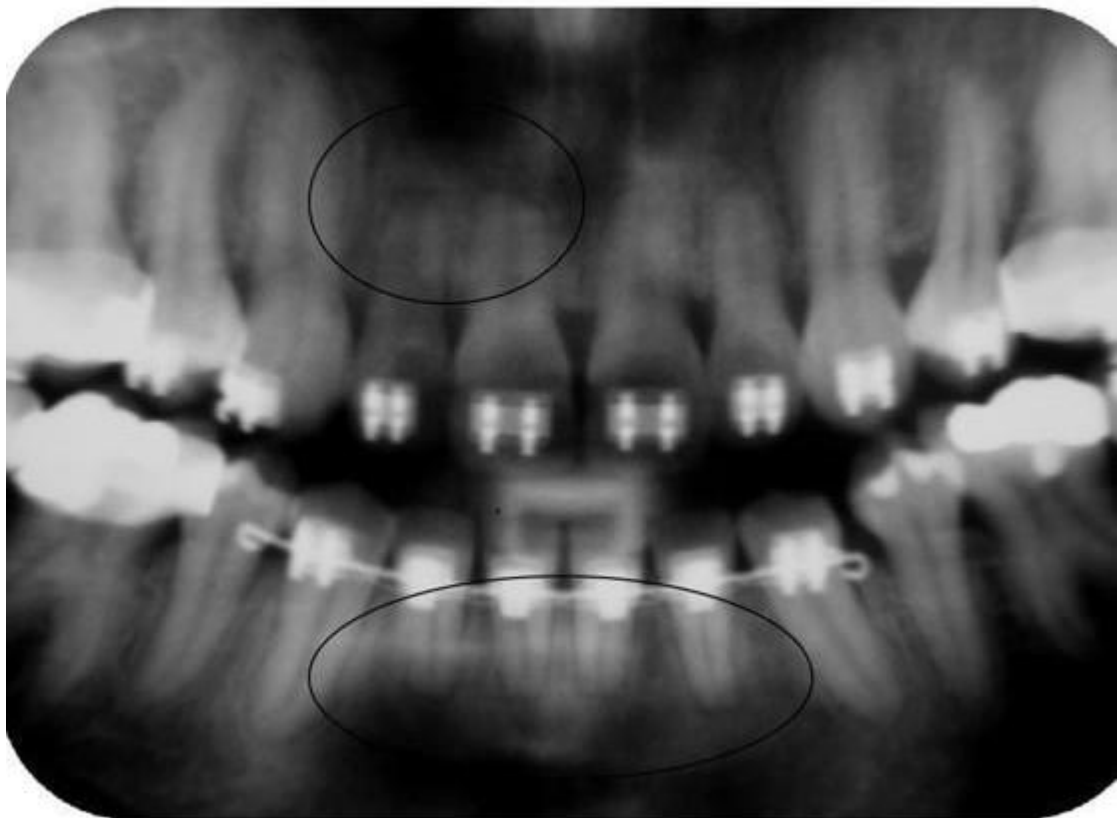


Figura1: Reabsorção radicular apical externa

Fonte: ROSA, 2008

2.2.1 Reabsorção externa induzida em polpa vital e não vital

Atualmente, teve-se um aumento na procura de tratamentos ortodônticos por indivíduos adultos, dos quais alguns, já passaram por tratamentos endodônticos em algum dente. A ortodontia em si carrega uma associação pacífica com as reabsorções radiculares induzidas no decorrer do tratamento, porém, é recomendado aguardar a certeza de sucesso do tratamento de dentes envolvidos endodonticamente para iniciar o trabalho de movimentação do mesmo, visto que as reabsorções mais intensas em dentes não vitais estão mais relacionadas com a qualidade do tratamento endodôntico do que com a força aplicada na movimentação (COELHO, 2016).

Ainda há muita polêmica quanto à possibilidade de reabsorção radicular em dentes com canal tratado, inclusive, existem muitas publicações onde autores expõem suas opiniões que, por muitas vezes são controversas e se baseiam em experiências próprias em seu consultório (KREIA TB et al., 2005).

Dentes tratados endodonticamente tem a mesma possibilidade de movimentação que um dente vital, porém, tem maiores chances de sofrerem reabsorções durante o tratamento ortodôntico, visto que, passa a ser reconhecido pelo organismo como um corpo estranho, o que pode também estimular a anquilose do elemento tratado endodonticamente (MATTISON et al., 1984).

Quanto ao ponto de vista clínico, muitos profissionais se sentem seguros em realizar movimentação em dentes tratados endodonticamente. Entretanto, outros consideram que os mesmos são mais suscetíveis à reabsorção radicular, e portanto, evitam iniciar a movimentação. Então, pode-se afirmar que a maioria dos casos que envolvem dentes com canais tratados associados à movimentação ortodôntica são baseados em experiências clínicas, além disso, é considerado ainda um assunto controverso entre os pesquisadores (MENDONÇA, 1997).

Apesar de não ter significância estatística, Farias (2019) e Llamas-Carreras et al. (2012) encontraram maior reabsorção nos dentes vitais.

2.2.2 Reativação de lesões periapicais

As reabsorções apicais decorrentes das forças aplicadas podem “reabrir” canalículos, túbulos e canais acessórios, ainda com componentes bacterianos. Isso pode promover temporariamente a reinstalação de lesões periapicais crônicas (CONSOLARO, 2013).

Nessas condições, a microbiota local tem limitações patogênicas, vista que, pela falta de comunicação com o meio bucal, não há fonte nutricional para uma exuberante proliferação microbiana. Uma vez cessado o tratamento ortodôntico, o processo reativado tende, por si só, a regredir. Se não acontecer a regressão, o dente deve ser retratado endodonticamente. Essa situação é muito rara, teoricamente, ocorrendo muito esporadicamente (CONSOLARO, 2013).

Importante realçar que esta conduta de preservar esse processo de reativação só deve ser realizado se houver um tratamento endodôntico bem realizado, o que é muito difícil afirmar apenas com imagem radiográfica que é um recurso bidimensional infiel à realidade tridimensional da região.

2.2.3 Pseudossobreobturação

Devido às reabsorções apicais induzidas, os dentes podem arredondar e encurtar as raízes, mas os cones de guta-percha e alguns cimentos obturadores não são fagocitados pelos macrófagos e/ou pelos clastos e ficam ultrapassando o limite mais apical do dente, ilustrado na figura 2. Essa situação é relativamente comum em dentes endodonticamente tratados e movimentados ortodonticamente (CONSOLARO, 2012).

Em casos de sobreobturação reais, tem-se duas condutas possíveis, sendo elas: caso o canal esteja bem tratado, uma prescrição analgésica pode se fazer suficiente para solução do caso, porém, em casos de canais com aparência ou sinais duvidosos, tem-se a opção de retratamento junto com a curetagem perirradicular do material extravasado (LOPES; SIQUEIRA, 2015).



Figura 2: Pseudossobreobturação associado à reabsorção apical inflamatória externa

Fonte: CONSOLARO; MIRANDA; CONSOLARO, 2020

2.3 Influência do movimento ortodôntico na polpa dental

Os tecidos pulpare não apresentam alterações morfológicas e funcionais durante a movimentação ortodôntica (CONSOLARO, 2007; CONSOLARO, 2005) independentemente do tipo e intensidade de força aplicada. Assim, se o canal estiver preenchido por material endodôntico em lugar da polpa, não ocorrerá qualquer modificação nos tecidos periodontais com o movimento ortodôntico. Se um dente endodonticamente tratado for movimentado ortodonticamente e apresentar-se com menos ou mais reabsorções radiculares, essas não estarão relacionadas com o presente tratamento endodôntico.

Porém, para BÖHL et al. (2012) é evidente que a força aplicada acarreta uma resposta biológica na polpa dentária durante tratamento ortodôntico. Ainda, é afirmado que, as forças intrusivas independentemente do nível, tem efeito no suprimento sanguíneo da polpa.

Segundo AYDIN & ER (2016), quando uma força ortodôntica é aplicada, inicialmente o tecido pulpar reage com hiperemia e ocorrem danos celulares e reações bioquímicas pelas degranulações de mastócitos. Esses são as clássicas características das inflamações agudas, em que são liberados mediadores inflamatórios agudos (neuropéptidos, bradicininas, prostaglandinas, histaminas, fatores de crescimentos, permeabilidades vasculares) causando vasodilatações e

aumentos nos fluxos sanguíneos com edemas. Depois de alguns dias, se desenvolvem na polpa uma crescente atividade neural e um aumento do limiar de resposta a estímulos elétricos. Então, ocorrem aumentos das atividades enzimáticas, apoptoses e necroses de algumas células pulpares.

A resposta à força ortodôntica pode ser descrita como inflamação transitória e asséptica. O tratamento ortodôntico, causa com isso, mudança na respiração do tecido e possível hipóxia; aumento no nível de atividade do aspartato aminotransferase (AST - aspartate aminotransferase), enzima que indica dano, resposta neural da polpa (PERINETTI et al., 2004; JAVED et al., 2015).

2.3.1 Calcificação pulpar

Nos casos de envelhecimento pulpar a capacidade de defesa da polpa é reduzida por causa da redução de suprimentos neurovasculares, o que pode levar a deposição de dentina reacional ou esclerosada obliterando parcial ou totalmente a região pulpar denominando-se calcificação pulpar (LEONARDI et al., 2011).

Pereira Junior e Varoli (1995) afirmaram que as calcificações são processos fisiológicos normais, como um processo progressivo de degeneração muitas vezes relacionado à idade da polpa. Com o aumento da idade, a polpa tenderia a se atrofiar e a passar por um processo de fibrose, devido à diminuição do fluxo sanguíneo, estreitamento do forame apical e da circunferência da polpa pela contínua deposição de dentina nas paredes da cavidade pulpar.

Consolaro (2007) afirmou que o envelhecimento pulpar decorre da perda de celularidade pulpar resultante do fechamento gradual com a idade do forame apical, que reduz a nutrição celular, causando hialinização, fibrosamento pulpar e estabelecimento de nódulos pulpares. Estão associados ao envelhecimento pulpar precoce: os desgastes dentários, abfração, procedimentos restauradores, estéticos e cáries dentárias. Os pequenos traumatismos podem diminuir parcial e transitoriamente a nutrição pulpar e contribuir com o envelhecimento pulpar precoce. Portanto, afirma que não deve considerar a movimentação dentária como pequenos traumatismos.

Ocorrência comum nos casos de dentes tratados ortodonticamente são os nódulos pulpares, que se formam a partir de áreas isquêmicas que se calcificam,

comprometendo o fluxo sanguíneo e a oxigenação da polpa, dificultando o tratamento endodôntico (GUEVARA, 1977). O movimento de intrusão causou alterações significantes vasculares pulpare, áreas de fibrose e calcificações nos elementos experimentais analisados por cortes histológicos (LAZARETTI, 2013).

Rosa (2008) afirma que o tratamento ortodôntico, mesmo quando corretamente executado, pode causar alterações pulpare na forma de calcificações e reabsorções. Em seu estudo avaliou a ocorrência de reabsorção radicular e nódulos pulpare, de acordo com a figura 3, em três diferentes técnicas de movimentação ortodôntica de 70 pacientes através da radiografia panorâmica e concluiu que a técnica ortodôntica empregada pode influenciar de forma significativa no aparecimento de nódulos pulpare e reabsorções radiculares.

Algumas literaturas mostram que os aumentos das calcificações pulpare nas presenças de forças ortodônticas são de difíceis comprovações (MODARESI et al., 2015; LIOSSECOELHO, 2016).

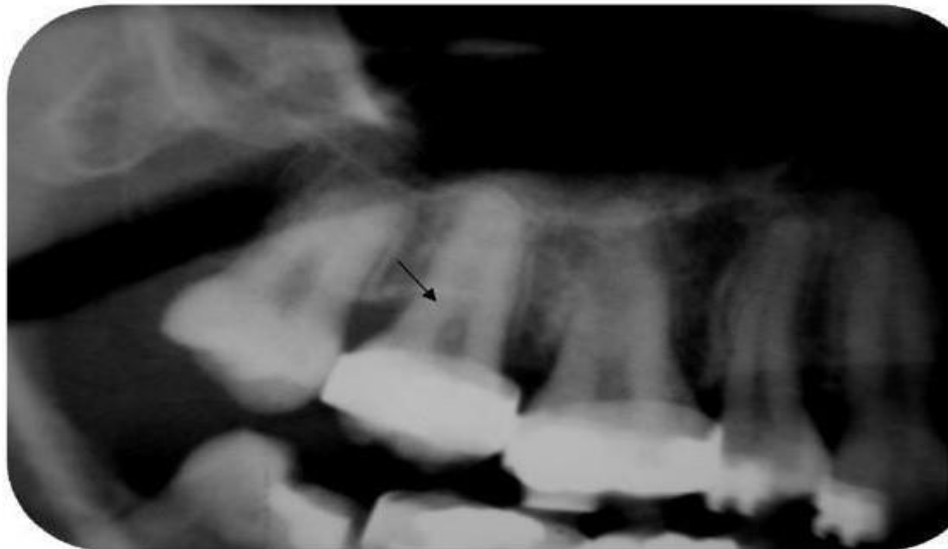


Figura 3: Nódulo pulpar

Fonte: ROSA, 2008

2.3.2 Necrose pulpar

Em casos em que a polpa sofre inflamações, as quais as causas não forem removidas, pode-se desenvolver quadros como pulpíte aguda ou crônica, envelhecimento pulpar e, até mesmo, necrose da polpa (LEONARDI et al., 2011).

Hamersky, Weimer e Taintor (1980) observaram que as forças ortodônticas, quando aplicadas de modo excessivo e prolongado nos dentes, podem causar a perda de vitalidade pulpar.

A resposta pulpar à força ortodôntica implica em dano celular, inflamação e provoca cicatrizes que, de modo adverso, podem afetar a polpa dentária. Estudos histológicos demonstram que há probabilidade de a polpa sofrer reações que variam de diminuição do fluxo sanguíneo à necrose como resposta do tratamento ortodôntico, como na figura 4. Outros exemplos de respostas pulpares às forças ortodônticas são a baixa respiração tecidual, apoptose celular, diminuição da atividade da fosfatase alcalina, aspiração e lesões nos tecidos (GRÜNHEID; MORBACH; ZENTNER, 2007; YAMAGUCHI; KAZUTAKA, 2005).

Estudos apontam que durante o movimento ortodôntico, há um provável equilíbrio entre manter uma polpa vital ou torná-la necrótica. No entanto, ainda não há comprovação sobre o equilíbrio entre o nível de força e a reação da polpa dentária (BÖHL et al., 2012).

Segundo pesquisas de Yamaguchi & Kasai (2007), as forças que mais causam necroses pulpares são as forças extrusivas. Essas forças extrusivas, em adultos, devem ser mantidas entre 30 g a 75 g para evitarem danos pulpares. E que as forças extrusivas acima de 75 g causam efeitos deletérios significativos nos odontoblastos com degenerações das camadas devido aos distúrbios circulatórios em tecidos pulpares humanos (SUBAY et al., 2001). Outros tipos de forças ortodônticas, como movimentos de corpos e inclinações, quando aplicadas excessivamente, são capazes também de alterar as taxas de respirações pulpares e provocarem os rompimentos das camadas odontoblásticas, resultando em necroses pulpares.



Figura 4: Reabsorção inflamatória por pressão com superposição de um processo infeccioso (necrose pulpar).

Fonte: LOPES; SIQUEIRA, 2004

2.3.3 Reabsorção interna

Muitas vezes as reabsorções existentes são consideradas sequelas do tratamento ortodôntico quando em pequena quantidade, e patológica quando envolve maior área radicular. Ainda, são classificadas como internas, quando atinge o interior do canal radicular, ou externas, quando atinge o cemento principalmente na região apical da raiz (MENDONÇA, 1997).

Apesar da reabsorção interna ser uma patologia de baixa incidência, é de extrema importância que o especialista tenha informação, realizando um bom diagnóstico para começar a tratar o caso, pois qualquer negligência poderá ocasionar na perda do elemento dentário e, como consequência disso, causar alterações estéticas e funcionais ao paciente (ARAÚJO; LINS, 2007).

2.4 Dinâmica tecidual na movimentação ortodôntica após terapia pulpar

2.4.1 Dentes tratados sem lesão periapical

Do ponto de vista morfológico, afirma-se que em dentes endodonticamente tratados sem lesão periapical, a movimentação ortodôntica não modifica a biologia pulpar e também não interfere nos efeitos celulares e teciduais, ainda, do ponto de

vista biológico, a aplicação de força ortodôntica pode ser iniciada depois de 15 a 30 dias do tratamento endodôntico aproximadamente, pois o exsudato e o infiltrado inflamatório foram absorvidos e deslocados do local. Passados quinze dias, um tecido de granulação maduro estará em uma fase de reconstrução do ligamento periodontal (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

Ressalta-se que em casos de insucesso ao longo do tempo, não se deve julgar à força aplicada. A movimentação não altera a patogenicidade e a virulência da microbiota associada. Tal insucesso deve ser procedente desde limitações inerentes ao próprio tratamento endodôntico. Também, os insucessos endodônticos podem ser justificados pela ocorrência de falhas no fechamento hermético da abertura apical em função de irregularidades anatômicas, da mesma maneira que os deltas apicais, o material usado e muitas outras razões influenciam no resultado final (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

2.4.2 Dentes tratados com lesão apical

Diante do ponto de vista biológico, não há força ortodôntica que interfira no reparo de periapicopatias crônicas pós um tratamento endodôntico de excelência. Então, um dente tratado endodonticamente com lesão periapical crônica vai poder realizar movimentação entre 15 a 30 dias após, pois será tempo o suficiente para o líquido e o infiltrado inflamatório serem absorvidos permanecendo apenas os macrófagos presentes no tecido de granulação, atuando no processo de reparação do local (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

A possibilidade de persistência do biofilme microbiano em dentes com lesões periapicais crônicas é muito grande devido à frequência de áreas irregulares decorrentes das reabsorções apicais, portanto, a possibilidade de insucesso em dentes endodonticamente tratados com lesão periapical crônica é maior comparado a outras situações clínicas (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

A inter-relação da prática clínica e laboratorial associadas aos conhecimentos sobre inflamação, reparo tecidual, biologia da movimentação do elemento dental e das reabsorções, juntamente com as pulpopatias e periapicopatias, ajudarão a compreender e fundamentar as decisões clínicas necessárias e inadiáveis sobre movimentar ou não os dentes endodonticamente tratados (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

Souza (2003) avaliou a influência da movimentação dentária no processo de reparo de dentes com lesão periapical tratados endodonticamente em 30 dentes de cães, e após a análise histomorfológica, concluiu não haver diferença entre os grupos, porém, o grupo sem movimentação comportou-se melhor do que o com movimentação ortodôntica.

2.5 Ortodontia em dentes traumatizados

O plano de tratamento para a terapia ortodôntica em pacientes com dentes traumatizados envolve uma avaliação detalhada do tipo, do tempo e da gravidade do trauma. Esse plano precisa ser coordenado, incorporando observações clínicas e radiográficas do reparo e das complicações, deve ser estabelecido antes que o tratamento ortodôntico seja iniciado. Ele deve ser baseado em um prognóstico realista para o dente traumatizado (BORTOLOTTI et al., 2011).

Antes do tratamento ortodôntico, é essencial que em dentes com pequenos traumatismos ou fraturas coronárias sem envolvimento pulpar, seja realizado teste de sensibilidade e exame radiográfico. Antes de dar início ao tratamento, é importante, quando se tem dúvidas sobre a condição da polpa, observar por 3 meses repetindo o teste de sensibilidade. Dentes com presença de trincas e fraturas, deve-se fazer um exame clínico detalhado e realizar também teste de mobilidade e de percussão (MALMGREN et al., 2001)

Antes do tratamento ortodôntico, uma avaliação radiográfica do contorno das raízes, pode fornecer informações de fatores de riscos, como o contorno radicular irregular, concavidades ao longo da superfície da raiz ou malformação radicular.

Para detectar deslocamento mínimos dos dentes, raízes e fraturas alveolares, não se consegue nas radiografias intraorais, por ter baixa sensibilidade, já na tomografia computadorizada de feixe cônico, te auxiliam melhor nas informações do tipo de severidade do trauma, com isso, permite um correto diagnóstico e um satisfatório plano de tratamento (COHENCA et al., 2007).

Para diagnóstico das reabsorções dentárias em função dos vários planos de cortes e da reconstrução em 3D, se utiliza a tomografia computadorizada na qual oferece maior precisão e precocidade (CONSOLARO, 2007).

Todos os dentes a serem movimentados ortodonticamente sofrerão algum tipo de reabsorção radicular, detectado em radiografias ou não, e o traumatismo pode

acentuar está condição. O sucesso da movimentação dentária, em dentes traumatizados, depende da severidade da injúria, sendo a reabsorção radicular, seqüela possível de ocorrer antes, durante e após o tratamento ortodôntico (BORTOLOTTI et al., 2011).

Já nas fraturas coronárias e coronoradiculares, o tratamento consiste na colagem do fragmento coronário ou restauração, isso sem envolvimento pulpar, e nos casos com envolvimento pulpar, a pulpotomia é indicada nos dentes com raízes incompletas para término de seu desenvolvimento. Quando as raízes já estão completas, a pulpectomia é a escolha. O acompanhamento deve ser feito até um ano, sendo clínico e radiográfico (FLORES et al., 2007).

Mas esses tipos de fraturas devemos observar por dois anos pelo menos, antes de iniciar a movimentação, pois, parte das complicações, como necrose pulpar e reabsorções severas, ocorre no primeiro ano após o traumatismo (FLORES et. al. 2007; ZACHRISSON et. al. 1974; MENDOZA et. al. 2010).

Dentes com a rizogênese incompleta, que sofreram traumatismo, recomenda-se adiar a movimentação ortodôntica, até que se retorne o desenvolvimento radicular. Após seis meses, um ano e dois anos se faz os controles clínicos e radiográficos (MALMGREN et al., 2001).

Quando se tem envolvimento pulpar, o tratamento endodôntico deve ser acompanhado e só se inicia o tratamento ortodôntico após a evidência de saúde periodontal e pulpar, e após três meses observar radiograficamente. Dentes com fraturas radiculares reparadas é possível fazer a movimentação ortodôntica, mesmo com fraturas extensas e com deslocamento do fragmento (FLORES et. al. 2007; ZACHRISSON et al., 1974; MENDOZA et al., 2010).

Dentes com luxação extrusiva, deve ser reposicionado, imobilizado por duas semanas, faz-se também teste de vitalidade e, se necessário o adequado tratamento endodôntico, podendo levar a revascularização em raízes com ápices abertos (FLORES et. al. 2007).

Já na luxação lateral é o mesmo procedimento, só aumenta o tempo da imobilização para quatro semanas. Na intrusiva, aguarda-se a erupção espontânea em três semanas dentes com raízes incompletas. Caso não aconteça, é indicado o reposicionamento ortodôntico e acompanhar a vitalidade pulpar (FLORES et. al. 2007).

A reposição cirúrgica ou ortodôntica é feita em dentes com raízes completas o quanto antes, e o tratamento endodôntico com hidróxido de cálcio, pois a polpa fica necrótica (FLORES et. al. 2007).

Apesar de ser menos frequente na dentição permanente, a luxação intrusiva de dente permanente é umas das injúrias mais graves do ligamento periodontal, sua seqüela normalmente compromete a longevidade do dente e pode levar a necrose pulpar, obliteração pulpar, reabsorção radicular inflamatória, anquilose e perda marginal de osso (VARELA et al., 2007; TURLEY et al., 1987).

Em casos de luxação intrusiva, temos três alternativas de tratamento. Na terapia para a reerupção passiva, o tracionamento ortodôntico, e o tracionamento cirúrgico. Já em dentes com o ápice aberto, temos que esperar a reerupção espontânea e fazer o controle da vitalidade pulpar (MALMGREN et al., 2001; KINIRONS, 1998; DOBRANSZKI et al., 2011).

Quando desenvolvem uma reabsorção inflamatória nos dentes luxados, eles devem ser tratados endodonticamente e observar se houver suspensão da reabsorção radicular antes de iniciar a movimentação ortodôntica (MALMGREN et. al. 2001).

Deverão ser tratados endodonticamente dentes com rizogênese completa quando são avulsionados e reimplantados, quando a necrose pulpar é prevista. Alguns dentes tem chances de desenvolver reabsorção e anquilose, e aumenta com a movimentação ortodôntica (VARELA et al., 2007).

Tem maior suscetibilidade de apresentar complicações pulpares durante a movimentação, os dentes traumatizados com calcificação total da polpa, isso comparado com os dentes traumatizados sem a calcificação ou parcialmente obstruídos (BAUSS et al., 2008).

Apresentam maior risco de necrose pulpar durante o tratamento ortodôntico, os dentes que sofreram trauma severo, como a luxação extrusiva lateral ou intrusão (BAUSS et al., 2009).

Trauma de intrusão severo em incisivo superior tem maior predisposição à necrose pulpar durante a extrusão ortodôntica quando comparado com os dentes não traumatizados (BAUSS et al., 2010).

Em dentes endodonticamente tratados com ou sem necrose asséptica por trauma, podem ser aplicados forças ortodônticas mas o profissional deverá ser cauteloso distribuindo bem uniformemente na estrutura dentária, fazendo controle

radiográfico periapical durante três meses para verificar o grau de reabsorção radicular (se estiver ocorrendo), pois, todo dente traumatizado, se movimentando, pode ser reabsorvido com mais intensidade comparado com os outros casos devido ao trauma prévio ao tratamento. Assim sendo, é necessário esperar um tempo antes de iniciar a movimentação, esse tempo varia conforme o trauma for classificado em leve, moderado ou severo (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

Contudo, a anamnese é de suma importância em casos de dentes com histórico de trauma dentário e indicação para tratamento ortodôntico. É necessário fazer um bom plano de tratamento, com observação clínica, teste de vitalidade, de percussão e de sensibilidade, e também acompanhar por imagem o reparo do trauma e as possíveis complicações, como a reabsorção dentária, isso deve ser estabelecido antes de iniciar o tratamento ortodôntico. E o uso da tomografia computadorizada de feixe cônico é um ótimo auxílio para o diagnóstico (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

3 DISCUSSÃO

A ortodontia é a única especialidade que usa o processo inflamatório como forma de resolver os problemas estéticos e funcionais e com isso, deve-se ter uma maior atenção a força aplicada no tratamento, visto que, o desenvolvimento destes processos dependem da capacidade de reabsorção das células e sensibilidade dos tecidos envolvidos (BREZNIAL; WASSERSTEIN, 2002).

A movimentação ortodôntica se dá pela tração dos elementos juntamente com a característica dos cementoblastos não terem receptores que mediam turnover ósseo, deixando com que os osteoblastos fiquem com essa função. Assim, com a aplicação das forças ortodônticas ocorrem compressões em algumas regiões do ligamento periodontal onde pode levar a diminuição da nutrição de oxigênio das células próximas o que leva a reabsorção óssea da região comprimida e em contra partida, as células estressadas do ligamento periodontal do lado oposto liberam mediadores que estimulam a aposição óssea (CONSOLARO, 2012). Sabe-se que no início do tratamento ortodôntico inicia-se um processo inflamatório agudo no ligamento periodontal e que depois de dois dias se transforma em crônico, onde há movimentação de fibroblastos, osteoblastos, células endoteliais e da medula óssea, além de alguns leucócitos (KRISHNAN; DAVIDOVITCH, 2006; MEIKLE, 2006).

A reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico é considerada um efeito patológico inevitável a qual é causada pela morte dos cementoblastos, porém quando há reabsorção mais intensa se torna um efeito indesejado e quando analisado os aspectos biológicos se trata de uma lesão irreversível e que pode levar a implicações legais (CONSOLARO, 2013; KREIA TB et al., 2005; MAHL, 2003). Esta reabsorção ortodôntica deve ser nomeada como reabsorção radicular induzida ortodonticamente pela reabsorção radicular inflamatória, a qual ocorre no local onde é exposto pela ação das células clásticas, que quando o agente causador continua agindo por muito tempo, pode tornar essa destruição progressiva podendo ter até três graus de gravidade, sendo: reabsorção radicular com remodelação, reabsorção a nível de dentina com reparo, reabsorção radicular apical circunferencial (MENDONÇA, 1997; BREZANIAC; WASSERTEIN, 2002; ROBERTS et al., 1987).

Atualmente tem-se um aumento na procura de tratamentos ortodônticos por indivíduos adultos, os quais na maioria das vezes possuem algum tratamento endodôntico e isso leva a uma polêmica literária onde alguns autores expõem opiniões a favor ou contra a movimentação ortodôntica destes elementos, o que dificulta uma conclusão clara e definitiva, visto que, muitos trabalhos são baseados em experiências clínicas (KREIA TB et al., 2005; MENDONÇA, 1997), mas entende-se que as reabsorções intensas que ocorrem em dentes não vitais são associadas ao mal tratamento endodôntico e não às forças de movimentações endodônticas (COELHO, 2016). Porém, deve-se ter mais cautela na movimentação destes elementos tratados endodônticamente, visando que estes passam a serem reconhecidos como corpos estranhos para o organismo, o que pode também estimular a anquilose do mesmo (MATTISON et al., 1984).

Algumas raras vezes, as reabsorções decorrentes das forças aplicadas, podem promover a reinstalação de algumas lesões periapicais crônicas, as quais, quando cessado o tratamento ortodôntico, devem regredir (CONSOLARO, 2013). Outra controvérsia que estas reabsorções podem trazer é a pseudossobreobturação a qual é relativamente comum acontecer em dentes tratados endodônticamente que são tracionados. Já em casos de sobreobturação real, tem-se dois caminhos de tratamento: quando o canal apresenta-se bem tratado faz-se uma prescrição analgésica e quando o canal tem aparência duvidosa radiograficamente de tratamento com qualidade, tem-se o retratamento junto à curetagem perirradicular como opção (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

Não há alterações morfológicas e funcionais na polpa durante as movimentações ortodônticas (CONSOLARO, 2007) porém, pode acarretar em resposta biológica na polpa, principalmente em forças intrusivas (BÖHL et al., 2012). A resposta à força ortodôntica pode ser descrita como inflamação transitória e asséptica e em alguns casos pode-se desenvolver quadros de pulpite aguda ou crônica, envelhecimento pulpar, o qual reduz a capacidade de defesa da polpa e pode levar à obliteração dos condutos, e até necrose pulpar (LEONARDI et al., 2011; AYDIN & ER, 2016; PERINETTI et al., 2004; JAVED et al., 2015).

Com o aumento da idade pulpar, o processo de calcificação é considerado fisiológico e normal o qual decorre do fechamento gradual do forame apical, reduzindo

a nutrição celular e estabelecendo nódulos, que são comuns de surgirem durante o tratamento ortodôntico, principalmente em movimentos intrusivos devido a compressão vascular significativa (PEREIRA JUNIOR; VAROLI, 1995; GUEVARA, 1977; LAZARETTI, 2013). Em tratamentos ortodônticos, mesmo executados corretamente, ainda há probabilidades de formação de nódulos pulpares, porém algumas literaturas dizem que é difícil comprovar esta afirmação (ROSA, 2008; MODARESI et al., 2015; LIOSSECOELHO, 2016).

Observa-se também que forças ortodônticas excessivas e por longo período de tempo pode causar perda da vitalidade pulpar devido a redução de fluxo sanguíneo, o que leva a crer que deve-se haver um equilíbrio de força ortodôntica com intuito de manter a vitalidade pulpar (HAMERSKY; WEIMER; TAINTO, 1980; GRÜNHEID; MORBACH; ZENTNER, 2007; BÖHL et al., 2012). Algumas pesquisas dizem que a força extrusiva é a que mais causa necrose pulpar, sendo assim, essa deve ser mantida entre 30 a 75g. Outras forças como movimentação de corpos dentários e inclinações também podem alterar a taxa de oxigenação pulpar e até provocar rompimento da camada odontoblástica, resultando assim na necrose pulpar (YAMAGUCHI; KAZUTAKA, 2005; YAMAGUCHI; KASSAI, 2007; SUBAY et al., 2001). Além da necrose, outra patologia que pode ocorrer durante o tracionamento ortodôntico é a reabsorção interna, a qual não é muito comum, porém, deve-se ter uma atenção pois esta patologia pode levar à perda do elemento dentário o que acometeria a estética e função do paciente (MENDONÇA, 1997; ARAÚJO; LINS, 2007).

Analisando morfológicamente dentes tratados endodonticamente sem lesão periapical, a movimentação ortodôntica não interfere nos efeitos teciduais e celulares, desde que se inicie o tratamento ortodôntico deste elemento depois de 15 a 30 dias do tratamento endodôntico com intuito de dar tempo suficiente para qualquer exsudato e infiltrado inflamatório ser absorvido e deslocado do local. É importante levar em consideração também que em casos de insucesso na movimentação ortodôntica de dentes endodonticamente tratados que pode ter desenvolvido uma recidiva, já que há vários outros fatores relacionados ao tratamento endodôntico que também influenciam (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013; SOUZA, 2003).

A ortodontia pode ser feita também relacionada a dentes traumatizados, desde que estes dentes tenham sido muito bem avaliados no exame clínico, incluindo testes de sensibilidade, percussão, mobilidade, exame radiográfico, tomográfico, que oferece maior precisão e precocidade, quando se faz necessário e feito todo o tratamento reabilitador previamente destes elementos traumatizados de acordo com a melhor indicação para cada caso, visto que toda movimentação ortodôntica provoca uma reabsorção radicular e em dentes traumatizados, essas reabsorções podem ser mais intensas (BORTOLOTTI et al., 2011; MALMGREN et al., 2001; COHENCA et al., 2007; CONSOLARO, 2007; CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

Em casos de fraturas coronárias e coronoradiculares, a colagem do fragmento ou restauração é o tratamento indicado. Em casos de envolvimento pulpar com ápice aberto, pode-se fazer a pulpotomia e em ápices fechados a pulpectomia. Dentes com rizogênese incompleta recomenda-se esperar o retorno do desenvolvimento radicular antes de exercer movimentação ortodôntica. Em casos de fraturas radiculares, podemos fazer a imobilização do fragmento e acompanhamento por até dois anos antes de iniciar a tração ortodôntica visto que esses casos tem grandes chances de acometer endodonticamente o que pode levar a associar o tratamento endodôntico quando necessário. Dentes com luxação extrusiva devem ser reposicionados e imobilizados por duas semanas, já em casos de luxação lateral segue-se o mesmo procedimento, mas aumentando o tempo de imobilização para quatro semanas. Na luxação intrusiva, considerada a causadora de injurias mais graves ao ligamento periodontal, deve-se aguardar a erupção espontânea por 3 semana, caso não ocorra deve-se intervir com reposicionamento ortodôntico ou cirúrgico e acompanhar a vitalidade pulpar. Em casos de reposicionamento com envolvimento pulpar, pode-se fazer tratamento endodôntico com hidróxido de cálcio e só iniciar o tratamento ortodôntico quando houver a certeza que não há atividade de reabsorções radiculares (FLORES et al., 2007; ZACHRISSON et al., 1974; MENDOZA et al., 2010; VARELA et al., 2007; TURLEY et al., 1987; MALMGREN et al., 2001; KINIRONS, 1998; DOBRANSZKI et al., 2011).

Tem-se maior risco de complicação durante as movimentações ortodônticas os dentes que apresentam traumatismo com calcificação total da polpa. E há maiores riscos também de necrose pulpar durante tratamento ortodôntico em dentes que sofreram traumatismos severos (BAUSS et al., 2008, 2009, 2010). Dentes com

tratamento endodôntico finalizados após traumatismo podem passar por tratamentos ortodônticos desde que o profissional seja cauteloso e faça controles radiográficos com intuito de avaliar possíveis reabsorções intensas e caso isso ocorra, deve-se parar a movimentação deste dente até cessar essa reabsorção (CONSOLARO; CONSOLARO, 2013).

4 CONCLUSÃO

O tratamento ortodôntico é um excelente método quando bem indicado para tratar funcionalidade e estética prejudicadas dos pacientes. Porém, é de extrema importância seguir um exame clínico bem criterioso antes de iniciar qualquer movimentação dentária visto que, há diversas patologias associadas a dentes com tratamentos endodônticos ou traumatizados que podem ser agravadas se o ortodontista negligenciar alguns sinais clínicos e radiográficos relacionados a qualquer alteração.

Dentre essas alterações foram citadas neste trabalho as reabsorções externas induzidas em polpa vital e não vital, reabsorções internas, reativação de lesões periapicais, formação de pseudossobreobturação, calcificações pulpares, necroses pulpares.

Diversos tratamentos podem ser aplicados, sendo os mais indicados feitos previamente ao início das movimentações ortodônticas, sendo eles: colagem de fragmentos ou restaurações em resina em dentes com fraturas coronoradiculares sem envolvimento pulpar, imobilização de fragmentos, tratamento endodôntico em dentes com envolvimento pulpar seja por traumatismo, por cárie ou por luxações, e tratamentos cirúrgicos como curetagem de região perirradicular associada a tratamento endodôntico.

Conclui-se que dentes tratados endodônticamente e traumatizados podem passar por tratamento ortodôntico desde que previamente tenham passado pela terapêutica necessária para cada caso e que o ortodontista seja rigoroso durante a proervação destes dentes e esteja sempre atento a qualquer alteração diferente do normal e tenha domínio das condutas necessárias a serem tomadas.

5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. C. G.; LINS, C. C. S. A; Prevalência de Reabsorção Interna em Prontuários de Pacientes da Clínica de Especialização em Endodontia da UFPE. **International Journal of Dentistry**, Recife, v. 6, n. 3, p. 71-74, jul-set 2007.

AYDIN H., ER K. The effect of orthodontic tooth movement on endodontically treated teeth. **Journal of Restorative Dentistry**, Antalya, Turkey, v.4, n.2, p.31-41, may-aug. 2016.

BAREA, L. M. **Reabsorção Externa Inflamatória E Outras Implicações Da Implicações Da Movimentação Ortodôntica Na Endodontia**. 2009 Monografia (Especialização em Endodontia) Faculdade de Odontologia de Porto Alegre, Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BAUSS, O.; RÖHLING, J.; RAHMAN, A.; KILIARIDIS, S. The effect of pulp obliteration on pulpal vitality of orthodontically intruded traumatized teeth. **J Endod**. 2008

BÖHL, M. V.; REN, Y.; FUDALEJ, P. S.; KUIJPERS-JAGTMAN, A. M. Pulpal reactions to orthodontic force application in humans: a systematic review. **J Endod**, Chicago, v. 38, n. 11, p. 1463-9, nov. 2012.

BORTOLOTTI, M. G. L. B.; LAIA D. G. B.; BORTOLOTTI, R.; QUINTANILHA, A. F.; JUNQUEIRA, A. F. **RGO - Rev Gaúcha Odontol.**, Porto Alegre, v.59, suplemento 0, p. 153-159, jan./jun., 2011.

BREZNIAK, N.; WASSERSTEIN, A. Orthodontically Induced Inflammatory Root Resorption. Part I: The Basic Science Aspects. **The Angle Orthodontist**, United States, v. 72, n. 2, p. 175-9, abr. 2002.

COELHO, G.C.L. **Reabsorções Radiculares e a Inter-relação Endodontia – Ortodôntia**. 2016. Monografia (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2016.

CONSOLARO, A.; CONSOLARO, R. B. Fez a endodontia: E agora? Quando movimentar? Fundamentos biológicos. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, Maringá, v. 12, n. 3, p. 123-8, jun-jul 2013.

CONSOLARO, A; MIRANDA, D. A. O.; CONSOLARO, R. B. Orthodontics and Endodontics: clinical decision-making. **Rev Dental Press J. Orthod**. Maringá, v. 25, n. 3, mai-jun 2020.

CONSOLARO, A. Alterações pulpares induzidas pelo tratamento ortodôntico: dogmas e falta de informações. **Rev Dental Press Ortod Ortop Facial**, v.12, n.1, p. 15-7, jan-fev 2007.

CONSOLARO, A. **Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas**. 3ª ed. Maringá: Dental Press, 2012.

CONSOLARO R.B. **Análise do complexo dentinopulpar em dentes submetidos à movimentação dentária induzida em ratos**. 2005. Dissertação (Mestrado em patologia bucal)- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2005.

COHENCA, N.; SIMON, J. H.; ROGES, S.; MORAG, Y.; MALFAZ, J. M. Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part1: traumatic injuries. **Dent Traumatol**, 2007

DOBRANSZKI, A.; GIANVECHIO, S. L. R.; DOBRANSZKI, N. P. D. C.; LEAL, S. C. Intrusão traumática: como o ortodontista deve proceder? Paraná: *Rev Clín Ortodon Dental Press*. 2011

FLORES, M. T.; ANDERSSON, L.; ANDREASEN, J. O.; BAKLAND, L. K.; MALMGREN, B.; BARNETT, F. et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. I Fractures and luxations of permanent teeth. **Dent Traumatol**, 2007

GARCIA, L. F. M.; CALDEIRA, C. L. Avaliação da resistência à fratura vertical de dentes tratados endodonticamente com diferentes materiais obturadores. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 104-110, mai-ago 2010.

GRANDO, A. P. V. **Movimentação ortodôntica em dentes traumatizados**. 2010. Monografia (Especialização em ortodontia)- Faculdade ILAPEO, Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, Curitiba, 2010.

GRÜNHEID, T.; MORBACH, B. A.; ZENTNER, A. Pulpal cellular reactions to experimental tooth movement in rats. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, San Louis, v. 104, n. 3, p. 434-441, set. 2007.

GUEVARA, M.; MCCLUGAGE, S.G.; CLARCK, J. S. Response of the pulpal microvascular system to intrusive orthodontic forces. **Journal of dental research**, Washington, v. 56, n. p. 243, 1977.

HAMERSKY, P. A.; WEIMER, A. D.; TAINTOR, J. F. The effect of orthodontic force application on the pulpal tissue respiration rate in the human premolar. **Am J Orthod**, San Louis, v. 77, n. 4, p. 368-78, abr. 1980.

HAMILTON R. S., GUTMANN J. L. Endodontic-orthodontic relationships: a review of integrated treatment planning challenges. **International Endodontic Journal**, Dallas, v. 32, n.5, p. 343-360, sep.1999.

JAVED, F.; AL-KHERAIF, A. A.; ROMANOS, E. B.; ROMANOS, G. E. Influence of orthodontic forces on human dental pulp: a systematic review. **Arch Oral Biol**, Oxford, v. 60, n. 2, p. 347-56, fev. 2015.

KINIRONS, M. J. Treatment of traumatically intruded permanent incisor teeth in children. **Int J Paediatr Dent**. 1998

KREIA TB, et al. Avaliação da Reabsorção Radicular Após a Movimentação Ortodôntica em Dentes Tratados Endodônticamente. **Revista Odonto Ciência Odonto/PUCRS**, Rio Grande do Sul, v. 20, n. 47, jan.-mar. 2005.

KRISHNAN, V.; DAVIDOVITCH, Z. Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, San Louis, v. 129, n. 4, p. 439.e1-32, abr. 2006.

LAZZARETTI, D. N. **Avaliação histológica do tecido pulpar humano pós-intrusão ortodôntica**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas)- Centro de ciências da saúde programa de pós-graduação em ciências odontológicas, Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

LEONARDI, D. P.; GIOVANINI, A.L.; ALMEIDA, S.; SCHRAMM, C.A.; FILHO, F.B. Alterações pulpares e periapicais. **Rsbo: Tópicos da Odontologia**, Curitiba, v.8, n.4, p.47-61, 2011.

LIOSSÉ-COELHO, G. C. **Reabsorção radicular e a inter-relação endodontia e ortodontia**. 2016. 28 p. Monografia (especialização)- Unicamp, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2016.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA Jr, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2004.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA Jr, J.F. **Endodontia: biologia e técnica**. 4 ed., Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2015.

MAHL, C.E.W. **Recursos Digitais no Diagnóstico Radiográfico de Reabsorção Radicular Externa Apical – Estudo In Vitro Simulando Movimentação Ortodôntica**. 2003. Dissertação (Mestrado em Concentração Clínica Odontológica/Radiologia)- Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

MALMGREN, O.; MALMGREN, B.; GOLDSON, L. *Abordagem ortodôntica da dentição traumatizada*. In: ANDREASEN, J. O.; ANDREASEN, F. M. Texto e atlas colorido de traumatismo dental. 3ª ed. São Paulo: **Artemed**, 2001

MATTISON, G.D.; DELIVANIS, H.P.; DELIVANIS, P.D.; JOHNS, P.I. Orthodontic Root Resorption of Vital and Endodontically Treated Teeth. **Journal of Endodontics**, v.10, n.8, p.354-8, 1984.

MEIKLE, M. C. The tissue, cellular, and molecular regulation of orthodontic tooth movement: 100 years after Carl Sandstedt. **Eur J Orthod**, London, v. 28, n.3, p. 221-40, mai. 2006.

MENDONÇA, M. R. **Reabsorção radicular externa: estudo comparativo entre dentes com vitalidade pulpar e tratados endodonticamente, quando submetidos a força ortodôntica de intrusão**. 1997 Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, mar. 1997.

MENDOZA, A.; SOLANO, E.; SEGURA-EGEA, J. J. Treatment and orthodontic movement of a root-fractured maxillary central incisor with an immature apex: 10-year follow-up. *Int Endod J*. 2010

MODARESI, J.; AGHILI, H.; DIANAT, O.; YOUNESSIAN, F.; MAHJOUR, F. The Effect of Orthodontic Forces on Tooth Response to Electric Pulp Test. **Iranian Endodontic Journal Iran**, v.10, n.4, p.244–247, Jun. 2015.

PEREIRA JÚNIOR, W.; VAROLI, O. J. Alterações pulpares em resposta à movimentação ortodôntica dos dentes: calcificações pulpares. Estudo radiográfico longitudinal. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 265-77, out-dez 1995.

PERINETTI, G.; VARVARA, G.; FESTA, F.; ESPOSITO, P. Aspartate aminotransferase activity in pulp of orthodontically treated teeth. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Chieti, Italy, v.125, n.1, p. 88-92, jan. 2004.

ROSA, A. C. I. **Presença de nódulo pulpar e reabsorção radicular externa em dentes tratados ortodonticamente**. 2008. Dissertação (Mestrado em programa de pós-graduação em odontologia)- Faculdade de Odontologia, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2008.

ROBERTS, W. E.; TURLEY, P. K.; BREZNIAK, N.; FIELDER, P. J. Implants: Bone Physiology and Metabolism. **Dent Assoc J**, California, v. 15, n. 10, p. 54-61, out. 1987.

SALLES, A. W. R. **Estudo da microcirculação na polpa dentária durante a movimentação ortodôntica via técnica laser doppler**. 2006. Tese (Doutorado em ciências na área de tecnologia nuclear) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia Associada À Universidade De São Paulo, São Paulo, 2006.

SOUZA, R. S. **Influência da movimentação dentária no processo de reparo de dentes com lesão periapical tratados endodonticamente. Estudo histomorfológico em cães**. 2003. Tese (Doutor em concentração em ortodontia)- Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2003.

SUBAY, R. K.; KAYA, H.; TARIM, B.; SÜBAY, A.; COX, C.F. Response of human pulpal tissue to orthodontic extrusive applications. **Journal of Endodontics**. Birmingham, Alabama, v.27, n.8, p.508-511, aug. 2001.

TURLEY, P. K.; CRAWFORD, L. B.; CARRINGTON, K. W. Traumatically intruded teeth. **Angle Orthod**. 1987

VARELA, P. G.; MORALES, M. V. Relaciones interdisciplinares ortodonciaendodoncia. **Cient Dent**. 2007.

YAMAGUCHI, M.; KASAI K. The Effects of Orthodontic Mechanics on the Dental Pulp. **Seminars in Orthodontics**. Matsudo, Japan, v. 13, n. 4, p. 272-80, dec. 2007.

YAMAGUCHI, M.; KAZUTAKA, K. Inflammation in periodontal tissues in response to mechanical forces. **Arch Immunol Ther Exp (Warsz)**, Varsóvia, v. 53, n. 5, p. 388-98, set-out 2005.

YOUNIS, M.; IRALA, L.E.D.; SOARES, R.G.; SALLES, A.A. Ortodontia frente às reabsorções apicais e periapicais prévias ou posteriores ao tratamento. **Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino On Line**, v.4, n.8, p.1-9, 2008.