

FAMED

Faculdade Menino Deus

Especialização em Ortodontia

REABSORÇÕES RADICULARES EM TRATAMENTOS
ORTODÔNTICOS – REVISÃO DA LITERATURA

ANGELA DE FATIMA DA COSTA CRUZ

Porto Alegre / RS

2019

FAMED

Faculdade Menino Deus

Especialização em Ortodontia

**REABSORÇÕES RADICULARES EM TRATAMENTOS
ORTODÔNTICOS – REVISÃO DA LITERATURA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ortodontia pela FAMED (Faculdade Menino Deus) — unidade SOBRACOM (Sociedade Brasileira de Correções Odonto-Maxilares), como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Especialista em Ortodontia.

Pós-Graduando: Angela de Fátima da Costa Cruz

Orientador: Prof. Roque José_Mueller

Porto Alegre / RS

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Cruz, Angela de Fatima da Costa

REABSORÇÕES RADICULARES EM TRATAMENTOS ORTODÔNTICOS – REVISÃO DA LITERATURA / Angela de F. da Cruz – Porto Alegre/RS, 2019.

30 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ortodontia) – Faculdade Menino Deus – FAMED – unidade SOBRACOM, 2019.

“Orientação: Prof. Ms. Roque José Mueller”

1. Reabsorção radicular 2. Movimentação dentária 3. Ortodontia I. Mueller, Roque José. II. REABSORÇÕES RADICULARES EM TRATAMENTOS ORTODÔNTICOS – REVISÃO DA LITERATURA.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho á minha família mãe, marido, filhos pelo incentivo, apoio e compreensão. Mas principalmente aos meus filhos Valentina e Lucas por terem me acompanhado com paciência a minha ausência no decorrer do curso. E por terem me ensinado a verdadeira forma do amor.

E ao meu pai, na qual tenho certeza de que está junto de Deus me acompanhando em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, pela proteção e por ter iluminado meu caminho.

Ao meu amigo e colega João Roberto Baggiotto pelo incentivo e apoio no decorrer de todo o curso. Por compartilhar seus conhecimentos comigo.

Ao professor Fernando Dalla Rosa pela amizade, incentivo e orientações durante o curso.

Ao professor Tiago A. Mueller pela seriedade, competência e pelos seus ensinamentos.

Ao professor Cesar A. Gruending pelo incentivo, por seus conhecimentos e pelas aulas divertidas.

Ao professor Roque J. Mueller meu orientador com muito orgulho. Obrigado pela amizade, parceria, pela dedicação ao ensino e por compartilhar seus conhecimentos e experiências.

RESUMO

Este estudo bibliográfico teve como objetivo abordar reabsorção radicular decorrente do tratamento ortodôntico. A reabsorção radicular constitui uma lesão interna ou externa que promove o encurtamento da raiz dentária e apresenta uma origem multifatorial envolvendo variáveis anatômicas, fisiológicas e genéticas. No movimento ortodôntico todos os dentes podem apresentar algum grau de reabsorção radicular, mas os dentes anteriores são mais propensos devido ao formato cônico das raízes. A adequação da força e do tempo de tratamento pode minimizar o surgimento da reabsorção radicular, sendo importante também o acompanhamento radiográfico periódico tanto para detecção como para o controle de lesões radiculares. É recomendável a condução de radiografias periapicais no início e a cada seis meses de terapia e, em casos de predisposição individual, o controle radiográfico deve ser mais curto. A suspensão da força geralmente é suficiente para o reparo de lesões superficiais.

Palavras-chave: Reabsorção radicular. Movimentação dentária. Ortodontia.

ABSTRACT

This bibliographic study approaches the root resorption due to the orthodontic treatment. The root resorption constitutes an internal or external injury that promotes the shortening of the dental root and presents a multifactor origin involving changeable anatomical, physiological and genetical. In the orthodontic movement all the teeth can present some degree of root resorption, but the anterior teeth are more propitious due to the conical format of the root. The adequacy of the force and the time of treatment can minimize the developing of the root resorption being important also the radiographic periodic accompaniment in such a way for detention as for the control of root injuries. The conduction of periapical radiographic at the beginning and every 6 months of therapy is desirable and in cases of individual predisposition, the radiographic control must be shorter. The suspension of the force generally is enough for the repair of superficial injuries.

Keywords: Root resorption. Orthodontic movement. Orthodontics.

ÍNDICE

RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VI
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	9
3. DISCUSSÃO.....	24
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

A reabsorção radicular é definida como um processo fisiológico ou uma alteração patológica que resulta na perda de tecidos como dentina, cemento e osso alveolar. Está associada a traumas físicos ou mecânicos e pode variar de lesões superficiais a extenso dano radicular podendo comprometer severamente a estrutura dentária. A maioria das pesquisas aponta diferentes fatores que podem desencadear quadros clínicos de reabsorção radicular como suscetibilidade individual, fatores sistêmicos, hereditários (LEVANDER *et al.*,1998; SAMESHIMA & SINCLAIR, 2001b)

O movimento dentário ortodôntico tem sido indicado também como um fator desencadeante da reabsorção radicular externa (ANDREASEN, 1988), por isso, o interesse pelo tema em buscar novas informações sobre a reabsorção, mesmo porque, existe uma grande quantidade de trabalhos que há bastante tempo relatam e descrevem problemas referente a reabsorção radicular associados a tratamento ortodônticos.

O estudo traz como objetivo geral analisar como tem sido abordada na literatura a reabsorção radicular na Ortodontia, como objetivos específicos: caracterizar a produção científica no período determinado pelo estudo; verificar as principais causas, dentro da Ortodontia, sobre reabsorção radicular e averiguar as principais técnicas ou métodos utilizados na Ortodontia para prevenção da reabsorção radicular.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A reabsorção da raiz pode ocorrer em qualquer dente submetido à tração ortodôntica, entretanto, os dentes anteriores podem estar mais suscetíveis à perda da raiz apical. Isto pode ser explicado pela estrutura radicular bem como a relação desses dentes com o osso e a membrana periodontal que tendem a transferir as forças principalmente no ápice (GOLDSON & HENRIKSON, 1975).

Segundo Moyers (1991) durante a movimentação ortodôntica, a compressão no ligamento periodontal pode provocar necrose dos cementoblastos desta região, expondo a dentina à das células de reabsorção (clastos), osteoclastos e macrófagos, que iniciam o processo de reabsorção radicular externa proveniente do tratamento ortodôntico.

De acordo com Brezniak & Wasserstein (1993), os primeiros relatos de reabsorção radicular em dentes permanentes associados ao tratamento ortodôntico demonstraram radiograficamente alterações de formato nas raízes antes e após tratamento ortodôntico. A reabsorção das raízes dentárias pode estar relacionada ao tempo de tratamento, tipo de aparelho empregado, tipo de maloclusão e movimento ortodôntico utilizado, direção e magnitude da força aplicada. A prevalência de reabsorção radicular pode variar de 95 a 100% dos casos tratados ortodonticamente, ocorrendo lesões de diversos níveis após o tratamento.

Martins *et al.* (1994) tendo em vista que a absorção radicular decorrente do tratamento ortodôntico é consequência de uma complexa combinação das atividades biológicas, próprias de cada paciente, com as forças mecânicas atingindo de 9,3% a 96,2% dos dentes, analisaram a documentação radiográfica de 39 pacientes, 5 anos após a retirada dos aparelhos. Foram avaliadas as radiografias periapicais de todos os dentes com exceção dos segundo e terceiros molares, e as radiografias com distorções foram descartadas. Dos 556 dentes estudados, 158 apresentaram alteração dos escores de reabsorção, sendo que 143 aumentaram suavemente e 15 dentes com graus maior de reabsorção. Os autores concluíram que a reabsorção radicular observada após o tratamento ortodôntico não compromete a estabilidade dos dentes, cessando com a remoção do aparelho na maioria dos dentes observados, e mesmo quando a reabsorção apresenta alguma

progressão, não é contínua, pois ocorre apenas pela remodelação apical, pois quando um dente é reabsorvido, o seu contorno apical fica irregular. Aconselha-se, entretanto o ajuste oclusal, após 6 meses do término do tratamento.

Levander *et al.* (1996), avaliaram o efeito que uma interrupção temporária no tratamento ortodôntico exerce sobre os dentes nos quais foi diagnosticada uma reabsorção radicular apical após um período inicial de 6 meses de tratamento com aparelho ortodôntico fixo. Foram utilizados 40 pacientes nos quais, em 20 foram obedecidos o planejamento inicial e nos outros houve uma interrupção de 2-3 meses durante o tratamento ativo e, após o intervalo, o tratamento reiniciou normalmente. O controle foi feito através de radiografias periapicais padronizadas com a utilização de posicionadores. A primeira radiografia com posicionador individual de filme foi realizada quando a reabsorção radicular foi diagnosticada, as de controle e acompanhamento foram tiradas 3 meses depois. Os pacientes nos quais nenhuma reabsorção adicional ou somente mudanças mínimas puderam ser vistas não foram mais radiografados até o final do tratamento. Em pacientes onde o progresso da reabsorção era observado, radiografias de acompanhamento eram tiradas a cada 3 meses até o final do tratamento. Os autores avaliaram que a magnitude da reabsorção nos dentes com interrupção temporária foi significativamente menor no que nos casos onde o tratamento foi corrido. Concluíram que a interrupção das forças facilita a reorganização do tecido periodontal lesado e reduz o encurtamento radicular. Dentro da ortodontia, os fatores que podem favorecer são de ordens gerais, sendo estes a hereditariedade, o gênero, a idade e o estado de saúde e; locais, como tipo de má oclusão, hábitos, traumatismo prévio e morfologia radicular e; mecânicos, como magnitude da força ortodôntica, intervalo de aplicação da força, tipo e duração da força.

A ocorrência de reabsorção radicular apical representa uma das mais indesejáveis sequelas do tratamento ortodôntico. Praticamente em todos os casos de movimentação dentária ocorre o processo reabsortivo incipiente, sem alterar a vitalidade e a estabilidade do dente, entretanto, quando ela ultrapassa um limite admissível, resulta em sério comprometimento do prognóstico. Deve-se ter uma atenção especial para esta patologia, por ela ser considerada um problema idiopático, e que fica exposto a ações odontolegais de acordo com NOUER *et al.* (1997).

Da Silva *et al.* (1997) estudaram os efeitos da Ortodontia na reabsorção radicular. Os principais objetivos da Ortodontia estão centralizados na obtenção da estética, função e estabilidade satisfatória dos dentes, porém a mesma aceita ainda o fato de não poder ser evitada reabsorção radicular durante a movimentação dentária, que pode chegar a quase 100% dos dentes tratados, pois é considerado um efeito colateral possível e bem documentado no tratamento ortodôntico, difícil de prever, irreparável e que muitas vezes não passa de lacunas insignificantes que seriam reparadas com cimento secundário. Nesta revisão da literatura, os autores avaliaram a reabsorção radicular frente às forças ortodônticas e observaram que os movimentos normalmente são contrários aos movimentos fisiológicos dos dentes e que a reabsorção é o resultado de uma complexa combinação de biologia individual e dos efeitos das forças mecânicas, desta forma nenhum dos fatores predisponentes, como idade, duração de tratamento, mecânica usada, causas hormonais, genéticas e nutricionais, características e magnitude de forças aplicadas, estágio da formação da raiz no início do tratamento e traumatismo prévio podem ser considerados isoladamente como fatores causais, mas se associada predisposição individual a possibilidade de reabsorção radicular aumenta. Controle radiográfico pré, durante e após tratamento, são de extrema importância para avaliação dos efeitos do tratamento e ao ser detectada a reabsorção, as forças ortodônticas devem ser imediatamente suspensas e os objetivos do tratamento reavaliado. Não houve diferença entre os gêneros e os dentes ânteros-superiores foram mais susceptíveis. O paciente adulto deve ter uma avaliação mais cautelosa no início da mecanoterapia, pois as respostas biológicas nestes pacientes são mais lentas que nos jovens. As análises estatísticas não mostraram diferenças no grau de reabsorção radicular para dentes vitais quando comparados com dentes tratados endodonticamente, e paciente com hipocalcemia podem ter um aumento na ocorrência e na severidade destas lesões. Embora a reabsorção ocorra em praticamente todos os pacientes tratados, a mesma não apresenta importância clínica, porque raramente excede a 1/3 da raiz, sendo que a implantação do dente no alvéolo depende apenas de 2/3 de raiz, portanto, não mostra interferência ativa na retenção do dente. Os autores lembraram também que a reabsorção é resultante de uma complexa combinação de biologia individual e efeitos das forças mecânicas, então se torna difícil qualificar a força correta para os pacientes porque a variação individual é uma constante, desta forma, para evitar erros o melhor seria iniciar a

movimentação dentária utilizando forças leves, correlacionando sua magnitude com a distância percorrida pelo dente com a força sendo aumentada gradativamente caso seja necessário.

Prates *et al.* (1997) estudaram alguns fatores biológicos e mecânicos que podem interferir na reabsorção radicular ortodôntica e interação entre ambos os fatores. A susceptibilidade individual é considerada um fator predominante, e pode ser variável entre indivíduos, ou num mesmo indivíduo. Existem diversos estudos sugerindo um componente genético, mas não há conclusão definitiva que os autossomas de herança genética são considerados possíveis elementos que determinam maior ou menor tendência a reabsorção radicular. Fatores sistêmicos endócrinos, desnutrição e idade cronológica são bastante discutíveis existindo divergências de opinião entre vários trabalhos. Levando em consideração que a reabsorção pré ortodôntica ocorre fisiologicamente em quase todos os dentes como respostas adaptativas e de interação com suas necessidades funcionais e com o meio ambiente, os danos radiculares serão mais significativos nesta situação durante o tratamento ortodôntico. Interposição lingual associada à mordida aberta, desvios na forma da raiz, dentes com tratamento endodôntico e densidade óssea alveolar acentuada são fatores que colaboram com a reabsorção radicular. Evidentemente, aparelhos que apresentam eficiência e forças mecânicas maiores sobre os dentes são, potencialmente, mais perigosos para os tecidos periodontais, contudo não tem a ver com a escolha deste ou daquele tipo de aparelho e sim, ter o controle da potencialidade e na adequada avaliação dos riscos de cada um. As altas pressões causam uma maior reabsorção radicular e pausas do tratamento com forças intermitentes interrompidas permitem ao cemento danificado cicatrizar evitando o aumento dos danos. Os movimentos de inclinação prolongada, inclinação distal dos molares, movimento dentário de translação em massa prolongada em dentes pequenos, intrusão e torque acentuado nos dentes anteriores são os que mais preocupam os ortodontistas.

Segundo Capelozza Filho & Silva filho (1998), a reativação do aparelho ortodôntico deve ser planejada com base na suscetibilidade encontrada, bem como na adequação do tempo de troca dos arcos, nos tipos de sequência dos fios a serem utilizados, na quantidade e no intervalo de aplicação das forças de tração ou retração ou compressão. O monitoramento em particular do paciente em maior risco

e o acompanhamento radiográfico após 90 dias do reinício do tratamento constituem um meio de avaliar a eficácia do novo método adotado. O uso de contenção deve ser adequadamente planejado para não prejudicar a fase de reorganização tecidual, uma vez que, contenções com ação restritiva contínua sobre um dente ou grupos de dentes abalados poderiam manter o processo de reabsorção. Além disso, o trauma oclusal gerado na função ou por pressão involuntária poderiam também determinar a continuidade do processo de reabsorção após a remoção do aparelho e, portanto, merece uma atenção profilática.

Bishara *et al.* (1999) estudaram a relação entre a idade e a reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico. Avaliaram radiograficamente as alterações normais no comprimento da raiz que ocorrem entre os 25 e 45 anos de idade, ou seja, entre a idade adulta inicial e a meia idade dos indivíduos normais sem história de tratamento ortodôntico. Eles não constataram diferenças significativas no encurtamento da raiz decorrente da maturidade em ambos os gêneros. Entretanto, ressaltaram que embora os caninos e pré-molares possam ser movidos em massa sem qualquer tendência perceptível à reabsorção da raiz, os dentes incisivos podem reagir de forma diferente. Destacaram a importância de se conduzir o tratamento ortodôntico com intervalos de descanso.

De acordo com Levander & Malmgren (2000) a reabsorção radicular ocorrida durante o tratamento ortodôntico depende de diferentes fatores e estão atrelados à suscetibilidade do indivíduo, ou seja, todo paciente deve ser considerado de risco. As lesões superficiais tendem a ser reduzidas e eliminadas com remoção dos estímulos causadores. Portanto, na terapia ortodôntica, torna-se de fundamental importância a adequação da mecânica visando minimizar estes efeitos indesejáveis.

Sameshima & Sinclair (2001b) conduziram um estudo para determinar se poderiam ser detectados possíveis fatores no pré-tratamento que permitissem prever a incidência, a posição, e a severidade da reabsorção da raiz antes do início do tratamento ortodôntico. Foram avaliados 868 pacientes tratados com dispositivos Edgewise, sendo examinadas as respectivas radiografias periapicais do primeiro molar ao primeiro molar em ambos os arcos. Os resultados mostraram que a reabsorção ocorreu primeiramente nos dentes anteriores superiores, com lesões de 1,4 mm em média. A reabsorção de maior grau foi vista nos incisivos laterais

superiores e nos dentes com forma anormal da raiz (forma de pipeta, ponteagudas ou dilaceradas). Os pacientes adultos apresentaram mais reabsorção do que as crianças apenas no segmento anterior inferior. O trespasse horizontal aumentado foi associado significativamente com maiores reabsorções da raiz. Não houve nenhuma diferença na incidência ou na severidade da reabsorção da raiz entre os pacientes masculinos e femininos.

Segundo Consolaro (2002), existem métodos para evitar a reabsorção radicular durante a movimentação ortodôntica induzida. O grau de previsibilidade de sua ocorrência é um dos mais importantes e seguros, podendo ser controlado pelo ortodontista com a realização de um acompanhamento minucioso de cada caso. Não se pode afirmar que a região apical é a mais susceptível para à reabsorção dentária, mas ela tem estruturas e posições que o comprometimento pelo processo de reabsorção possibilita uma boa visualização detectadas radiograficamente.

Segundo Costa *et al.* (2002), para que durante o tratamento ortodôntico haja uma prevenção nesse processo de reabsorção, é necessário uma rotina que exige praticidade nas condutas e planejamentos. Com este objetivo é necessário seguir alguns protocolos como uma boa anamnese e avaliar históricos de traumatismos dentários ou casos como reimplantes e também cirurgias dos maxilares, pois pacientes com esse histórico tende a ter mais pré-disposição à reabsorção dentária ao fazer movimentação ortodôntica induzida.

Brezniak (2002) afirmou que ao aplicar força ortodôntica, inicia um processo celular inflamatório sequencial, que não se sabe como e quando isso ocorre e nem prever o resultado final real. A extensão desse processo inflamatório depende de muitos fatores, tal qual a virulência ou a agressividade das diferentes células relacionada nessa reabsorção, assim como, a vulnerabilidade e sensibilidade dos tecidos envolvidos. A variação e susceptibilidade individual que está relacionada nesse processo ainda permanecem além dos conhecimentos do autor. Ainda não são capazes de prever a incidência e extensão do processo inflamatório após aplicação de força.

De acordo com Capelozza Filho *et al.* (2002), devido ao fato que a reabsorção radicular no tratamento não pode ser evitada, os profissionais devem tomar atitudes

preventivas como rotina na anamnese, planejamento e execução do tratamento, incluindo obrigatoriamente controles radiográficas após 6-9 meses do início do tratamento com aparelhos fixos. A amostragem foi de 43 pacientes, sendo 24 do gênero feminino e 19 do gênero masculino com idade média de 15 anos. Sempre que fosse evidenciada reabsorção acima de 1 mm na tomada radiográfica de 6-9 meses, o tratamento era interrompido de 60 a 90 dias. Os tratamentos foram executados com bráquetes programados e o tempo de tratamento variou de 11 a 28 meses (média de 19 meses). Os incisivos centrais e laterais superiores e inferiores, num total de 326 dentes, foram avaliados radiograficamente por serem os dentes mais afetados. Constataram ser imprescindível medir o comprimento dentário utilizado paquímetro e com auxílio de lupa, uma vez que reabsorções mínimas e moderadas podem passar despercebidas ao exame visual das radiografias e atitudes preventivas podem deixar de serem aplicadas, permitindo a evolução da reabsorção para níveis comprometedores. Concluíram que o monitoramento do paciente suscetível está na dependência do grau de reabsorção encontrada aos 6-9 meses e baseia-se em: reavaliar os fatores locais e gerais envolvidos na etiologia da mesma; estipular um período de repouso 60 a 90 dias na mecânica; reavaliar as condutas clínicas adotadas até então; simplificar o plano de tratamento; manipular adequadamente a magnitude da força aplicada; considerar os intervalos de aplicação desta força e realizar controle radiográfico depois de 90 dias para determinar a eficiência das medidas adotadas.

De acordo com Rego *et al.* (2004), as reabsorções durante o tratamento ortodôntico constituem umas das principais sequelas iatrogênicas provenientes da movimentação dentária induzida. Mesmo apresentando magnitude variável e ser, na maioria dos casos, imprevisíveis, a redução do comprimento radicular normalmente não chega a comprometer a função e a longevidade dos elementos dentários envolvidos. Entretanto, diante das reabsorções moderadas a extremas, foi necessário adotar condutas baseadas nos fatores de risco e na magnitude das reabsorções dentárias.

Segundo Consolaro & Martins Ortiz (2004), a realização da força durante um tratamento ortodôntico ainda é aplicada e padronizada baseando-se na destreza do profissional. Não é possível repetir a aplicação da mesma força durante a movimentação ortodôntica, mesmo que seja no próprio dente que estava recebendo

a mesma força, em tempos diferentes, ou até mesmo em pacientes diferentes, ou até mesmo que este paciente tivesse características idênticas como irmão gêmeo, por exemplo, não seria possível a repetição dessa força.

O exame radiográfico é de suma importância para detectar precocemente o processo de reabsorção radicular. De acordo com FERRACINI (2005), o controle radiográfico periapical das raízes dos incisivos superiores e inferiores após seis meses de mecânica, comparado com as radiográficas iniciais, poderá estabelecer um diagnóstico de evolução e uma estimativa de risco. Na ausência de reabsorção ou reabsorção mínima, que apresenta contorno apical irregular sem grandes riscos de evolução, o tratamento pode ser mantido. Se ocorrer reabsorção moderada, maior que 1 mm e igual ou inferior a 2 mm, deve-se deixar o fio passivo e estabilizar a mecânica, mantendo este repouso por dois a três meses. A anamnese deve ser reavaliada e o paciente deve ser comunicado do risco regular de evoluir para reabsorção severa e risco pequeno para reabsorção extrema. Após essa conduta, pode-se dar continuidade ao tratamento, com o cuidado de aumentar (dobrar) o intervalo e aplicação da força e ficar mais atento a fatores locais de risco; novas radiografias devem ser feitas depois de três meses. A reabsorção severa com nível entre 2 mm e um terço da raiz apresenta grande risco de evoluir para reabsorção extrema, sendo obrigatório um descanso de 90 dias, além de reavaliação da anamnese, da análise de fatos novos de ordem geral e checagem radiográfica dos outros dentes do paciente. O profissional deve expor o problema ao paciente e propor que o tratamento seja interrompido ou simplificado, com redução do tempo de terapia e efetuar controle radiográfico trimestral. Em casos de reabsorção extrema mais que um terço da raiz, o ortodontista deve seguir os mesmos procedimentos sugeridos para um caso de reabsorção severa, mas a interrupção ou simplificação do tratamento é obrigatória. Se a resposta quanto a reabsorção pós-tratamento não for positiva e a contenção e oclusão estiverem de acordo com a normalidade, o tratamento do canal com hidróxido de cálcio é o mais indicado.

Lin *et al.* (2007) conduziram um estudo para verificar a relação entre a reabsorção da raiz após o tratamento ortodôntico em pacientes jovens. Foram avaliados 78 pacientes jovens, tratados com os dispositivos ortodôntico fixos, sendo obtidas radiográficas panorâmicas antes e após o tratamento. Os pacientes foram agrupados pela idade, gênero, posição do dente, estágio da oclusão, da extração ou

não extração e da duração do tratamento. Os resultados indicaram que todos os pacientes apresentaram reabsorção de raiz em graus diferentes. A reabsorção da raiz foi mais severa no grupo da extração do que no grupo sem extração, sendo ainda mais agravante nos pacientes com tratamento de duração mais longa. Não houve nenhuma diferença significativa entre gêneros e diferentes posições dos dentes. Os autores sugeriram que o tratamento ortodôntico seja realizado antes do estabelecimento da oclusão do segundo molar, planejamento sem extração e uma duração mais curta do tratamento conduzem a menos reabsorção da raiz.

De acordo com a incidência e severidade da reabsorção radicular decorrente do uso de diferentes aparelhos ortodônticos, foram selecionados para o estudo 601 pacientes com idades entre 8 a 16 anos, submetidos à radiografia panorâmica no início e final do tratamento (APAJALAHTI & PELTOLA, 2007). Os incisivos superiores seguidos pelos incisivos mandibulares foram os dentes mais afetados. Foi observado maior grau de reabsorção radicular (56%) no uso de aparelho fixo associado com o tratamento prolongado. A média de duração do tratamento foi de 2,3 anos. Os autores recomendaram um acompanhamento radiográfico a cada 6 meses em tratamentos prolongados.

De acordo com Consolaro (2007), as radiografias panorâmicas não são indicadas para o diagnóstico de reabsorções dentárias, isto porque, neste método são detectadas apenas grandes e médias lesões ou, de casos avançados com grande perda de estrutura dentária. As radiografias periapicais são as mais indicadas para o diagnóstico de alterações como fraturas radiculares, calcificações pulpares, metamorfose cálcica da polpa, cárie, periapicopatias e outras alterações exclusivas dos dentes, incluindo-se as lesões radiculares de pequenas lacunas. A tomografia computadorizada volumétrica ou de feixe cônico também pode ser indicada para o diagnóstico e prognóstico de reabsorções dentárias no planejamento ortodôntico. O autor correlacionou a tomografia volumétrica (odontológica) com a tomografia helicoidal (médica) no planejamento ortodôntico e no diagnóstico das reabsorções radiculares. A tomografia computadorizada, muito utilizada na área médica, também pode ser referida como tomografia computadorizada helicoidal ou em espiral, em função da trajetória espacial do feixe de raios X em torno do paciente. A tomografia computadorizada utilizada especificamente na Odontologia é mais recente e também muito conhecida como tomografia computadorizada

volumétrica ou de feixe cônico, em função da forma espacial do feixe de raios X sobre o paciente. São realizadas por aparelhos menores e de maior facilidade no manuseio e cada exposição do paciente corresponde, em média, à radiação de uma radiografia panorâmica ou ortopantomografia, dependendo da região estudada e da marca do aparelho. No planejamento ortodôntico de alguns casos clínicos, estas avaliações de posicionamento dentários são necessários para se evitar movimentos dentários ortopédicos incompatíveis, que levaria a severas reabsorções dentárias e ósseas. O diagnóstico das reabsorções dentárias nem sempre pode ser obtido com segurança absoluta através de radiografias periapicais, por mais que se mudem os ângulos do feixe de radiação, sendo que reabsorções dentárias presentes nas superfícies vestibulares e linguais/palatinas não são diagnosticáveis por radiografia convencional devido a estas superfícies se sobreporem na imagem bidimensional da radiografia periapical. As imagens radiográficas das reabsorções radiculares demoram entre 3 e 6 meses para ser detectáveis. As indicações para o melhor período de avaliação radiográfica dos efeitos do tratamento ortodôntico sobre as estruturas dentárias variam entre 6 e 9 meses. Nos tecidos, quando ocorre o processo das reabsorções radiculares inflamatórias induzidas pelo movimento ortodôntico, ele pode gerar imagens radiográficas a partir de 3 semanas. Este período de 6 a 9 meses, embora recomendado, é muito longo e, quando diagnosticadas, as reabsorções radiculares já podem ser extensas e severas, especialmente nos ápices. Se detectadas reabsorções radiculares precocemente, deve-se redimensionar o tratamento, pois se esperasse de 6 a 9 meses para uma avaliação radiográfica, a gravidade pode levar a situações irreversíveis de perda da estrutura radicular.

De acordo com Moraes (2007), todo paciente submetido à terapia ortodôntica apresenta, no mínimo, um arredondamento apical ao final do tratamento. Apesar de ser comum durante a movimentação dentária induzida, quando a força aplicada é interrompida ou reduzida, inicia-se o processo de reparação e a reabsorção radicular cessa, mas uma vez a raiz reabsorvida, sua forma original não é retomada, permanecendo com o comprimento radicular diminuído. São vários os fatores predisponentes da reabsorção dentaria externa com o movimento dentário induzido, dentre eles, tempo de tratamento ortodôntico e dentes com relatos e traumatismo.

Para amenizar sua severidade ou o número de dentes afetados, condutas preventivas devem ser adotadas.

Consolaro (2008) ressalta que o diagnóstico das reabsorções dentárias devem seguir a mesma metodologia para todas as doenças: queixa principal, anamnese, exame físico, exames complementares, diagnóstico final, planejamento, tratamento e prognóstico com acompanhamento.

Segundo Younis *et al.* (2008), os processos de reabsorções radiculares externas transitórias apicais, provenientes da ação de movimentação ortodôntica durante o tratamento, é um problema considerado iatrogênico e preocupante. Deste modo, nos leva a acreditar que seja resultado associado de uma complexa combinação da biologia individual ligada aos efeitos das forças mecânicas ao decorrer do tratamento ortodôntico. Pode apresentar-se como um processo patológico ou fisiológico, tendo como consequência a perda de cemento e também da dentina. É preciso fazer, durante o planejamento do tratamento, uma avaliação radiográfica periapical de todas as unidades, analisar o uso da força durante o movimento ortodôntico menos agressivo e, ao realizar movimentos mais extensos informar a possibilidade da ocorrência da reabsorção dentária e fazer acompanhamento radiográfico a cada seis meses durante o tratamento ortodôntico para prevenirmos as reabsorções dentárias e suas consequências.

Chávez (2009) apresentou uma classificação de reabsorção dentária apical associada à movimentação ortodôntica, dividindo-a em 5 graus de magnitude: Grau 0, ausência de reabsorção radicular; Grau 1 ou reabsorção mínima: contorno apical irregular; Grau 2 ou reabsorção moderada: reabsorção apical com menos de 2 mm de redução e comprimento radicular; Grau 3 ou reabsorção severa: reabsorção apical com mais de 2 mm a um terço de redução do comprimento original; e Grau 4 ou reabsorção extrema: reabsorção apical com redução maior que um terço do comprimento da raiz original.

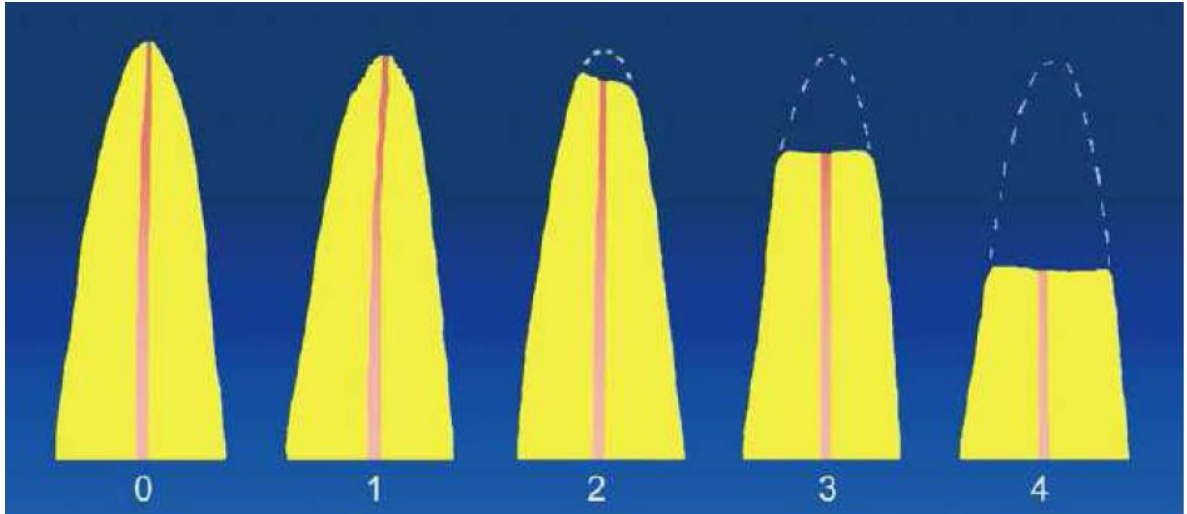


Figura 1. Classificação de Malmgren et al. (1982) utilizada para avaliação do grau de reabsorção radicular. (CHIQUETO, 2004).

Conforme Consolaro (2009), estudos mostram que na Ortodontia existem muitas controversas entre a aplicação de forças leves ou forças pesadas. Um número menor de ortodontistas defende o uso da força leve como eficiente, já um número maior concorda que no tratamento ortodôntico o índice de sucesso é maior sem muitos danos ao tratamento quando se aplica forças leves e contínuas. Deve ser considerado também, a continuidade e a constância da força utilizada durante todo tratamento.

Wierzbik *et al.* (2009) afirmaram que a reabsorção radicular pode ocorrer dentro de 35 dias mesmo sendo utilizadas forças tão leves como 50 gramas. Segundo os autores, a menor reabsorção nos seis primeiros meses são um forte indicador de reabsorção radicular progressiva no final do tratamento ortodôntico.

Quando a força ortodôntica causa a indução de mais ou menos estresse, inflamação, hialinização e morte celular, não se pode afirmar que isso está diretamente relacionada aos genes que comandam o processo de defesa e reparo no ligamento periodontal. Também, se ocorrer aumento ou diminuição na reabsorção radicular depois desses fenômenos biológicos, implica dizer que não está na dependência dos genes, mas sim, do tipo de força exercida, da intensidade e frequência, que podem ser aumentadas, diminuídas, dissipadas ou não, dependendo da morfologia óssea local e radicular. As reabsorções radiculares induzidas dos dentes permanentes durante o tratamento ortodôntico constitui fator

indesejável e irreversível para os profissionais da Ortodontia, sendo uma das principais causas de sequelas dentárias ao longo do tratamento ortodôntico (VALARELLI *et al.*,2010).

Leite *et al.* (2011) relataram que no tratamento ortodôntico, a severidade da reabsorção radicular apical está diretamente associada a diversos fatores, tais como: o tempo de tratamento, a intensidade das forças aplicadas e tipo de aparelho ortodôntico utilizado, assim como movimentos de intrusão e torque.

De acordo com Consolaro (2012), a reabsorção radicular tem uma incidência maior principalmente nos incisivos centrais que são os mais acometidos durante o tratamento, podendo levar a perda desses dentes. Essa mesma complicação pode ocorrer nos demais dentes. Os movimentos de intrusão e torque são as principais causas para que essa reabsorção ocorra. Por isso, cabe ressaltar que, existem inúmeras causas físicas que acometem as reabsorções dentárias inflamatórias, tais como: o calor excessivo, traumatismo sem fraturas radiculares, avulsão e reimplantes, traumatismos com fraturas radiculares, traumatismos e movimentação dentária induzida, transplante dentário, cirurgias envolvendo estrutura radicular, trauma oclusal, movimentação dentária induzida durante o tratamento ortodôntico. A classificação da reabsorção externa é dada de acordo com as características clínicas e histopatológicas apresentadas: reabsorção superficial externa, reabsorção radicular externa inflamatória e reabsorção por substituição. Com objetivo de facilitar o entendimento, a reabsorção radicular externa inflamatória também é subdividida em reabsorção cervical e apical. Em diversas situações cotidianas, pelo fato de não apresentarem sintomas e manifestarem-se apenas tardiamente, as reabsorções dentárias podem ser diagnosticadas inicialmente a partir da obtenção de imagens adquiridas com outras finalidades. Nesses casos, uma anamnese bem direcionada e um exame físico criterioso permitem detectar suas causas, classificar o tipo de reabsorção dentária e determinar o prognóstico para o caso encontrado.

Quando se trata de forças aplicadas durante o tratamento ortodôntico, entende-se que a etiologia da reabsorção radicular e da crista óssea alveolar, funcionando como fatores determinantes nesse processo de reabsorção, podendo-se prever durante o planejamento qual dente terá possibilidade de reabsorver durante a movimentação dentária induzida (DE OLIVEIRA & CASTRO, 2012).

Conforme Wresinski *et al.* (2012), a reabsorção dentária apical revela-se muito mais superior que as outras quando se trata do uso de aparelho ortodôntico, toda via isso não permite afirmar que a região apical é sempre a mais predisposta à reabsorção radicular. Quando se trata dos ápices dentários, especialmente em dentes anteriores que recebem uma carga de forças e movimentos em que as estruturas periodontais são exigidas mais que as outras, esses dentes acabam tendo um aumento superior nesse processo que os demais, fazendo com que haja aumento na prevalência das reabsorções apicais desses dentes. Por isso, percebeu-se que em 90,5% dos pacientes que fazem uso de aparelhos ortodônticos são acometidos por reabsorção radicular, esta reabsorção é um efeito que ocorre e são lesões raras e largas quase sempre reparadas. Esse processo de reabsorções dentárias que são graves, acometem 10% das pessoas que fazem uso de aparelho ortodôntico fixo e as reabsorções radiculares fazem parte da biologia, são considerados efeitos colaterais ou iatrogênias que não podem ser evitados no tratamento ortodôntico, e são clinicamente aceitáveis desde que não tragam prejuízos ao paciente.

A reabsorção radicular é um efeito colateral bastante comum e indesejada em pacientes submetidos a tratamentos ortodônticos, com uma porcentagem dos casos entre 22 e 100%. A aplicação da força ortodôntica tem efeito negativo na compressão dos vasos e ligamento periodontal, levando inflamação local, seguida de necrose asséptica denominada área de hialinização. Geralmente, todo paciente tratado ortodonticamente apresenta algum tipo de reabsorção radicular durante o seu tratamento. Na Ortodontia, a reabsorção radicular por ser assintomática e sua origem estar ligada a aspectos multifatoriais, é considerada uma complexa combinação de atividades biológicas, variáveis anatômicas, fisiológicas, genéticas e atuação das forças mecânicas associadas ao tratamento ortodôntica (FERLIN *et al.*, 2014).

Consolaro em 2014 concluiu que a distribuição da força é mais importante do que a sua intensidade. As forças aplicadas durante o tratamento ortodôntico devem ser de baixa magnitude, ou seja as forças ortodônticas aplicadas concentram-se nos ápices dos dentes devido a sua forma de cone, aumentando a frequência de reabsorção radicular mais nesta região do que no terço cervical, pois seu maior diâmetro, bem como a capacidade de deflexão da crista óssea alivia os defeitos das

forças ortodônticas, e no terço apical não há esta deflexão óssea, então o risco de ter vasos sanguíneos colapsados é maior do que no terço cervical. Por isso a reabsorção radicular na clínica ortodôntica é mais comum do terço apical e mais raro no terço cervical.

Maués *et al.* em 2015 utilizaram 129 radiografias de pacientes (homens e mulheres) afim de estudar a prevalência de reabsorção radicular para cada dente. Vários itens foram analisados como gênero, arcada dentária, a duração do tratamento com e sem extração, a fase do ápice radicular, dentre outros. Os resultados que apresentaram maior percentual de reabsorção são os incisivos superiores, seguido de incisivos laterais superiores e incisivos laterais inferiores. Com relação a duração do tratamento, e sua correlação com a reabsorção radicular os autores verificaram que quanto maior o grau de complexidade do caso do paciente com necessidades de diferentes mecanismos para trata-lo, maior será o tempo de tratamento. Outro achado importante é que pacientes que tem a necessidade de extração, a reabsorção também é significativa pois, exige uma maior movimentação dos dentes para fechar os espaços, com isso um maior tempo de tratamento.

3. DISCUSSÃO

Alguns parâmetros de controle e previsibilidade do processo de reabsorção radicular relacionada ao tratamento ortodôntico devem ser conhecidos pelo ortodontista que ao compreendê-los poderá evitar ou minimizar as consequências mais graves na grande maioria dos casos. A reabsorção das raízes dentárias pode estar relacionada ao tempo de tratamento, tipo de aparelho, tipo de maloclusão, movimento ortodôntico utilizado, direção e magnitude de força aplicada (BREZNIAK & WESSERSTEIN, 1993; LEVANDER *et al.*, 1996; LEITE *et al.* 2011) além desses fatores ainda ressalta o movimento de intrusão e torque associado a severidade da reabsorção radicular.

DA SILVA *et al.* (1997) ressaltaram que a reabsorção é resultante de uma complexa combinação biológica individual e efeitos das forças mecânicas, por isso, para evitar erros, o melhor seria iniciar a movimentação dentária utilizando forças leves, aumentando gradativamente. BISHARA *et al.* (1999) verificaram que embora os caninos e pré-molares possam ser movidos em massa sem qualquer tendência perceptível à reabsorção da raiz, os dentes incisivos podem reagir de forma diferente. Os autores SAMESHINE & SINCLAIR (2001b) e CONSOLARO (2012) relataram que a reabsorção de maior grau foi vista nos incisivos laterais superiores e nos dentes com forma anormal das raízes. FERLIN *et al.* (2014) comentaram que a reabsorção radicular é um efeito colateral bastante comum e indesejado. A aplicação de força ortodôntica tem efeito negativo na compressão dos vasos e ligamento periodontal, levando a inflamação local.

Os autores CONSOLARO (2002) e COSTA *et al.* (2002) concordam que existem métodos para evitar a reabsorção radicular durante a movimentação ortodôntica, fazendo acompanhamento minucioso, praticidade nas condutas e com um planejamento adequado.

FERRACINE (2005) e CONSOLARO (2012) ressaltam que o exame radiográfico é de suma importância para detectar precocemente o processo de reabsorção radicular, de acordo com os autores, o controle radiográfico periapical é o mais indicado para o diagnóstico das reabsorções. Em seguida CONSOLARO & FREITAS (2007) correlacionam a tomografia volumétrica (odontológica) com a

tomografia helicoidal (medica) no planejamento ortodôntico e no diagnostico das reabsorções. No entanto a reabsorção radicular é um processo patológico que ocorre em dentes permantetes, é um problema odontológico multi disciplinar. Portanto, atraves do conhecimento de sua etiologia e características podemos evoluir nos tratamentos e proporcionar um prognóstico mais favorável aos dentes que sofrem desta patologia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão bibliográfica, pode-se concluir:

- a) A reabsorção radicular apresenta uma etiologia multifatorial, sendo que no movimento ortodôntico, a intensidade, duração e direção da força e o tempo de terapia são fatores relacionados ao surgimento de reabsorção radicular.
- b) Os dentes incisivos superiores são os mais suscetíveis a lesões radiculares durante o tratamento ortodôntico, devido a sua estrutura anatômica.
- c) O correto planejamento e a condução adequada da terapia ortodôntica podem prevenir ou minimizar a ocorrência de reabsorção radicular.
- d) É de fundamental importância o acompanhamento radiográfico periódico, pois é um método de detectar o início ou o aumento do processo de reabsorção radicular.
- e) Períodos de repouso durante o tratamento são importantes nos casos em que a reabsorção é diagnosticada para que haja uma reorganização dos tecidos periodontais e quando o tratamento ortodôntico é encerrado, a reabsorção cessa.

REFERÊNCIAS

ANDREASEN JO. Review of root resorption systems na models: etiology of root resorption and the homeostatic mechanisms of the periodontal ligament. In: **Davidovitch Z. Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption.** Ohio: The Ohio State University,p.9-22;1988.

APAJAHATI S, PELTOLA JS. Apical root resorption after orthodontic treatment: a retrospective study. **Eur J Orthod.** Aug;29(4):408-12; 2007.

BISHARA SE, VONWALD L, JAKOBSEN JR. Changes in root lenght from early to midaulthood: resortion or apposition? **Am J Orthod Dentofac Orthop.** May: 115(5):563-8;1999.

BREZNIAK N, WASSWESTEIN A. Root resorption after treatment. **Am J Orthod Dentofac Orthop.** Jan; 103(1): 62-66;1993.

BREZNIAK, NAPHTALI; WASSERSTEIN, ATALIA. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: The basic Science aspects. **Angle Orthodontist,** v.72,2.2, 2002.

CAPELOZZA FILHO L, SILVA FILHO OG. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: atitudes para uma conduta preventiva. Ver. **Dent Press Ortodon Ortop Facial.** Jan- fev; 3(1):104-26;1998.

CAPELOZZA FILHO, LEOPOLDINO et al. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: aplicação de um método radiográfico para diagnóstico precoce. **Ortodontia,** Abr/Mai/Jun., 2002.

CHÁVEZ, JANET ELIZABETH ROMERO LA FUENTE. **Avaliação da reabsorção radicular externa em dentes tratados endodonticamente após tratamento ortodôntico por meio de análise comparativa de métodos radiográficos.** Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo; 2009.

CONSOLARO A. Force distribution is more importante than its intensity. **Dental Press.**19 (1); 2014.

CONSOLARO A. Radiograficas periapicais prévias ao tratamento ortodôntico. Ver **Dent Press Ortodon Ortop Facial**. 12(4) 14-16; 2007.

CONSOLARO, A. Reabsorções dentarias na movimentação ortodôntica. Maringá: **Dental Press**; 2002.

CONSOLARO, ALBERTO. O conceito de Reabsorção Dentária ou As Reabsorções Dentárias não são multifatoriais, nem complexas, controvertidas ou polêmicas. **Dental Press J Orthod**, v.16,n.4,p.19-24; 2012.

CONSOLARO, ALBERTO. Radiografias periapicais prévias ao tratamento ortodôntico. **Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial**; Ed. Dental Press Ltda, Maringá, v.12,n.4,p.14-16,jul./ago. 2008.

CONSOLARO, ALBERTO; FREITAS, PATRÍCIA ZAMBONATO. Tomografia volumétrica (Odontológica) versus helicoidal (Médica) no planejamento ortodôntico e no diagnóstico das reabsorções dentárias. **Revista Clín. Ortodon. Dental Press**, E. Dental Press Ltda, Maringá, v.6,n.4-ago./set. 2007.

CONSOLARO, ALBERTO; CONSOLARO, MARIA FERNANDA MO. A reabsorção radicular ortodôntica é inflamatória, os fenômenos geneticamente gerenciados, mas não é hereditariamente transmitida: sobre a identificação dos receptores P2X7 e CP-23. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v.14,n.4,p.25-32, 2009.

CONSOLARO, A.; MARTINS-ORTIZ, M. F. Hereditariedade e suscetibilidade à reabsorção radicular Ortodontia não se fundamental. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá,p.143-155. Março 2004.

COSTA, L.F., SANTOS, O.M; Júnior, et al. **Joras Ortodon ortop facial**. V7.n41, 407-413; 2002.

DA SILVA, MARCIO GARCIA *et.al*. Reabsorção radicular frente às forças ortodônticas. **Odontologia – ensino e pesquisa** – v.2,n.2. julho, 1997.

DE OLIVEIRA, ANTONIO GERALDO; CASTRO, FABIANA GUILHERMINA FERREIRA. Estudo da influência das barreiras anatômicas na reabsorção radicular

dos incisivos superiores após tratamento ortodôntico com extrações de pré-molares; **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial** 17(2):77-82 · March 2012.

FERLIN, C.R. *et al.* Ocorrência de Reabsorção Radicular no Tratamento Ortodôntico: Revisão Crítica da Literatura. **Revista Odontológica de Araçatuba**. Araçatuba, p.37-40. jul. 2014.

FERRACINI JG. **Estudo radiográfico das reabsorções radiculares externas em tratamentos ortodônticos** [monografia]. Campinas: Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic; 2005.

GOLSON L, HENRIKSON CO. Root resorption during Begg treatment; a longitudinal roentgenologic study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. Jul;68(1): 55-56;1975.

LEITE, FABÍOLA PESSÔA PEREIRA *et al.* Reabsorção radicular apical- Relato e caso clínico. **Odonto**. Juiz de Fora, p.125-133. Jan. 2011.

LEVANDER E, BAJKA R, MALMGREN O. Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment: a study of maxillary incisors. **Eur J Orthod**, Feb;20 (1): 57-63; 2000.

LEVANDER, E.; MALMGREN, O.; ELIASSON, S. Evaluation of root resorption in relation to two orthodontic treatment regimes. A clinical experimental study. **Eur J Orthod**, Oxford, v.16, p.223-228.1996.

LIN Y; ZHONG PP; ZHANG DQ. Investigation of the possible factor related to root resorption during orthodontic treatment in adolescents. **Shanghai Kou Quiang Yi Xue**. Feb; 16(1):24-7; 2007.

MARTINS, DÉCIO RODRIGUES *et al.* Avaliação radiográfica da reabsorção radicular, consecutiva ao tratamento ortodôntico (cinco anos após a remoção dos aparelhos). **Ortodontia**. v.27,n3 set/out/nov/dez,1994.

MAUÉS, CP; DO NASCIMENTO, RR; VILELLA, ODE V. Severe Root resorption resulting from orthodontic treatment; prevalence and risk factors. **Dental Press J Orthod**, 52-8, 2015.

MORAES, ARMA. **Fatores predisponentes e de controle da reabsorção radicular no tratamento ortodôntico** [monografia]. Campinas: Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic; 2007.

MOYERS, ROBERT E. **Ortodontia**. 4.ed.Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,1991.

NOUER, DARCY FLÁCIO *et al.* Reabsorção radicular pós-tratamento ortodôntico pela técnica de Tweed. **Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Ed. Maio Ltda. Set/Out. v2, n11, 1997.

PRATES, NORMA SABINO *et al.* A reabsorção radicular frente á movimentação ortodôntica. **Revista SOB**, v.3, n.3,91-95,1997.

REGO, M.V.N.N. *et al.* Reabsorção Radicular e Tratamento Ortodôntico: Mitos e Evidências Científicas. **J Bras. Brasil**, p.249-308 jan; 2004.

SAMESCHIMA, G.T.; SINCLAIR,P.M.Predicting and preventing root resorption: part: I. Diagnostic factors. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.119, n.5,p.505-510, May. 2001a.

SAMESCHIMA, G.T.; SINCLAIR, P.M. Predicting and preventing root resorption: part II. Treatment factors. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.119,n.5, p.511, May.2001b.

VALARELLI, FABRÍCIO PINELLI *et al.* Considerações sobre as reabsorções radiculares associadas ao tratamento ortodôntico. **Ver Assoc Paul Cir Dent. Baurú**, p.274-279. Jun.2010.

WIERZBICK, T. *et al.* Analysis of orthodontically induced root resorption using micro-compute tomography (micro-CT). **Angle Ortho**. v.79,p.91-96, 2009.

WRZESINSKI, S. *et al.* Reabsorção radicular externa com uso e aparelho Ortodôntico. **Revista Uningá**. Maringá, p.169-181. Mar.2012.

YOUNIS, M. *et al.* Ortodontia frente às reabsorções apicais e periapicais prévias ou posteriores ou posteriores ao tratamento. **Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino Online**, Santa Maria – ES, v.8,n.9,p.4-5, jun. 2008.