

REABSORÇÃO RADICULAR EM TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Luiz Charles Suassuna OLIVEIRA¹

Denis Clay Lopes SANTOS²

Daniel NEGRETE³

Everton FLAIBAN⁴

Renata BORTOLIN⁵

Raquel Lopes dos SANTOS⁶

RESUMO

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. Este estudo teve como objetivo verificar na literatura os fatores de risco determinantes para a reabsorção radicular relacionados com o tratamento ortodôntico em relação ao tipo de tratamento, força, movimento e duração de tratamento. A metodologia utilizada foi de uma pesquisa bibliográfica realizada na base de dados da Pubmed (Medline) e LILACS no período de 2008 a 2017. Os resultados mostraram que a reabsorção radicular pode ser considerada tanto um evento fisiológico, envolvendo a esfoliação dos dentes decíduos, como patológico, ao resultar de injúria traumática ou irritação do ligamento periodontal e/ou do tecido pulpar de dentes permanentes. Os dentes mais susceptíveis à reabsorção radicular são os incisivos centrais superiores, seguidos dos incisivos inferiores e os primeiros molares inferiores. Isso provavelmente é devido à extensão da movimentação ortodôntica nesses dentes ser geralmente maior que no restante da dentição. Assim 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. Pode-se concluir que, pelo fato de a reabsorção radicular ser imprevisível e depender de múltiplos fatores, é de primordial importância executar um diagnóstico cuidadoso e criterioso através de anamnese e exames radiográficos periapicais, para que seja planejada uma mecanoterapia racional.

DESCRITORES: REABSORÇÃO DA RAIZ; ORTODONTIA, TRATAMENTO.

-
- 1 Cirurgião-Dentista, Especialista em Implante e Pós-Graduando do Curso de em Ortodontia da Universidade Cruzeiro do Sul
 - 2 Doutorado e Mestrado pela FCM/ Unicamp. PHD em Ortodontia e Ortopedia Facial. PHD em Implantodontia. Coordenador do Curso de Odontologia da Universidade Cruzeiro do Sul.
 - 3 Mestre em Ortodontia e professor dos cursos de pós-graduação em Ortodontia da Universidade Cruzeiro do Sul
 - 4 Mestre em Ortodontia e professor dos cursos de pós-graduação em Ortodontia da Universidade Cruzeiro do Sul
 - 5 Especialista em Ortodontia e professora dos cursos de pós-graduação em Ortodontia da Universidade Cruzeiro do Sul
 - 6 Especialista em Ortodontia, fisioterapeuta e professora dos cursos de pós-graduação em Ortodontia da Universidade Cruzeiro do Sul

ROOT RESORPTION IN ORTHODONTIC TREATMENT

ABSTRACT

The root resorption constitutes an internal or external lesion that promotes the shortening of the dental root and presents a multifactorial origin involving anatomical, physiological and genetic variables. This study aimed to verify in the literature the determinant risk factors for root resorption related to orthodontic treatment in relation to the type of treatment, strength, movement and duration of treatment. The methodology used was a bibliographic research carried out in the Pubmed (Medline) and LILACS database from 2008 to 2017. The results showed that root resorption can be considered both a physiological event, involving the exfoliation of deciduous teeth, and as a result of traumatic injury or irritation of the periodontal ligament and/or pulp tissue of permanent teeth. The teeth most susceptible to root resorption are the upper central incisors, followed by the lower incisors and the lower first molars. This is probably due to the extent of orthodontic movement in these teeth being generally larger than in the rest of the dentition. Thus, the adequacy of the strength and the time of treatment can minimize the appearance of root resorption, being also important periodic radiographic monitoring for both detection and control of root lesions. It can be concluded that because the root resorption is unpredictable and depends on multiple factors, it is of primary importance to perform a careful and discerning diagnosis through anamnesis, periapical radiographic examinations, so that a rational mechanotherapy is planned.

DESCRIPTORS: ROOT RESORPTION; ORTHODONTICS, TREATMENT

INTRODUÇÃO

A excelência no tratamento é o objetivo de todo profissional da saúde consciente de suas funções. Para sua realização, não apenas se busca atingir resultados mais próximos possíveis do ideal, mas também evitar ou minimizar efeitos secundários indesejáveis. Na prática da Ortodontia, diversos autores consideram que a reabsorção radicular seja uma das sequelas mais comuns, e a gravidade da reabsorção seria suficiente para colocar em risco não apenas todos os bons resultados obtidos, mas a própria dentição do paciente¹.

As reabsorções são consequências ou complicações de determinadas situações clínicas como traumatismos dentários com ou sem fraturas dentárias, reimplantes dentários, lesões periapicais inflamatórias crônicas, clareamento dentário interno e movimentação dentária induzida que é a causa mais frequente de reabsorção radicular. Tem sido descrita como um processo patológico ou fisiológico que resulta em uma perda de substância mineralizada no cimento e na dentina. Sua etiologia ainda é incerta, sendo considerada um fenômeno multifatorial. Os fatores etiológicos têm origens diferentes: mecânico e biológico. Os fatores mecânicos geralmente podem ser controlados durante o tratamento, envolvendo o tipo de aparelho, duração do tratamento, direção e magnitude da força, tipo do movimento, extensão da movimentação dentária; já os fatores biológicos não estão no controle do profissional, sendo estes intrínsecos ao paciente².

A classificação dos vários tipos de reabsorção radicular é difícil, quase todas elas são baseadas em mecanismos etiológicos e alterações histológicas. De um modo geral ela é classificada como externa, com origem na superfície periodontal da raiz, ou interna, com origem nos canais radiculares e, portanto, relacionada primitivamente com uma causa pulpar. A reabsorção interna é mais rara e geralmente deve-se a inflamação da polpa de natureza traumática ou infecciosa. De acordo com a localização anatômica, a

ISSN 1983-5183

reabsorção externa poderá ainda ser classificada como apical ou cervical, podendo ser isolada ou afetar múltiplos dentes³.

A reabsorção radicular que tipicamente ocorre como complicação iatrogênica associada ao tratamento ortodôntico é uma reabsorção radicular apical externa e consiste na remoção ativa de cimento e dentina ao nível apical, com redução permanente da raiz, podendo ser visualizada nas radiografias dentárias de rotina. Trata-se de um processo biológico complexo que ocorre quando as forças mecânicas criadas ao nível do ápice excedem a resistência e a capacidade de reparação dos tecidos periapicais. Embora raramente afete a função do dente, em alguns pacientes pode ser severa e conduzir a uma perda permanente e considerável da estrutura do ápice radicular, podendo, em situações extremas, afetar a longevidade do dente e comprometer os resultados de um tratamento ortodôntico bem sucedido³.

Portanto, o diagnóstico das reabsorções deve ser monitorado radiograficamente em intervalos ao longo da vida; esse monitoramento é importante para observar o aparecimento de reabsorções radiculares, intervindo o mais precocemente possível para garantir a manutenção do dente na arcada dentária e para o desenvolvimento de um plano de tratamento adequado⁴.

O objetivo deste estudo é verificar na literatura os fatores de risco determinantes para a reabsorção radicular relacionados com o tratamento ortodôntico em relação ao tipo de tratamento, força, movimento e duração de tratamento.

O estudo se justifica, uma vez que o diagnóstico e o tratamento das patologias que afetam os tecidos dentais são complexos e necessitam de intervenções. As reabsorções internas e externas constituem uma importante dificuldade encontrada pelo cirurgião-dentista, uma vez que, para o fechamento do diagnóstico e o estabelecimento do plano de tratamento, é necessária a utilização dos diferentes recursos a fim de se obterem resultados mais previsíveis e satisfatórios⁵.

MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados Pubmed (Medline) e LILACS, utilizando as palavras-chave: reabsorção radicular, ortodontia.

Foram utilizados artigos científicos de revisão bibliográfica, revisão sistemática, meta-análises e estudos observacionais, em língua inglesa ou portuguesa, publicados no período de 2008 a 2017.

Os critérios de inclusão utilizados foram os artigos de ensaios clínicos em humanos, e artigos que apresentavam ideias claras e objetivas em relação ao tema.

Foram excluídos artigos por não ser possível a localização do seu texto completo, bem como publicações em outros idiomas a não ser em Inglês.

A estratégia de busca utilizada resultou em 345 artigos e, depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão, restaram 50 artigos.

REVISÃO DA LITERATURA

Segundo a Associação Americana de Ortodontia, a Ortodontia é o ramo da Medicina Dentária que se ocupa da supervisão, orientação e correção do crescimento e maturação das estruturas dentofaciais, incluindo as condições que necessitam de movimentos dentários, ou da correção das relações deficientes,

ISSN 1983-5183

ou das deformações de estruturas associadas por meio do ajuste das relações entre os dentes e os ossos faciais pela aplicação de forças e/ou estímulo e redirecionamento das forças funcionais dentro do complexo craniofacial⁶.

O tratamento ortodôntico, contudo, é um tratamento com riscos intrínsecos, inevitáveis, apesar de considerados clinicamente aceitáveis, quando controlados⁷.

Os seus efeitos deletérios podem ser locais como trauma do esmalte, dor, descalcificação, cáries, alteração indesejada do perfil e reabsorção radicular, ou sistêmicos, como, reações alérgicas, síndrome de fadiga crônica, infecção cruzada e endocardite infecciosa. Esses riscos, num grau elevado de severidade, embora sejam raros, devem ser considerados e apresentados no consentimento informado aos pacientes⁸.

A reabsorção radicular é uma das mais comuns e indesejáveis sequelas do tratamento ortodôntico, resultante da perda permanente da estrutura dentária a partir do ápice da raiz, podendo comprometer o benefício e o sucesso do tratamento ortodôntico⁷.

Descrita inicialmente por Bates, em 1856, a sua correlação com o tratamento ortodôntico foi referida pela primeira vez por Ottolengui apenas em 1914. Todavia, foi Ketcham em 1927, o pioneiro na investigação científica a interligar a reabsorção radicular com o tratamento ortodôntico e outros fatores de risco⁸. O processo da reabsorção radicular é, geralmente, assintomático. A maior incidência é em pacientes tratados ortodonticamente em dentes permanentes e pacientes com idades compreendidas entre os 16 e os 32 anos⁹.

Apesar das reabsorções apresentarem magnitude variável e serem, na maioria dos casos, imprevisíveis, as reduções do comprimento radicular normalmente não chegam a comprometer a função do dente na arcada e a longevidade dos elementos dentários induzidos⁵.

É de fundamental importância a utilização de radiografias na anamnese para identificar reabsorções prévias ao tratamento ortodôntico e na determinação da morfologia radicular e da crista óssea alveolar que são os principais fatores na previsibilidade das reabsorções dentárias. Raízes triangulares com ápices afilados, em forma de pipeta ou com dilaceração, tendem a apresentar reabsorções maiores e mais precoces, bem como dentes com raízes curtas. As cristas ósseas retangulares aumentam a possibilidade de reabsorções radiculares, pois apresentam menor deflexão óssea e concentram maior força no ligamento periodontal. Há a necessidade da elaboração de um plano de tratamento individual de acordo com os fatores de risco e os níveis de reabsorção encontrados nos primeiros 6 meses de mecanoterapia. A reabsorção relacionada à ortodontia é imprevisível e apresenta variações individuais, porém ela cessa após a remoção da força, não comprometendo a capacidade funcional dos dentes envolvidos¹⁰.

Quanto ao mecanismo, as ocorrências podem ser classificadas como inflamatórias e por substituição. As reabsorções dentárias por substituição são assim denominadas pois os tecidos dentários reabsorvidos são substituídos por tecido ósseo. A perda do ligamento periodontal e a incorporação de tecido ósseo na superfície radicular acabam por incluir o tecido dentário mineralizado à região reabsorvida como parte do processo de remodelação óssea. É uma consequência natural da anquilose alvéolo-dentária. Entre 3 e 10 anos, todo o tecido ósseo é renovado, um processo chamado turnover ósseo, e o tecido dentário é incorporado a esse processo e, dentro de um período de tempo não previsível, todo o tecido dentário será substituído por tecido ósseo. As reabsorções dentárias inflamatórias são desencadeadas por um desequilíbrio funcional entre os osteoblastos e os osteoclastos, gerados por um processo inflamatório,

ISSN 1983-5183

propiciando um acúmulo maior de mediadores da osteoclasia. A inflamação tem dois objetivos básicos: a destruição do agente agressor e a reparação da área. A eliminação da causa indutora da lesão aos cementoblastos e da inflamação leva à reparação, cessando o processo reabsortivo. Dentre as causas da reabsorção inflamatória estão: trauma, movimentação ortodôntica, lesões periapicais, clareamento dental e inflamação periodontal¹¹.

Embora presente em todos os tratamentos ortodônticos, a magnitude da reabsorção radicular não é totalmente previsível e apresenta variações individuais; no entanto, o processo de reabsorção radicular cessa após o término da mecanoterapia, não comprometendo a capacidade funcional dos dentes envolvidos⁵

Muitas vezes torna-se bastante difícil conseguir distinguir a reabsorção radicular interna da reabsorção radicular externa, o que resulta em tratamentos incorretos devido aos diagnósticos errados; por esse motivo, torna-se importante definir qual é o tipo de reabsorção, recorrendo às radiografias como, por exemplo, *bitewing* e periapicais¹².

Quando diagnosticada, a reabsorção radicular externa já atingiu um grau maior do que o mostrado na radiografia, pois afeta superfícies não aparentes no exame radiográfico. A radiografia panorâmica não é um meio seguro no diagnóstico da reabsorção radicular externa. A tomada de radiografias periapicais pela técnica do paralelismo no pré-tratamento permite melhor avaliação de aspectos anatômicos da raiz e do periodonto, possibilitando comparações com radiografias de controle durante o tratamento, que devem ser realizadas periodicamente, na prevenção de reabsorções extensas¹³. A tomografia computadorizada volumétrica ou de feixe cônico também pode ser indicada para o diagnóstico e prognóstico de reabsorções dentárias no planejamento ortodôntico¹⁴.

A reabsorção interna foi relatada pela primeira vez por Bell em 1830. Este processo é bastante raro e mais frequentemente observado no gênero masculino do que no feminino. Essa patologia apresenta uma prevalência maior em dentes que tinham sido submetidos a tratamentos específicos, tais como autotransplante¹⁵.

Tem início na superfície da polpa progredindo até a dentina circundante. A pré-dentina e os odontoblastos encontram-se na superfície da polpa e formam uma barreira protetora contra a reabsorção radicular, uma vez que os odontoblastos não aderem à matriz desmineralizada. Quando essas duas camadas sofrem dano ocorre a exposição da dentina mineralizada subjacente a odontoclastos permitindo a sua reabsorção¹⁶.

Os fatores predisponentes à reabsorção radicular interna incluem: trauma, pulpíte, pulpotomia, dente fraturado, dente transplantado, procedimentos restauradores, após tratamento ortodôntico e até mesmo devido a infecção viral. Normalmente resulta de um processo inflamatório crônico contínuo, e sua progressão depende da existência do estímulo microbiológico que é um fator fundamental para a persistência da reabsorção¹⁷.

A reabsorção radicular externa é uma consequência comum do tratamento ortodôntico. Fatores relacionados com o tratamento implicam na sua patogênese, no entanto provas recentes sugerem que os fatores genéticos desempenham um papel importante no desenvolvimento dessa condição^{18, 19}.

Na reabsorção radicular externa ocorre por dano ao cimento como resultado frequentemente da lesão crônica que afeta o ligamento periodontal como o tratamento ortodôntico, a oclusão traumática e a

ISSN 1983-5183

pressão proveniente a partir de um cisto, granuloma ou um dente ectópico. É classificada em reabsorção de superfície, reabsorção externa inflamatória, reabsorção externa por substituição e a reabsorção cervical²⁰.

Na avaliação da reabsorção radicular externa em dentes tratados endodonticamente após tratamento ortodôntico, chega-se às seguintes conclusões: 1) A maioria dos ortodontistas não utiliza radiografias periapicais para avaliar os dentes tratados endodonticamente antes do tratamento ortodôntico, o que pode comprometer o andamento e o resultado final do tratamento, visto que a reabsorção radicular não apresenta um caráter sintomatológico no seu diagnóstico; 2) Quanto à reabsorção radicular externa, os examinadores apontaram que houve um incremento desta, na maioria do tipo suave e localizada na região apical, e que a radiografia digital direta foi o método radiográfico mais eficiente na determinação desse diagnóstico²¹.

As reabsorções dentárias são um problema iatrogênico, ou seja, preocupantes, porque algumas vezes estão relacionadas aos tratamentos ortodônticos e as formas de precauções para futuras complicações são de extrema importância para os profissionais de Ortodontia, pois não devem ser consideradas normais ou fisiológicas e, sim, aceitável o nível clínico. Por isso, algumas posturas e condutas dos profissionais, para a realização de uma simples radiografia periódica de monitoramento e o esclarecimento ao paciente sobre possíveis alterações durante o tratamento, contribuem para prevenção e melhor tratamento²².

No tratamento ortodôntico, normalmente ocorre nos primeiros 6 meses após o início do tratamento e consiste em aplicação de forças ortodônticas às coroas dos dentes que é transmitida à raiz e ao osso alveolar levando à sua remodelação por intermédio do ligamento periodontal por alteração do aporte sanguíneo levando à necrose das células em algumas zonas do ligamento periodontal, formando áreas hialinizadas seguidas de reabsorção osteoclástica do osso alveolar. No entanto, no lado de tensão ocorre a aposição óssea realizada por osteoblastos. Os fatores relacionados com a reabsorção radicular externa podem ser divididos em biológicos e mecânicos. Os fatores mecânicos são: o movimento dentário extensivo, o torque de raiz e as forças intrusivas, o tipo de movimento, a magnitude da força ortodôntica, duração e tipo de força envolvida. Os fatores biológicos são: a suscetibilidade genética, fatores sistêmicos (desequilíbrio hormonal), agenesia dentária, a ingestão de medicamentos tem demonstrado influência na reabsorção radicular²³.

São fatores de risco para reabsorção radicular grave o tratamento ortodôntico com extrações, o longo prazo da utilização de um aparelho ortodôntico, o uso de elástico, o tempo de tratamento e a distância do movimento do dente²⁴.

Foi observado em um estudo que a reabsorção ocorreu com maior frequência na região dos incisivos superiores. A avaliação radiográfica após 3 a 6 meses de tratamento ortodôntico foi considerada muito breve e, provavelmente não teve a capacidade de reduzir o número de pacientes que tiveram os dentes com reabsorção radicular grave²⁵.

No que diz respeito à prevalência de dentes afetados durante o tratamento ortodôntico, foi concluído que os dentes maxilares apresentam maior reabsorção radicular do que os mandibulares. A ordem decrescente de severidade de reabsorção radicular é a seguinte: incisivos laterais superiores (1,45mm) seguidos de incisivos centrais superiores (1,23mm), caninos superiores (1,17mm), caninos inferiores (0,91mm), incisivos inferiores laterais (0,8mm), incisivos centrais inferiores (0,7mm) e os molares e pré-molares com reabsorção radicular inferior a 1mm. Em média os valores variam de 0,5 a 3 mm de reabsorção radicular o que corresponde de 3 a 15% do comprimento radicular²⁶.

Em um estudo onde foram utilizadas 129 radiografias periapicais de pacientes (homens e mulheres) a fim de se estudar a prevalência de reabsorção radicular externa para cada dente, os resultados apresentaram maior percentual de reabsorção nos incisivos centrais superiores, seguidos de incisivos laterais superiores e incisivos laterais inferiores. Com relação à duração do tratamento e sua correlação com a reabsorção radicular externa, o autor verificou que quanto maior o grau de complexidade do caso do paciente com necessidade de diferentes mecanismos para tratá-lo, maior será o tempo de tratamento. Outro achado importante é que pacientes que usam braquetes cerâmicos têm maior incidência de reabsorção radicular externa, pois o tratamento com braquetes cerâmicos é mais longo e, em casos onde há necessidade de extração, a reabsorção também é significativa, pois exige uma maior movimentação dos dentes para fechar os espaços e, com isso, um maior tempo de tratamento²⁷.

A maioria dos estudos apresenta uma correlação positiva em relação à duração do tratamento ortodôntico e à reabsorção radicular. Desse modo, quanto maior o tempo de exposição da raiz a forças ortodônticas, maior a reabsorção radicular^{28, 29}.

Os estudos sugerem que cada mês extra de tratamento causa uma reabsorção radicular adicional de 0,1mm nos incisivos centrais e 0,2mm nos incisivos laterais severamente reabsorvidos³⁰.

Com relação a algumas técnicas e mecânicas ortodônticas e seu potencial de causar reabsorções radiculares, após a análise concluíram esses estudos que o processo representa uma iatrogenia presente na grande maioria dos tratamentos e que o tipo de técnica ortodôntica empregada no tratamento apresenta uma ligação direta com o processo de perda de substância radicular. O processo está relacionado às características das forças empregadas, tais como intensidade, direção, frequência e duração. Outro fator é o tipo de movimento dentário, bem como a sua extensão, como, por exemplo, o uso de elásticos intermaxilares, as mecânicas intrusivas, os deslocamentos dentários extensos, além de fatores de risco inerentes ao paciente com a susceptibilidade genética, algumas doenças sistêmicas, morfologia radicular, trauma dental, uso de medicamentos e dentes endodonticamente tratados^{14,31}.

Em pacientes tratados pela técnica de Tweed, foi observado que reabsorções mais graves estão associadas a movimentos na direção ântero-posterior. A aplicação de torque seria uma possível causa de reabsorção radicular externa^{32, 33}.

Em uma revisão de literatura com o objetivo de discutir a relação entre algumas técnicas como a Técnica Edgewise, StraightWire, Begg, Roth, Bioprogressiva dentre outras e mecânicas ortodônticas como de intrusão, retração, elásticos intermaxilares, aparelho extrabucal, expansão rápida da maxila, etc. e seu potencial de causar reabsorções radiculares, concluiu-se que o tipo de técnica ortodôntica empregada no tratamento não apresenta ligação direta com o processo de perda de substância radicular e que as causas da reabsorção radicular têm pouca relação com o tipo de mecânica utilizada, parecendo existir uma maior relação do tipo de movimento utilizado do que com o tipo de aparelho empregado para criar as forças. Observou-se ainda que o processo de reabsorção parece estar mais relacionado às características das forças empregadas, tais como intensidade, duração, direção e frequência. Outro fator que também apresenta alguma influência é o tipo de movimento dentário, bem como a sua extensão³⁴. Alguns estudos mostram que os movimentos de extrusão, intrusão e inclinação estiveram relacionados com a reabsorção radicular apical³⁵.

Vários estudos demonstram que os dentes submetidos a forças ortodônticas apresentam significativamente mais reabsorção radicular do que os dentes não submetidos a essas forças, o que sugere que as forças ortodônticas têm um papel importante no desenvolvimento de reabsorção^{36, 37}.

ISSN 1983-5183

As forças pesadas (225g) podem ser particularmente prejudiciais, estando recomendado o uso de forças leves (25g)^{38,39,40}. O uso deste último tipo de forças está associado a uma oclusão dos vasos sanguíneos do ligamento periodontal apenas parcial, com menor grau de hialinização. Quando as forças pesadas são aplicadas, desenvolvem-se mais rapidamente lacunas e o processo de reparação tecidual poderá não ser suficiente¹⁹.

É importante mencionar que a reabsorção apical externa tem etiologia multifatorial, sendo associada às técnicas ortodônticas mais extensas. Recomenda-se o uso de forças leves, especialmente durante a intrusão dos dentes⁴¹.

Os fatores de riscos morfológicos, a fim de se impedir a reabsorção radicular ortodonticamente induzida, têm sido considerados um processo irreversível que pode ter implicações médicas, éticas e legais. Autores relataram que, quando aparelhos ortodônticos removíveis foram utilizados, não foi encontrada reabsorção radicular. Já nos casos em que os aparelhos fixos foram instalados, a reabsorção radicular apresentava uma alta prevalência e baixa gravidade. A prevalência de reabsorção radicular foi influenciada pelo gênero e idade dos pacientes, (maior para os homens do que para as mulheres e maior em pacientes mais velhos)⁴².

Na reabsorção apical após o uso de aparelho extrabucal (AEB) no tratamento de má oclusão do tipo classe II, primeira divisão, o uso do AEB não influenciou negativamente na formação radicular e não provocou reabsorção apical nos molares submetidos à ação do aparelho, sugerindo que o AEB não apresentou riscos à estrutura e formação radicular quando corretamente indicado e aplicado⁴³.

A alta prevalência de reabsorção radicular grave foi observada em pacientes tratados com o método Edgewise. Os principais fatores envolvidos diretamente na reabsorção grave durante o tratamento ortodôntico foram extrações de primeiros pré-molares, raízes em forma de triângulo e presença de reabsorção radicular antes do tratamento³⁹.

A reabsorção radicular inflamatória induzida pela movimentação ortodôntica não foi afetada por sequenciamento dos arcos, os tipos de braquetes e o uso de autoligação. Trauma anterior e morfologia foram fatores causais e houve evidência de que uma pausa de 2 a 3 meses no tratamento ortodôntico pode minimizar os riscos e a gravidade da reabsorção radicular total, bem como, o uso de forças leves, especialmente no movimento de intrusão dos incisivos⁴⁴.

Portanto, a distribuição da força é mais importante que a sua intensidade. As forças aplicadas durante o tratamento ortodôntico devem ser de baixa magnitude, portanto não podem ser comparadas com as de trauma oclusal ou trauma dentário. Para que haja movimentação dentária é necessário estimular as células do ligamento periodontal; isso faz com que aumente a produção de mediadores, fazendo com que se acelerem o metabolismo e a atividade de reabsorção na superfície do osso alveolar, onde o osso é constringido, com isso, ocorre o movimento dentário de acordo com a mecânica aplicada. A raiz do dente tem os cementoblastos como protetores de sua integridade estrutural, porém quando forças excessivas atuam sobre os vasos sanguíneos que os alimentam eles tendem a se deformar ou até eventualmente morrerem. As forças ortodônticas aplicadas concentram-se nos ápices dos dentes devido a sua forma de cone, aumentando a frequência de reabsorção radicular externa mais nessa região do que no terço cervical, pois seu maior diâmetro, bem como a capacidade de deflexão da crista óssea, aliviam os efeitos das forças ortodônticas, e no terço apical não há essa deflexão óssea; então o risco de haver vasos sanguíneos colapsados é maior do que no terço cervical. Por isso a reabsorção radicular externa na clínica ortodôntica

ISSN 1983-5183

é mais comum no terço apical e mais rara no terço cervical. Com isso, devemos ressaltar que o tratamento ortodôntico, quando realizado com forças leves, porém concentradas, promove reabsorção exacerbada, ao passo que forças intensas, porém, bem distribuídas não danificam as estruturas periodontais que levam ao fenômeno de reabsorção⁴⁵.

Não houve relação positiva entre a reabsorção radicular e o gênero. A extração dentária associada à duração do tratamento significou reabsorção após o tratamento ortodôntico. A idade do paciente influencia o aparecimento de reabsorção radicular nos incisivos superiores. Usando uma análise de regressão múltipla, a idade e a duração do tratamento foram mais significantes para o surgimento da reabsorção radicular antes do tratamento e foram associadas com a reabsorção radicular encontrada após o término do mesmo, especialmente nos dentes anteriores⁴⁶.

A reabsorção radicular dos incisivos superiores pode ser detectada nas fases iniciais do tratamento ortodôntico e parece estar relacionada com a duração do tratamento. Em 9 meses de período de avaliação, a reabsorção radicular apical foi considerada de importância clínica limitada⁴⁷.

Os casos com extração foram significativamente associados com a reabsorção radicular, assim como a duração do tratamento ortodôntico. Portanto, o tratamento ortodôntico deve ser cuidadosamente realizado em pacientes que necessitam de tratamento por um longo período e com indicação de extração⁴⁸.

Em outro estudo foram avaliados a incidência e o grau de reabsorção radicular apical externa dos incisivos superiores após o tratamento ortodôntico e verificados os fatores associados. Os resultados mostraram que condições anatômicas como raízes dilaceradas ou pontiagudas, casos de extrações de pré-molares superiores e a duração de tratamento foram fatores altamente significativos para reabsorção radicular. Idade do paciente no início do tratamento, overjet grande e história de trauma facial também foram fatores significativamente associados com reabsorção radicular. Não houve diferença significativa na reabsorção radicular entre os fatores gênero, overbite, inteposição lingual, tipos de má oclusão e os tipos de braquetes⁴⁹.

DISCUSSÃO

Em relação ao tipo de tratamento, a influência das extrações dentárias associadas ao tratamento ortodôntico, na reabsorção radicular, tem sido controversa. A maioria dos autores defende que a realização de extrações no tratamento ortodôntico provoca maior reabsorção radicular do que os casos em que não foram realizadas.^{18,19} Esse fato pode ser explicado pelo mecanismo de retrusão da dentição anterior, causado pelo aumento de movimento necessário no ápice radicular e a necessidade de um tratamento mais prolongado^{24,28}.

Em relação ao tipo de forças, vários estudos demonstram que os dentes submetidos a forças ortodônticas apresentam significativamente mais reabsorção radicular do que os dentes não submetidos a essas forças, o que sugere que as forças ortodônticas têm um papel importante no desenvolvimento de reabsorção¹⁸.

Quando as forças pesadas são aplicadas, desenvolvem-se mais rapidamente lacunas e o processo de reparação tecidual poderá não ser suficiente¹⁸.

A aplicação de forças contínuas resulta em maior reabsorção radicular que a aplicação de forças intermitentes. O fato de não existir tempo para a reparação dos vasos sanguíneos danificados e outros tecidos periodontais parece levar a um maior nível de reabsorção radicular³⁹.

ISSN 1983-5183

De todos os tipos de movimentos, os movimentos de torque e de intrusão são os que apresentam maior associação ao processo de reabsorção radicular⁷.

Atualmente, considera-se que a força ideal será a que tem magnitude e características (intervalo de aplicação e variação de intensidade) que permitam produzir a movimentação dentária necessária sem dano tecidual e com o máximo conforto do paciente. A força ideal pode ser muito diferente para cada indivíduo e para cada dente, continuando a não haver evidência científica do nível de força recomendado para a melhor eficiência na ortodontia clínica³.

A maioria dos estudos apresenta uma correlação positiva em relação à duração do tratamento ortodôntico e à reabsorção radicular. Desse modo, quanto maior o tempo de exposição da raiz a forças ortodônticas, maior a reabsorção radicular^{24, 28, 46, 47}.

O primeiro passo para a prevenção é a realização de um bom diagnóstico. A recolha da história familiar de reabsorção radicular e história clínica do paciente, com especial atenção à presença de potenciais condições clínicas predisponentes, tais como hábitos parafuncionais, alergia ou asma, devem ser tidas em consideração¹⁸.

O controle radiológico é também um fator preventivo importante para todos os pacientes ortodônticos e deve ser realizado 6 a 9 meses após o início do tratamento ortodôntico. A reabsorção radicular menor ou um contorno irregular da raiz do dente detectado durante esse período indicam um risco aumentado de reabsorção radicular adicional. Caso a reabsorção radicular não tenha ocorrido até esse período, é provável que não exista reabsorção radicular severa no final do tratamento¹⁸.

A aplicação de forças interrompidas tem apresentado menos áreas de reabsorção radicular que as forças contínuas, pelo fato de as forças interrompidas diminuírem a formação de áreas hialinizadas e permitirem a restauração da circulação sanguínea quando as forças não estão ativas; em contrapartida as forças contínuas não dão tempo para a reparação dos vasos sanguíneos e outros tecidos periodontais danificados, causando maior nível de reabsorção³.

Os pacientes devem ser informados de que, se for observada reabsorção radicular, pode ser ponderada a interrupção do tratamento pelo menos durante 3 meses. Nessa fase, poderá ser considerado um plano de tratamento alternativo ou a descontinuidade do tratamento, caso se observe uma reabsorção radicular severa⁴⁶.

Alguns estudos referem que 3mm de reabsorção radicular equivalem a 1mm de perda da crista óssea alveolar. Dessa forma, nos pacientes com reabsorção radicular moderada a severa, é importante eliminar o trauma oclusal para prevenir a progressão da reabsorção radicular. Além disso, a monitorização da condição periodontal é também importante para evitar perda óssea crítica⁴⁰.

No caso de a reabsorção radicular apresentar envolvimento pulpar, pode ser necessário recorrer ao tratamento endodôntico radical associado, muitas vezes, a cirurgia com remoção do tecido de granulação e preenchimento do defeito causado pela reabsorção. Alguma medicação e cimentos, como o agregado trióxido mineral, também têm sido utilizados numa tentativa de estagnar o processo de reabsorção e proporcionar um selamento apical¹⁸.

Os bifosfonatos também têm sido referenciados por suprimir o processo de reabsorção radicular, mas essa supressão leva, também, à redução de movimento dentário e poderá, igualmente, levar à osteonecrose, especialmente em casos com extrações. Em estudo está também a administração de clodronato, equistatina,

ISSN 1983-5183

corticoides em doses baixas, doxiciclina, entre outros, para a inibição da reabsorção radicular. Contudo, mais estudos terão que ser realizados nesse âmbito de modo a se desenvolver um método seguro e eficaz para os pacientes²⁶.

CONCLUSÃO

De acordo com a revisão da literatura apresentada, concluiu-se que a anamnese inicial do paciente por meio da utilização de radiografias periapicais é importante na identificação de reabsorções prévias ao tratamento ortodôntico e na determinação da morfologia radicular e da crista óssea alveolar.

O principal fator na previsibilidade das reabsorções dentárias é a morfologia da raiz da crista óssea alveolar. Raízes triangulares com ápices afilados, em forma de pipeta ou com dilaceração, tendem a apresentar reabsorções maiores e mais precoces, bem como dentes com raízes curtas. As cristas ósseas retangulares aumentam a possibilidade de reabsorções radiculares, pois apresentam menor deflexão óssea e concentram maior força no ligamento periodontal.

O traumatismo dentário é um fator de risco para reabsorção radicular. Dentes traumatizados devem ser monitorados por um período de seis meses, para serem incluídos na mecanoterapia.

Os dentes mais vulneráveis à reabsorção por ordem decrescente são incisivos laterais superiores, incisivos centrais superiores, incisivos inferiores, raiz distal dos primeiros molares inferiores, segundos pré-molares inferiores, segundos pré-molares superiores, molares superiores e inferiores.

Embora presente em todos os tratamentos ortodônticos, a magnitude da reabsorção radicular não é totalmente previsível e apresenta variações individuais.

Pelo fato de a reabsorção radicular ser imprevisível e depender de múltiplos fatores, é de primordial importância executar um diagnóstico cuidadoso e criterioso através de anamnese e exames radiográficos periapicais, para que seja planejada uma mecanoterapia racional.

REFERÊNCIAS

1. VIEIRA HGP, Garbui IU, Nouer PRA, Nouer DF, Kuramae M. Mecanismos bioquímicos da reabsorção radicular por tratamento ortodôntico. *RGO - Rev Gaúcha Odontol* 2011 jan./jun.;59(suplemento 0):103-11.
2. FERLIN CR, Bertoz APM, Oliveira DTN, Bigliuzzi R, Bertoz FA. Ocorrência de reabsorção radicular no tratamento ortodôntico: revisão crítica da literatura. *Rev Odontol Araçatuba* 2014 Jul.-Dez.;35(2):37-40.
3. PEREIRA SMA. Reabsorção radicular apical externa associada ao tratamento ortodôntico: fatores de suscetibilidade genéticos, biológicos e mecânicos [Tese]. Coimbra: Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra; 2014. 195f.
4. SILVA RL, Gesteira MFM. Reabsorção radicular cervical externa: relato de caso *Rev Ciênc Méd Biol, Salvador* 2015 jan./abr.;14(1):107-11.
5. YOUNIS M, Irala LED, Soares RG, Salles AA. Ortodontia frente às reabsorções apicais e periapicais prévias ou posteriores ao tratamento. *Rev Endodontia Pesquisa e Ensino On Line* 2008 Jul.-Dez.;4(8):1-9.
6. PROFFIT W, Fields H. Ortodontia contemporânea. In: Proffit, W, Fields, H. O problema ortodôntico: a má oclusão e a deformação dentofacial na sociedade contemporânea. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2001. p. 4.
7. BARROSO MCF, Devita RL, Lages EJP, Costa FO, Drummond AF, Pretti H, *et al.* Risk variables of external apical root resorption during orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod, Maringá* 2012 Apr.;17(2):39.e1-.e7.
8. TALIC NF. Adverse effects of orthodontic treatment: A clinical perspective. *The Saudi dental journal* 2011 Apr;23(2):55-9.
9. FONTANA ML, De Souza CM, Bernardino JF, Hoette F, Hoette ML, Thum L, *et al.* Association analysis of clinical aspects and vitamin D receptor gene polymorphism with external apical root resorption in orthodontic patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 2012 Sep;142(3):339-47.
10. MARINHO TC, Noel MM. A importância da reabsorção radicular e alterações teciduais durante o tratamento ortodôntico. *Rev Científica OCEX* 2007 9(1):
11. CONSOLARO A. Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas. Maringá: Dental Press; 2005.
12. PATEL S, Kanagasingam S, Pitt Ford T. External cervical resorption: a review. *Journal of endodontics* 2009 May;35(5):616-25.
13. PRETO SHC. Reabsorção radicular em pacientes tratados ortodonticamente [Monografia]. Campinas: Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic; 2007.

ISSN 1983-5183

14. CONSOLARO A, Consolaro MFM-O. A reabsorção radicular ortodôntica é inflamatória, os fenômenos geneticamente gerenciados, mas não é hereditariamente transmitida: sobre a identificação dos receptores P2X7 e CP-23. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial, Maringá* 2009 ago.;14(4):25-32.
15. DATANA S, Radhakrishnan V. Internal resorption: an unusual form of tooth resorption. *Medical journal, Armed Forces India* 2011 Oct;67(4):364-6.
16. THOMAS P, Krishna Pillai R, Pushparajan Ramakrishnan B, Palani J. An insight into internal resorption. *ISRN dentistry* 2014 2014(759326).
17. HAAPASALO M, Endal U. Internal inflammatory root resorption: the unknown resorption of the tooth. *Endodontic Topics* 2006 14(1):60-79.
18. TOPKARA A. External apical root resorption caused by orthodontic treatment: a review of the literature. *European journal of paediatric dentistry : official journal of European Academy of Paediatric Dentistry* 2011 Sep;12(3):163-6.
19. BREZNIAK N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part II: The clinical aspects. *The Angle orthodontist* 2002 Apr;72(2):180-4.
20. LLAMAS-CARRERAS JM, Amarilla A, Solano E, Velasco-Ortega E, Rodriguez-Varo L, Segura-Egea JJ. Study of external root resorption during orthodontic treatment in root filled teeth compared with their contralateral teeth with vital pulps. *International endodontic journal* 2010 Aug;43(8):654-62.
21. CHAVEZ JERLF. Avaliação da reabsorção radicular externa em dentes tratados endodonticamente após tratamento ortodôntico por meio de análise comparativa de métodos radiográficos [Tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo; 2009.
22. MACHADO KJM, Machado SM, Rodrigues KC, Silva NS, Girondi JR, editors. Revisão bibliográfica da movimentação ortodôntica e da reabsorção radicular. IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação 2009; Vale do Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba.
23. ABUABARA A. Biomechanical aspects of external root resorption in orthodontic therapy. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal* 2007 Dec 1;12(8):E610-3.
24. MOTOKAWA M, Sasamoto T, Kaku M, Kawata T, Matsuda Y, Terao A, et al. Association between root resorption incident to orthodontic treatment and treatment factors. *European journal of orthodontics* 2012 Jun;34(3):350-6.
25. MAKEDONAS D, Lund H, Hansen K. Root resorption diagnosed with cone beam computed tomography after 6 months and at the end of orthodontic treatment with fixed appliances. *The Angle orthodontist* 2013 May;83(3):389-93.
26. PEJICIC A, Bertl M, Čelar A. Extent and prognosis of apical root resorption due to orthodontic treatment. *J Stomat Occ Med* 2012 5(4):147-54.
27. MAUES CP, Do Nascimento RR, Vilella Ode V. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors. *Dental press journal of orthodontics* 2015 Jan-Feb;20(1):52-8.

ISSN 1983-5183

28. NANEKRUNGSAN K, Patanaporn V, Janhom A, Korwanich N. External apical root resorption in maxillary incisors in orthodontic patients: associated factors and radiographic evaluation. *Imaging science in dentistry* 2012 Sep;42(3):147-54.
29. PICANÇO GV, Freitas KMS, Cançado RH, Valarelli FP, Picanço PRB, Feijão CP. Predisposing factors to severe external root resorption associated to orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod, Maringá* 2013 Feb. ;18(1):110-20.
30. SMALE I, Artun J, Behbehani F, Doppel D, Van't Hof M, Kuijpers-Jagtman AM. Apical root resorption 6 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 2005 Jul;128(1):57-67.
31. GANDA AMF, Mazzeiro ÊT, Batista CHT. Mecânicas ortodônticas e reabsorções radiculares. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo* 2009 mai-ago;21(2):169-78.
32. NOUER DF, Arnesen FA, Ciruffo PADR, Valdrighi HC. Reabsorção radicular pós-tratamento ortodôntico pela técnica de Tweed. *J Bras Ortod Ortop Maxilar* 1997 2(11):13-6.
33. CASA MA, Faltin RM, Faltin K, Arana-Chavez VE. Root resorption on torqued human premolars shown by tartrate-resistant acid phosphatase histochemistry and transmission electron microscopy. *The Angle orthodontist* 2006 Nov;76(6):1015-21.
34. JORGE CEOS, Mascarini GVS, Santos ME. Reabsorção radicular externa associada à mecânica ortodôntica [Monografia]. Pindamonhangaba, SP: Faculdade de Pindamonhangaba; 2015. 30f.
35. HAN G, Huang S, Von Den Hoff JW, Zeng X, Kuijpers-Jagtman AM. Root resorption after orthodontic intrusion and extrusion: an intraindividual study. *The Angle orthodontist* 2005 Nov;75(6):912-8.
36. SEHR K, Bock NC, Serbasis C, Honemann M, Ruf S. Severe external apical root resorption--local cause or genetic predisposition? *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie* 2011 Aug;72(4):321-31.
37. MONTENEGRO VC, Jones A, Petocz P, Gonzales C, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: Part 22. Root resorption after the application of light and heavy extrusive orthodontic forces: a microcomputed tomography study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 2012 Jan;141(1):e1-9.
38. CHAN E, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 7. Extent of root resorption under areas of compression and tension. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 2006 Apr;129(4):504-10.

ISSN 1983-5183

39. WELTMAN B, Vig KW, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 2010 Apr;137(4):462-76; discussion 12A.
40. ZAHROWSKI J, Jeske A. Apical root resorption is associated with comprehensive orthodontic treatment but not clearly dependent on prior tooth characteristics or orthodontic techniques. *Journal of the American Dental Association (1939)* 2011 Jan;142(1):66-8.
41. PREOTEASA CT, Ionescu E, Preoteasa E, Comes CA, Buzea MC, Gramescu A. Orthodontically induced root resorption correlated with morphological characteristics. *Romanian journal of morphology and embryology = Revue roumaine de morphologie et embryologie* 2009 50(2):257-62.
42. SIQUEIRA VCV, Gameiro GH, Magnani MBBA, Sousa MA, Carvalho AZNB. Estudo da reabsorção radicular apical após o uso de aparelho extrabucal no tratamento da má oclusão do tipo Classe II, 1ª divisão dentária. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial, Maringá* 2009 abr.;14(2):54-62.
43. MARQUES LS, Ramos-Jorge ML, Rey AC, Armond MC, Ruellas AC. Severe root resorption in orthodontic patients treated with the edgewise method: prevalence and predictive factors. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 2010 Mar;137(3):384-8.
44. CONSOLARO A. Force distribution is more important than its intensity. *Dental Press J Orthod, Maringá* 2014 Feb.;19(1):5-7.
45. JIANG RP, McDonald JP, Fu MK. Root resorption before and after orthodontic treatment: a clinical study of contributory factors. *European journal of orthodontics* 2010 Dec;32(6):693-7.
46. KOCADERELI I, Yesil TN, Veske PS, Uysal S. Apical root resorption: a prospective radiographic study of maxillary incisors. *European journal of dentistry* 2011 Jul;5(3):318-23.
47. JUNG YH, Cho BH. External root resorption after orthodontic treatment: a study of contributing factors. *Imaging science in dentistry* 2011 Mar;41(1):17-21.
48. LEITE FPP, Devito KL, Chandretti PCS, Curcio MR, Ribeiro WAL. Reabsorção radicular apical: relato de caso clínico. *Odonto* 2011 19(37):125-33.
49. PAETYANGKUL A, Turk T, Elekdag-Turk S, Jones AS, Petocz P, Cheng LL, et al. Physical properties of root cementum: Part 16. Comparisons of root resorption and resorption craters after the application of light and heavy continuous and controlled orthodontic forces for 4, 8, and 12 weeks. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 2011 Mar;139(3):e279-84.

RECEBIDO EM 07/03/2018

ACEITO EM 28/09/2018