

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

GUSTAVO ALEXANDER AREVALO GUZMÁN

**PREVALÊNCIA DE REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA APICAL
EM ORTODONTIA FIXA**

**CURITIBA / PR
2023**

Gustavo Alexandre Arevalo Guzmán

**PREVALÊNCIA DE REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA APICAL EM
ORTODONTIA FIXA**

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* da Faculdade de Sete Lagoas, FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Jairo Marcos Gross
Co orientador: Prof. Derek Iván Rivas

**Curitiba
2023**



FACSETE

FACULDADE SETE LAGOAS

Gustavo Alexander Arevalo Guzman

Prevalência de reabsorção radicular externa apical em ortodontia fixa

Monografia apresentada ao programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas FACETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Odontologia.

Aprovada em 5/10/2023 pela banca construída pelos seguintes professores.

PROF. DR. JAIRO MARCOS GROSS Orientador

PROF. ESP EDUARDO ADNAN ISSA Membro

PROF. ESP. DEREK IVAN RIVAS ABREGO 2º Membro

Curitiba, 05 de Outubro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer principalmente a Deus por me dar sabedoria para guiar meu caminho; aos meus professores de pós-graduação em Ortodontia por estarem sempre dispostos a me transmitir todo o seu conhecimento; à minha família que sempre me apoia em todas as minhas decisões que tomo na vida; aos meus amigos que, de uma forma ou de outra, estão sempre presentes quando preciso de apoio para seguir em frente.

Minha infinita gratidão a todos porque por vocês sempre tentarei ser um profissional melhor e acima de tudo uma pessoa melhor.

RESUMO

A reabsorção radicular é considerada um efeito colateral na ortodontia fixa, que envolve diferentes fatores de risco como idade cronológica, idade dentária, estado nutricional, sexo, raça, hábitos, morfologia, tamanho do dente, vitalidade dentária, fatores genéticos, fatores sistêmicos, fatores oclusais, tipos de movimento, más oclusões, etc. Alguns fatores de risco na reabsorção radicular são considerados de extrema importância, uma vez que existem inúmeros estudos que a sustentam entre os mais importantes podem ser: o tipo e a duração das forças mecânicas, os diferentes aparelhos, a duração do tratamento ou uma reabsorção radicular existente. Existem outros fatores considerados de menor relevância, pois não há estudos que demonstrem inequivocamente que eles causam reabsorção radicular como: raça, sexo, estado nutricional, etc. O objetivo deste trabalho é que o ortodontista leve em consideração todos esses fatores de risco e aplique esse conhecimento durante o tratamento ortodôntico fixo para que haja a menor possibilidade de produzir reabsorção radicular indesejável. Para atender a esse objetivo, foram pesquisados diferentes artigos no site como o Google Acadêmico, e que tiveram maior relevância e acesso gratuito. Os fatores de risco foram classificados em Fatores Biológicos e Fatores Mecânicos, sendo estes últimos os fatores mais determinantes na reabsorção radicular na Ortodontia fixa.

Palavras-chave: Reabsorção radicular. Reabsorção externa apical. Fatores de risco.

ABSTRACT

Root resorption is considered a side effect in fixed orthodontics, which involves different risk factors such as chronological age, dental age, nutritional status, gender, race, habits, morphology, tooth size, tooth vitality, genetic factors, systemic factors, occlusal factors, types of movement, malocclusions, etc. Some risk factors in root resorption that are considered extremely important, since there are numerous studies that support it and among the most important can be: the type and duration of mechanical forces, the different types of appliances, the duration of treatment or an existing root resorption. Other risk factors considered to be of lesser relevance due to the fact that there is insufficient scientific evidence to unequivocally demonstrate that they cause root resorption; The objective of this study is for the orthodontist to take into account the different risk factors that can produce root resorption and to apply this knowledge during fixed orthodontic treatment to avoid, as far as possible, undesirable root resorption. To meet this objective, a search was made for different articles on the Google Scholar website, which had greater relevance and free access. The risk factors were classified into Biological Factors and Mechanical Factors, the latter being considered the most relevant in root resorption during treatment with fixed orthodontics.

Keywords: Root resorption. Apical external resorption. Risk factors.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 DESENVOLVIMENTO.....	11
2.1 Revisão de literatura.....	11
2.2 Discussão.....	14
3 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS.....	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

A reabsorção radicular apical externa pode ser definida como um processo inflamatório no qual a redução da estrutura radicular envolvendo principalmente o ápice geralmente está associada principalmente a tratamentos ortodônticos ou infecções de canal radicular como fatores etiológicos.

Dentre as premissas que podemos citar diferentes fatores locais e sistêmicos que podem favorecer a reabsorção da raiz apical externa, podemos citar: tratamento ortodôntico, trauma, inflamação periodontal ou periapical, tumores, cistos, bruxismo, dentes impactados ou supranumerários; Por outro lado, entre os fatores etiológicos encontramos:

A relação entre tratamento ortodôntico e reabsorção radicular foi descrita pela primeira vez por Ottolengui em 1914 e avaliada radiograficamente por Ketcham, que já na década de 1920 notou uma redução da raiz apical após o tratamento ortodôntico. Dessa forma, o autor chamou a atenção das futuras gerações de ortodontistas para a relação raiz, que é uma complicação do tratamento ortodôntico, bem como para os fatores que favorecem esse processo. O estudo apresentado por Ketcham também teve como objetivo sensibilizar os médicos para a necessidade de avaliação radiográfica antes e após o tratamento ortodôntico. O termo "raízes inflamatórias induzidas por ortodontia" (OIRR) foi introduzido na terminologia e na literatura por Brezniak e Wasserstein em 2002.

Inúmeros estudos têm sido publicados identificando o tratamento ortodôntico como fator de risco para reabsorção radicular externa, com maior incidência e gravidade entre os pacientes tratados; incidências de reabsorção radicular induzida por ortodontia (ROIR) variando de 1% a 100% têm sido relatadas. A grande variação é resultado de vários fatores, incluindo exame, métodos, definição de reabsorção radicular, tipo de aparelho e força utilizada. (Makedonas, 2013)

A detecção da reabsorção radicular também é importante antes de iniciar o tratamento ortodôntico, pois a superfície radicular danificada pode ser importante para o diagnóstico odontológico; portanto, o diagnóstico completo, incluindo a TCFC, é de fundamental importância clínica, muitos autores enfatizam que os pacientes

devem ser informados sobre possíveis efeitos adversos na forma de reabsorção radicular antes e durante o tratamento ortodôntico (Pogorzelska, 2019).

Alguns fatores de risco para a ocorrência de reabsorção radicular externa têm sido relacionados ao tratamento ortodôntico, incluindo a duração do tratamento, a magnitude da força aplicada, a direção do movimento, a quantidade de deslocamento apical, o método de aplicação da força (contínua ou intermitente), o tipo de aparelho, técnica de tratamento, história prévia de reabsorção radicular externa, morfologia e comprimento radicular, raízes com anormalidades do desenvolvimento, genética, fatores sistêmicos, ingestão de drogas, deficiências hormonais como hipotireoidismo e hipopituitarismo, asma, proximidade radicular com osso cortical, densidade óssea alveolar, alcoolismo crônico, trauma dentoalveolar, tratamento ortodôntico e tipo de má oclusão idade e sexo (Márquez, 2012).

AvKrishnan (2017), a reabsorção radicular pode ocorrer a qualquer momento durante o tratamento ortodôntico e comprometer o prognóstico dentário e a estabilidade dos resultados do tratamento. Pesquisas recentes têm se concentrado mais na relação de causa e efeito, bem como em opções preventivas ou de tratamento para combater esse evento indesejado.

O objetivo desse trabalho é descrever a prevalência de extravasamento radicular externo apical em Ortodontia fixa.

Foram pesquisadas bases de dados abertas; "Google Academic", foram utilizadas as seguintes palavras em inglês e seus equivalentes em espanhol: root reabsorção; reabsorção radicular Ortodontia fixa; ortodontia fixa, reopção da raiz apical externa; reabsorção radicular apical externa, reabsorção radicular diagnóstica; Diagnóstico de reabsorção radicular.

Os resultados das bases de dados foram indexados utilizando-se os seguintes critérios:

- Busca de socorro.
- Artigos publicados entre 2008 e 2019.
- Que as informações eram para download gratuito.

Obteve-se o resultado de 1949 artigos no Google Acadêmico, dos quais 12 foram escolhidos por sua relevância para o tema a ser tratado.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão de literatura

Lopatiene, Dumbravatie (2008). Foram identificados 24 artigos para coleta de dados e sintetizadas informações para encontrar, classificar e estimar fatores que podem iniciar e induzir a reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico; por falha na estrutura radicular. A gravidade e o grau de reabsorção radicular são multifatoriais, envolvendo fatores ambientais e do hospedeiro. O artigo identificou fatores biológicos, mecânicos e combinados que podem iniciar e induzir a reabsorção radicular, incluindo suscetibilidade individual, estrutura dentária, duração do tratamento, tipo de movimentação ortodôntica e densidade óssea alveolar.

Márquez (2012). Trata-se de uma revisão sistemática sobre o método radiográfico ideal para detectar a reabsorção radicular externa em Ortodontia, onde foi realizada sem restrições de idioma, ano de publicação, sexo, idade, localização geográfica ou etnia. Foram incluídos apenas estudos de coorte, ensaios clínicos, metanálises e revisões sistemáticas. Os artigos selecionados foram analisados de forma independente por dois pesquisadores, utilizando-se a escala de Jadad, e as discrepâncias foram resolvidas por consenso entre três pesquisadores. Como resultado, verificou-se que o método ideal para detectar a reabsorção radicular externa em Ortodontia é a tomografia de feixe cônico, mas devido ao seu alto custo e disponibilidade limitada, radiografiasperiapicaiscom técnica paralela são recomendadas como uma alternativa confiável.

Barroso *et al.* (2012). Os dados clínicos e radiográficos foram coletados por meio de análise estatística descritiva; investigando-se a associação de idade, sexo, extrações ortodônticas e classificação de Angle com a reabsorção radicular externa apical; (EARR) decorrente de tratamento ortodôntico; incluindo 72 pessoas, separando-as em dois grupos de acordo com a presença ou ausência de EARR nos incisivos centrais e laterais superiores após o tratamento ortodôntico, como resultados concluiu-se que não houve diferenças significativas na ocorrência de EAR de acordo com o gênero, nem foi encontrada associação entre o tipo de má oclusão e o aparecimento de SREA, deixando a necessidade de mais estudos sobre o tema.

Martínez (2012). O artigo descreveumestudo analítico de coorte fechado com acompanhamento a cada três meses durante um ano. A reabsorção radicular

inflamatória foi avaliada em 176 dentes incisivos superiores e inferiores de 22 participantes que obtiveram a movimentação dentária através de quatro técnicas ortodônticas, Os sujeitos foram selecionados de forma não probabilística a partir de critérios específicos à medida que se obtém resultados da presença de evidências clínicas de reabsorção radicular inflamatória. concluiu-se que não houve diferenças significativas na ocorrência de EAR de acordo com o sexo, nem foi encontrada associação entre o tipo de má oclusão e o aparecimento de RREA, restando a necessidade de mais estudos sobre o tema.

Makedonda (2013). O artigo descreveu a metodologia utilizada na reabsorção radicular induzida por ortodontia, realizada por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) em todos os sujeitos antes e após o tratamento ortodôntico e em 97 pacientes selecionados aleatoriamente após 6 meses de tratamento; O comprimento do dente foi medido em milímetros nas imagens reformatadas paralelas ao longo eixo dente/raiz e, em seguida, convertido em índice. Os resultados do estudo mostram que não há vantagem em fazer radiografias logo após 6 meses de tratamento para reduzir o número de pacientes com reabsorção radicular grave ou extrema. Radiografias intermediárias, se utilizadas, devem ser obtidas em uma fase mais tardia do tratamento, talvez 1 ano após o início do tratamento ortodôntico.

Castro (2013). As limitações e desafios associados às diferentes técnicas de imagem e métodos de análise são discutidos. O artigo utilizou métodos estatísticos como a fórmula de Dahlberg e o teste t de Student para avaliar a acurácia e a reprodutibilidade das medidas obtidas por esses métodos. O documento não fornece um resumo dos resultados obtidos com o estudo. No entanto, descreve a metodologia utilizada para analisar e quantificar a reabsorção radicular no tratamento ortodôntico, incluindo o uso da TCFC e do método AGN com um software ferramenta de mensuração para obtenção de medidas lineares precisas.

Chavez. (2015). Trata-se de uma revisão de 1.125 prontuários clínicos de pacientes tratados e egressos, dos quais foram selecionados 55 que atendiam a determinados critérios de inclusão e exclusão; o comprimento total e coronal de todos os dentes (exceto molares) foi medido nas ortopantomografias pré e pós-tratamento

dos pacientes selecionados. Os resultados obtidos no estudo mostram que o grau de reabsorção radicular (rr) nos dentes anteriores e posteriores (exceto molares) nos pacientes tratados foi maior nos incisivos do que nos pré-molares. Não foi encontrada relação entre o tratamento com ou sem extrações e a RR, nem entre a técnica utilizada no tratamento ortodôntico e a presença de RR. Entretanto, verificou-se que com a técnica de MBT houve maior RR, quando comparada com a técnica de Roth. O tempo de tratamento e a rr também não mostraram relação entre essas variáveis.

Artun (2015). Conheceu 302 pacientes tratados com dispositivos predefinidos multiligados e usou projeções radiográficas para avaliar a reabsorção radicular em diferentes momentos. O estudo também utilizou avaliações subjetivas e computadorizadas para classificar a forma da raiz e medir as distâncias entre os pontos de referência. O artigo menciona vários fatores de risco para reabsorção radicular apical em pacientes ortodônticos. Estes incluem uma forma anormal da raiz, um aumento no comprimento da raiz, e uma redução na largura da raiz. Além disso, a endodontia prévia mostrou-se um fator preventivo. No entanto, o artigo também observa que a baixa variância explicada dos fatores de risco identificados relacionados à morfologia dentária e aos parâmetros de tratamento sugere que pacientes predispostos podem experimentar reabsorção radicular precoce no tratamento ortodôntico.

Krishnan (2017). Compilou e verificou diversos estudos de reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico aludindo aos resultados obtidos e suas respectivas conclusões nos estudos supracitados, sendo esta uma enriquecedora compilação literária que fornece a correlação entre as consequências da idade e dos processos ortodônticos em relação à diminuição da vascularização, elasticidade periodontal, cimento radicular entre outros. Ressaltou também a importância do planejamento e execução cuidadosos dos tratamentos ortodônticos para a prevenção da reabsorção radicular por meio de um método lógico de avaliação radiológica; técnicas para a promoção do reparo dessas raízes reabsorvidas, como a suspensão mecânica da Ortodontia por seis meses, permitem nesse tempo o reparo anatômico e funcional destas.

Puttaravuttiorn *et al.* (2018). O estudo utilizou tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) para medir o volume radicular e a altura óssea, e a fórmula de Dahlberg, repetibilidade dentro do observador e coeficientes de correlação intraclasse para avaliar o erro. O estudo controlou fatores de confusão como idade, sexo, duração do tratamento, plano de tratamento sem extrações, mecânica da intrusão, magnitude da força e suporte ósseo alveolar inicial. O estudo também reconheceu possíveis limitações, como a dificuldade de definir os limites entre a superfície radicular, o cimento e o osso alveolar. Os resultados obtidos foram que, após um ano de tratamento ortodôntico em pacientes com perda óssea moderada, é comum perda significativa de volume no terço apical da raiz do incisivo superior. A aplicação de uma força de intrusão de 40g nos quatro incisivos superiores por meio de uma alça T contínua e a fase de nivelamento levaram a uma maior perda de volume radicular apical nos incisivos laterais do que nos incisivos centrais.

Fernández (2019). Foram avaliados 120 dentes selecionados aleatoriamente para avaliação da reabsorção radicular externa apical (RAEA) por dois examinadores, com intervalo de 15 dias entre as avaliações. As variáveis relacionadas à orelha foram avaliadas em pacientes submetidos a tratamento ortodôntico, e o modelo final de regressão incluiu nove variáveis. Conforme resultados obtidos através da pesquisa verificou-se que 37,3% dos dentes avaliados foram afetados pela reabsorção radicular apical externa (RAEA) ≥ 2 mm. O modelo final de regressão incluiu nove variáveis relacionadas ao ERP em pacientes submetidos a tratamento ortodôntico, sendo encontrados os seguintes fatores para aumentar o risco de RRE: aumento da protrusão (58% maior probabilidade), extração de pré-molares superiores (70% mais probabilidade), incisivos laterais (54% mais chances de serem afetados), raízes dilaceratas (2,26 vezes mais chances) e raízes mais longas (29% maior risco para cada milímetro adicional de comprimento da raiz).

Pogorzelsk (2019). Trata-se de uma compilação literária em que foi realizada uma revisão sistemática da literatura sobre reabsorção radicular induzida por Ortodontia, utilizando Os autores também especificaram que foram incluídos artigos cujos autores realizaram avaliação radiológica da reabsorção radicular durante ou após o tratamento ortodôntico, como PUBMED/MEDLINE, literatura odontológica

amplamente disponível e bibliografia médica polonesa, Ressalta-se que também especificaram que foram incluídos artigos cujos autores realizaram avaliação radiológica da reabsorção radicular durante ou após o tratamento ortodôntico. Como resultados obtém-se que; A reabsorção apical grave afeta 1-10% dos pacientes, enquanto a reabsorção leve é observada em 48-66%. A radiologia bidimensional é propensa a erros significativos de medição, mas as doses de radiação são menores em comparação com a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC); Ao mesmo tempo, ressalta-se a importância de informar os pacientes sobre possíveis efeitos adversos na forma de reabsorção radicular antes e durante o tratamento ortodôntico.

2.2 Discussão

A reabsorção radicular é o encurtamento e enfraquecimento da arcada dentária causado pela falha da estrutura radicular (Lopatiene, 2008). Os efeitos indesejados no tratamento tornaram-se a principal preocupação por parte do ortodontista, a intenção de reduzi-los ou na melhor das hipóteses evitar seu aparecimento durante o tratamento ortodôntico tornou-se hoje não só a necessidade do clínico, mas também do paciente.

Alguns fatores de risco para a ocorrência de reabsorção radicular externa têm sido relacionados ao tratamento ortodôntico, incluindo a duração do tratamento, a magnitude da força aplicada, a direção do movimento, a quantidade de deslocamento apical, o método de aplicação da força (contínua ou intermitente), o tipo de aparelho, técnica de tratamento, história prévia de reabsorção radicular externa, morfologia e comprimento radicular, raízes com anormalidades do desenvolvimento, genética, fatores sistêmicos, ingestão de drogas, deficiências hormonais como hipotireoidismo e hipopituitarismo, asma, proximidade radicular com osso cortical, densidade óssea alveolar, alcoolismo crônico, trauma dentoalveolar, tratamento ortodôntico e tipo de má oclusão idade e sexo (Márquez, 2012).

A reabsorção radicular é um efeito colateral comum do tratamento ortodôntico que pode ocorrer quando as forças aplicadas aos dentes durante o tratamento são muito fortes. A reabsorção radicular pode ser causada por uma

variedade de fatores, incluindo a genética, a mecânica do tratamento e a idade do paciente. A reabsorção radicular pode ser prevenida por meio de avaliação radiográfica cuidadosa durante o tratamento e cuidadoso planejamento e execução da mecânica ortodôntica. Se a reabsorção radicular for diagnosticada durante o tratamento, um período de repouso pode ser recomendado para permitir o reparo anatômico ou funcional (Krishnan, 2017) .

A reabsorção radicular inflamatória é um problema associado ao tratamento ortodôntico e vários fatores etiológicos são conhecidos, como suscetibilidade individual, fatores sistêmicos, locais e anatômicos associados à mecanoterapia. Além disso, considera-se que a biomecânica utilizada durante o tratamento ortodôntico influencia diretamente na gravidade da reabsorção, e que a intrusão é considerada o tipo de movimento que pode apresentar maior risco de reabsorção. Também é mencionado que relatos de reabsorção radicular idiopática têm sido encontrados. Considera-se que a biomecânica utilizada durante o tratamento ortodôntico influencia diretamente na severidade da reabsorção radicular; Nessa ordem de ideias, a intrusão é considerada o tipo de movimento que mais danifica a raiz do dente, devido ao qual a raiz radicular e o periodonto associado podem sofrer uma alta compressão devido ao estresse causado pelas forças aplicadas a partir da coroa. Por outro lado, tem sido relatado que movimentos dentários controlados podem causar maiores danos ao tecido duro, pois a pressão é distribuída uniformemente sobre uma superfície óssea maior (Martines, 2012).

Segundo Martínez, em 2012, o suporte da avaliação da reabsorção na terapia ortodôntica foi retirado de diversos estudos relatados na literatura, nos quais se conclui que existem fatores mecânicos que podem afetar o estado dos tecidos periodontais, como o tipo de movimento, natureza e tempo de aplicação da força, No entanto, em dentes que estão sendo submetidos a movimentos ortodônticos há significativamente mais reabsorção com força pesada do que quando forças leves são utilizadas. Isso pode indicar que o tratamento ortodôntico, prudentemente utilizado com forças leves e controle tridimensional das raízes, em casos muito raros, produz reabsorções de quantidade média; No entanto, tratamentos prolongados com movimentos extensos de torque e intrusão podem levar a danos graves nas raízes.

A intrusão é provavelmente o movimento que mais produz reabsorção radicular induzida ortodonticamente. Movimentação corporal, inclinação, torque, extrusão e expansão palatina também podem estar envolvidos, embora alguns estudos tenham relatado uma predisposição genética para a reabsorção radicular induzida por ortodontia. Estudos experimentais mostram que o processo de reabsorção, quando acompanhado de movimento corporal, causa menos danos aos tecidos duros do que os movimentos de inclinação, uma vez que a concentração de forças por esse movimento é maior e direcionada especificamente para o ápice.

Os fatores etiológicos da reabsorção radicular (RRE) são complexos e multifatoriais; É claro que o surgimento deste é resultado de uma combinação entre a suscetibilidade biológica individual, a predisposição genética e o efeito de fatores mecânicos como o trauma dentoalveolar e as forças aplicadas na Ortodontia, que estão associadas a um aumento da reabsorção radicular, esta pode ser apresentada por meio de estímulos aos tecidos como pressão durante os movimentos ortodônticos, processos infecciosos, certas doenças sistêmicas, etc.; Também costuma ser progressiva e afeta a viabilidade a longo prazo dos dentes. Ressalta-se que o ortodontista deve ser capaz de identificar os fatores de tratamento que contribuem para a reabsorção radicular externa, o que minimizaria seus efeitos negativos (Márquez, 2012).

Até o momento nenhuma técnica de referência é apresentada para realizar uma avaliação do processo de reabsorção radicular externa, o que fica claro é que a reabsorção radicular é um processo tridimensional e que sua extensão deve ser vista com precisão. Até o momento, os métodos radiográficos apresentam limitações, uma vez que as únicas técnicas que fornecem informações cem por cento confiáveis são os estudos histológicos ou com microscopia eletrônica de varredura. A radiografia periapical e a radiografia panorâmica podem fornecer informações falsas ou distorcidas devido aos vários planos em que a imagem pode ser obtida, o que deve ser devido à dificuldade em padronizar as técnicas radiográficas. A tomografia de feixe cônico é o método diagnóstico mais eficaz para detectar a reabsorção radicular externa, pois apresenta alta sensibilidade e especificidade, além de proporcionar ao clínico uma visão nos três planos do espaço. Isso permite que o processo de

reabsorção seja avaliado de qualquer ângulo, o que ajuda a corrigir as falhas da radiografia periapical e panorâmica (Márquez, 2012).

A reabsorção radicular induzida por ortodontia é uma complicação difícil de evitar. A reabsorção apical grave afeta 1 a 10 por cento dos pacientes (18 a 25), enquanto a reabsorção leve é observada em 48 a 66 por cento. A radiografia bidimensional é propensa a erros significativos de medição, mas a dose de radiação é menor em comparação com a TCFC. Embora a TCFC não seja um padrão-ouro no diagnóstico radiográfico realizado previamente ao tratamento ortodôntico, é a única técnica que fornece uma única imagem de toda a área a ser investigada. Detecta anomalias e patologias indetectáveis em radiogramas convencionais, permite também avaliar e escolher o melhor plano de tratamento ortodôntico. A detecção da reabsorção radicular também é importante antes de iniciar o tratamento ortodôntico; em pacientes com história de tratamento ortodôntico radicular que tenha sofrido danos pode ser importante para o prognóstico do dente, portanto, o diagnóstico completo inclui a TCFC. Muitos autores enfatizam que os pacientes devem ser informados sobre possíveis efeitos adversos na forma de reabsorção radicular antes e durante o tratamento ortodôntico (Pogorzelsk, 2019).

De acordo com a compilação literária de Barroso *et al.* (2012), a reabsorção da raiz apical externa afeta principalmente os incisivos superiores centrais; Mais de um terço de todos os indivíduos submetidos ao tratamento ortodôntico são acometidos por apresentarem reabsorções maiores que 3 milímetros, enquanto a reabsorção grave (maior que 5 milímetros) acomete de 2 a 5% da população ortodôntica. Segundo Capelozza Filho e Silva Filho, a reabsorção radicular é encontrada na maioria (90,5%) dos dentes permanentes submetidos a tratamento ortodôntico; Tais áreas são rasas e largas (reabsorção superficial) e são sempre reparadas. Segundo Consolaro, a reabsorção radicular severa e estruturalmente importante afeta 10% dos indivíduos submetidos ao tratamento ortodôntico. Também afirma que até 3 milímetros de perda do terço apical resultam em danos limitados, e reabsorções radiculares de tal magnitude são assumidas como parte do custo biológico do tratamento; Esses efeitos colaterais ou iatrogenias são virtualmente inevitáveis na prática ortodôntica e são classificados como "cl clinicamente aceitáveis".

No entanto, não devem ser vistos como normais, fisiológicos ou como parte do processo de remodelação apical. Reabsorções apicais superiores a 3 milímetros resultam em perda de suporte dentário devido à redução do suporte periodonto. Levander e Malmgren analisaram a mobilidade dentária com reabsorção radicular externa severa (refluxo de 1/3 ou mais de raiz) 5 a 15 anos após a fase ativa de tratamento e avaliaram a mobilidade associada ao comprimento da raiz e ao osso alveolar de suporte; Eles encontraram uma correlação significativa entre a mobilidade dentária e o comprimento total e intraalveolar da raiz e concluíram que havia risco de mobilidade dentária nos incisivos inferiores com reabsorção radicular severa durante o tratamento ortodôntico se o comprimento remanescente da raiz fosse menor ou igual a 9 milímetros. Concluiu-se que não houve diferenças estatisticamente significantes na reabsorção radicular apical externa de acordo com idade, sexo, extração para tratamento ortodôntico ou classificação da máoclusão de Angle.

Segundo Artun (2015), ele também concordou que a reabsorção radicular pode ser detectada nos estágios iniciais do tratamento ortodôntico. Cerca de 5% dos pacientes têm uma quantidade média de reabsorção de 2 milímetros ou mais dos 4 incisivos superiores, e quase 8% de um ou mais incisivos superiores com uma reabsorção de 3 milímetros ou mais, em média, cerca de 12 meses após o início do tratamento. A baixa variância explicada dos fatores de risco identificados relacionados à morfologia dentária e aos parâmetros de tratamento, combinada com a forte associação entre a quantidade de reabsorção durante o primeiro e o segundo período de 6 meses de tratamento, sugere fortemente que a predisposição individual é o principal fator etiológico.

Segundo Lopatiene, Dumbravaite (2008), Pogorzelsk (2019), concordaram que a reabsorção radicular inflamatória induzida pela Ortodontia é uma das complicações mais comuns, porém, algumas vezes pacientes que não receberam tratamento ortodôntico foram diagnosticados; É um processo inflamatório local estéril, que é complicado e tem todos os sintomas inflamatórios característicos. Trauma, inflamação infecciosa dos tecidos periapicais e doenças periodontais são alguns fatores etiológicos que podem induzir reabsorção ou encurtamento radicular. Os autores sugeriram graus de severidade de reabsorção radicular entre eles:

1. Reabsorção cementária ou superficial: ocorre próximo à remodelação quando apenas o cimento externo é reabsorvido, o qual é gerado ou remodelado posteriormente sendo este semelhante à remodelação do osso trabecular.
2. reabsorção de dentina com reparo (reabsorção profunda): cimento e camada externa de dentina são reabsorvidos; Isso é irreversível, pois apenas o cimento é regenerado, a forma da raiz dentária após essa reabsorção e remodelação pode permanecer a mesma ou alterada.
3. Reabsorção radicular apical circundante: quando prolongada os tecidos apicais da raiz são completamente reabsorvidos observando-se um encurtamento radicular, perdendo tecido radicular que não é regenerado; O reparo da superfície externa ocorre na camada de cimento. Posteriormente, as bordas afiadas dos dentes podem nivelar gradualmente.

Segundo Pogorzelsk (2019), em sua coleção literaria, muitos autores como Vlaskalic, Topkara entre outros classificaram os fatores etiológicos em dois grupos: fatores individuais (relacionados ao paciente) e fatores diretamente associados ao tratamento ortodôntico. Os fatores individuais incluem fatores genéticos, raça, grupo de dentes associados à reabsorção, forma da raiz, tipo de má oclusão, doenças gerais; Asma e alergias, bem como danos prévios à estrutura dentária, exemplo; reabsorção cervical induzida por fatores gerais (doença de Paget, osteíte deformans), complexo de esclerose tuberosa, displasia ectodérmica e trauma dentário. Os diferentes fatores da Ortodontia têm sido distinguidos: idade, tipo de aparelho (removível ou fixo), duração do tratamento, forças utilizadas, elasticidade e mecânica do tratamento.

Fernández (2019), em sua compilação de estudos por 2 examinadores que foram previamente calibrados para a avaliação de registros e medições radiográficas. As variáveis avaliadas foram sexo, etnia, idade, classificação da má oclusão angular, sobressaliência, sobremordida, padrão esquelético, tempo de tratamento, local de tratamento, tratamento com ou sem extração de pré-molares, tratamento em uma ou duas fases, expansão maxilar, prescrição de braquetes, cirurgia ortognática, elásticos intermaxilares, comprimento e forma da raiz; onde todos os pacientes receberam tratamento corretivo com sulcos de suporte de 0,022 polegada, portanto, verificou-se

que o tratamento com extrações de pré-molares superiores; é o maior risco para a produção de reabsorção radicular externa, conclusão controversa na literatura; A diferença nos dentes avaliados apresentando reabsorção radicular apical externa, padrões de extração e a mecânica e forças aplicadas para o fechamento do espaço pode explicar essa divergência. Para o autor Artur *et al.* (2015), o tratamento com extrações é um fator que representa maior quantidade de movimentação ortodôntica; portanto; É um fator de risco para reabsorção radicular apical externa. No entanto, nos casos de apinhamento severo, nem sempre ocorre grande retração dos dentes anteriores, portanto, esse poderia ser outro possível fator de confusão nos estudos que foram avaliados na relação entre tratamento ortodôntico com extrações e EARR. Os autores descreveram que, apesar do tempo médio de tratamento deste estudo, não apresenta OR estatisticamente significativa no modelo final de regressão. Esse achado não é consistente com estudos anteriores que relatam que o tempo prolongado de tratamento é um fator de risco para TAP. Além disso, ele considera que nessa amostra incluída em pacientes atendidos em instituições de ensino, o recesso durante o calendário acadêmico poderia aumentar o tempo total de tratamento. No entanto, isso não significa, necessariamente, que os pacientes estivessem o tempo todo em tratamento ortodôntico ativo, e essas interrupções de algumas semanas no tratamento ativo poderiam favorecer o processo de cicatrização do cimento. Também Mehta *et al.* indicou que 60% dos dentes retidos por 6 semanas como período de repouso, apresentaram reparo anatômico, os 40% restantes apresentaram reparo funcional. Uma revisão sistêmica também concluiu que uma pausa no tratamento ortodôntico para pacientes com reabsorção radicular pode reduzir a gravidade dessa condição. Com base nos resultados atuais, identifica-se que o risco de desenvolver reabsorção radicular apical externa maior ou igual a 2mm dos incisivos superiores é 70% maior em pacientes tratados com extração de pré-molares superiores; 58% maior com o aumento da sobressaliência na linha de base; 41% menor em pacientes tratados em duas fases; e maior nos incisivos laterais; raízes dilaceradas e raízes mais longas.

Segundo Barroso (2012), para avaliar a presença ou ausência de reabsorção radicular apical externa, as radiografias periapicais são digitalizadas com um scanner

hp scanjet 3570 c com resolução de 300 dmp, as imagens são analisadas diretamente na tela do computador utilizando o software ARARA. As medidas foram realizadas de acordo com o método descrito por Linge e Linge, modificado por Brezniak *et al.*. Determinar mudanças no comprimento dos dentes e raízes entre duas radiografias; esses autores utilizaram, entre outros pontos de referência, o ponto médio (M) para a união do cimento esmalte (CTE), definido como o ponto médio entre o CEE mesial e o MEC. Após a identificação desse ponto de referência, foram medidas as distâncias de todas as radiografias periapicais de M ao ápice radicular como medida de comprimento radicular e de M da borda inicial como medida de comprimento de coroa. As alterações no comprimento da raiz decorrentes do tratamento foram calculadas matematicamente da seguinte forma: durante o tratamento ortodôntico, o comprimento da raiz não se altera, a menos que seja fraturada ou restaurada. Portanto, a relação entre o comprimento inicial e final da coroa define o fator de mudança radiográfica.

Martines (2012), ao relacionar a incidência de RRIO com o sexo não houve associação, resultados semelhantes aos relatados na literatura por Owman, porém com a idade neste estudo observou-se uma tendência, sendo a maior idade mais avançada embora não tenha sido significativa nesse sentido, Sastre, em 1995, relatou que as reabsorções radiculares aumentam com a idade o que é atribuído às alterações anatômicas e patológicas que atingem com o anos o ligamento periodontal.

Makedonas *et al.* (2012), os métodos radiográficos convencionais para avaliação do comprimento radicular não podem compensar de forma confiável a distorção radiográfica inerente, e vários estudos têm demonstrado que a radiografia intraoral convencional não é uma técnica confiável para detectar a reabsorção radicular externa em seus estágios iniciais. Para minimizar erros na avaliação radiográfica, o desenho deste estudo incluiu o uso de TCFC. A TCFC tem alta sensibilidade e especificidade na detecção de lesões de reabsorção externa e funciona significativamente melhor que a radiografia digital intraoral, no entanto, a dose de radiação efetiva é muito maior do que na radiografia intraoral digital convencional, portanto, nunca deve ser usada rotineiramente na prática ortodôntica.

Krishnan (2017), tem sido demonstrado que, dentre os diversos fatores de risco, a mecânica ortodôntica aplicada desempenha um papel de destaque na reabsorção radicular. Abbas e Hartsfield relataram uma incidência de cerca de um em cada 20 pacientes submetidos a tratamento ortodôntico suscetível a pelo menos 5 milímetros de encurtamento radicular. Esse dado identifica a reabsorção radicular como o segundo efeito colateral mais comum do tratamento ortodôntico, depois das lesões de manchas brancas no esmalte dentário.

Krishnan (2017), a natureza nociva dos aparelhos fixos em comparação com a terapia de aparelhos removíveis nas raízes dos dentes foi previamente examinada e avaliada; enquanto Beck e Harris não encontraram diferença estatisticamente significativa na taxa de reabsorção entre a mecânica de Begg Light-Wre e as técnicas de Edgewise (Tweed), McNab *et al.*, relataram maior incidência e maior reabsorção radicular em pacientes tratados com o aparelho Light-Wire. Uma incidência de reabsorção radicular aumentou 3,72 vezes quando extrações foram realizadas como parte da terapia com dispositivos Light-Wre. A presença de movimentos bruscos ou de vai-e-vem durante a mecanoterapia foi considerada uma provável causa de reabsorção adicional. Dos vários movimentos dentários, a intrusão e o torque têm sido os mais frequentemente associados a danos radiculares e são evidentes e necessários na correção da Classe II Divisão 2. Foi demonstrado que o deslocamento do ápice radicular horizontalmente ou por torção resulta em reabsorção radicular. A maior incidência de reabsorção radicular tem sido relatada quando um movimento de torção de 3 a 4,5 milímetros é realizado. A relação entre o tempo de tratamento e a raiz; A reabsorção correlacionou-se positivamente em quase todos os estudos. Acaret *et al.*, avaliaram o tipo de força aplicada, contínua ou interrompida, no padrão de reabsorção e observaram macicez apical menos grave e áreas afetadas pela reabsorção menores quando a força aplicada era intermitente.

Fernández (2019), a reabsorção radicular apical externa (RAEA) tem sido associada ao tratamento ortodôntico, sua etiologia é multifatorial e alguns possíveis fatores de risco para a Ortodontia avaliados são duração do tratamento, forças ortodônticas, tratamento de extração, tratamento bifásico versus monofásico, a expansão maxilar, o uso de elásticos e a prescrição de braquetes, algumas

características da má oclusão como a classificação de Angle e a severidade da sobressaliência e sobremordida são estudadas, muitos estudos concordam que os incisivos superiores são os dentes de reabsorção mais frequentes e dentes com formato radicular diferente dos romboides são mais afetados pela reabsorção radicular externa apical. O tratamento da extração é considerado um fator de risco para a reabsorção radicular apical externa, mas os achados do estudo para essa sucessão têm sido altamente controversos; Diferenças nos dentes avaliados mostrando reabsorção radicular, diferentes padrões de extração, diferentes mecânicas e forças aplicadas para o fechamento do espaço podem justificar essa divergência. No entanto, de acordo com Brin et al; O tratamento em 2 fases reduz o risco de reabsorção radicular apical externa ao final do tratamento ortodôntico, pois a modificação precoce do crescimento em pacientes com má oclusão de classe II de Angle reduz a gravidade da protrusão, que tem sido descrita como fator de risco para RRE. Além disso, uma pausa no tratamento desses pacientes pode contribuir para esses resultados, uma vez que a interrupção da movimentação dentária pode favorecer o processo de cicatrização do cimento de pacientes que desenvolveram RRE.

Krishnan (2017), a reabsorção radicular pode ocorrer a qualquer momento durante o tratamento ortodôntico e comprometer o prognóstico dentário e a estabilidade dos resultados do tratamento. Pesquisas recentes têm se concentrado mais na relação de causa e efeito, bem como em opções preventivas ou de tratamento para combater esse evento indesejado. A pesquisa destacou os aspectos genéticos e moleculares do processo e permitiu que os médicos determinassem quais pacientes poderiam ser suscetíveis. Uma anamnese adequada, uma avaliação dos fatores predisponentes, uma avaliação radiográfica das alterações na morfologia radicular e o planejamento e execução cuidadosos da mecânica ortodôntica podem reduzir a incidência de reabsorção radicular.

3 CONCLUSÃO

Esse trabalho conclui que: a reabsorção radicular induzida por ortodontia é uma complicação difícil de evitar. As radiografias aos 6 meses só expõem os pacientes a radiações desnecessárias. Radiografias intermediárias, se utilizadas, devem ser obtidas na fase pós-tratamento; Talvez um ano após o início do tratamento ortodôntico fosse viável. Não está claro se a reabsorção radicular pode ser evitada durante o tratamento ortodôntico por meio do sequenciamento radiográfico. Idade, raça e sexo não têm efeitos significativos na reabsorção radicular externa apical durante o tratamento ortodôntico. O excesso e o prolongamento das forças mecânicas durante o tratamento ortodôntico é uma das principais causas de extravasamento radicular apical externo. Os movimentos de inclinação e intrusão durante o tratamento ortodôntico são as principais causas de reabsorção radicular. A principal técnica radiográfica para detecção da reabsorção radicular apical externa é a TCFC, mas para fins práticos e econômicos a radiografia digital apical é aceita

como a mais utilizada. A reabsorção apical grave afeta 1-10% dos pacientes, enquanto a reabsorção leve é observada em 48-66%. A interrupção da movimentação dentária pode favorecer o processo cicatricial do cimento de pacientes que desenvolveram RRE. A reabsorção radicular pode ocorrer a qualquer momento durante o tratamento ortodôntico e comprometer o prognóstico dentário e a estabilidade dos resultados do tratamento.

REFERÊNCIAS

ARTUN Jon, SMALE Isolda, BEHBEHANI Faraj, DOPPEL Diane, VAN'T HOF Martin, KUIJPERS-JAGTMAN Anne M.. (2015). **Ortodontista Angular**. 75:919–926.

BARROSO Maria Carolina Feio, DEVITA Renan Lana, LAGES Eugênio José Pereira, COSTA Fernando de Oliveira, DRUMMOND Alexandre Fortes, PRETTI Henrique, LAGE Elizabeth Maria Bastos. (2012). Risk variables of external apical root resorption during orthodontic treatment. **Dental Press J Orthod.**; 17(2):39. e1-7.

CASTRO Lury O., ALENCAR Ana H.G., VALLADARES-NETO José, ESTRELA Carlos. Reabsorção radicular apical decorrente de tratamento ortodôntico detectada por tomografia computadorizada de feixe cônico. **Angle Orthod**. 2013; 83:196– 203.

CHÁVEZ Mónica Guadalupe Herrera, FLORES Armando Montesinos, OCAMPOII Arcelia Meléndez. **Jornal Mexicano de Ortodontia**. 2015; 3 (3): 176-185.

KRISHNAN V. (2017). Reabsorção radicular com mecânica ortodôntica: áreas pertinentes revisadas. **Revista Odontológica Australiana.**; 62:(1 suplemento): 71–77.

LOPATIENE Kristina, DUMBRAVAITE Aiste. (2008). Fatores de risco de reabsorção radicular após tratamento ortodôntico. *Stomatologija, Revista Báltica de Odontologia e Maxilofacial*, 10 (3): 89-95.

MAKEDONAS Dimitrios, LUND Henrik, HANSEN Ken. (2013). Reabsorção radicular diagnosticada com tomografia computadorizada de feixe cônico após 6 meses e ao final do tratamento ortodôntico com aparelhos fixos. *Ângulo Ortodontista*, Vol; 83:389–393.

MÁRQUEZ José Fernando, CASTAÑO Jorge Mario, RUEDA Zulma Vanessa, RENDÓN Jaime. (2012). Diagnóstico da reabsorção radicular externa em Ortodontia. Uma revisão sistemática. *Revista Nacional de Odontologia*. 2012; 8(14): 62-75.

MARTÍNEZ Farith González, GUIZA Vicente Robles, FUENTES Leidys Rivero, MARTELO María Margarita Palis, RAMOS Jhonny Pulido. (2012) Reabsorção radicular inflamatória em sujeitos com tratamento ortodôntico. Cartagena (Colômbia) *Salud Uninorte*. Barranquilla (Cel.); 28 (3): 382-390.

PIRES Luciana Quintanilha, FERNANDES Natália Couto Figueiredo, MONTALVANY Carina Cristina, ANTONUCCIC Elizabeth Maria Bastos, LAGES Ildeu Andrade Jr, CAPELLI JUNIOR Jonas. (2019). Fatores redispontes para reabsorção radicular apical externa associada ao tratamento ortodôntico. *J Orthod coreano* 2019; 49(5):310-318.

POGORZELSKA Anna, STRÓŻYŃSKA-SITKIEWICZ Anna, SZOPIŃSKI Kazimierz. (2019) Reabsorção radicular induzida por ortodontia – uma revisão da literatura. *Nova Stomatol*; 24(2):48-55.

PUTTARAVUTTIPORN P., WONGSUWANLERT M., CHAROEMRATROTE P., LEETHANAKUL C.. (2018) Avaliação volumétrica da reabsorção radicular nos incisivos superiores utilizando tomografia computadorizada de feixecônicoapós 1 ano de tratamento ortodôntico em pacientes adultos comperdaóssea marginal. *Ortodontista de Ângulo*, Vol 88, (6) 710–718.