

Qual a influência dos tecidos periodontais na recidiva ortodôntica e como evitar?

Patrícia Augusto dos Santos

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 3 de junho de 2020

Patrícia Augusto dos Santos

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Qual a influência dos tecidos periodontais na
recidiva ortodôntica e como evitar?

Trabalho realizado sob a Orientação de Primavera Conceição
Martins de Sousa Santos

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Declaração do Orientador

Eu, “Primavera Conceição de Sousa Santos”, com a categoria profissional de **Professora Auxiliar Convidada** do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulada “*Qual a influência dos tecidos periodontais na recidiva ortodôntica e como evitar?*” do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, “**Patrícia Augusto dos Santos**” declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 3 de Junho de 2020

O Orientador

Agradecimentos

À minha família pelo amor incondicional e por se preocuparem comigo nestes tempos difíceis.

Aos meus amigos e colegas pela amizade e pelos momentos passados juntos.

À minha orientadora Professora Primavera Sousa Santos pela disponibilidade e orientação durante este trabalho.

Aos meus pais pelo esforço, sacrifício e apoio durante estes anos, sem eles eu não teria conseguido. A eles eu dedico este trabalho.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática integrativa da literatura sobre qual a influência dos tecidos periodontais na recidiva pós tratamento ortodôntico, e quais os procedimentos para evitar essa recidiva. Foi realizada uma pesquisa eletrônica na base de dados de publicações científicas PubMed/MEDLINE usando a combinação dos seguintes termos científicos, *orthodontic relapse, orthodontic retention, periodontal ligament, periodontium, transseptal fibers, periodontal tissues, ligament fibers, gingival fibers, alveolar bone, fibrotomy, relapse, cause, duration*. A pesquisa identificou 126 artigos dos quais 13 foram considerados relevantes para este estudo. Estes estudos forneceram dados sobre o comportamento dos tecidos periodontais durante a recidiva ortodôntica bem como procedimentos para evitar essa recidiva. As fibras supra-alveolares, o tecido gengival, o osso alveolar circundante e a vascularização periodontal aparentam ter influência na recidiva ortodôntica. Sendo que as estruturas com maior influência na recidiva são as fibras transeptais. Existe também uma relação entre a recidiva ortodôntica e os parâmetros de reabsorção radicular aumentada e diminuição dos níveis ósseos alveolares da crista causadas pelo tratamento. A vascularização periodontal também pode ter influência na recidiva. A fibrotomia supracristal circunferencial demonstrou aliviar significativamente a recidiva após a rotação, sem danos aparentes às estruturas de suporte dos dentes, sendo mais eficaz em aliviar a recidiva rotacional pura do que os outros tipos de movimento dentário.

PALAVRAS-CHAVE

Recidiva ortodôntica; fibras periodontais; osso alveolar; fibrotomia.

ABSTRACT

The aim of this study was to perform an integrative literature review on the influence of periodontal tissues on relapse after orthodontic treatment and which procedures to prevent this relapse. An electronic search was performed in the PubMed / MEDLINE database of scientific publications using the combination of the following scientific terms, *orthodontic relapse, orthodontic retention, periodontal ligament, periodontium, transseptal fibers, periodontal tissues, ligament fibers, gingival fibers, alveolar bone, fiberotomy, relapse, cause, duration*. The research identified 126 articles of which 13 were considered relevant for this study. These studies provided data on the behavior of periodontal tissues during orthodontic relapse as well as procedures to prevent this relapse. Supra-alveolar fibers, gingival tissue, surrounding alveolar bone and periodontal vascularization appear to have an influence on orthodontic relapse. The structures with the greatest influence on relapse are the transeptal fibers. There is also a relationship between orthodontic relapse and parameters of increased root resorption and decreased alveolar bone levels of the crest caused by treatment. The periodontal vascularization can also influence relapse. Circumferential supracrestal fiberotomy has been shown to significantly relieve relapse after rotation, with no apparent damage to tooth support structures, being more effective in alleviating pure rotational relapse than other types of tooth movement.

KEYWORDS

Orthodontic relapse; periodontal fibers; alveolar bone; fiberotomy.



ÍNDICE

1.INTRODUÇÃO.....	1
2. MÉTODOS.....	2
3.RESULTADOS.....	2
4.DISSCUSSÃO.....	8
4.1. Fibras periodontais.....	8
4.2. Osso alveolar.....	10
4.3. Vasos sanguíneos.....	11
4.4. Procedimentos para evitar a recidiva causada pelos tecidos periodontais.....	11
5. CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS.....	14

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios na ortodontia é manter os resultados a longo prazo após o tratamento ortodôntico. Estes resultados são instáveis e os dentes têm tendência a recidir.^{1,2,3} A recidiva é o movimento do dente em direção à sua posição antes do tratamento ortodôntico,³ este é um problema complexo com muitos fatores que afetam o resultado.^{3,4} Os fatores que causam instabilidade são os tecidos periodontais e gengivais, fatores oclusais, pressões dos tecidos moles e alterações devido ao crescimento.³

Durante o tratamento ortodôntico as peças dentárias são movimentadas graças a estímulos mecânicos contínuos produzidos ao redor das estruturas dos dentes. Estas forças provocam um alargamento do espaço periodontal e rompimento dos feixes de fibras de colagénio, o osso alveolar é reabsorvido nas áreas sujeitas a pressão e depositado nas áreas de tensão. A remodelação destes tecidos periodontais que circundam o dente permitem que este se movimente através do osso alveolar.^{3,5} Os tecidos periodontais são afetados pelo movimento ortodôntico, sendo que no final do tratamento as fibras presentes no periodonto ficam esticadas e desorganizadas e se não forem remodeladas para a sua nova posição puxarão o dente em direção à sua posição inicial dando a recidiva.³ Outras estruturas como o osso alveolar, gengiva e vasos sanguíneos também podem ter influência na causa da recidiva, no entanto a influência destas estruturas na recidiva ortodôntica ainda foi pouco estudada.^{1,4,6}

Vários métodos clínicos têm sido descritos na literatura para evitar a recidiva causada pelos tecidos periodontais como contenção por longo período, sobretratamento e pontos de contacto adequados. Estes métodos têm sido utilizados pelos ortodontistas para prevenir ou minimizar a recidiva, sendo que a contenção ortodôntica é a mais utilizada para garantir a estabilidade pós-tratamento a longo prazo.^{3,4}

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática integrativa da literatura sobre qual a influência dos tecidos periodontais na recidiva pós tratamento ortodôntico e quais os procedimentos que podem ser utilizados em complemento com a contenção ortodôntica para evitar a recidiva. Foi colocada a hipótese de que os tecidos periodontais têm influência na recidiva, particularmente as fibras transeptais.

2. MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa na plataforma PubMed/MEDLINE com os termos: "orthodontic relapse" OR "orthodontic retention" AND "periodontal ligament" OR "periodontium" OR "transseptal fibers" OR "periodontal tissues" OR "ligament fibers", OR "gingival fibers" OR "alveolar bone" OR "fiberotomy" OR "relapse" AND "cause" AND "duration". Os termos da pesquisa foram aplicados no banco de dados com diferentes combinações sem limite de data de publicação ou tipo de trabalho. Os critérios de inclusão foram artigos publicados em inglês, sem limite de data, ensaios clínicos experimentais realizados em humanos ou em animais e estudos prospectivos. O total de artigos foi compilado para cada combinação de palavras-chave e os artigos duplicados foram removidos utilizando o gerenciador de citações de Mendley. Os estudos selecionados deveriam referir a reação dos tecidos periodontais durante o movimento ortodôntico, contenção e recidiva bem como alternativas para evitar essa recidiva.

3.RESULTADOS

A pesquisa bibliográfica identificou no total 126 artigos, figura 1. Os artigos duplicados foram removidos ficando 73 artigos. Após ler o título e o abstrato 57 artigos foram excluídos pois não correspondiam aos critérios de inclusão. Foram excluídos 3 artigos após a leitura completa por não fornecerem dados relevantes para este estudo. Os restantes 13 artigos foram incluídos nesta revisão.^{1,2,4-14}

Dos 13 estudos selecionados, tabela 1, 3 (23%) investigaram a reação dos tecidos periodontais durante o movimento ortodôntico, 6 (46%) estudaram sobre o comportamento dos tecidos periodontais durante o movimento ortodôntico, contenção e recidiva ortodôntica e 4 (31%) descrevem a eficácia da fibrotomia como prevenção da recidiva.

Franzen TJ, et al.⁴ (2011), Yoshida et al.¹ (1999) realizaram um estudo histológico em ratos *Wistar* para investigar a remodelação do osso alveolar e das estruturas periodontais circundantes durante a recidiva após o movimento ortodôntico. Os seus resultados indicam que a recidiva ortodôntica no modelo de rato ocorre rapidamente e a remodelação das fibras

de colagénio do ligamento periodontal (LPD)¹ e do osso alveolar circundante^{1,4} é a principal causa de recidiva dos molares movidos experimentalmente.^{1,4} Franzen TJ, et al.⁴ (2011) durante a experiência observou que mesmo quando as fibras transeptais pareciam estar normalizadas os dentes movimentados continuaram a recidiva sugerindo que o alongamento das fibras transeptais não são responsáveis pela recidiva.

Redlich M, et al.⁷ (1996) verificou a resposta das fibras de colagénio após intervenção ortodôntica em cães. Depois da rotação dentária seguida pela retenção, as fibras de colagénio gengivais apresentaram-se rasgadas, desorganizadas, espaçadas e com aumento de diâmetro, concluindo que todos esses padrões são incompatíveis com o alongamento das fibras, foi também observado um aumento no número de fibras elásticas nas proximidades das fibras de colagénio rompidas, chegando a conclusão que a recidiva pode não ser devida a fibras de colagénio esticadas, mas sim originada nas propriedades elásticas do tecido gengival.

Reitan⁸ (1959) realizou um estudo histológico em cães para observar o rearranjo das fibras periodontais e do osso alveolar após quantidades variadas de retenção, observou que o rearranjo nas regiões apical e cervical do ligamento periodontal, e das fibras de colagénio supra-alveolares foi diferente. O rearranjo das fibras foi mais rápido na região apical obtendo um rearranjo completo em 83 dias de retenção, após 232 dias as fibras de colagénio supra-alveolares e o osso da crista alveolar ainda não se apresentavam totalmente remodelados. Sugeriu que a recidiva dos dentes rotacionados após a retenção parecem ser causadas principalmente pela contração das fibras da gengiva livre deslocadas e esticadas.

Kusters ST, et al.² (1991), teve como objetivo comparar a localização do local de fixação e o arranjo das fibras transeptais em dentes erupcionados rotacionados e não rotacionados em cães. Foi concluído que o local de fixação das fibras transeptais não foi determinado pela própria anatomia do dente, mas pela posição do dente e a sua orientação na arcada dentária durante o desenvolvimento das fibras transeptais, e por isso durante a rotação do dente ocorre o alongamento das fibras transeptais o que pode causar recidiva.

McCollum AG, et al.⁹ (1980) quiseram medir a quantidade do movimento da gengiva relativamente ao dente movimentado para determinar se a gengiva adjacente aos dentes

movidos se adapta à nova posição dentária ou se comporta de uma forma elástica em humanos. Os resultados deste estudo indicam que a gengiva parece adaptar-se à nova posição do dente e que a recidiva não é necessariamente causada pelo tecido moles supra-alveolares.

Sharpe W, et al¹⁰ (1987) examinou a relação entre a recidiva do tratamento ortodôntico, o suporte ósseo alveolar da crista e a reabsorção radicular em humanos, chegou a conclusão que os pacientes que apresentaram maior recidiva exibiram maior prevalência de reabsorção radicular, também apresentavam perda da crista alveolar mais extensa, indicando maior perda de suporte ósseo do que a observada no grupo sem recidiva, o que sugere uma possível relação entre redução do suporte ósseo periodontal e recidiva ortodôntica.

Murrell EF, et al⁶ (1996) procurou documentar as alterações vasculares periodontais durante a movimentação dentária e durante a libertação da força ortodôntica em ratos. Observou que as alterações no número e densidade de vasos sanguíneos foram correlacionadas com a direção do movimento dentário, a aplicação e a remoção da força ortodôntica. Os resultados sugerem que a aplicação e a remoção da força ortodôntica produzem alterações significativas no número e na densidade de vasos sanguíneos, que não estavam relacionados a alterações no volume do tecido. O autor concluiu que os vasos sanguíneos poderiam modular as pressões intersticiais do tecido, resultando em recidiva dos dentes movimentados.

Edwards JG.⁵ (1970), Parker GR.¹¹ (1972) tiveram como objetivo testar o efeito fibrotomia supracristal circunferencial (FSC) na estabilidade de dentes ortodonticamente rodados em humanos, foi observado que a tendência dos dentes rotacionados de retornar às suas posições originais é aparentemente inerte às fibras supra-alveolares.¹¹ Após a fibrotomia ocorreu uma diminuição significativa na quantidade de recidiva sem causar danos às estruturas de suporte dentário,^{5,11} sugerindo que o procedimento seja considerado para evitar a recidiva rotacional.¹¹ Young L, et al.¹² (2013) e Parker GR.¹³ (1972) fizeram o mesmo estudo em ratos¹² e macacos¹³ e observaram que após a fibrotomia os lados de controlo mostraram recidiva total enquanto que nos lados cirúrgicos mostraram uma boa estabilidade.

Edwards JG.¹⁴(1988) realizou um estudo prospetivo em pacientes tratados ortodonticamente com objetivo de avaliar a eficácia da FSC na diminuição da recidiva, as diferenças entre as recidivas médias do controle e os casos de FSC foram altamente significativas, sendo menores nos grupos de fibrotomia do que nos grupos de controlo. O procedimento cirúrgico pareceu ser um pouco mais eficaz no alívio da recidiva rotacional pura do que na recidiva vestibulo-lingual. A longo prazo, o procedimento de FSC demonstrou ser mais bem sucedido na redução da recidiva no segmento anterior superior do que no segmento anterior inferior.

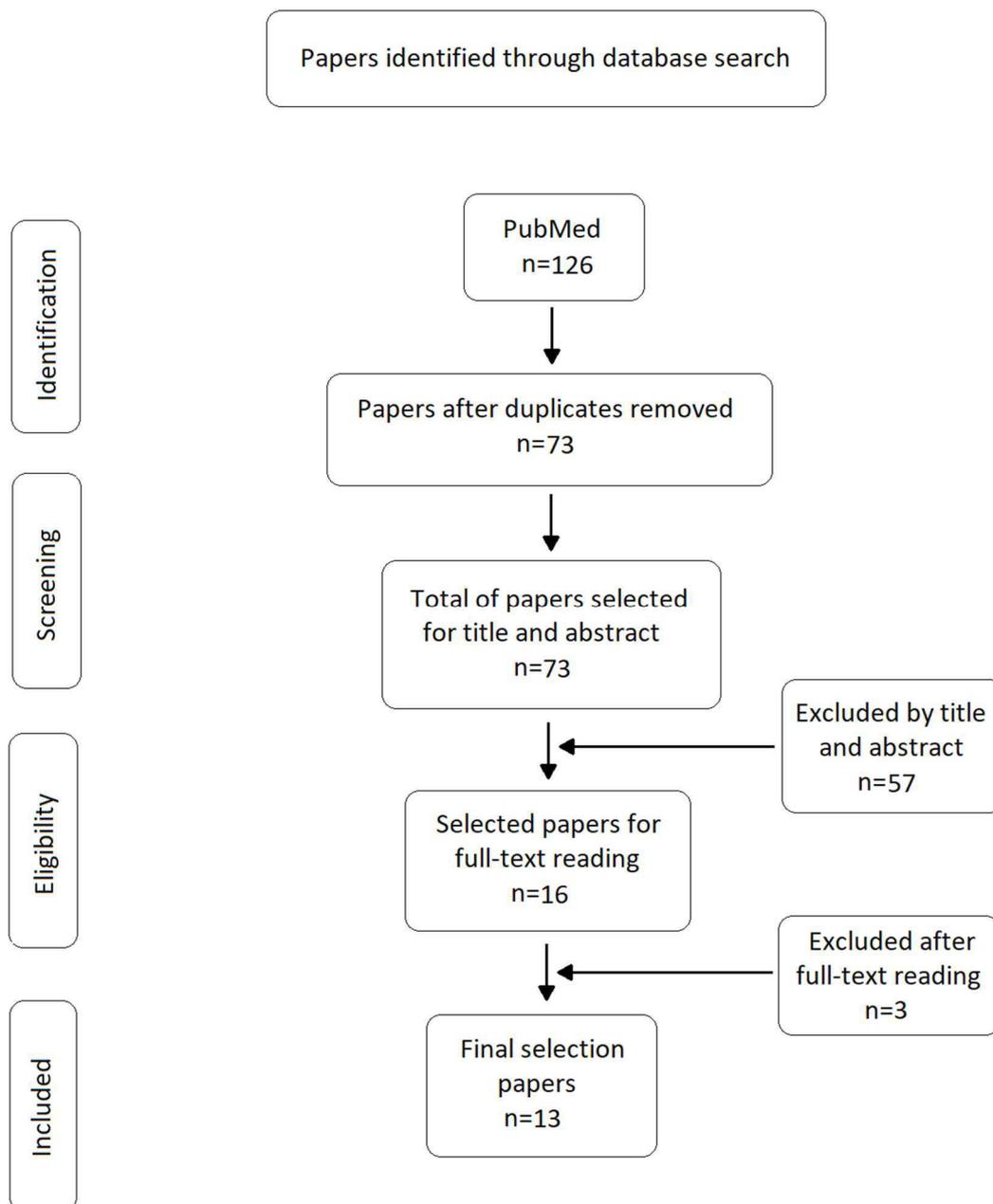


Figura 1: Diagrama da estratégia de pesquisa utilizada neste estudo.

Tabela 1: Resumo dos dados relevantes dos estudos selecionados.

Autores:		Resultados:
Yoshida Y, et al. (1999) ¹	Recidiva	<ul style="list-style-type: none"> • A remodelação dos feixes de fibras de colagénio do ligamento periodontal e do osso alveolar circundante é a principal causa de recidiva dos molares movidos experimentalmente.
Franzen TJ, et al. (2011) ⁴	Recidiva	<ul style="list-style-type: none"> • A remodelação do osso alveolar e do ligamento periodontal desempenha um papel central nos processos de recidiva de dentes movidos e adjacentes; • As fibras transeptais podem não ser a principal causa de etiologia da recidiva.
Murrell EF, et al. (1996) ⁶	Recidiva	<ul style="list-style-type: none"> • A vascularização do periodonto pode ser um fator na produção de forças teciduais, resultando em recidiva de dentes movimentados.
Sharpe W, et al. (1987) ¹⁰	Recidiva	<ul style="list-style-type: none"> • Verificou-se que os pacientes que apresentavam maior recidiva apresentavam perda da crista alveolar mais extensa, também exibiram uma reabsorção radicular apical mais extensa, o que reduziria o suporte periodontal.
Kusters ST, et al. (1991) ²	Recidiva	<ul style="list-style-type: none"> • O local de fixação das fibras transeptais não foi determinado pela anatomia do dente, mas pela posição do dente e sua orientação na arcada dentária durante o desenvolvimento das fibras transeptais; • Durante a rotação do dente ocorre o alongamento das fibras transeptais o que pode causar recidiva.
Reitan (1959) ⁸	Recidiva	<ul style="list-style-type: none"> • A recidiva dos dentes rotacionados após a retenção são causadas principalmente pela contração das fibras gengivais deslocadas e esticadas.



McCollum AG, et al. (1980) ⁹	Recidiva	<ul style="list-style-type: none">• A gengiva parece se adaptar à nova posição dentária e a recidiva dos dentes movimentados não é necessariamente causada pelos tecidos moles supra-alveolares.
Young L, et al. (2013) ¹²	FSC	<ul style="list-style-type: none">• Acelera o movimento e diminui a recidiva;• Após 30 dias da remoção do aparelho ortodôntico apenas ocorreu 12% de recidiva na FSC enquanto na não realização da cirurgia ocorreu quase recidiva total.
Edwards JG. (1988) ¹⁴	FSC	<ul style="list-style-type: none">• Mais eficaz na recidiva rotacional do que na recidiva vestibulo-lingual;• A recidiva foi menor nos grupos de FSC do que nos grupos de controlo.
Redlich M, et al. (1996) ⁷	FSC	<ul style="list-style-type: none">• Nos dentes rodados a recidiva poderá ser causada pelas fibras elásticas gengivais comprimidas e não pelas fibras de colagénio esticadas;• O rearranjo das fibras após a FSC seguida pela retenção foi semelhante ao grupo de controlo intacto.
Edwards JG. (1970) ⁵	FSC	<ul style="list-style-type: none">• Foi demonstrado a FSC num dente rodado aliviou significativamente a recidiva.
Parker GR. (1972) ¹³	FSC	<ul style="list-style-type: none">• Verificou-se que a intervenção cirúrgica como adjuvante da retenção tem um efeito positivo definitivo na estabilidade dos dentes movidos;• A recidiva observada neste estudo pode ser atribuída em geral às fibras supra-alveolares, principalmente às fibras transeptais.
Parker GR. (1972) ¹¹	FSC	<ul style="list-style-type: none">• Ocorreu uma diminuição significativa na quantidade de recidiva até 30 dias após a remoção do aparelho ortodôntico no grupo FSC em comparação com o grupo controlo.

4.DISSCUSSÃO

4.1. Fibras periodontais

O periodonto é definido como os tecidos que suportam o dente e é constituído pelo LPD, cemento, revestimento do osso alveolar e a gengiva circundante ao dente.¹⁵

O LPD que é uma estrutura de suporte densa de colagénio que liga o dente ao osso alveolar,^{3,15} é constituído por feixes de fibras de colagénio, fibras elásticas, vasos sanguíneos e terminações nervosas.¹⁵ O principal componente do LPD é uma rede de fibras de colagénio,^{3,15} estas fibras estão posicionadas paralelas entre si, em que em um dos lados se inserem na lamina dura do osso alveolar enquanto que do outro lado estão inseridas mais apicalmente no cemento da superfície da raiz do dente.³

A gengiva é aderida à superfície do dente e ao osso alveolar através da fixação de fibras de colagénio, enquanto que outras fibras unem os dentes entre si.¹⁵ Estas fibras são classificadas em vários grupos que são eles: dentogengivais, alveologengivais, circulares, transeptais, periosteogengivais, semicirculares, trangengivais, intergengivais e interpapilares, estas classificações são de acordo com a sua localização, origem e inserção.^{9,15}

As fibras transeptais são um grupo de fibras horizontais, sendo estas as principais fibras supra-alveolares.^{1,13} Elas localizam-se interproximalmente, estendem-se do cemento de um dente até ao cemento do dente adjacente, atravessando os septos interdentais. Estas fibras ajudam a manter uma relação entre os dentes adjacentes e protegem o osso interproximal. Estão firmemente envolvidas em cemento, ao longo de toda a junção esmalte-cemento o que lhes confere uma aderência forte ao dente, também se podem ligar do dente ao osso, como na área dos terceiros molares, e do dente até ao tecido conjuntivo subepitelial.^{1,2,9,13} Todas elas formam coletivamente um ligamento denso interdental que conecta todos os dentes do arco dentário.¹³ Numa dentição bem alinhada estas fibras conectam-se na superfície mesial e distal dos dentes adjacentes.² O arranjo dessas fibras é importante para a manutenção das relações mesiodistais entre os dentes vizinhos e na estabilização do dente contra forças de separação. Elas respondem ao stresse causado pelo movimento

ortodôntico com maior resistência, à medida que buscam retornar e manter as suas posições originais.¹³

O local de fixação das fibras transeptais é determinado pela posição do dente na arcada dentária durante o seu desenvolvimento, interpondo a menor distância entre os dois dentes, e não pela anatomia do dente.² Por isso, quando o dente erupciona numa rotação incorreta estas fibras não vão estar inseridas no local ideal quando o dente é alinhado ortodônticamente, isto é, quando o dente for rotacionado, as fibras transeptais que inicialmente estavam inseridas perpendicularmente ao dente, vão passar a estar mais angularizadas e vão deixar de interpor a menor distância interproximal ficando mais esticadas.² Estas fibras após serem esticadas vão tentar recuperar a sua posição original, isto vai resultar numa força que vai movimentar o dente provocando recidiva.^{2,8,12}

Vários estudos demonstraram que entre os vários grupos de fibras, as que têm mais influência na recidiva ortodôntica são as fibras supra-alveolares,^{8,11,13} em particular as fibras transeptais.^{11,13} Nas experiências com animais nos quais os dentes alinhados normalmente foram rotacionados, bem como em estudos clínicos nos quais as rotações dos dentes foram corrigidas ocorreu alongamento e estiramento das fibras transeptais. Estas observações apoiam a hipótese destas fibras serem responsáveis pela recidiva.^{2,11,13} No entanto não existe concordância na literatura, outros autores afirmam que as fibras transeptais poderão não ser a principal causa da etiologia da recidiva, mas sim a remodelação do osso alveolar^{1,4} e dos feixes de fibras de colagénio do ligamento periodontal¹, pois observaram que os dentes movimentados continuaram a recidir mesmo quando as fibras transeptais se apresentavam de forma normal.^{1,4}

Reitan⁸ (1959) observou que as fibras supra-alveolares demoraram mais tempo a se remodelarem em comparação com as fibras mais apicais do ligamento periodontal. Ele explicou estes resultados pelo facto destas fibras estarem ligadas ao tecido gengival que se pode afastar do dente, além disso as estruturas supra-alveolares contêm fibras elásticas que podem ser mantidas esticadas durante a rotação. Por isso a recidiva pode ser causada pela contração das fibras supra-alveolares e dos tecidos gengivais deslocados.⁸

Redlich M, et al.⁷ (1996) afirma que nos dentes rodados, a recidiva pode ser causada pela gengiva elástica comprimida e não pelas fibras de colagénio supra-alveolares esticadas. Após o movimento ortodôntico ocorreram mudanças significativas no arranjo espacial e na integridade das fibras supra-alveolares, estas fibras mostraram-se rasgadas, desorganizadas, espaçadas lateralmente e com diâmetro aumentado, sendo que todas essas mudanças foram incompatíveis com a ideia de alongamento das fibras. Também foi observado que as forças ortodônticas aumentaram a quantidade de fibras elásticas presentes na gengiva. Quando foi realizada a fibrotomia supracristal, a gengiva que foi comprimida devido ao movimento ortodôntico foi destacada do dente, isto causou recidiva apenas da gengiva, enquanto o dente se manteve na mesma posição. Estes resultados parecem indicar que a gengiva não se adapta à nova posição do dente, mas que apresenta propriedades elásticas que podem causar movimento dentário.

No entanto num outro estudo foi observado que existe alguma adaptação do tecido mole gengival à nova posição dentária,⁹ contrariamente descrito anteriormente,⁷ McCollum AG, et al.⁹ (1980), ao realizar FSC, ocorreu recuo insignificante do tecido gengival. Esta adaptação da gengiva permite alguma redução da influência que os tecidos gengivais desempenham na recidiva ortodôntica, mas não na sua totalidade.⁹

4.2. Osso alveolar

A reabsorção osteoclástica dos ossos alveolares também foi proeminente durante os processos de recidiva.¹ Franzen TJ, et al.⁴(2011) e Yoshida et al.¹(1999) sugeriram que a remodelação do osso alveolar é uma das principais causas de recidiva dos molares de ratos movidos experimentalmente. Observaram que durante a recidiva a diferenciação dos osteoclastos aumenta nas áreas de compressão e diminui nas áreas de tensão, havendo reabsorção óssea na direção da recidiva e conseqüentemente ocorre formação óssea na área oposta da atividade dos osteoclastos o que indica que a remodelação do osso alveolar é um elemento importante nos processos de recidiva dos dentes movimentados ortodonticamente.

Pacientes que apresentavam perda da crista alveolar mais extensa e maior prevalência de reabsorção radicular apical, tinham maior prevalência de recidiva. Este fenómeno foi explicado pelo facto de que na região supra-alveolar predomina uma grande quantidade de fibras. A reabsorção da crista alveolar vai reduzir o suporte periodontal do osso e das fibras supra-cristais, enquanto que na região apical da raiz dentária a sua reabsorção também vai reduzir o suporte periodontal das fibras do ligamento periodontal. No entanto esta redução apical é em menor quantidade comparada com a região supra-alveolar. Esta redução do suporte periodontal vai causar maior instabilidade dos resultados após o tratamento ortodôntico.¹⁰

4.3. Vasos sanguíneos

O sangue flui da gengiva para o terço apical do ligamento periodontal através de vasos sanguíneos localizados adjacentes ao septo interdental. Esses vasos sanguíneos são importantes reguladores das alterações teciduais que ocorrem durante o movimento dentário ortodôntico.⁶ Durante o estudo realizado por Murrell EF, et al⁶ (1996) a vascularização periodontal foi significativamente alterada pelo movimento dentário ortodôntico, e pela remoção das forças ortodônticas. As alterações vasculares dependem do local e do tamanho do vaso sanguíneo. A distribuição e a densidade vascular periodontal aumentou após a aplicação da força ortodôntica, diminuiu quando essa força foi removida, aumentou temporariamente durante a recidiva e por fim normalizou. Sugerindo que os vasos sanguíneos periodontais podem ser um fator na produção de forças teciduais, resultando em recidiva de dentes movimentados. No entanto, o papel destes vasos sanguíneos no remodelamento alveolar e na modificação da pressão do fluido coincidente com o movimento dentário requer mais estudos.

4.4. Procedimentos para evitar a recidiva causada pelos tecidos periodontais

Foi observado que a maioria da recidiva após o tratamento ortodôntico concentra-se nas fibras transeptais.^{2,8,11-13} Quando os dentes são movimentados para uma nova posição, essas fibras tendem ao estiramento, com velocidade de remodelamento bastante lenta. Se o

estiramento dessas fibras pudesse ser eliminado, a maior parte dos casos de recidiva de dentes previamente desalinhados e girovertidos também poderia ser eliminada. De facto, se as fibras transeptais forem seccionadas para se poderem remodelar enquanto os dentes são mantidos na sua nova posição apropriado, a recidiva causada pela elasticidade dessas fibras seria drasticamente reduzida.^{7,11}

A FSC tem como objetivo seccionar as fibras supra-cristais, que rodeiam o dente, através do sulco gengival em direção à crista do osso alveolar com a ajuda de um bisturi. Estas incisões são feitas na região interproximal dos dentes e junto das margens gengivais vestibulares e palatinas.^{8,14} Não é recomendado na região vestibular e palatina quando estas zonas têm o osso e a gengiva muito fina correndo risco de recessão gengival. O desconforto após o procedimento é pequeno e a recuperação cirúrgica demora cerca de 7 a 10 dias.¹⁴ Os estudos demonstraram que o seccionamento das fibras supra-alveolares ajuda a diminuir a recidiva, o que apoia a hipótese de que essas fibras têm influência na recidiva ortodôntica.^{5,7,11-14}

A recidiva média nos pacientes submetidos ao procedimento de FSC foi aproximadamente 29% menor que em pacientes em que não foi realizada essa cirurgia, com exceção dos dentes anteriores inferiores em que tiveram apenas 18,58% de redução da recidiva.¹⁴ A FSC é mais eficaz na recidiva rotacional do que na recidiva vestibulo-lingual, pois o posicionamento vestibulo-lingual do arco é mais afetado pelos músculos da língua e bochechas do que no posicionamento estritamente rotacional.² Apresentou melhores resultados no segmento anterior maxilar do que no segmento anterior mandibular, devido a uma maior complexidade e potencial multifatorial de recidiva inerente à mandíbula. A FSC mostrou maior eficácia no alívio da recidiva durante os primeiros 4 a 6 anos após o tratamento ortodôntico.¹⁴ Parece também ser mais eficaz no alívio da recidiva nos casos que inicialmente apresentaram irregularidade grave (Índice de Irregularidade de 6 mm ou mais) do que nos casos com irregularidade leve (Índice de Irregularidade de 3 mm) ou menos.¹⁴ Nos ratos, 30 dias após a remoção do aparelho ortodôntico apenas ocorreu 12% de recidiva na FSC enquanto que, na não realização da cirurgia ocorreu quase recidiva total.¹² Também ocorreu uma diminuição significativa na quantidade de recidiva até 30 dias após a remoção do aparelho ortodôntico no grupo FSC em comparação com o grupo controlo.¹¹

A FSC não aparenta causar nenhum dano no periodonto de pacientes adolescentes, no entanto, não foi demonstrado se a ligação epitelial de pacientes adultos tem as mesmas capacidades regenerativas. As observações feitas durante as investigações indicaram que esta técnica cirúrgica é clinicamente bem-sucedida na redução da recidiva dos dentes rotacionados ortodonticamente. De facto, esta técnica cirúrgica é tão simples e as complicações tão poucas que poderiam ser facilmente utilizadas como parte da rotina da terapia de retenção dos ortodontistas.⁵

Young et al.¹² (2013) observou num modelo de ratos que durante o movimento ortodôntico, os dentes em que realizou previamente FSC moveram-se significativamente mais rápido e o dobro da distância nos primeiros 30 minutos após a ativação do aparelho ortodôntico em comparação com os dentes em que não foi realizado a cirurgia. Por isso, este procedimento não só diminui a recidiva como também é capaz de acelerar o movimento dentário, se o procedimento for realizado antes da fase de tratamento ortodôntico. Mas, apesar de facilitar o movimento ortodôntico, esta cirurgia não é recomendada durante o tratamento ativo ou em casos com inflamação gengival, devido a regeneração imprevisível da aderência epitelial, pois nestas situações pode causar reabsorção radicular e dificultar a cicatrização periodontal.^{12,14}

Outra forma de evitar a recidiva descrita pela literatura é realizar sobretratamento dos dentes movimentados.^{5,8} Após o movimento dos dentes estes têm tendência a voltar para a sua posição inicial, uma das possibilidades seria movimentar esses dentes um pouco mais para que com a recidiva esses dentes voltem para a posição correta. No entanto, esse procedimento ainda é controverso e não muito aconselhado, uma vez que ainda não foi demonstrado se o sobretratamento é um método válido para diminuir a recidiva rotacional. Pois não é previsível que um dente sobre-rodado ao recidir, irá se movimentar para o alinhamento desejado.⁵

5. CONCLUSÃO

As fibras supra-alveolares, o tecido gengival, o osso alveolar circundante e a vascularização periodontal aparentam ter influência na recidiva ortodôntica.

As fibras supra-alveolares, em particular as fibras transeptais são as que apresentam maior influência na recidiva causada pelos tecidos periodontais.

As outras estruturas referidas também demonstraram desempenhar um papel importante, no entanto, o papel do osso alveolar, dos vasos sanguíneos periodontais e dos tecidos gengivais na recidiva ortodôntica ainda é controverso e não muito estudado de forma aprofundada.

A FSC demonstrou ser eficaz na prevenção da recidiva em especial na recidiva rotacional, no entanto não evita totalmente a recidiva causada pelas estruturas periodontais.

Existem poucos estudos recentes sobre o papel destas estruturas durante recidiva ortodôntica, é necessário a realização de mais estudos sobre o comportamento dos tecidos periodontais e a sua influência na recidiva ortodôntica.

REFERÊNCIAS

1. Yoshida Y, Sasaki T, Yokoya K, Hiraide T, Shibasaki Y. Cellular roles in relapse processes of experimentally-moved rat molars. *J Electron Microsc (Tokyo)*. 1999;48(2):147-57.
2. Kusters ST, Kuijpers-Jagtman AM, Maltha JC. An experimental study in dogs of transseptal fiber arrangement between teeth which have emerged in rotated or non-rotated positions. *J Dent Res*. 1991 Mar;70(3):192-7.
3. Proffit W. *Contemporary Orthodontics 5th edition*, St. Louis, MO: Elsevier, Mosby. 2013.
4. Franzen TJ, Brudvik P, Vandevska-Radunovic V. Periodontal tissue reaction during orthodontic relapse in rat molars. *Eur J Orthod*. 2013 Apr;35(2):152-9. doi: 10.1093/ejo/cjr127. Epub 2011 Oct 24.
5. Edwards JG. A surgical procedure to eliminate rotational relapse. *Am J Orthod*. 1970 Jan;57(1):35-46. PubMed PMID: 5262003.
6. Murrell EF, Yen EH, Johnson RB. Vascular changes in the periodontal ligament after removal of orthodontic forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Sep;110(3):280-6.
7. Redlich M, Rahamim E, Gaft A, Shoshan S. The response of supraalveolar gingival collagen to orthodontic rotation movement in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Sep;110(3):247-55.

8. Reitan K. The rearrangement during retention of orthodontically rotated teeth. *Angle Orthod* 1959;29:105-13.
9. McCollum AG, Preston CB. Maxillary canine retraction, periodontal surgery, and relapse. *Am J Orthod*. 1980 Dec;78(6):610-22.
10. Sharpe W, Reed B, Subtelny JD, Polson A. Orthodontic relapse, apical root resorption, and crestal alveolar bone levels. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987 Mar;91(3):252-8.
11. Parker GR. Transseptal fibers and relapse following bodily retraction of teeth: a histologic study. *Am J Orthod*. 1972 Apr;61(4):331-44.
12. Young L, Binderman I, Yaffe A, Beni L, Vardimon AD. Fiberotomy enhances orthodontic tooth movement and diminishes relapse in a rat model. *Orthod Craniofac Res*. 2013 Aug;16(3):161-8. doi: 10.1111/ocr.12014. Epub 2013 Jan 11.
13. Parker GR. Transseptal fibers and relapse following bodily retraction of teeth: a histologic study. *Am J Orthod*. 1972 Apr;61(4):331-44.
14. Edwards JG. A long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 May;93(5):380-7.
15. Nanci A. *Ten Cate's oral histology: development, structure, and function*. 9 ed. St. Louis: Elsevier; 2018.