

Marco Antonio Pereira Lito

**REABSORÇÃO RADICULAR RELACIONADA À
UTILIZAÇÃO DE APARELHOS AUTOLIGADOS**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciência da Saúde

Porto, 2017

Marco Antonio Pereira Lito

**REABSORÇÃO RADICULAR RELACIONADA À
UTILIZAÇÃO DE APARELHOS AUTOLIGADOS**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciência da Saúde

Porto, 2017

Marco Antonio Pereira Lito

**REABSORÇÃO RADICULAR RELACIONADA À
UTILIZAÇÃO DE APARELHOS AUTOLIGADOS**

Assinatura: _____

Orientador: Tiago Bessa Martins

Dissertação apresentada à Universidade Fernando
Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do
grau de Mestre em Medicina Dentária.

Resumo

A Reabsorção Radicular Apical Externa (RRAE) é uma das sequelas mais comuns resultantes do tratamento ortodôntico. A sua etiologia é considerada multifatorial, sendo frequentemente associada ao tipo de forças ortodônticas aplicadas e ao tempo de tratamento.

Os aparelhos autoligados foram idealizados com a intenção de diminuir o atrito na mecânica ortodôntica, desta forma reduzindo o tempo de tratamento e criar um movimento de deslize eficiente com aplicação de forças menores. O propósito seria obter uma maior eficiência e resultados mais previsíveis de tratamento.

O objetivo deste estudo foi realizar uma pesquisa bibliográfica baseada principalmente em publicações científicas a partir de 2010 até a atualidade, relacionando a reabsorção radicular com os aparelhos autoligados, avaliando também a influência de fatores de risco como o tempo de tratamento e as forças aplicadas.

Palavras-Chave: aparelho autoligado, reabsorção radicular, forças ortodônticas, atrito.

Abstract

The External Apical Radical Resorption (EARR) is one of the most common sequelae resulting from orthodontic treatment. Its etiology is considered multifactorial, being frequently associated with the type of orthodontic forces applied and the time of treatment.

The self-ligating devices were designed with the intention of reducing friction in orthodontic mechanics, thus reducing treatment time and creating an efficient sliding movement with the application of smaller forces. The purpose would be to achieve greater efficiency and more predictable treatment results.

The objective of this study was to carry out a bibliographical research based mainly on scientific publications from 2010 to the present, relating the root resorption with the self - ligating devices, also evaluating the influence of risk factors such as treatment time and applied forces.

Keywords: Self-ligating appliance, root resorption, orthodontic forces, friction.

Dedicatória

Dedico este trabalho:

À minha esposa JULIANE SCHADLER DE MOURA, pelo amor, companhia, carinho e paciência, nessa **nossa** jornada que escolhemos, e que com certeza sairemos felizes.

À minha filha SOFIA DE MOURA LITO, pela bagunça, brincadeiras, sorrisos e McDonald's comidos ao longo desses anos.

Agradecimentos

A Deus por estar sempre comigo.

À minha família, pelo apoio e amor dispensados em todos os momentos.

Ao professor Tiago Bessa Martins, meu mestre na orientação deste trabalho, pela dedicação, atenção e paciência.

Aos colegas, pelo companheirismo e cumplicidade.

Aos funcionários da Universidade Fernando Pessoa, pela atenção e prontidão no serviço.

“O sorriso traduz geralmente o estado da alma,
desvendando delicadamente o interior de quem sorri.”

Mário Quintana

ÍNDICE

Resumo	i
Abstract	ii
I. INTRODUÇÃO	1
I.1. Materiais e métodos	2
II. DESENVOLVIMENTO	3
II.1. Reabsorção Radicular Apical Externa (RRAE)	3
II.2. Características radiculares	3
II.3. Dentes afetados pela RRAE	4
II.4. A relação da RRAE com o tratamento ortodôntico	4
II.5. Os tipos de bráquetes autoligados	5
II.6. Características dos aparelhos autoligados	6
II.7. Aparelhos autoligados e a RRAE	6
II.8. Análise através de radiografias periapicais	7
II.9. Análise através de ortopantomografias	9
II.10. Análise através de tomografias CBCT	11
III. DISCUSSÃO	13
IV. CONCLUSÃO	15
V. BIBLIOGRAFIA	16

I. INTRODUÇÃO:

A Reabsorção Radicular Apical Externa (RRAE) é definida como um processo fisiológico ou patológico, com a perda de cemento ou dentina, resultando em um encurtamento da raiz. A etiologia da RRAE é multifatorial, sendo que os principais fatores consistem em características biológicas individuais, predisposição genética e o efeito de tratamento ortodôntico (Topkara et al., 2012, Raza et al., 2016, Weltman et al., 2010). A RRAE é geralmente assintomática e diagnosticada radiograficamente (ortopantomografias ou radiografias periapicais), e estados avançados deste fenômeno podem levar à perda do dente (Picanco et al., 2013).

Esse processo é frequentemente associado ao tratamento ortodôntico (Jacobs et al., 2014), sendo uma consequência quase inevitável da mecânica ortodôntica. A incidência da RRAE após o tratamento ortodôntico é superior a 90%, e a prevalência de RRAE leve à grave varia de 94% a 6,6%, respectivamente (Raza et al., 2016, Tieu et al., 2014). Os pacientes submetidos a tratamento ortodôntico são mais propensos a ter severa RRAE, embora este não seja o único fator responsável, o efeito do tratamento ortodôntico pode ser um grande gatilho (Weltman et al., 2010).

Na busca de maior eficiência no tratamento ortodôntico e melhoria para o ortodontista, novos desenhos e tipos de bráquetes vem sendo desenvolvidos. Entre esses novos bráquetes estão os aparelhos autoligados, que verdadeiramente foram introduzidos no início dos anos 30, mas que foram ganhando popularidade apenas nos últimos anos (Sepolia et al., 2016, Leite et al., 2012, Jacobs et al., 2014, Fleming and Johal, 2010). A principal vantagem da utilização dos aparelhos autoligados é a possibilidade de gerar um menor atrito com o fio ortodôntico durante a movimentação dentária. Isso permite que os movimentos ortodônticos sejam conseguidos com a aplicação de forças mais leves, causando menores danos aos tecidos adjacentes e uma menor reabsorção radicular (Lima et al., 2016).

A popularização dos aparelhos autoligados devido aos benefícios acima citados, nos faz refletir se realmente esses benefícios seriam vantajosos na diminuição da RRAE em comparação aos aparelhos fixos convencionais. Assim no presente estudo, realizou-se uma revisão da literatura bibliográfica comparando a RRAE no tratamento ortodôntico entre aparelhos fixos autoligados e aparelhos fixos convencionais.

I.1 Materiais e métodos:

Este estudo foi desenvolvido baseado principalmente por artigos encontrados na base de dados PubMed, bem como em pesquisas bibliográficas feitas em livros, estudos de material eletrônico compostos por trabalhos acadêmicos e dissertações.

A pesquisa bibliográfica foi realizada buscando trabalhos publicados entre 2010 até a presente data, procurando referências bibliográficas em inglês, com as palavras-chave “self-ligating” e “root resorption”. Foram selecionados os artigos que apresentavam ensaios clínicos controlados (controlled clinical trial), estudo randomizado controlado (randomized controlled trial) e revisão sistemática (systematic reviews). Foram selecionadas 11 publicações, das quais 3 são revisões bibliográficas e 8 são pesquisas científicas.

Os resultados foram separados em quatro critérios metodológicos fundamentais: o cálculo do tamanho da amostra, o exame utilizado para medição da RRAE, o tempo decorrido entre as medições radiculares e a comparação da quantidade de RRAE observada entre aparelhos autoligados e aparelhos convencionais.

II DESENVOLVIMENTO:

II.1 Reabsorção Radicular Apical Externa (RRAE):

A reabsorção radicular é um resultado comum do tratamento ortodôntico, sendo que algum nível de reabsorção radicular existirá na maioria dos pacientes. A maioria da reabsorção é clinicamente insignificante, mas se grave, a reabsorção radicular ameaça a longevidade dos dentes. Com as melhorias nas técnicas ortodônticas e o aumento das expectativas dos pacientes, ortodontistas precisam estar cientes desta questão (Jiang et al., 2010).

II.2 Características radiculares:

O encurtamento da raiz começa sempre pela região apical com avanços em direção à região cervical e pode ser menor, moderado ou grave. Felizmente, este mecanismo de defesa irreversível pára quando a força aplicada é eliminada (BREZNIAK & WASSERSTEIN, 2016). Como as forças ortodônticas são geralmente concentradas no ápice do dente, por sua menor dimensão da estrutura radicular e sua forma cônica, tendem a concentrar mais ainda as forças e lesar os cementoblastos, aumentando a frequência das reabsorções radiculares (Savoldi et al., 2015, Consolaro, 2014). Na região cervical, a maior área decorrente do maior diâmetro e a deflexão óssea da crista óssea tendem a reduzir os efeitos das forças, mesmo quando mais concentradas, muito raramente induzindo a morte de cementoblastos e reabsorções radiculares (Consolaro, 2014).

II.3 Dentes afetados pela RRAE:

Os dentes anteriores são mais afetados pela reabsorção radicular, uma das razões apontadas é o facto de serem dentes uni-radulares e com um formato radicular cônico, conduzindo diretamente a força ortodôntica para o ápice. O bloco anterior sofre também movimentos de maior amplitude durante o tratamento ortodôntico. Além disso, estão mais expostos fatores externos, como trauma, tornando estes dentes uma boa referência para a magnitude da reabsorção radicular durante os tratamentos ortodônticos (Picanco et al., 2013).

II.4 A relação da RRAE com o tratamento ortodôntico:

A ocorrência de RRAE aparenta ter uma relação direta com mecânica ortodôntica empregada, situações como extrações durante o tratamento, duração do tratamento ortodôntico, o método de aplicação da força, as magnitudes de força aplicadas e a quantidade de movimento apical (Yi et al., 2016, Weltman et al., 2010, Topkara et al., 2012, Roscoe et al., 2015, Savoldi et al., 2015, Chen et al., 2015, Tieu et al., 2014, Motokawa et al., 2012, DiBiase et al., 2016). Mecânicas que utilizam forças mais pesadas estão ligadas á reabsorção radicular, estudos têm demonstrado que, em geral, as forças leves tendem a causar menos reabsorção (Handem et al., 2016).

Barbagallo et al. (2008) analisaram o efeito de forças ortodônticas na reabsorção radicular. Os dentes que receberam forças leves tinham aproximadamente 5 vezes mais reabsorção do que os dentes do grupo controlo que não receberam aplicação de força. Em contrapartida, os dentes que receberam forças pesadas apresentaram a maior quantidade de reabsorção radicular, cerca de 9 vezes maior do que os dentes de controle. Gonzales et al. (2008) também detetaram em seu estudo que à medida que forças mais pesadas foram aplicadas ao tratamento ortodôntico, ocorreu maior reabsorção radicular. Ao contrário, as forças leves ao serem aplicadas, produziram mais

movimento dentário, ao mesmo tempo que causavam menos reabsorção radicular em comparação com forças mais pesadas.

Também é possível que o processo de remodelação não esteja apenas dependente da força utilizada, mas também da duração da força (BREZNIAK & WASSERSTEIN, 2016). O uso de forças contínuas ou intermitentes pode estar relacionado a RRAE, pois há indícios de que forças intermitentes podem impedir o desenvolvimento da reabsorção radicular, já que processos reparadores ocorrerem durante os períodos com pouca ou nenhuma força. Weiland (2003) realizou um estudo comparando a reabsorção radicular com o uso de forças constantes, através uso de fios super-elásticos, e de forças intermitentes com o uso de fios de aço inoxidável, que inicialmente tem força mais alta, mas rapidamente sofre declínio de força. A quantidade de reabsorção radicular foi significativamente maior no grupo de forças constantes com fios super-elásticos.

II.5 Os tipos de bráquetes autoligados:

Os bráquetes autoligados podem ser divididos em duas categorias principais de acordo com os mecanismos de fecho do slot. Os bráquetes autoligados ativos possuem um clipe com mola que além de fechar o slot, pode pressionar o fio contra o fundo do slot, e os bráquetes autoligados passivos geralmente têm um clipe que desliza, fechando o slot sem invadir o mesmo, não exercendo força ativa no fio (Sepolia et al., 2016, Leite et al., 2012, Chen et al., 2010).

II.6 Características dos aparelhos autoligados:

As forças leves utilizadas por este sistema, é provavelmente a característica que os torna superiores aos aparelhos convencionais. Alega-se que os bráquetes autoligados, além de forças mais leves para o movimento dentário, devido à resistência reduzida, também podem preservá-las por mais tempo (Handem et al., 2016).

A alegada fricção reduzida com aparelhos autoligados, frequentemente citada como uma vantagem, ocorre porque as usuais ligaduras de aço ou elástico não são necessárias. Com fricção reduzida, menos força é necessária para produzir o movimento dentário, e os aparelhos autoligados são propostos por ter vantagens de produzir movimentos mais fisiológicos dos dentes, não prejudicando a musculatura e nem interrompendo o suprimento vascular periodontal (Chen et al., 2010). O atrito do fio influencia as forças que atuam em um sistema de arco contínuo. O uso de um sistema quase livre de atrito, usando bráquetes autoligados e fios de alta tecnologia, pode evitar problemas periodontais, incluindo a perda óssea alveolar, que são normalmente associados com o tratamento ortodôntico (Kawashima-Ichinomiya et al, 2012).

II.7 Aparelhos autoligados e a RRAE:

Através de uma rigorosa revisão sistemática da literatura científica, Weltman et al. (2010) constataram que a reabsorção radicular ortodonticamente induzida não é afetada pela sequência do arco, prescrição do bráquete ou por bráquetes autoligados. Existem algumas evidências que uma pausa de 2 a 3 meses no tratamento diminui a reabsorção radicular. Os resultados foram inconclusivos na gestão clínica da reabsorção radicular, mas há evidências para apoiar o uso de forças leves, especialmente para a intrusão dos incisivos.

Com o objetivo de avaliar as diferenças clínicas em relação ao uso de bráquetes autoligados em Ortodontia, Fleming and Johal (2010) realizaram uma pesquisa de bases de dados eletrônicas, que investigaram a influência do tipo bráquete na eficiência de alinhamento, experiência subjetiva de dor, taxa de falha de colagem, alterações dimensionais do arco, taxa de fechamento do espaço ortodôntico, resultados periodontais e reabsorção radicular. Foram selecionados 17 trabalhos onde os resultados mostraram que atualmente não existe evidência de alta qualidade suficiente para apoiar o uso de bráquetes autoligados em relação aos bráquetes convencionais ou vice-versa.

Yi et al. (2016) analisaram 7 estudos onde a reabsorção radicular foi usada na comparação entre pacientes ortodônticos usando bráquetes autoligados e bráquetes convencionais. A extração de dados e a avaliação do risco foram conduzidas por 2 investigações independentes e o resultado foi submetido a agrupamento estatístico, onde os resultados mostraram que a reabsorção radicular dos incisivos centrais superiores no grupo de bráquetes autoligados foi significativamente inferior ao do grupo de bráquetes convencionais. Não houve diferença significativa nos incisivos laterais superiores, incisivos centrais inferiores e incisivos laterais inferiores que foram observados entre bráquetes autoligados e convencionais. Os autores ressaltam que apesar dos bráquetes autoligados parecerem ter um efeito protetor de longo prazo para os incisivos centrais superiores da reabsorção radicular em comparação com bráquetes convencionais, ainda são necessários mais estudos de alta qualidade que confirmem essas evidências sobre esta questão.

II.8 Análise através de radiografias periapicais:

Um estudo para pesquisar se há diferença na RRAE, observada após o tratamento ortodôntico com bráquetes convencionais e bráquetes autoligados, foi realizado por Chen et al. (2015). Este estudo contou com a participação de 70 pacientes com má oclusão de Classe I e severo apinhamento na região anterior da boca. Esses pacientes foram radiografados pela técnica do paralelismo antes do tratamento ortodôntico e após o tratamento ortodôntico, e divididos em dois grupos, sendo que 35

foram tratados com aparelho autoligado Damon3 slot 0.022 e os outros 35 com aparelho convencional slot 0.022 da 3M. Qualquer distorção de imagem radiográfica entre o pré-tratamento e o pós-tratamento foi calculada e compensada pela utilização das medições do comprimento da coroa, partindo do pressuposto de que o comprimento da coroa permanece inalterado durante o período de tratamento. Foram comparadas as medidas quantitativas dos comprimentos da coroa e da raiz dos incisivos centrais superiores e inferiores, e dos incisivos laterais superiores e inferiores. Realizou-se uma análise do aparelho, tempo de tratamento ou efeito de idade inicial sobre a quantidade de reabsorção radicular após o tratamento ortodôntico. Os resultados demonstraram que não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na RRAE entre os dois sistemas de bráquetes, em indivíduos com Classe I e apinhamento severo nos incisivos.

Com o objetivo de comparar o grau de RRAE em pacientes tratados com bráquetes autoligados Damon e com bráquetes pré-ajustados convencionais, Handem et al. (2016) realizaram um estudo onde foram captados 52 pacientes, divididos em dois grupos. O grupo 1 consistiu de 25 pacientes tratados com bráquetes autoligados Damon, com idade inicial de 16,04 anos, idade final de 18,06 anos e tempo de tratamento de 2,02 anos. O grupo 2 consistiu de 27 pacientes, tratados com bráquetes convencionais pré-ajustados, com idade inicial de 16,77 anos, idade final de 18,47 anos e tempo de tratamento de 1,70 anos. Os grupos foram comparados pela idade inicial e final, tempo de tratamento, tipo de má oclusão e protocolo de tratamento sem extrações. A reabsorção radicular foi avaliada em radiografias periapicais dos incisivos superiores e inferiores no final do tratamento ortodôntico através dos métodos de Levander e Malmgren. Comparações de reabsorção radicular entre os grupos foram realizadas com testes de Mann-Whitney. Os resultados obtidos mostraram que não foi encontrada diferença significativa no grau de reabsorção radicular entre os dois grupos. Desta forma concluíram que, após o tratamento ortodôntico sem extração, graus semelhantes de reabsorção radicular apical podem ser esperados usando bráquetes autoligados Damon ou bráquetes pré-ajustados convencionais.

Sepolia et al. (2016) avaliaram comparativamente a reabsorção radicular dos dentes anteriores por bráquetes autoligados e bráquetes convencionais, em situações de apinhamento anterior grave e em casos de Classe I de Angle. Nesse estudo foram incluídos 140 pacientes com má oclusão Classe I de Angle e com apinhamento de mais de 6 mm na região anterior dos dentes. Dois grupos foram formados com 70 pacientes em cada grupo, sendo a idade média dos pacientes nos grupos I e II de 13,92 e 13,81 anos, respetivamente. No grupo I foram utilizados bráquetes autoligados, enquanto que no grupo II os bráquetes convencionais foram utilizados. Radiografias periapicais foram utilizadas para medição do comprimento dos incisivos superiores e inferiores, feitas antes e após o tratamento. Para a correlação das radiografias de pré-tratamento e pós-tratamento, o método de Malmgren foi utilizado para avaliar a reabsorção radicular variando de 0 a 4. Ao comparar as reabsorções radiculares entre os grupos I e II, a quantidade de reabsorção radicular foi semelhante entre pacientes que receberam bráquetes autoligados e bráquetes convencionais, não havendo diferença estatisticamente significativa nos resultados obtidos. Os autores observam que estudos futuros neste domínio são necessários para avaliar essa característica.

II.9 Análise através de ortopantomografias:

De forma a analisar se as forças leves utilizadas pelos bráquetes autoligados podem reduzir a quantidade de RRAE, Liu et al. (2012) realizaram um trabalho onde foram selecionados 30 pacientes com má oclusão de classe I ou classe II. Os quatro primeiros pré-molares de todos os pacientes foram extraídos durante o tratamento ortodôntico. Os pacientes foram divididos em 2 grupos, sendo que 15 pacientes foram tratados com bráquetes autoligados (Damon 3MX) e outros 15 pacientes foram tratados com bráquetes convencionais. Os pacientes dos dois grupos foram comparados em relação ao sexo, idade, grau de apinhamento dentário e classificação da má oclusão no início do tratamento. A RRAE dos incisivos superiores e inferiores foi avaliada em ortopantomografias e modelos tomados antes e após o tratamento, sendo medida em milímetros e utilizando um t-test. Os resultados em geral não encontraram diferença na quantidade de RRAE entre os dois grupos. A quantidade de RRAE no incisivo central superior foi de 2,05 mm ($\pm 1,51$) no grupo Damon e de 2,08 mm ($\pm 1,21$) no grupo de

bráquetes convencionais ($P = 0,973 > 0,05$); a quantidade de RRAE encontrada no incisivo lateral superior foi de 1,77 mm ($\pm 1,01$) no grupo Damon e de 1,91 mm ($\pm 1,59$) no grupo de bráquetes convencionais ($P = 0,848 > 0,05$); no incisivo central inferior foi encontrada uma RRAE de 2,06 mm ($\pm 1,62$) no grupo Damon e 1,98 mm ($\pm 1,50$) no grupo convencional ($P = 0,926 > 0,05$); no incisivo lateral inferior foi de 1,94 mm ($\pm 1,45$) no grupo Damon e 1,84 mm ($\pm 1,17$) no grupo convencional ($P = 0,888 > 0,05$). A conclusão dos autores é de que não deve ser esperada nenhuma diferença para a reabsorção radicular entre os bráquetes autoligados e bráquetes convencionais, no tratamento ortodôntico com extração.

Jacobs et al. (2014) realizaram um estudo para comparar a quantidade e a gravidade de reabsorção radicular apical externa (RRAE) após tratamento ortodôntico, entre bráquetes autoligados (BAL) e bráquetes convencionais (BC). Foram avaliadas também as diferenças quanto à taxa de casos de extração, consultas e tempo de tratamento. Foram submetidos a esse estudo 213 pacientes, com idade média de 12,4 ($\pm 2,2$ anos). Os tratamentos ortodônticos foram realizados com bráquetes autoligados Smartclip (3M Unitek, EUA) num total de 139 pacientes, e bráquetes convencionais da Série Victory (3M Unitek, EUA) instalados em 74 pacientes. As medidas da coroa e comprimento da raiz dos incisivos foram registradas com ortopantomografias. A análise de variância de três fatores (ANOVA) foi realizada para um efeito do aparelho. Os resultados demonstraram que não houve diferença entre os pacientes tratados com bráquetes convencionais e bráquetes autoligados quanto ao valor em porcentagem de RRAE (BC: $4,5 \pm 6,6$ vs. BAL: $3,0 \pm 5,6$). A ocorrência de RRAE grave também não diferiu entre os dois grupos (BC 0,5 vs. BAL: 0,3). Os autores concluíram que não houveram diferenças significativas na quantidade de RRAE, número de consultas e taxa de extração entre bráquetes convencionais e bráquetes autoligados. Também constataram que a RRAE grave não difere entre os dois tipos de bráquetes estudados.

Com o objetivo de avaliar a severidade da reabsorção radicular apical de incisivos superiores e inferiores, após um tratamento ortodôntico de baixa fricção, Savoldi et al. (2015) realizaram um trabalho utilizando a combinação de ortopantomografias e radiografias laterais. Desta forma foram selecionados 93 indivíduos (53 mulheres e 40 homens, com idade média de 14 anos), com apinhamento suave dos dentes, que foram tratados sem extração pelo mesmo operador usando um aparelho fixo de baixa fricção, seguindo um protocolo Straight Wire (ISW). O comprimento dos dentes incisivos superiores e inferiores foi medido antes e depois do tratamento em radiografias panorâmicas. Um fator trigonométrico de correção para o comprimento antes do tratamento foi calculado com base na diferença entre a inclinação incisal antes e depois do tratamento em cefalogramas laterais. As alterações nos comprimentos foram investigadas usando um t-teste para valores pareados ($p < 0,05$). Os resultados mostraram que os incisivos centrais superiores não apresentaram alterações (0,3%, 0,6%), sendo que os incisivos laterais superiores apresentaram pequeno aumento (1,4%, 1,8%) atribuído à conclusão do desenvolvimento radicular em pacientes mais jovens. Os incisivos centrais e laterais inferiores sofreram ligeira reabsorção (-3,1%, -3,4%). Foi encontrada diferença estatisticamente significativa para os incisivos inferiores, mas não para os incisivos superiores. O trabalho concluiu que em pacientes com apinhamento leve e conseqüente baixa quantidade de movimento radicular, um tratamento ortodôntico de baixa fricção pode levar a ligeira reabsorção apical da raiz, envolvendo principalmente incisivos inferiores. Os autores salientaram que o uso de uma correção trigonométrica na análise de ortopantomografia pode reduzir as limitações dessa avaliação 2D.

II.10 Análise através de tomografias CBCT:

Leite et al. (2012) realizaram um estudo para comparar a magnitude da reabsorção radicular apical externa (RRAE), dos incisivos de pacientes submetidos à fase inicial de tratamento ortodôntico com dois tipos de aparelhos. Foram selecionados 19 pacientes de Classe I de Angle, com apinhamento anterior de 3 a 5 mm e uma média de idade de 20,6 anos, divididos aleatoriamente em dois grupos. O grupo I contou com 11 pacientes que receberam bráquetes autoligados. O grupo II contou com 8 pacientes

que receberam bráquetes convencionais. O grau de RRAE foi detetado em 152 incisivos superiores e inferiores, usando tomografias computadorizadas Cone-beam (CBCT) e um programa tridimensional (Dolphin 11.5, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif), com nível de sensibilidade de 25%. As tomografias CBCT foram obtidas antes do tratamento (T1) e 6 meses após o início do tratamento (T2). As diferenças entre os grupos e dentro dos próprios grupos foram analisadas por um t-test não pareado e um t-test pareado, respetivamente, com nível de significância de 5%. Os resultados mostraram diferenças significativas encontradas intragrupos entre os tempos T1 e T2. No entanto, nenhuma diferença no grau de RRAE foi detetada entre os grupos estudados. Os autores concluíram que embora a RRAE tenha ocorrido em todos os dentes avaliados, o tipo de bráquete utilizado (autoligado ou convencional) não demonstrou qualquer influência nos resultados observados.

Para determinar a relação entre os bráquetes autoligados passivos e a reabsorção radicular, Liu and Guo (2016) seleccionaram 50 pacientes, divididos aleatoriamente em dois grupos, os quais usaram aparelhos autoligados passivos ou aparelhos convencionais (slot 0.022). Tomografias Cone-beam foram realizadas antes e depois do tratamento. A quantidade de reabsorção radicular apical externa dos incisivos superiores foi medida em imagens CBCT. Realizou-se o teste t para analisar as diferenças de reabsorção apical de raiz entre os 2 grupos com o software SPSS17.0. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) na reabsorção radicular dos incisivos maxilares entre os bráquetes autoligados passivos e os bráquetes convencionais. As conclusões mostraram que os bráquetes autoligados passivos e os bráquetes convencionais podem causar reabsorção radicular, mas a diferença não foi significativa.

DISCUSSÃO:

A maioria dos trabalhos incluídos nesta revisão bibliográfica foram pesquisas científicas num total de 8 estudos, em comparação com outros 3 trabalhos que consistiam em revisões bibliográficas, semelhantes a este trabalho. Foram avaliados quatro critérios metodológicos fundamentais: cálculo do tamanho da amostra, o exame utilizado para medição da RRAE, o tempo decorrido entre as medições radiculares e a comparação da quantidade de RRAE observada entre aparelhos autoligados e aparelhos convencionais.

A amostra utilizada nos 8 estudos científicos foi significativa, com um total de 667 pacientes analisados e um total de aproximadamente 5000 dentes incluídos. Destes dentes analisados uma maioria absoluta foi de incisivos (Leite et al., 2012, Jacobs et al., 2014, Chen et al., 2015, Savoldi et al., 2015, Handem et al., 2016, Liu and Guo, 2016, Sepolia et al., 2016), tanto superiores como inferiores. Apenas 120 primeiros pré-molares (Liu and Guo, 2016) foram incluídos neste estudo.

O diagnóstico de RRAE foi analisado principalmente através de radiografias, sendo que 3 estudos utilizaram ortopantomografias (Liu et al., 2012, Jacobs et al., 2014, Savoldi et al., 2015) e outros 3 estudos utilizaram radiografias periapicais (Chen et al., 2015, Handem et al., 2016, Sepolia et al., 2016). Apenas 2 trabalhos (Leite et al., 2012, Liu and Guo, 2016) empregaram tomografia computadorizada Cone-beam (CBCT), apesar da CBCT ser uma medição mais confiável e válida para a medição da reabsorção radicular em relação às abordagens bidimensionais, incluindo filmes periapicais e ortopantomografias, uma vez que permite aos clínicos visualizar e avaliar a reabsorção radicular em qualquer superfície de raízes, sem sobreposição de estruturas e com um mínimo de distorção.

Os tempos utilizados para a medição da RRAE foram quase na sua totalidade através de medições antes do tratamento ortodôntico e após o tratamento ortodôntico, desta forma analisando um tratamento ortodôntico completo, o que é a rotina dos consultórios. Apenas um estudo (Leite et al., 2012) analisou somente a fase de alinhamento do tratamento ortodôntico, com medições apenas nos 6 primeiros meses de tratamento.

Ao compararmos os índices de RRAE entre tratamentos ortodônticos utilizando aparelhos autoligados ou aparelhos convencionais, todos os estudos analisados afirmaram que não houveram diferenças significativas de RRAE utilizando qualquer um dos aparelhos mencionados, incluindo aqui os 8 estudos científicos e as 3 revisões bibliográficas. Desta forma fica evidente que apesar do aparelho autoligado ter a vantagem de gerar forças mais leves, não houve influência na diminuição de RRAE ao longo do tratamento ortodôntico. Sendo assim, devemos tomar mais cuidado com a mecânica ortodôntica, com o tipo de movimento e a quantidade de movimento dentário do que com a aparatologia ortodôntica utilizada.

IV. CONCLUSÃO:

Analisando os artigos selecionados, podemos concluir que não houveram diferenças significativas de RRAE entre tratamentos realizados com aparelhos autoligados e aparelhos convencionais.

Na perspectiva de melhorar a precisão e comparação entre medições, futuros estudos devem usar a CBCT para avaliar a ocorrência de RRAE em tratamento ortodôntico. No entanto, a exposição à radiação e mais despesas da CBCT também devem ser consideradas.

A reabsorção radicular consequente do tratamento ortodôntico requer alguns cuidados dos profissionais em relação à avaliação radiográfica inicial e periódica dos pacientes em tratamento, bem como das mecânicas empregadas durante o tratamento ortodôntico, para diminuir a incidência de RRAE.

V. BIBLIOGRAFIA:

- BARBAGALLO, L. J., JONES, A. S., PETOCZ, P. & DARENDELILER, M. A. 2008. Physical properties of root cementum: Part 10. Comparison of the effects of invisible removable thermoplastic appliances with light and heavy orthodontic forces on premolar cementum. A microcomputed-tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133, pp. 218-27.
- CHEN, S. S., GREENLEE, G. M., KIM, J. E., SMITH, C. L. & HUANG, G. J. 2010. Systematic review of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 137, pp. 726 e1-726 e18; discussion p. 726-7.
- CHEN, W., HAQ, A. A. & ZHOU, Y. 2015. Root resorption of self-ligating and conventional preadjusted brackets in severe anterior crowding Class I patients: a longitudinal retrospective study. *BMC Oral Health*, 15, p. 115.
- CONSOLARO, A. 2014. Force distribution is more important than its intensity! *Dental Press J Orthod*, 19, pp. 5-7.
- DIBIASE, A. T., WOODHOUSE, N. R., PAPAGEORGIOU, S. N., JOHNSON, N., SLIPPER, C., GRANT, J., ALSALEH, M. & COBOURNE, M. T. 2016. Effect of supplemental vibrational force on orthodontically induced inflammatory root resorption: A multicenter randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 150, pp. 918-927.
- FLEMING, P. S. & JOHAL, A. 2010. Self-ligating brackets in orthodontics. A systematic review. *Angle Orthod*, 80, pp. 575-84.
- GONZALES, C., HOTOKEZAKA, H., YOSHIMATSU, M., YOZGATIAN, J. H., DARENDELILER, M. A. & YOSHIDA, N. 2008. Force magnitude and duration effects on amount of tooth movement and root resorption in the rat molar. *Angle Orthod*, 78, pp. 502-9.
- HANDEM, R. H., JANSON, G., MATIAS, M., DE FREITAS, K. M., DE LIMA, D. V., GARIB, D. G. & DE FREITAS, M. R. 2016. External root resorption with the self-ligating Damon system-a retrospective study. *Prog Orthod*, 17, p. 20.
- JACOBS, C., GEBHARDT, P. F., JACOBS, V., HECHTNER, M., MEILA, D. & WEHRBEIN, H. 2014. Root resorption, treatment time and extraction rate during orthodontic treatment with self-ligating and conventional brackets. *Head Face Med*, 10, p. 2.
- JIANG, R. P., MCDONALD, J. P. & FU, M. K. 2010. Root resorption before and after orthodontic treatment: a clinical study of contributory factors. *Eur J Orthod*, 32, pp. 693-7.
- LEITE, V., CONTI, A. C., NAVARRO, R., ALMEIDA, M., OLTRAMARI-NAVARRO, P. & ALMEIDA, R. 2012. Comparison of root resorption between self-ligating and conventional preadjusted brackets using cone beam computed tomography. *Angle Orthod*, 82, pp. 1078-82.
- LIU, X. Q., SUN, X. L., YANG, Q., FAN, C. H. & CHEN, X. J. 2012. [Comparative study on the apical root resorption between self-ligating and conventional brackets in extraction patients]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*, 21, pp. 460-5.
- LIU, Y. & GUO, H. M. 2016. [Comparison of root resorption between self-ligating and conventional brackets using cone-beam CT]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*, 25, pp. 238-41.
- MOTOKAWA, M., SASAMOTO, T., KAKU, M., KAWATA, T., MATSUDA, Y., TERAOKA, A. & TANNE, K. 2012. Association between root resorption incident to orthodontic treatment and treatment factors. *Eur J Orthod*, 34, pp. 350-6.
- PICANCO, G. V., DE FREITAS, K. M., CANCADO, R. H., VALARELLI, F. P., PICANCO, P. R. & FEIJAO, C. P. 2013. Predisposing factors to severe external root resorption associated to orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod*, 18, pp. 110-20.
- RAZA, H., MAJOR, P., DEDERICH, D. & EL-BIALY, T. 2016. Effect of low-intensity pulsed ultrasound on orthodontically induced root resorption caused by torque: A prospective, double-blind, controlled clinical trial. *Angle Orthod*, 86, pp. 550-7.
- ROSCOE, M. G., MEIRA, J. B. & CATTANEO, P. M. 2015. Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 147, pp. 610-26.
- SAVOLDI, F., BONETTI, S., DALESSANDRI, D., MANDELLI, G. & PAGANELLI, C. 2015. Incisal Apical Root Resorption Evaluation after Low-Friction Orthodontic Treatment Using Two-Dimensional Radiographic Imaging and Trigonometric Correction. *J Clin Diagn Res*, 9, pp. ZC70-4.
- SEPOLIA, S., KUSHWAH, A. P., NATT, A. S., VASHISHT, L., SAHOO, S. K. & SUBUDHI, S. K. 2016. Retrospective Analysis of Different Bracket Systems used in the Treatment of Patients with Anterior Crowding: A Longitudinal Comparative Study. *J Contemp Dent Pract*, 17, pp. 687-91.

- TIEU, L. D., SALTAJI, H., NORMANDO, D. & FLORES-MIR, C. 2014. Radiologically determined orthodontically induced external apical root resorption in incisors after non-surgical orthodontic treatment of class II division I malocclusion: a systematic review. *Prog Orthod*, 15, p. 48.
- TOPKARA, A., KARAMAN, A. I. & KAU, C. H. 2012. Apical root resorption caused by orthodontic forces: A brief review and a long-term observation. *Eur J Dent*, 6, pp. 445-53.
- WEILAND, F. 2003. Constant versus dissipating forces in orthodontics: the effect on initial tooth movement and root resorption. *Eur J Orthod*, 25, pp. 335-42.
- WELTMAN, B., VIG, K. W., FIELDS, H. W., SHANKER, S. & KAIZAR, E. E. 2010. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 137, pp. 462-76; discussion p. 12A.
- YI, J., LI, M., LI, Y., LI, X. & ZHAO, Z. 2016. Root resorption during orthodontic treatment with self-ligating or conventional brackets: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 16, p. 125.