



TALITA WALZBURGER

REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

2019



REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Monografia apresentada ao curso de Especialização *Latu Sensu* da FACSETE como requisito parcial para conclusão do Curso em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Orientadora: Luciana Velludo Bernardes Pires.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

2019

Walzburger , Talita

Reabsorção radicular externa no tratamento ortodôntico/
Talita Walzburger.- 2019
32 páginas

Orientador: Luciana Velludo Bernardes Pires.
Monografia (especialização) – Faculdade de Tecnologia
de Sete Lagoas, 2019

1. Reabsorção radicular. 2. Ortodontia

I. Título

II. Luciana Velludo Bernardes Pires.



Monografia intitulada ***“Reabsorção radicular externa no tratamento ortodôntico”***
de autoria da aluna Talita Walzburger, aprovada pela banca examinadora constituída
pelos seguintes professores:

Profa. Luciana Velludo Bernardes Pires- Orientadora
FACSETE

Prof. Jose Arnaldo Sousa Pires- Banca examinadora
FACSETE

Profa. Maíra Ferreira Bóbbo- Banca examinadora
FACSETE

São José do Rio Preto, 27 de março 2019.

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus, pela oportunidade de estar realizando e concluindo minha pós graduação. Meus pais que são a base da minha vida e, conseqüentemente de meus estudos. Ao meu noivo que sempre me apoiou nas minhas decisões. Aos professores que disponibilizaram o seu tempo para nos ensinar, com toda paciência e dedicação. Aos meus colegas de turma que fizeram esses três anos serem de perfeita harmonia e companheirismo. O meu sincero obrigado.

"Conselhos para os meus três filhos:

Um, lembre-se de olhar para as estrelas e não para baixo, para seus pés. Dois, nunca desista do trabalho. Trabalho dá significado e propósito, e a vida está vazia sem eles. Três, se você tiver sorte o suficiente para encontrar o amor, não o deixe ir embora".

Stephen Hawking

RESUMO

A Reabsorção Radicular Externa(RRE) é um processo biológico que acomete os tecidos dentários duros. Na ortodontia a Reabsorção Radicular Externa é de origem inflamatória e acontece devido a uma força excessiva sobre os tecidos dentários durante a movimentação ortodôntica. Alguns fatores locais como forma de raiz, dentes traumatizados ou com reabsorção prévia devido a tratamentos anteriores, entre outros, podem agravar a Reabsorção Radicular Externa, mas fatores como genética, gênero, entre outros, não podem ser considerados fatores de risco para a Reabsorção Radicular Externa. Por isso é de extrema importância que o ortodontista avalie cautelosamente cada paciente, utilizando de raio X periapical e se necessário tomografias para a identificação de possíveis fatores que possam agravar as reabsorções dentárias, e assim esclarecendo ao paciente do custo biológico que o tratamento ortodôntico pode ter. Atualmente existe algumas pesquisas de como podemos diminuir ou zerar esse custo biológico devido a movimentação ortodôntica, mas ainda é necessário mais tempo para que se possa avaliar sua efetividade.

Palavras chave: Reabsorção Radicular, Ortodontia, Reabsorção Radicular externa na ortodontia.

ABSTRACT

External Radical Resorption (RRE) is a biological process that affects hard dental tissues. In orthodontics External Radicular Resorption is of inflammatory origin and occurs due to excessive force on the dental tissues during orthodontic movement. Some local factors such as root form, traumatized or previously reabsorbed teeth due to previous treatments, among others, may aggravate External Radicular Resorption, but factors such as genetics, gender, among others, can not be considered as risk factors for Radicular Resorption External. It is therefore of extreme importance that the orthodontist carefully evaluate each patient using periapical X-ray and if necessary tomographies for the identification of possible factors that may aggravate dental resorptions, thus clarifying to the patient the biological cost that orthodontic treatment may have . Currently, there is some research on how we can reduce or eliminate this biological cost due to orthodontic movement, but it is still necessary more time to evaluate its effectiveness.

Key words: Radicular resorption, Orthodontics, External root resorption in orthodontics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. PROPOSIÇÃO	11
3. REVISÃO DE LITERATURA	12
4. DISCUSSÃO	18
4.1 - Diferença entre as técnicas	18
4.2 - Predisposição genética	19
4.3- Braquetes Autoligados	20
4.4- Necrose Pulpar	20
4.5- Gênero	21
4.6- Fotobiomodulação	21
4.7- Expansão rápida da maxila	22
4.8- Magnitude de força – Dentes com traumas	22
4.9- Morfologia Radicular - Rizogênese incompleta	23
4.10- Elásticos Intermaxilares	24
4.11- Dentes tratados endodonticamente	24
4.12- Aparelho extrabucal	25
4.13- Intrusão	26
4.14- Tracionamento	26
4.15- Duração	27
5. CONCLUSÃO	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. INTRODUÇÃO

A Reabsorção Radicular Externa (RRE) é um processo no qual há uma agressão a tecidos dentários duros que leva a perda de substância dos mesmos. (Gegler, 2003).

A reabsorção radicular é um processo patológico que está relacionado ao tratamento ortodôntico, á osteíte, ao extravasamento de material obturador, a cistos, a tumores e a presença de dentes vizinhos impactados. (Crozariol; Habitante, 2003).

Essas reabsorções podem ser classificadas como patológicas, externas e inflamatórias e são irreversíveis quando atingem a dentina. (Berthold et al, 2004).

Compreender e prever a reabsorção dentária em um tratamento ortodôntico implica em um planejamento minucioso e individualizado para cada paciente, pela obtenção de radiografias periapicais e análise morfológica de todos os dentes antes do tratamento ortodôntico, com diagnóstico prévio da situação incluindo uma análise oclusal. (Berthold, et al, 2004).

Devemos definitivamente nos conscientizar de que todo tratamento, não apenas o ortodôntico, possui um custo biológico. As reabsorções dentária durante o movimento dentário são parte deste custo biológico, podendo ser reduzidas e controladas por uma prática ortodôntica baseada no conhecimento pleno de suas bases biológicas. (Consolaro; Ortiz, 2004).

Sendo assim essa revisão de literatura tem como objetivo analisar as diversas mecânicas ortodônticas e avaliar sua contribuição ou não para a reabsorção radicular externa.

2. PROPOSIÇÃO

A proposição do estudo é avaliar as possíveis situações em que pode ocorrer reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico através de leitura de artigos e análises de casos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Banzatto *et al*, (2005) relataram que a reabsorção radicular é uma condição indesejada associada a um processo patológico ou fisiológico que resulta na perda de substâncias de tecidos mineralizados como a dentina, o cemento e o osso alveolar.

Salomão (2005) afirmou que até por volta de 1926, pouco se sabia sobre as causas da reabsorção radicular e referências a respeito desse assunto raramente eram encontrados na literatura. Ketcham 1927, no 1º Congresso Internacional de Ortodontia, apresentou pela primeira vez os resultados de suas observações a respeito das reabsorções radiculares e julgou impossível chegar a alguma conclusão naquele momento. O seu intuito foi estimular a atenção dos ortodontistas nas futuras avaliações dos casos tratados a fim de coletar dados para serem utilizados em outras investigações e, se possível, chegar a conclusões sobre este problema.

Andreasen (1988); Consolaro (2005) citado por (TSUBONO, 2005) afirmaram que as reabsorções dentárias patológicas são classificadas em: inflamatória e por substituição. A primeira decorre de um agente agressor, que acarreta a lesão externa e/ou interna. A segunda resulta de uma anquilose alvéolo dentária prévia, em que danos irreversíveis ao ligamento permitem a ligação direta do cemento ao osso alveolar. As reabsorções inflamatórias podem ser classificadas segundo a localização em: interna, externa ou combinada. As internas são geralmente causadas por traumatismos, cáries, pulpites e restaurações profundas; podem atingir a porção radicular e/ ou coronária. As reabsorções externas geralmente afetam os dentes irrompidos, sendo elas localizadas na porção radicular ou na junção amelocementária. A reabsorção cervical externa relaciona-se especialmente com os procedimentos e substâncias utilizadas no clareamento dentário e com os traumatismos. A reabsorção radicular lateral ocorre ao longo da região média da raiz podendo ser causada por agentes químicos, movimentação ortodôntica, lesões periapicais crônicas, reimplantes e expansão rápida.

Lamping *et al*, (2005) afirmaram que reabsorção radicular é desencadeada por um desequilíbrio funcional entre osteoblastos e osteoclastos que, em situação clínica normal, mantêm ou remodelam as estruturas periodontais de suporte. A reabsorção radicular externa é um processo multifatorial que resulta na perda de

estrutura dental, em consequência da atividade não controlada dessas células clásticas presentes no ligamento periodontal.

Consolaro citado por (Loriato *et al*, 2006) afirmou que a causa principal e mais frequente das reabsorções dentárias na população ocidental é a movimentação dentária induzida, sendo que a reabsorção severa e importante acomete cerca de 10% das pessoas submetidas a tratamentos ortodônticos.

Gadben *et al*, (2006) relatam que os principais fatores associados ao tratamento ortodôntico que podem estar relacionados ao aparecimento de reabsorções radiculares são: forma das raízes, forma da crista óssea, tipo e magnitude de força aplicadas, traumatismos dentários antes do tratamento, reabsorções radiculares prévias, tipos de aparelho e de mecânica utilizada, tempo de tratamento, entre outros.

Nascimento *et al*, (2006) relataram que os monócitos e os macrófagos são células inflamatórias relacionadas ao desenvolvimento e reparo de todos os tecidos. Os monócitos do sangue circulante, uma vez no tecido injuriado, tornam-se macrófagos, que têm a função primordial de remover os debris locais responsáveis pela perpetuação de estímulos pró-inflamatórios. O osteoclasto e o odontoclasto são células ativas da reabsorção óssea e radicular respectivamente. A atuação de cada uma destas regiões clásticas resulta na formação da chamada lacuna de Howship, onde ocorre a degradação mineral.

Santos *et al*, (2007) concluíram que como característica microscópica, temos que o resultado da força mecânica aplicada nas estruturas do pericemento cria oportunidade para que unidades osteorremodeladoras iniciem a reabsorção da dentina exposta, resultando na reabsorção radicular inflamatória.

Dumfahrt e Moschen citado por (Camargo *et al*, 2008) concluíram que clinicamente, na grande maioria das vezes, o dente envolvido apresenta-se assintomático, podendo ocasionalmente apresentar ligeira mobilidade, assim como sensibilidade à percussão. Assim, o diagnóstico de reabsorção dentária geralmente é detectado por achado radiográfico ocasional, verificando-se uma área radiolúcida de bordas irregulares, e em diferentes alturas da raiz.

Kennedy (1983); Phiplips (1995); Sharpe *et al*, (1987); Silva Filho *et al*, (1993) citado por (Younis *et al*, 2008) relacionaram que no que se refere à magnitude da reabsorção, os dentes mais vulneráveis por ordem decrescente de prevalência são os incisivos laterais superiores, seguidos pelos incisivos centrais superiores,

incisivos inferiores, raiz distal dos primeiros molares inferiores, segundos pré-molares inferiores, segundos pré-molares superiores, molares superiores e inferiores.

Consolaro (2002) citado por (Younis *et al*, 2008) falou que se estas reabsorções não forem diagnosticadas em radiografias periapicais antes do início do tratamento ortodôntico, durante movimentação, elas serão exacerbadas e a culpa recai sobre o ortodontista, pela falta de diagnóstico prévio. Vale lembrar que a radiografia para diagnosticar reabsorções deve ser sempre tomada com películas periapicais e não panorâmicas. A reabsorção dentária prevista não se caracterizara como insucesso, mas sim estará enquadrada no contexto do prognóstico e prognosticar é a arte de prever com antecedência a evolução do caso, a partir do tratamento a ser efetuado.

Consolaro (2008) também relatou que ainda não são muitos profissionais que, depois de “completado” o tratamento ortodôntico, fazem uma minuciosa análise oclusal, avaliam as possíveis interferências e promovem os ajustes necessários para o paciente ter alta com uma oclusão aceitável. Muitos profissionais acreditam que esta análise e preocupações não são necessárias porque ao longo de seis meses após o tratamento ortodôntico haverá um ajuste oclusal acomodativo e natural, porem são muitos os casos de reabsorções radiculares que continuam ou ocorrem após o tratamento ortodôntico ter sido “completado”. Muitos destes dentes podem apresentar facetas de desgastes, recessão gengival em forma de “V” e/ou abfração. Quase sempre são dentes que estão em trauma oclusal, cuja reabsorção radicular, dano gengival e abfração poderiam ter sido evitados com uma análise oclusal criteriosa logo após a remoção do aparelho ortodôntico.

Machado (2008) afirma que tratamento ortodôntico é baseado no princípio do movimento dentário, ou seja, se uma pressão prolongada é aplicada num dente, fatalmente ocorrerá o seu deslocamento.

Batista *et al*, (2009) conclui que literatura acerca das reabsorções radiculares ortodonticamente provocadas deixa clara a ideia de que o processo representa uma iatrogenia presente na grande maioria dos tratamentos, independente da técnica utilizada.

Consolaro *et al*, (2009) afirma que a forma pela qual a inflamação pode ser desencadeada, os mecanismos pelos quais ela ocorre, as suas possíveis evoluções, enfim, cada detalhe desse maravilhoso mecanismo de defesa é transmitido pelos

pais através dos genes. No entanto, a ativação desses genes está condicionada ao tipo, intensidade e frequência do agente agressor, como parte do ambiente onde o homem vive. A maior ou menor destruição tecidual observada na inflamação e o melhor ou pior reparo estão condicionados pelos agentes agressores e não dependem dos genes.

Siqueira *et al*, (2009) afirmaram que os fatores de risco capazes de contribuir com a reabsorção radicular externa incluem a predisposição genética, o gênero do paciente, os desvios na forma radicular, os dentes traumatizados previamente ao tratamento ortodôntico, os dentes tratados endodonticamente, os hábitos nocivos (como a onicofagia), a idade do paciente, o estágio de formação radicular ao início do tratamento ortodôntico, o tipo de aparelho ortodôntico utilizado, as forças aplicadas e a duração do tratamento. Além disso, considera-se a capacidade individual do profissional na aplicação de qualquer técnica ortodôntica, bem como a utilização de elásticos intermaxilares, molas de forças variadas, uso de fios redondos ou retangulares, velocidade da retração anterior e o uso ou não de ancoragem extrabucal.

Consolaro *et al*, (2010) afirma que tracionamento dos caninos representa um dos procedimentos passíveis de serem utilizados no tratamento ortodôntico para colocá-los na arcada dentária em condições estéticas e funcionais normais. O tracionamento dos caninos deve ser caracterizado como um movimento ortodôntico.

Barbané *et al*, (2011) diz que as reações devido a movimentação ortodôntica podem determinar uma agressão ao periodonto, que responderá por meio de uma resposta inflamatória autoimune, enviando osteoclastos para eliminarem o corpo estranho e isso levará a uma reação localizada de reabsorção externa.

Branco *et al*, (2011) conclui que existem questões incontestáveis a respeito do uso de autoligáveis. De fato, esses acessórios não promovem maior reabsorção radicular do que os convencionais.

Consolaro (2011) diz que os cementoblastos “revestem” ou “escondem” a superfície radicular, e entre eles se inserem as fibras colágenas de Sharpey. No outro lado periodontal, na superfície radicular, os cementoblastos não têm receptores para os mediadores da remodelação óssea, mesmo estando muito próximos do osso.

Vieira *et al*, (2011) afirma que o processo de reabsorção é relacionado à hialinização do ligamento periodontal, iniciando-se concomitantemente ao processo

de eliminação do tecido hialinizado e, aparentemente, regulado pelos mesmos moduladores inflamatórios, tais como prostaglandina, interleucina e fator de necrose tumoral- α , demonstrando íntima sua relação com este mecanismo.

Burrini (2012) afirma que as radiografias são importantes exames complementares por permitirem a visualização das estruturas ósseas e dentárias bem como suas alterações.

Cançado *et al*, (2012) observou que as reabsorções radiculares externas apresentam magnitude variável, e imprevisível e se trata de um problema multifatorial envolvendo variáveis anatômicas, fisiológicas e genéticas, na maioria das vezes é ligada ao uso de aparelhos ortodônticos fixos.

Simão *et al*, (2012) diz que em relação a RRE os caninos impactados se não diagnosticados e tratados adequadamente podem ocasionar alterações sistêmicas e dentárias.

Akkus *et al*, (2013) confirma que fotobiomodulação é uma abordagem terapêutica atual em qual a exposição a luz de laser de baixa intensidade tem efeitos benéficos na regeneração tecidual e crescimento do tecido.

Sousa (2013) concluiu que na Ortodontia, a laserterapia tem demonstrado ser eficiente na analgesia além de proporcionar de uma forma mais rápida, a reabsorção e neoformação ósseas necessárias para a movimentação dentária induzida ortodonticamente, abreviando o tempo de tratamento.

Schiffman *et al*, (2014) conclui que as causas relacionadas ao tratamento da reabsorção radicular parecem ser a distância total que o ápice se moveu e o tempo que levou.

Cattaneoc *et al*, (2015) diz que na literatura disponível, parece haver correlações positivas entre o aumento dos níveis de força e o aumento da reabsorção radicular, bem como entre o aumento do tempo de tratamento e o aumento da reabsorção radicular.

Dindaroglua *et al*, (2015) diz que a expansão rápida da maxila é usada para corrigir deficiência transversal esquelética maxilar. Expansão ocorre quando a força aplicada aos dentes e maxila excede os limites necessários para o movimento dentário. A força aplicada gera alargamento e abertura gradual da sutura palatina mediana, flexão dos processos alveolares e inclinação dental.

Galizes (2015) afirma que intrusão deve ser realizada, de preferência, em pacientes que tenham higiene oral meticulosa e uma condição gengival saudável e a força aplicada pelos mini-implantes devem ser leves e contínuas.

Silva *et al*, (2015) afirmaram que a maioria das reabsorções radiculares decorrentes do tratamento ortodôntico não compromete a longevidade nem a capacidade funcional dos dentes envolvidos.

Brezniak *et al*, (2016) diz que a aplicação da força ortodôntica altera a homeostase desse ambiente. Felizmente, as células, tecidos e órgãos estão imersos em mecanismos de defesa não específicos e específicos que são ativados imediatamente após a detecção dessas mudanças.

Coelho (2016) conclui que não há registros conclusivos na literatura de maiores reabsorções radiculares em dentes que passaram por tratamentos endodônticos.

Hikida *et al*, (2016) diz que reabsorção radicular ortodôntica é uma consequência patológica inevitável do movimento dentário ortodôntico. O balanço da raiz devido ao movimento recíproco do dente (sacudindo) pode exacerbar essa reabsorção.

Constantino *et al*, (2017) diz que alguns pacientes que se submetem a tratamento ortodôntico apresentam arredondamento apical devido à força da movimentação, o que é considerado normal, mas em alguns casos esse efeito pode evoluir para reabsorção radicular.

Fernandes *et al*, (2017) conclui que o tratamento com extrações, uso de elásticos intermaxilares e diferentes polimorfismos genéticos apresentaram resultados conflitantes, não sendo possível definir a real relação com a RRE.

Junior *et al*, (2017) afirma que no campo da ortodontia, para que ocorra o movimento dentário, com um dano periodontal mínimo, é necessário que haja pouco atrito entre o fio e o braquete para que, deste modo, se diminua a resistência do deslocamento do dente.

Makluf *et al*, (2017) incentiva que devido ao aumento da utilização da técnica lingual pelos ortodontistas traz a tona a necessidade no desenvolvimento de estudos sobre a reabsorção radicular apical nesta técnica.

4. DISCUSSÃO

4.1 - *Diferença entre as técnicas*

Barbagallo et al, (2008) utilizaram a microtomografia para quantificar a reabsorção radicular produzida por tratamento ortodôntico realizado com aparelhos termo plásticos seqüenciais removíveis e compararam com forças ortodônticas convencionais leves e pesadas. Portanto, puderam concluir que tais aparelhos têm efeitos de reabsorção no cemento radicular similares aos dos aparelhos ortodônticos fixos quando com forças leves de 25g. McNab et al, (2000) compararam radiograficamente as reabsorções radiculares provocadas em dentes posteriores pelas técnicas de Begg e Edgewise, notando uma incidência de reabsorção 2,3 vezes maior para os pacientes tratados pela técnica de Begg. Em relação à extração de dentes, para as duas técnicas, a ocorrência de reabsorção é de aproximadamente 3,72 vezes maior para tratamentos com extrações. Mavragani et al, (2000) compararam a extensão da reabsorção do ápice radicular em pacientes tratados pelas mecânicas de Edgewise e Straight-wire. Todos os pacientes apresentavam Classe II divisão 1 e todos os tratamentos foram feitos com extrações de pré-molares. Os incisivos centrais do grupo Edgewise apresentaram reabsorções apicais significativamente maiores que os do grupo Straight-wire. Janson et al. (2000) compararam radiograficamente a quantidade de reabsorção radicular após o tratamento ortodôntico de pacientes com as técnicas Edgewise, Straight-wire e Terapia Bioeficiente. Os autores encontraram uma similaridade na quantidade de reabsorção para as técnicas Edgewise e Straight-wire, porém menor para a Terapia Bioeficiente. Parker e Harris³⁴ (1998) compararam adolescentes tratados pelas técnicas Edgewise, Begg e Roth, sendo que todos os casos foram conduzidos com extração de quatro pré-molares para aliviar apinhamento ou protrusão anterior. Não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre as três técnicas (BATISTA et al, 2009).

Em um estudo onde foram avaliados 40 pacientes com idade entre 11 e 45 anos de ambos os sexos, que haviam sido submetidos a tratamento ortodôntico usando aparelho bucal normal (20 pessoas) e aparelho lingual (20 pessoas). Com base nos resultados do presente estudo, a magnitude da reabsorção radicular apical na região maxilar de incisivos foi semelhante, independente da técnica utilizada. Ambas as

técnicas resultaram em arredondamento apical. Contudo esse efeito foi clinicamente insignificante (MAKLUF et al, 2017).

4.2 -Predisposição genética

Se a força ortodôntica induzir mais ou menos estresse, inflamação, hialinização e morte celular, isso não está diretamente relacionada aos genes que comandam o processo de defesa e reparo no ligamento periodontal. Da mesma forma, se houver mais ou menos reabsorção radicular depois desses fenômenos biológicos acontecerem, ela não está na dependência dos genes, mas sim do tipo de força, da intensidade e frequência, que podem ser aumentadas, diminuídas, dissipadas ou não, dependendo da morfologia óssea local e radicular. A reabsorção radicular associada ao tratamento ortodôntico é do tipo inflamatória, ou seja, acontece associada e como consequência do processo inflamatório instalado no ligamento periodontal. Se houvesse uma causa genética e hereditária para as reabsorções radiculares, o profissional ortodôntico poderia se ver livre de responsabilidades em relação à perda de estrutura dentária e até de alguns dentes. A causa de tais ocorrências seria atribuída ao organismo do paciente, que teria herdado uma maior predisposição ou suscetibilidade às reabsorções radiculares. A reabsorção radicular, a modelação e a remodelação óssea são fenômenos com predominante participação de peptídeos e proteínas. A matriz orgânica dos tecidos dentários e ósseo é predominantemente protéica. Ao mesmo tempo, os mediadores envolvidos na regulação celular do processo têm, em sua maior parte, natureza peptídica. Onde temos mediadores temos receptores, também em sua maior parte de natureza protéica. Todos esses componentes são sintetizados e renovados a todo instante, graças às informações repassadas pelos genes a partir de estímulos dados pelos mediadores em seus receptores de membrana celular (CONSOLARO; Consolaro, 2009).

Uma das funções do cemento é proteger a dentina radicular de ser reabsorvida, qualquer dano causado a esse tecido pode resultar na exposição de dentina radicular aos osteoclastos e, portando, iniciar o processo de reabsorção. (BARNABÉ et al, 2011).

Observou-se que o processo de reabsorção radicular por aplicação de forças ortodônticas é um processo dinâmico, relacionado à ocorrência de hialinização do

ligamento periodontal e apresentando preferência por regiões sob forças compressivas. A sequência de eventos que levam à perda de tecido mineralizado teria início com a hipóxia do ligamento periodontal, sendo seguida de necrose, formação de zona hialina, aporte de células inflamatórias mononucleares e instauração de processo inflamatório agudo, remoção do tecido hialinizado e do pré-cemento, início de desmineralização por células mononucleares, seguido por processo ativo de reabsorção por células tipo clasto. Ressaltando assim que a reabsorção radicular é causada por fatores locais e não genéticos (VIEIRA et al, 2011).

4.3- Braquetes Autoligados

Não há evidência que suporte diferenças de reabsorção radicular entre braquetes autoligáveis e convencionais. Em estudo comparativo, Pandis et al. Demonstraram ligação entre o tempo de tratamento e a reabsorção radicular, mas não houve diferença entre os grupos tratados com autoligáveis ou com convencionais (BRANCO et al, 2011).

Em 2008, PANDIS et al, compararam a quantidade de RREA dos incisivos superiores nos sistemas autoligável e edgewise padrão, utilizando uma amostra com 96 pacientes. Foi observado o comprimento radicular dos incisivos superiores através de radiografias panorâmicas adquiridas antes e após o tratamento ortodôntico. Idade, gênero e tratamento com extrações não determinaram diferença significativa, e sim o tempo do tratamento ortodôntico. Quanto a relação entre as técnicas os autores chegaram a conclusão que a quantidade de reabsorção radicular entre os sistemas autoligável e edgewise convencional é muito parecida. (MAKLUF, 2017).

4.4- Necrose Pulpar

Por mais próximas que estejam do tecido pulpar, as reabsorções radiculares inflamatórias ou por substituição não provocam dor. O nível de mediadores presentes necessários para a reabsorção dos tecidos mineralizados não é suficiente para induzir a dor e o desconforto no paciente. Ainda que muito próximas da polpa

ou mesmo que ocorram pela estrutura da própria polpa, como na reabsorção interna, as reabsorções dentárias não induzem necrose do tecido pulpar. O processo da reabsorção dentária não libera produtos tóxicos para as células. A reabsorção dos tecidos mineralizados serve apenas para desconstruí-los, para reciclar os seus componentes minerais e não minerais, que serão reaproveitados como íons, aminoácidos e peptídeos. Na superfície radicular, os cementoblastos não têm receptores para os mediadores da remodelação óssea, mesmo estando muito próximos do osso. Eles não respondem ou “escutam” as mensagens bioquímicas para reabsorver ou neoformar tecido mineralizado na superfície radicular, eles são “surdos” para os mediadores da remodelação óssea, muito embora tenham receptores para outros mediadores essenciais à vida celular, como o hormônio do crescimento e a insulina, por exemplo. As reabsorções dentárias são clinicamente assintomáticas e, por si só, não induzem alterações pulpares, periapicais e periodontais, sendo geralmente consequências delas, e não sua causa (CONSOLARO, 2011).

4.5- Gênero

Vários estudos foram apresentados porém a conclusão defendida é que a reabsorção radicular externa é causada por um agente local e não depende do gênero, mas sim da agressão exercida sobre o ligamento periodontal (CANÇADO et al, 2012).

4.6- Fotobiomodulação

Um estudo experimental foi avaliar os efeitos da terapia de fotobiomodulação mediada por diodo emissor de luz (LPT), na taxa de movimento dentário ortodôntico e na reabsorção radicular induzida ortodonticamente, em ratos. Vinte ratos Wistar machos com 12 semanas de idade foram separados em dois grupos (controle e LPT) e 50 cN de força foram aplicados entre o molar superior esquerdo e o incisivo com mola helicoidal. No grupo de tratamento, a LPT foi aplicada com uma densidade de energia de 20 mW / cm ao longo de um período de 10 dias consecutivos diretamente sobre o movimento da área dos primeiros dentes molares. A distância entre os dentes foi medida com paquímetro digital nos dias 0 (T0), 10 (T1) e 21 (T2)

nos modelos de gesso odontológico. A área superficial das lacunas de reabsorção radicular foi medida histomorfometricamente usando fotomicrografias digitais. Os testes de Mann-Whitney U e Wilcoxon foram utilizados para avaliação estatística. O movimento ortodôntico durante dois intervalos de tempo diferentes (T1-T0 e T2-T1) foram comparados para ambos os grupos e uma diferença estatisticamente significativa foi encontrada no grupo LPT. A quantidade de movimentação ortodôntica no primeiro período de tempo ($1,31 \pm 0,36$ mm) foi significativamente maior que o segundo período de tempo ($0,24 \pm 0,23$ mm) no grupo LPT. A análise estatística mostrou diferenças significativas entre os dois grupos após o período de tratamento / observação. A magnitude do movimento no grupo de tratamento foi maior ($1,55 \pm 0,33$ mm) em comparação ao grupo controle ($1,06 \pm 0,35$ mm). A análise histomorfométrica da reabsorção radicular, expressa em porcentagem, mostrou que a média da reabsorção radicular relativa afetando os molares superiores no lado do grupo controle foi de $0,098 \pm 0,066$ no grupo LPT e $0,484 \pm 0,224$. O método LPT tem o potencial de acelerar o movimento dentário ortodôntico e os efeitos inibitórios sobre a atividade de reabsorção induzida ortodonticamente. (AKKUS et al, 2013).

4.7- Expansão rápida da maxila

Em um estudo feito com 33 pacientes com idade média de 12,8 anos, sendo 16 meninas e 17 meninos, aleatoriamente divididos em dois grupos: Grupo Hyrax e Grupo Haas, concluiu-se que embora não estatisticamente significativo, foi observado mais reabsorção no Grupo Hyrax. Porém ambos os grupos tiveram reabsorção radicular, mas nenhuma com valores significativos (DINDAROGLUA; DOGNANBD, 2015).

4.8- Magnitude de força – Dentes com traumas

Já na década de 1930, Schwarz propôs que a força ótima para a movimentação dentária seria caracterizada com manutenção da vitalidade dos tecidos e deve estar dentro dos níveis de pressão capilar. Magnitude de força “ótima” é quando temos uma maior taxa de movimentação dentária com mínimo de

efeitos colaterais. Além disso, uma pausa no movimento dentário parece ser benéfico na redução de reabsorção radicular, pois permite que o cimento reabsorvido possa curar. Em relação ao retratamento ortodôntico, quando a força é aplicada novamente a um dente já traumatizado, com reabsorção externa, o início de uma nova reabsorção será muito mais rápido e extenso do que o ocorrido na ativação primária (CATTANEOC; MEIRA; ROSCOE, 2015).

Erros e cols. Concluíram que as forças aplicadas no sentido de balanço, em diferentes direções com um curto intervalo de reativação, são criteriosamente importante para induzir reabsorção radicular severa (HIKIDA *et al*, 2016).

São necessárias, em média, 48 horas após a aplicação da força para que os mecanismos de remodelação óssea promovam o efetivo deslocamento do alvéolo e conseqüentemente do dente no sentido da aplicação da força (movimento ortodôntico). Graber (1979) relatou que nesta etapa, não deve haver continuação do processo doloroso, o que nos permite concluir que a quantidade de força aplicada foi a ideal para o movimento pretendido (MACHADO, 2008).

A área mais próxima do centro de rotação durante o movimento dentário, onde os níveis de estresse são baixos, o numero de células no cimento são menores e mostram níveis mais baixos de atividade de remodelação, é onde temos menos chance de reabsorção.(BREZNIAK; WASSERSTEIN, 2016).

4.9- Morfologia Radicular - Rizogênese incompleta

Segundo Consolaro (2002), as raízes triangulares, dilaceradas e em forma de pipeta implicam maior susceptibilidade as reabsorções dentárias ocasionando precocemente o arredondamento radicular. Nas raízes curtas ocorre uma intensificação das forças aplicadas no ápice devido à alavanca formada pela coroa dentária, resultante da maior proporção coroa raiz. Consolaro confirma ainda que em raízes rombóides ou retangulares, a distribuição das forças na superfície radicular é mais uniforme, diminuindo as reabsorções apicais. Silva Filho *et al*. (2004) estudaram a ação radicular no momento da movimentação dentária induzida em dentes com rizogênese incompleta, observando radiografias periapicais de 46 pacientes (26 do gênero masculino e 20 do gênero feminino), submetidos ao nivelamento 4x2 no estágio da dentadura mista. Foram avaliados 91 incisivos centrais permanentes, sendo 79 superiores e 12 inferiores. A idade média no início

do tratamento era de 9 anos e 3 meses para o gênero masculino e 8 anos e 11 meses para o gênero feminino, e o tempo médio do tratamento foi de 7 meses e de 7,25 meses respectivamente. As radiografias foram obtidas pela técnica do cone longo, tomadas antes e depois do nivelamento 4x2. Os resultados obtidos pelo exame radiográfico apontam para ausência da reabsorção, pelo menos perceptível na imagem radiográfica, no que diz respeito à ocorrência de reabsorção radicular e a continuação do processo de desenvolvimento radicular durante a movimentação dentária induzida em incisivos centrais com rizogênese incompleta (CONSTANTINO *et al*, 2017).

4.10- Elásticos Intermaxilares

O uso de elásticos intermaxilares durante o tratamento ortodôntico apresenta resultados controversos, tanto para elásticos posteriores como anteriores. Para Motokawa *et al.*, o uso de elásticos intermaxilares por mais de 6 meses seria um fator de risco para o desenvolvimento de RRE. Porém os resultados controversos seriam pela falta de um padrão para estudos (CAMPOS *et al*, 2017).

Na ortodontia temos o atrito estático: que se configura como a força necessária para iniciar o movimento de um corpo. Na ortodontia, representa a força mínima necessária para que o dente inicie seu movimento. Acredita-se, portanto que, quanto mais mal posicionado estiver o dente, maior a deflexão do fio e, portanto o contato deste com o braquete aumenta o atrito estático e a força necessária para o movimento. Assim justificando o cuidado com o uso de elásticos intermaxilares (JUNIOR *et al*, 2017).

4.11- Dentes tratados endodonticamente

Tanaka *et al*, apresentou um caso clínico para descrever o efeito da movimentação ortodôntica em dentes tratados endodonticamente. Paciente do gênero feminino, 35 anos que apresentava como queixa principal a sobreposição da maxila esquerda e incisivo central e lateral com extensa reconstrução dental. No exame clínico observou-se uma oclusão Classe II de Angle com overbite e overjet normais, um desvio da linha média maxilar para o lado direito e ausência do primeiro pré-molar superior. Inicialmente o paciente foi encaminhado para um endodontista,

devido à presença de uma imagem radiolúcida no incisivo central inferior esquerdo. Após a extração do primeiro pré-molar superior esquerdo, foi realizado o alinhamento, nivelamento, e intercuspidação entre os dentes superiores e inferiores adequadamente posicionados na maxila. Durante todo o tratamento radiografias periapicais foram realizadas devido a reabsorção radicular e possibilidades de fratura dos dentes tratados endodonticamente com restaurações extensas. Ao final de 34 meses a movimentação ortodôntica foi finalizada, com a movimentação dentária para o lado esquerdo para corrigir o desvio da linha média, não sendo observado nenhuma grande reabsorção radicular. Com isso, este relato de caso demonstrou que apesar do prognóstico desfavorável, como riscos de reabsorção radicular, fraturas e anquilose o tratamento ortodôntico pode ser realizado com excelentes resultados em indivíduos com dentes tratados endodonticamente (COELHO, 2016).

4.12- Aparelho extrabucal

Em um estudo verificando o efeito do uso do aparelho extrabucal (AEB) sobre a intensidade da reabsorção radicular apical nos primeiros molares permanentes superiores submetidos à ação do aparelho. Foram avaliadas as radiografias periapicais da região dos primeiros molares permanentes superiores, bilateralmente, de 19 jovens leucodermas, do gênero feminino, com idades entre 8 e 10 anos, com má oclusão do tipo Classe II, 1a divisão dentária, pré e pós-tratamento com AEB de tração alta. As 76 radiografias foram divididas em dois grupos, de acordo com o grau de formação radicular. O grupo A consistiu de 18 radiografias com formação radicular incompleta, com exceção da raiz palatina, ao início do tratamento e 18 ao final. O grupo B consistiu de 20 radiografias com formação radicular completa ao início do tratamento e 20 ao final. Resultados: no grupo A ocorreu um aumento significativo dos comprimentos radiculares, enquanto no grupo B as diferenças dos comprimentos radiculares não foram significativas. As medidas pós-tratamento no grupo A não diferiram das medidas pré-tratamento no grupo B, ou seja, os dentes com formação radicular incompleta ao início do tratamento apresentaram crescimento radicular normal durante o tratamento ativo. Assim concluindo que o uso do AEB não influenciou negativamente na formação radicular e não provocou

reabsorção apical nos molares submetidos à ação do aparelho, sugerindo que o AEB não apresentou riscos à estrutura e formação radicular quando corretamente indicado e aplicado (CARVALHO *et al*, 2009).

Sobre o uso de máscaras faciais, na literatura foi apenas identificado possíveis efeitos indesejados sobre a Articulação têmporo mandibular.

4.13- Intrusão

Nos movimentos de intrusão pode haver uma tendência à reabsorção radicular apical que pode ser controlado por exame radiográfico e procedimento técnico cuidadosamente planejado (BURRINI, 2012).

O movimento intrusivo é caracterizado por uma reabsorção óssea que toma conta diretamente da parede do alvéolo do ligamento periodontal, que é o lado que sofre pressão. Uma aposição óssea toma lugar do lado oposto em que o ligamento está sendo esticado estimulando um processo de remodelação (atividade dos osteoclastos na superfície de estresse e os osteoblastos na superfície de tensão) (GALIZES, 2015).

4.14- Tracionamento

O prognóstico favorável ou não de um tracionamento depende da posição, angulação, idade do paciente, espaço disponível, dentes mesializados, horizontais ou quando o deslocamento do dente for de grandes extensões maior será a possibilidade de causar danos ao dente e sua estrutura de suporte. (SIMÃO *et al*, 2012).

A anquilose é a reabsorção por substituição após o tracionamento, em geral, se manifestam meses ou anos depois do procedimento realizado, quando o dente está em seu lugar na arcada dentária. Na maioria dos pacientes, são detectadas por acaso em exames de rotina. O tracionamento ortodôntico representa um movimento dentário induzido e, como tal, tem seus limites de velocidade, pois quem o executa são as células do ligamento periodontal. As consequências indesejadas mais citadas para restringir a indicação do tracionamento são de ordem técnica, de execução, e podem ser esclarecidas biologicamente. São elas: a) Reabsorção radicular lateral

nos incisivos laterais e nos pré-molares; b) Reabsorção cervical externa nos caninos tracionados; c) Anquilose alveolodentária do canino envolvido; d) Metamorfose cálcica da polpa e necrose pulpar asséptica (CONSOLARO; CONSOLARO; FRANCISCHONE, 2010).

4.15- Duração

Observou-se que a reabsorção radicular externa é sempre precedida de hialinização, isso levou muitos a investigar a associação entre a duração do tratamento ativo e a subsequente perda de raiz. De todas as variáveis relacionadas ao tratamento, a duração é mais a frequentemente correlacionada com a perda da raiz apical. Ainda assim, várias publicações recentes relatam não haver associação entre a duração do tratamento e reabsorção radicular externa. Existem várias explicações possíveis para essas descobertas discrepantes. A duração prolongada do tratamento não coincide necessariamente com períodos prolongados de tratamento “ativo”. Um paciente que falta repetidamente às consultas pode estar em tratamento por um período prolongado, apesar de períodos limitados de ativação (SCHIFFMAN; SEGAL; TUNCAY, 2014).

Um dente que é movido a distâncias maiores através do osso é submetido a períodos mais longos de ativação. Não há como mover um dente entre dois pontos com aparelhos fixos, sem provocar a hialinização. Talvez, é por isso que os incisivos superiores têm maior probabilidade de exibir níveis severos de reabsorção radicular.

5. CONCLUSÃO

Diante da seguinte revisão de literatura concluímos que: A reabsorção radicular externa possui fatores locais, decorrente de uma força excessiva que causa a hialinização do ligamento periodontal, danos ao cimento, fazendo com que ocorra a exposição de dentina radicular e conseqüentemente a reabsorção radicular. Raízes em forma de pipeta, triangulares e dilaceradas são mais propícias de acontecer reabsorção radicular como também dentes com traumas e dentes com raízes já reabsorvidas. Porém a força usada durante o tratamento que é o fator primordial para que as reabsorções ocorram. A fotobiomodulação ainda precisa de vários estudos para a utilização da técnica, porém será um auxílio para o ortodontista diante de situações de reabsorção radicular externa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKKUS, D.; EKIZER, A.; GÜRAY, E.; UYSAL, T. Effect of LED-mediated photobiomodulation therapy on orthodontic tooth movement and root resorption in rats. **Lasers in Medical Science**. v. 30 n. 2, p. 779-785, feb. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23990217>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

ALMEIDA, R. R.; CARDOSO, M. de A.; CONTIC, A. C. C. F.; FERREIRA, A. C.; NASSIFA, C. E.; VALARELLIC, D. P. de. Comparative study of root resorption of maxillary incisors in patients treated with lingual and buccal orthodontics. **The Angle Orthodontist**. v. 87, n. 6, p. 795-800, novembro, 2017. Disponível em: <<http://www.angle.org/doi/full/10.2319/041117-247.1?code=angf-site>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

ARANTES, F. de M.; COCLETE, G. A.; LARA, T. S.; SANTOS, E. C. A.; SILVA, R. S. Análise radiográfica computadorizada da reabsorção radicular apical após a utilização de duas mecânicas ortodônticas. **R. Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v. 12, n. 1, p. 48-55, jan/fev. 2007.

ARMOND, M. C.; GADBEN, J. M. A.; RIBEIRO, A.; GENEROSO, R.; C.; MARQUES, L. S. Avaliação Radiográfica periapical dos níveis de reabsorção radicular de incisivos superiores após tratamento ortodôntico. **Arquivos em odontologia**. Belo Horizonte, v. 42, n. 4, p. 257-336, out/dez. 2006.

BARNABE, W.; FREITAS, P. H.; LOPES, L. G.; NETO, T. M.; RUIZ, L. F. N.; SOUZA, J. B. Abordagem Interdisciplinar no Tratamento de Reabsorção Cervical Externa: Relato de Caso. **Rev. Odontol. Bras Central**. Goiás, v. 20, n. 55, p. 359-365, 2011. Disponível em: <<http://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/615/589>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

BATISTA, C. H. T.; GANDA, A. M. de F.; MAZZIEIRO, Ê. T. Mecânicas ortodônticas e reabsorções radiculares. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de Sao Paulo**. São Paulo, v. 21, n. 2, p. 169-178, mai/ago. 2009. Disponível em: <<http://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/revistadaodontologia/article/view/453/348>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

BERTHOLD, T. B.; MARCHIRO, E. M.; REGO, M. V. N. N. do; THIESEN, G.; Reabsorção Radicular e Tratamento Ortodôntico: Mitos e Evidências Científicas. **J Bras Ortodon Ortop Facial**. Rio Grande do Sul, v. 9, n. 51, p. 292-309, 2004. Disponível em: <<https://www.dtscience.com/wp-content/uploads/2015/10/Reabsorção-Radicular-e-Tratamento-Ortodôntico-Mitos-e-Evidências-Cient%C3%ADficas.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BRANCO, N. C. C.; JANSON, G.; SATHLER, R.; SILVA, R. G.; ZANDA, M. Desmistificando os braquetes autoligáveis. **Dental Press J. Orthod**. Bauru, v.

16, n. 2, p. 1-8, mar/apr. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpjo/v16n2/a06v16n2>> Acesso em: 15 abr. 2018.

BREZNIAK, Naphtali; WASSERSTEIN, Atalia. Orthodontic Root Resorption: A New Perspective. **Angle Orthodontist**. v. 86, n. 6, p. 1056-1057, 2016. Disponível em: <<http://www.angle.org/doi/pdf/10.2319/0003-3219-86.6.1056>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BURRINI, Luciano Gonçalves. **MOVIMENTO DENTÁRIO INDUZIDO: alterações e diagnóstico por meio de imagens digitais**. Monografia (Especialização Radiologia e Imaginologia Odontológica). Faculdade de Odontologia. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2012.

CATTANEOC, P. M.; MEIRA, J. B. C.; OSCOE, M. G. Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop**. v. 147, n. 5, p. 610-626, mai. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25919107>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CAMARGO, E. S.; KREIA, T. B.; LARA, F.; MARUO, H.; TANAKA, O.; WESTPHALEN, V. P. D. Avaliação da reabsorção radicular após a movimentação ortodôntica em dentes tratados endodonticamente. **Revista Odonto Ciência**. Rio Grande do Sul, v. 20, n. 47, p. 50-56, jan/mar. 2005. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fo/article/view/1150/909>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CAMARGO, C. H. R.; CAMARGO, S. E. A.; MORAES, L. C.; MORAES, M. E. L. de;. Principais características clínicas e radiográficas das reabsorções radiculares internas e externas. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. São Paulo, v. 20, n. 2, p. 195-203, maio/ago. 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/242648302_PRINCIPAIS_CARACTERISTICAS_CLINICAS_E_RADIOGRAFICAS_DAS_REABSORCOES_RADICULARES_INTERNAS_E_EXTERNAS_CLINICAL_AND_RADIOGRAPHS_CHARACTERISTICS_OF_INTERNAL_AND_EXTERNAL_ROOT_RESORPTIONS>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CAMPOS, K. de P. L.; FERNANDES, L. Q. P.; JUNIOR, G. M. V.; JÚNIOR, J. C.; MICHELON, M. M. M. Avaliação dos possíveis fatores de risco para reabsorção radicular apical externa após tratamento ortodôntico. **Rev. Bras. Odontol**. Rio de Janeiro, v. 74, n. 2, p. 138-42. abr/jun. 2017. Disponível em: <<http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/819/621>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CANÇADO, R. H.; FREITAS, K. M. S. de; LOLLI, L. F OLIVEIRA, R. C. G. de; VALARELLI, F. P.; WRZESINSKI, S. Reabsorção radicular externa com uso de aparelho Ortodôntico. **Revista Uningá**. Maringá, n.31, p. 169-183, jan/mar. 2012.

CARVALHO, R. A. de; EMILIANO, G. B. G.; GALVÃO, H. C.;

NASCIMENTO, G. J. F. do; SILVA, I. H. de M. e; Mecanismo, Classificação e Etiologia das Reabsorções Radiculares. **R. Fac. Odontol.** Porto Alegre, v. 47, n. 3, p. 17-22, dez. 2006.

CARVALHO, A. Z. N. B. de.; GAMEIRO, G. H.; MAGNANI, M. B. B. A.; SIQUEIRA, V. C. V. de; SOUSA, M. A. de. Estudo da reabsorção radicular apical após o uso de aparelho extrabucal no tratamento da má oclusão do tipo Classe II, 1a divisão dentária. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial.** Maringá, v. 14, n. 2, p. 54-62, mar/abr. 2009.

COELHO, Grazielle Cristina Liossi. **Reabsorções Radiculares e a interrelação Endodontia- Ortodontia.** 2016. Monografia (Especialização em Endodontia). Faculdade de Odontologia. Universidade Estadual de Campinas. Piracicaba. 2016. Disponível em: <www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000965141>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CONSOLARO, Alberto. Trauma oclusal antes, durante e depois do tratamento ortodôntico: aspectos morfológicos de sua manifestação. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.** Maringá, v. 13, n. 6, nov/ dez, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192008000600003>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CONSOLARO, Alberto; ORTIZ, Maria Fernanda Martins. Em busca de uma causa à parte da Ortodontia: Hereditariedade e reabsorção apical em pacientes tratados ortodonticamente. Uma análise crítica do trabalho de Harris, Kineret e Tolley. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.** Maringá, v. 9, n. 2, p. 123-135. mar/abr. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpress/v9n2/v09n2a13.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CONSOLARO, Alberto; ORTIZ, Maria Fernanda. Hereditariedade e suscetibilidade à reabsorção radicular em Ortodontia não se fundamentam: erros metodológicos e interpretativos repetidamente publicados podem gerar falsas verdades. Análise crítica do trabalho de Al-Qawasmi et al. Sobre a predisposição genética à reabsorção radicular de natureza ortodôntica. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.** Maringá, v. 9, n. 2, p. 146-157. mar/abr. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpress/v9n2/v09n2a15.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CONSOLARO, Alberto; CONSOLARO, Maria Fernanda. A reabsorção radicular ortodôntica é inflamatória, os fenômenos geneticamente gerenciados, mas não é hereditariamente transmitida: sobre a identificação dos receptores P2X7 e CP23. **Rev. Dent. Press. Ortodon. Ortop. Facial.** Maringá, v. 14, n. 4, p. 25-32, jul/ago. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpress/v14n4/a03v14n4.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CONSOLARO, A; CONSOLARO, R. B; FRANCISCHONE, L. A. Tracionamento ortodôntico: possíveis consequências nos caninos superiores e dentes adjacentes. Parte 3: anquilose alveolodentária, reabsorção dentária

por substituição, metamorfose cálcica da polpa e necrose pulpar asséptica. **Dental Press J. Orthod.** Maringá, v. 15, n. 6, nov./dez. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-94512010000600003>. Acesso em: 16 fev. 2019.

CONSOLARO, Alberto. O conceito de reabsorções dentárias ou As reabsorções dentárias não são multifatoriais, nem complexas, controvertidas ou polemicas. **Dental Press J. Orthod.** Maringá, v. 16, n. 4, p. 19-24, july./aug. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpjo/v16n4/a03v16n4>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CONSTANTINO, G. I.; OLIVEIRA, R. C. G.; TORCHI, S. de O.. Tratamento Ortodôntico e a Reabsorção Radicular. **Revista Uningá Review.** Maringá, v. 29, n. 1, p. 153-158, jan/mar. 2017. Disponível em: <<http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1916/1513>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CROZARIOL, Silvana; HABITANTE, Sandra Maria. Prevalência de caninos e molares inclusos e sua relação com a reabsorção radicular. **Rev. Biociência.** Taubaté, v. 9, n. 1, p.55-60, jan/mar, 2003. Disponível em: <<http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias/article/view/95/71>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

DINDAROGLUA, Furkan; DOGNANB. Evaluation and comparison of root resorption between tooth-borne and tooth-tissue borne rapid maxillary expansion appliances: A CBCT study. **Angle Orthodontist.** v. 86, n. 1, p. 46-52, mai. 2015. Disponível em: <<http://www.angle.org/doi/10.2319/010515-007.1?code=angf-site>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

GALIZES, Bárbara Fernandes. **Aspectos Biológicos da Movimentação Ortodôntica: Intrusão Dentária.** 2015. Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

GEGLER, Aderson. **Avaliação, in vitro, da reprodutibilidade de uma metodologia de obtenção de radiografias periapicais para diagnóstico de reabsorção radicular externa apical, em dentes submetidos à movimentação ortodôntica simulada.** 2003. Dissertação (Mestrado Radiologia). Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/3548>> . Acesso em: 15 abr. 2018.

HIKIDA, T.; KASAI, K.; KIKUTA, J; SHIMIZU, M.; TANAKA, K.; YAMAGUCHI, M.; YOSHINO, T.; TAKAHASHI, M. Jiggling Force Aggravates Orthodontic Root Resorption Via TNF- α during Rat Experimental Tooth Movement. **International Journal of Oral-Medical Sciences.** Matsudo, v. 14, n. 4, p. 82-90, dez/jan, 2016. Disponível em: <https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijoms/14/4/14_82/_pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

IRALA, L. E. D.; SALLES, A. A.; SOARES, R. G.; YOUNIS, M. Ortodontia frente as reabsorções apicais e periapicais prévias ou posteriores ao

tratamento. **Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino On Line**. Porto Alegre, n. 8, p. 1-9, jul/dezembro, 2008. Disponível em: <[http://w3.ufsm.br/endodontiaonline/artigos/\[REPEO\] %20Numero%208%20Artigo%202.pdf](http://w3.ufsm.br/endodontiaonline/artigos/[REPEO]%20Numero%208%20Artigo%202.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2018.

JUNIOR, H. de O.; SANTIAGO, F. M.; VIEIRA, A. V. O Atrito nos aparelhos autoligáveis: considerações baseadas em um caso clínico. **Colloq Vitae**. Maringá, v. 9, n. 3, p. 40-47, set./dez. 2017.

LAMPING, R.; MAEKAWA, L. E.; MARCACCI, S.; NASSRI, M. R. G. Reabsorção Radicular externa inflamatória: descrição de caso clínico utilizando pasta de hidróxido de cálcio. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**. Jacanã, v. 2, n. 1, p. 44-48, 2005. Disponível em <[http://antigo.univille.br/arquivos/4670_reabsorcao_ radicular _externa_inflamatoria.pdf](http://antigo.univille.br/arquivos/4670_reabsorcao_radicular_externa_inflamatoria.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2018.

LORIATO, L. B.; MACHADO, A. W.; PACHECO, W. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em ortodontia. **R. Clin. Ortodon. Dental Press**. Maringá, v. 5, n. 1, fev./mar. 2006. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/ Andre_Machado6 /publication/279192439_Consideracoes_clinicas_e_biomecnicas_de_elasticos_em_ortodontia/links/558d8b1d08ae1e1f9bab1cbf/Consideracoes-clinicas-e-biomecnicas-de-elasticos-em-ortodontia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Andre_Machado6/publication/279192439_Consideracoes_clinicas_e_biomecnicas_de_elasticos_em_ortodontia/links/558d8b1d08ae1e1f9bab1cbf/Consideracoes-clinicas-e-biomecnicas-de-elasticos-em-ortodontia.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2018.

MACHADO, Cláudia Vanessa Barros Batista. **Estudo Biomecânico das tensões exercidas pelas molas ortodônticas sobre as estruturas dentárias**. 2008. Dissertação (Mestrando Engenharia Biomédica). Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto. 2008. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58484/1/000130689.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

MAKLUF, Carlos Eduardo Nassif. **Estudo comparativo da Reabsorção Radicular dos Incisivos superiores em pacientes tratados com ortodontia lingual e vestibular**. 2017. Dissertação (Mestre em Odontologia). Universidade do Sagrado Coração. 2017. Disponível em: <[https://tede2.usc.br:8443/jspui/bitstream/tede/347/2/Estudo%20comparativo %20da%20reabsorcao%20radicular%20dos%20incisivos%20superiores%20e m%20pacientes%20tratados%20com%20ortodontia%20lingual%20e%20vesti bular%20%28206031%29%202.pdf](https://tede2.usc.br:8443/jspui/bitstream/tede/347/2/Estudo%20comparativo%20da%20reabsorcao%20radicular%20dos%20incisivos%20superiores%20em%20pacientes%20tratados%20com%20ortodontia%20lingual%20e%20vestibular%20%28206031%29%202.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2018.

MASCARINI, J. G. V. de S.; SANTOS, M.; SILVA, C. E. O. da. Esteves dos. **Reabsorção radicular externa associada à mecânica ortodôntica**. 2015. Monografia (Graduação em Odontologia). Faculdade de Odontologia. Fundação Universitária Vida Cristã. Pindamonhangaba. 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.funvicpinda .org.br:8080/jspui/bitstream/123456789/385/1/JorgeMascariniSantos.pdf](http://www.bibliotecadigital.funvicpinda.org.br:8080/jspui/bitstream/123456789/385/1/JorgeMascariniSantos.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SALOMÃO, Márcio Barroso. **A previsibilidade de Reabsorção Radiculares Pós-tratamento Ortodôntico com base na morfologia Radicular Apical**.

2005. Dissertação (Mestre em Ortodontia). Faculdade de Odontologia. Universidade Federal Fluminense. 2005. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/152549669/A-Previsibilidade-de-Reabsorcoes-Radiculares-Pos-Tratamento-Ortodontico-Com-Base-na-Morfologia-Radicular-Apical>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SCHFFMAN, P. H.; SEGAL, R. G.; TUNCAY, O. C. Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. **Orthod Craniofacial**. Philadelphia, v. 7, p. 71-78, 2004. Disponível em: <<http://endoexperience.com/documents/Metaanalysisofthetxrelatedfactorsoforthoresorption2007.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SOUSA, Marinês Vieira S. **Avaliação da influência do laser de baixa intensidade como recurso de ancoragem Ortodôntica e na supressão da dor**. 2013. Dissertação (Doutorado em Ortodontia). Faculdade de Odontologia. Universidade de São Paulo. Bauru. 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25144/tde-11112013-161133/fr.php>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SIMÃO, T. M; NEVES, M. de J. G; YAMATE E. M.; CREPALDI, M. V.; BURGER, R. C. Tracionamento ortodôntico de caninos superiores impactados por palatino. **Revista Faipe**. Cuiabá, v. 2, n. 1, jan./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.revistafaipe.com.br/index.php/RFAIPE/article/download/17/19/>>. Acesso em: 17 set. 2018.

TSUBONO, Andrea Kanashiro. **Estudo da reabsorção radicular apical externa associada ao tratamento ortodôntico**. 2006. Monografia (Especialista em Ortodontia). Faculdade de ciências da saúde. Universidade de Marília. Marília. 2006. Disponível em: <<http://www.unimar.br/pos/trabalhos/arquivos/26d33b717a87d75f0f6af7893341ab35.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

VIEIRA, H. G. P; GARBUI, I. U; NOUER, P. R. A; NOUER, D. F; KURAMAE, M. Mecanismos bioquímicos da reabsorção radicular por tratamento ortodôntico. **Rev. Gaúcha odontol**. Porto Alegre, v. 59, p. 103-111, jan./jun. 2011.