FACULDADE SETE LAGOAS

REMMY ROQUETI DONEGÁ

MOVIMENTAÇÃO DENTÁRIA E SUA CORRELAÇÃO COM A REABSORÇÃO RADICULAR

ALFENAS
2018

REMMY ROQUETI DONEGÁ

MOVIMENTAÇÃO DENTÁRIA E SUA CORRELAÇÃO COM A REABSORÇÃO RADICULAR

Monografia apresentada ao curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas, núcleo Alfenas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Ortodontia.

Orientador: Prof. Me. Renato do Prado Gomes Pedreira

ALFENAS
2018

FICHA CATALOGRÁFICA

FICHA DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus por ter me guiado e me ajudado a chegar até aqui. E especialmente ao melhor presente que ganhei no decorrer do curso, minha filha Julieta, que motivou e inspirou ainda mais a minha vida. Aos meus Pais que me mostraram sempre o melhor caminho. E a todos os familiares que de alguma maneira fizeram parte desta história.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Me. João Carlos Martins pela orientação, apoio e por fazer crescer em nós alunos a busca pelo conhecimento. Nos norteando com a Técnica Bidimensional.

Ao meu orientador Professor Me. Renato do Prado Gomes Pedreira, pelo emprenho dedicação não só na elaboração deste trabalho, mas também pelo desenvolvimento pessoal.

Ao Professor Rogério Ponciano pela oportunidade da sua presença em sala de aula e na clínica, onde além de professor sempre foi um grande amigo.

Ao Professor Me. Ernando Batista dos Santos que sempre se prontificou a nos testar mais além. E também sua amizade durante todo este tempo de curso.

A toda equipe do Instituto Marcelo Pedreira que sempre nos receberam de braços abertos e com muita alegria, fazendo-nos sentir em casa.

RESUMO

O presente trabalho foi realizado através de uma revisão de literatura sobre a influência da movimentação dentária ortodôntica e a reabsorção radicular, visando como podemos controlar ou prevenir as reabsorções radiculares que estão intimamente relacionadas ao tipo de movimentação e força aplicada, principalmente nos casos onde a retração dos dentes anteriores é indicada.

Palavras-Chave: Reabsorção, Movimentação dentária, Ortodontia

ABSTRACT

The present work was carried out through a literature review on the influence of tooth movement and root resorption, aiming at how we can control or prevent root resorption that is closely related to the type of movement and applied force, especially in cases where the retraction of anterior teeth is indicated.

Keywords: Resorption, Tooth Movement, Orthodontics

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - MOVIMENTAÇÃO DENTÁRIA.....15

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** 11
2 **PROPOSIÇÃO** 13
3 **REVISÃO DE LITERATURA** 14
3.1 **Força Ótima** 14
3.2 **Reações Teciduais** 15
3.3 **Reabsorção Radicular** 17
3.3.1 **Natureza da Força** 19
3.3.2 **Tempo de Tratamento** 20
3.3.3 **Morfologia Radicular** 20
3.3.4 **Morfologia da Crista Óssea Alveolar** 20
3.3.5 **Rizogênese Incompleta** 21
3.3.6 **Traumatismo Dentario** 21
3.3.7 **Tratamento Endodôntico** 22
3.3.8 **Hereditariedade** 22
3.3.9 **Gênero** 23
3.3.10 **Tipos de Má-oclusão** 23
3.3.11 **Hábitos Bucais** 24
3.3.12 **Mecânica de Intrusão** 24
3.3.13 **Mecânica de Retração** 24
3.3.14 **Forças Continuas x Forças Descontinuas** 24
4 **DISCUSSÃO** 26
5 **CONCLUSÃO** 28
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA 29

1 INTRODUÇÃO

Uma das aplicações mais comuns na ortodontia, quando se tem, por finalidade as extrações para a correção das más-oclusões é a utilização da mecânica de fechamento de espaços. Dentre os dentes mais comumente selecionados, os pré-molares ocupam lugar de destaque. Uma vez decidido pelas extrações desses elementos, deve ser bem planejado o fechamento destes espaços. E com isso devemos nos preocupar também com o correto posicionamento dos dentes anteriores, que reconhecidamente tem como característica essencial tanto para estética como para estabilidade e função oclusal. A retração de modo correto destes dentes no fechamento do espaço, é fundamental e crítico para o tratamento ortodôntico (GOTTLIEB; NELSON; VOGELS,1986; GOTTLIEB; NELSON; VOGELS,1996; ONG; WOODS,2001; PROFFIT,2002; GJESSING,1992).

A Ortodontia se caracteriza pela movimentação do dente dentro do tecido ósseo, para sua movimentação é utilizado uma força que move o dente e o periodonto na direção de uma oclusão normal. O dente move-se através do osso levando toda a estrutura de suporte, como se a cavidade onde este se insere migrasse. Desse modo, uma vez que a resposta óssea é mediada pelo ligamento periodontal, o movimento dentário é, antes de tudo, um fenômeno ligado ao mesmo (PROFFIT; FIELDS, 2000).

Sabemos que um sistema de forças pode ser mensurado de várias formas. Dentro da ortodontia, esperamos que os movimentos ortodônticos sejam realizados dentro do menor espaço de tempo possível, sem que haja qualquer prejuízo biológico. Assim, o controle absoluto sobre as propriedades físicas dos componentes desse sistema de forças em questão (aparelho ortodôntico fixo) se faz tão fundamental quanto o conhecimento profundo sobre a questão biológica que envolve o movimento dentário (NÓBREGA, 2002).

Os autores Brezniak; Wasserstein, (2002); Pizzo et al. (2007); Brezniak; Wasserstein, (1993) mostraram que toda mecânica utilizada na Ortodontia estará sujeita a intercorrências e que podem levar danos aos dentes e aos tecidos de suporte. E de um modo iatrogênico as reabsorções radiculares externas são as mais frequentes na ortodontia. A reabsorção radicular é caracterizada pela perda de substâncias da raiz e existem vários fatores que podem levar as reabsorções. Na

Ortodontia elas se diferem de outros tipos e são conhecidas como reabsorções radiculares inflamatórias induzidas e se caracterizam por processos inflamatórios assépticos extremamente complexos, podendo levar a uma necrose isquêmica no ligamento periodontal. A quantidade e severidade das reabsorções variam muito. A perda de material radicular pode atingir o cemento a dentina e em casos mais graves até mesmo o tecido pulpar.

Reabsorções graves geram danos limitados e elas ocorrem em 10% dos casos tratados com ortodontia e acabam fazendo parte do custo biológico do tratamento. Apesar disso elas não devem ser consideradas como normais, fisiológicos ou como processo de remodelação radicular, são efeitos iatrogênicos ou colaterais quase que inevitáveis. A etiologia da reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico é complexa e alguns fatores isolados ou em associação podem contribuir para o seu desenvolvimento (CONSOLARO, 2005; GRABER; VANARSDALL, 2002)

A causa das reabsorções radiculares são variadas e não dependem uma das outras para que ocorram, mas podem estar associadas. De modo conceitual deve se evitar classifica-las como multifatoriais, mas podemos com exatidão afirmar que ela tem múltiplas ou muitas causas (CONSOLARO, 2011).

Para o autor Graber et al. (2012), a consciência do tecido é um pré-requisito vital da mecânica ortodôntica. Deve-se ter, pois uma ideia clara sobre os perigos do uso dos aparatos sem respeito ao meio biológico em que se trabalha. Sempre que possível, deve-se preferir aparatos que exerçam forças suaves e usar técnicas que efetuem o menor movimento possível nos dentes, ou em diversos grupos de dentes.

2 PROPOSIÇÃO

Este trabalho teve como proposta a partir de uma revisão de literatura, demonstrar a fisiologia da movimentação dentária, a influência da força aplicada e os tipos de movimentos que agem de forma direta na reabsorção radicular. Bem como a etiologia das reabsorções radiculares.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Força Ótima

Todo ortodontista deve estar atento ao diagnóstico do caso clínico, determinando o que fazer para harmonizar a relação entre os dentes, ossos, tecidos moles e funções musculares. E reconhecer os processos das reações teciduais resultantes da terapia, como também os princípios mecânicos que regem a movimentação dentaria, para só assim definir como fazer. A vantagem deste conhecimento propicia um melhor planejamento do sistema de forças tanto no sentido da forma da sua aplicação como na quantificação da carga, interpretando de que forma ocorre a distribuição de pressão no ligamento periodontal e com isto uma terapêutica mais eficaz, menos dolorosa e com mínimo de dano aos dentes e aos tecidos de suporte (VELLINI,1996).

Dentro deste conceito, Schwarz (1932) demonstrou que a força ótima é comparável à força que o sangue exerce nas paredes dos vasos da microcirculação, de 15 a 20 mmHg, correspondente a 20 a 26 g/cm2 de superfície radicular, devendo ser apenas moderadamente maior.

Burstone (1974) definiu força ótima como aquela que proporciona uma movimentação dentária rápida, sem desconforto para o paciente ou dano tecidual, representado por perda óssea ou reabsorção radicular. A força ótima provocará a reabsorção das paredes alveolares ou reabsorção frontal, e será a força ortodôntica mais fisiológica.

Moyers (1988) acrescenta que a quantidade desta força é determinada por numerosas variáveis como os efeitos da oclusão e intercuspidação dos dentes, a área de superfície de raiz do dente a ser movida, a direção do movimento, a inclinação natural do dente, etc.

Vários autores descrevem sobre as forças leves e apontam que elas promovem uma movimentação dentária com custo biológico reduzido, através da formação de pequenas áreas de hialinização, reabsorção óssea frontal ou direta e ausência de

cementoclasia (HARRY, SIMS, 1982; REITAN, 1957; REITAN, 1964; RUDOLPH, 1940; RYGH, 1977; STEINVIK, MJOR, 1970).

3.2 Reações Teciduais e Movimentação Dentária

A movimentação dentaria ocorre graças a plasticidade do tecido ósseo que se adapta as forças funcionais que recaem sobre ele, no sentido de depositar tecido ósseo nas áreas submetidas as forças de tração e reabsorver tecido ósseo nas áreas de pressão. Graças a esta propriedade ocorre a movimentação dentaria, sendo, porém muito mais complexa que uma simples remodelação pela presença do ligamento periodontal (VELLINI, 1996). Esses efeitos são demonstrados na Figura 1.

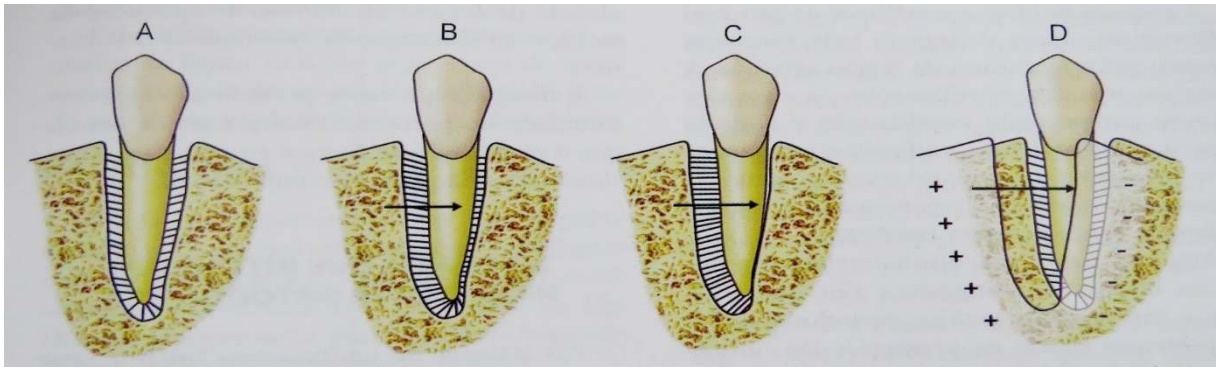


Figura 1- Movimentação dentária.

Fonte: (Vellini, 1996. p. 365)

No momento onde é inserida uma força ao dente, esta mesma força tenta deslocar a raiz contra o alvéolo, mas é impedida pelas fibras periodontais e pelo efeito hidráulico do fluido intersticial. A carga então é transferida para o osso alveolar, gerando neste osso o chamado efeito piezoeléctrico (fenômeno frequente em materiais com constituição cristalina). Este fluxo cessa imediatamente, e um novo efeito elétrico surgirá assim que a carga for retirada. Um novo fluxo de elétrons ocorrerá em sentido oposto ao primeiro. A porosidade da cortical alveolar drena o fluido intersticial para os tecidos vizinhos e não exerce mais a pressão hidráulica que controlava o deslocamento radicular. A raiz se aproxima ainda mais da parede do alvéolo distendendo os ligamentos periodontais do lado em que a força foi aplicada.

O espaço do sistema vascular é comprimido dificultando a vascularização tanto do lado de tensão quanto do lado de compressão. A resposta dos tecidos se assemelha a inflamação, onde a presença da histamina liberada pelos monócitos terá o papel de promover a vasodilatação abrindo espaços entre as células endoteliais, provocando aumento da permeabilidade. Esta reação é chamada de Resposta Imediata. A manutenção do processo inflamatório vai se dar pela substituição das histaminas em cininas (bradicininas), onde é induzido a formação de prostaglandinas, que em conjunto com as cininas terão papel de preservar a vasodilatação e permeabilidade, agora com maior intensidade, possibilitando um aumento da atividade metabólica. Esta nova fase agora é conhecida como Resposta. Seu pico de atuação é de 2 a 4 horas após a aplicação da força ortodôntica. A saída dos monócitos do interior dos vasos estimula a formação de células multinucleadas, responsável pela reabsorção da cortical alveolar, onde há compressão ligamentar. E no sentido de distensão ligamentar ocorre a formação de células mesenquimais que irão se diferenciar em osteoblastos e fibroblastos. Em torno de 2 dias após a aplicação da força, as modificações locais permitem que os osteoblastos e osteoclastos iniciem o processo de remodelação óssea, com aposição no lado onde há tensão das fibras periodontais e reabsorção óssea na área que as fibras são comprimidas (VELLINI, 1996).

As forças ortodônticas aplicadas ao dente transformam-se em estresse biológico no ligamento periodontal, agindo igual e simultaneamente sobre o osso alveolar e sobre o cemento. Se esses tecidos, osso e cemento, apresentassem comportamento biológico similar, ambos deveriam ser igualmente reabsorvidos durante a movimentação dentária. Visto que o cemento é mais resistente à reabsorção, as forças ortodônticas normalmente induzem remodelação óssea, com consequente movimentação dentária e reabsorção radicular insignificante do ponto de vista clínico. Este é o princípio fundamental da Ortodontia (REGO et al, 2004).

A força ortodôntica gera uma área de pressão no ligamento periodontal, com formação de áreas de hialinização, que podem apresentar extensões variáveis. A resposta metabólica reabsorve o osso adjacente e alivia a pressão o suficiente para devolver a largura e normalidade histológica do ligamento periodontal. A aplicação de uma nova força irá determinar a persistência ou aumento da área de hialinização. Com um aumento no intervalo de aplicação da força, haveria um tempo maior para se

completar o ciclo metabólico de hialinização, eliminação dos tecidos destruídos e reparação histológica das estruturas envolvidas. A reparação histológica inclui a importante recomposição das cavidades de reabsorção radicular com cemento secundário do tipo celular (BRUDVIK, RYGH, 1994; KUROL, OWMAN-MOLL, 1998).

3.3 Reabsorção Radicular

A sequência descrita anteriormente descreve como o dente se move ao se aplicar uma forca ótima, ocorrendo a sua migração em conjunto com seu alvéolo. A aplicação de forças pesadas resultaria em uma movimentação dentária com maior custo biológico, através da formação de áreas de hialinização extensas, reabsorção óssea indireta (a distância), presença de cementoclasia, retardo no início do movimento dentário e possibilidade de danos irreversíveis às estruturas dentárias e periodonto de sustentação, segundo alguns autores. (HARRY, SIMS, 1982; REITAN, 1957; REITAN, 1964; RUDOLPH, 1940; RYGH, 1977; STEINVIK, MJOR, 1970).

Para Davidovitch (1988), ao se aplicar uma força ao dente, cria-se no lado de pressão um estreitamento da membrana periodontal e ação compressiva idêntica sobre seus limites, a superfície radicular e óssea. Como o cemento é menos vulnerável a esta compressão, o osso é reabsorvido, o dente movimenta e a membrana periodontal volta a sua dimensão original. Porém, como osteoclasto e cementoclasto tem características citológicas e funcionais semelhantes, a reabsorção do cemento e da dentina podem ocorrer

O cemento é mais resistente à reabsorção devido à camada de pré-cemento e cementoblastos que recobrem a sua extensão. Os cementoblastos, ao contrário dos osteoblastos, não possuem receptores para mediadores sistêmicos, como prostaglandinas, leucotrienos, interleucinas, além de hormônios que aceleram ou diminuem o processo contínuo de remodelação óssea, como o paratormônio e a calcitonina. Portanto os cementoblastos são “surdos” para os mediadores da reabsorção óssea (REGO, 2004; CONSOLARO, 2002).

Mesmo que com a existência de uma barreira biológica protetora, a reabsorção de cemento e dentina também pode ocorrer. A reabsorção radicular tem

sido associada à lesão ou destruição parcial da camada de revestimento de pré-cemento (BREZNIAK, WASSERSTEIN, 1993a; TRONSTAD, 1988).

Esta reabsorção segundo Rygh (1977), estaria ligada à extensão e tempo de presença da área de hialinização. Brudvik, Rygh (1995), descrevem que três estágios ocorrem nessas áreas de hialinização: degeneração, eliminação dos tecidos destruídos e reparação. A fase de eliminação dos tecidos destruídos tem relação direta com o processo de reabsorção radicular.

Em artigo publicado por Consolaro (2011) qualquer causa que atue no local onde estão os cementoblastos, e remova-os da superfície, irá expor a superfície radicular mineralizada; as células ósseas, muito próximas, promoverão a reabsorção radicular, ainda que temporariamente. As reabsorções dentárias têm causas locais que eliminam os cementoblastos da superfície radicular, e não se conhece nenhuma causa sistêmica que promova esse tipo de efeito sobre os dentes.

No artigo publicado por Rego et.al (2004), relatam que a distribuição de força por área do ligamento periodontal sofre influência do tipo de movimento dentário a ser realizado, da morfologia da crista óssea alveolar e da morfologia da raiz, sendo que a maior concentração de força foi observada nos movimentos de intrusão e de inclinação descontrolada.

Através de um estudo histológico realizado por Brezniak, Wasserstein (2002) as reabsorções radiculares foram descritas de acordo com a severidade do processo: 1. Reabsorção somente da camada externa de cemento que, posteriormente, é totalmente reparada; 2. Reabsorção dentinária com reparo (cemento e camada externa da dentina são reabsorvidos); 3. Reabsorção completa dos tecidos componentes do ápice radicular, com encurtamento radicular evidente.

De acordo com um estudo radiográfico feito por Levander, Malmgren (1988), que classificam as reabsorções em 4 níveis: 1. Reabsorção mínima (contorno apical irregular); 2. Reabsorção moderada (≤2mm); 3. Reabsorção severa (>2mm<1/3 da raiz); 4. Reabsorção extrema (>1/3 da raiz).

As reabsorções para Becks (1932) inclui todos os casos nos quais os tecidos formados são destruídos e tomados pelo sistema sanguíneo e linfático, sendo, portanto, o termo reabsorção dentária referente a todas as situações em que os

tecidos dentários mineralizados são eliminados pelas células clásticas em algum ponto da superfície interna ou externa do dente.

As reabsorções são classificadas em leves ou moderadas, variando de um contorno irregular do ápice radicular até um terço de raiz reabsorvida (DESHIELDS, 1969).

Segundo Deshields (1969), 99% dos casos tratados ortodonticamente apresentam reabsorção radicular em pelo menos um incisivo superior. De uma maneira geral, os incisivos laterais são mais acometidos por reabsorções radiculares que os incisivos centrais.

As reabsorções severas caracterizadas por mais de um terço de raiz reabsorvida são menos frequente e se apresentam com uma incidência de aproximadamente 2 a 3% dos incisivos superiores submetidos ao tratamento ortodôntico (LUPI et al., 1996).

A grande maioria dos estudos sobre reabsorção radicular se referem aos incisivos, especialmente os superiores, pois são os dentes mais acometidos pelo processo durante o tratamento ortodôntico (L´ABEE, SANDERINK, 1985; PARKER, HARRIS, 1998).

3.3.1 Natureza Da Força

A natureza da força pode ser classificada, em contínuas, intermitentes e interrompidas (dissipantes). A força continua atuaria na forma de uma carga constante de um dente ou um grupo de dentes. Clinicamente este tipo de força dificilmente se consegue, estudos demostram que a medida que o dente se movimenta ocorre uma diminuição da magnitude da forca inicial (KUROL et al., 1996).

Força intermitente poderia ser definida como continua, interrompida por períodos de repouso e que estaria associada constantemente aos aparelhos móveis e a alguns auxiliares ao tratamento com aparelhos fixos, como os elásticos intermaxilares (FIELDS, 2000).

As forças dissipantes diminuem de magnitude durante a movimentação dentária, devido ao próprio movimento do dente e à deformação do sistema mecânico. Ocorrendo alterações no ligamento periodontal somente no início da mecânica, visto que a magnitude da força diminui, o dente para de se movimentar e o ligamento periodontal encontra tempo para se restabelecer. Do ponto de vista histológico, teoricamente, esse sistema de força seria o mais favorável, pois o período de repouso corresponde à fase de restabelecimento do ligamento periodontal, quando o mesmo se reorganiza para reativação da movimentação ortodôntica. Logo, a mecânica ideal deve liberar força de magnitude suave e de natureza dissipante, com um intervalo de aplicação de força suficiente para permitir a plenitude do processo (OWMAN-MOLL et al., 1995).

3.3.2 Tempo De Tratamento

Parece não haver evidência científica da hipótese de que o tempo de tratamento, por si só, teria uma correlação positiva com a reabsorção radicular (BREZNIAK; WASSERSTEIN, 2002).

3.3.3 Morfologia Radicular

A fragilidade da estrutura apical e a sua forma mais afilada determinam reabsorções maiores, implicando em redução do comprimento dentário. Dessa forma, ápices em forma de pipeta e raízes com dilaceração são mais suscetíveis à reabsorção durante a mecanoterapia ortodôntica. Daí a importância do exame radiográfico periapical inicial, no intuito de identificar a morfologia radicular individual inerente ao paciente, e assim estabelecer o grau de risco à reabsorção durante o tratamento (HARRIS, 2000).

Dentre os diferentes tipos morfológicos atípicos, as raízes triangulares, as raízes em forma de pipeta e as raízes tortuosas propiciam uma maior concentração da força por área do ligamento periodontal na região apical, possibilitando que lesões na camada cementoblástica ocorram com maior frequência e gravidade, o que implicará em uma redução do comprimento dentário (CAPELOZZA FILHO; SILVA FILHO, 1998).

Na raiz retangular, a força dissipa-se melhor na estrutura dentária, no ligamento periodontal e na estrutura óssea vizinha, acarretando menor chance de reabsorção radicular (CONSOLARO, 2002).

3.3.4 Morfologia da Crista óssea Alveolar

Nas cristas ósseas alveolares triangulares, a deflexão óssea é maior e a força dissipa-se mais uniformemente, diminuindo a chance de lesar os tecidos periodontais e, especialmente, a camada cementoblástica. Na movimentação de dentes com cristas ósseas retangulares, a dissipação de forças será menor, pois a deflexão óssea apresenta-se diminuída. As cristas ósseas alveolares rombóides dissipam estas forças de forma intermediária (FURQUIM, 2002).

Para Consolaro (2002), a morfologia da crista óssea alveolar, que, geralmente, pode ser triangular, retangular ou rombóide. conhecer o tipo de morfologia se torna indispensável frente as respostas biológicas individuais frente às cargas ortodônticas.

3.3.5 Rizogênese incompleta

Sobre as reabsorções radiculares em dentes com rizogênese incompleta parece haver um consenso na literatura de que o custo biológico da movimentação ortodôntica é menor quando comparado aos dentes com rizogênese completa (HENDRIX et al., 1994; MAVRAGANI et al., 2002; RUDOLPH, 1940; STENVIK, MJOR, 1970).

As forças suscitadas durante a movimentação de dentes com rizogênese incompleta, dificilmente promoverão colabamento de vasos e isquemia na área. Não ocorrerá necrose e áreas hialinas na região apical, muito menos morte dos cementoblastos recém-estabelecidos. Da mesma forma, essas forças não promoverão compressão e deformação do citoesqueleto significantes ao ponto de gerar estresse celular e níveis elevados de mediadores locais da reabsorção (CONSOLARO et al., 2001; CONSOLARO, 2002).

3.3.6 Traumatismo dentário

Estudos comparativos, entre dentes traumatizados e não traumatizados, demonstraram que os primeiros são mais suscetíveis à reabsorção radicular durante a movimentação dentária (LINGE, 1983).

Os traumatismos dentários provocam danos ao ligamento periodontal e ao cemento, aumentando o risco de reabsorção radicular. No entanto, dentes com traumatismos leves ou moderados e com ligamento periodontal intacto, após um período de cinco a seis meses, podem ser movimentados ortodonticamente com um prognóstico comparável, em relação à reabsorção radicular, aos dentes que não sofreram traumas (CONSOLARO, 2002).

O aspecto biológico que justifica a maior predisposição à reabsorção radicular dos dentes traumatizados consiste na possibilidade de lesão na camada cementoblástica que reveste e protege a raiz. Parte dos cementoblastos podem, no reparo periodontal, ser substituída focalmente por osteoblastos vizinhos, pois o osso alveolar encontra-se a 250 micrômetros da superfície dentária. Os osteoblastos na superfície radicular cumprem perfeitamente as funções de cementoblastos, mas continuam tendo receptores de superfície frente aos mediadores locais da reabsorção. Esses osteoblastos ficam na superfície dentária por tempo ainda não determinado. Quando ocorre a movimentação dentária induzida, os mediadores acumulados no ligamento periodontal podem ativar imediatamente estas células osteoblásticas, com a função de gerenciar as unidades celulares que promovem a reabsorção óssea; nesse caso, gerenciarão imediatamente a reabsorção radicular associada à movimentação ortodôntica. Apesar de os dentes traumatizados apresentarem um maior risco de reabsorção, não se contra-indica a movimentação dentária desses dentes, desde que a mesma tenha um planejamento e controle especial (CONSOLARO, 2002).

3.3.7 Tratamento endodôntico

O tratamento endodôntico não contra-indica um tratamento ortodôntico. A reação dos dentes tratados endodonticamente, submetidos à mecânica ortodôntica, é igual à dos dentes com vitalidade. A movimentação ortodôntica se deve às mudanças nas estruturas periodontais adjacentes e não tem dependência da vitalidade pulpar

(MATTISON et al., 1994). O mesmo autor cita uma certa resistência destes dentes mesmo que a frequência e severidade sejam iguais a de dentes vitalizados e poderia estar ligada ao aumento da dureza e densidade dentinária, promovida pela diminuição da hidratação da dentina radicular.

3.3.8 Hereditariedade

Alguns estudos sugerem uma participação mais efetiva do componente genético no encurtamento radicular. Apesar de nenhuma conclusão definitiva ter sido encontrada, os seguintes mecanismos de hereditariedade são possíveis: modo autossômico dominante, modo autossômico recessivo e modo poligênico (NEWMAN, 1983).

Para Consolaro (2002) qualquer suscetibilidade ou predisposição relaciona-se a fatores locais individuais, como a forma da raiz e da crista óssea alveolar, e não existe evidência de que algum fator genético possa diretamente favorecer a instalação de reabsorção em alguns pacientes.

3.3.9 Gênero

A maioria dos estudos existentes na literatura não estabelece associação consistente entre o gênero e a presença de reabsorções dentárias induzidas pelo tratamento ortodôntico (SINCLAIR, 2001).

3.3.10 Tipos de Má-Oclusão

É mais lógico acreditar na correlação entre o binômio gravidade da má-oclusão e reabsorção radicular, em consequência dos recursos mecânicos exigidos e da amplitude e tipo de movimento a ser realizado. Tratamentos que envolvam uma grande amplitude de movimentos dentários no intuito de camuflar discrepâncias esqueléticas acentuadas e com objetivos quase heróicos, são mais predispostos à reabsorção radicular devido aos limites biológicos impostos pela má-oclusão (CAPELOZZA FILHO; SILVA FILHO, 1998).

3.3.11 Hábitos Bucais

Para Newman (1983), hábitos como a onicofagia e a pressão atípica da língua associada à mordida aberta, são relatados como fatores agravantes da quantidade de reabsorção radicular. Ele sugeriu que a mordida aberta constitui um fator associado ao encurtamento radicular dos dentes anteriores, devido à função anormal da língua, que imprime uma força crônica, intermitente e incontrolável. A verificação da presença do hábito de onicofagia durante a anamnese torna recomendável um controle radiográfico dos dentes anteriores durante o tratamento ortodôntico.

Linge (1983) verificou que hábitos como a sucção digital e onicofagia não apresentaram relação direta com a reabsorção radicular, o que nos leva a concluir que uma relação causa-efeito direta entre os hábitos bucais e o aumento no risco de reabsorção radicular não se encontra totalmente estabelecida na literatura.

3.3.12 Mecânica de Intrusão

Nos movimentos verticais no sentido apical e incisal, especialmente o de intrusão são os que mais predispõem ao acontecimento da reabsorção radicular. Para Costopoulos e Nanda (1996) indicou que a aplicação de forças menos intensas é eficaz na correção do overbite e pouco agressiva para as raízes, gerando uma reabsorção radicular insignificante.

Foi observado em um estudo por Dermaut e Munck (1986) uma reabsorção média de 2,5mm das raízes (18% do comprimento radicular), não sendo observada diferença estatisticamente significante entre as reabsorções nos incisivos centrais e laterais.

3.3.13 Mecânica de Retração

O movimento radicular ou de retração da raiz acontece quando o dente se move em torno de um centro de rotação na borda incisal do dente ou próximo a ela. Neste movimento há grande reabsorção óssea, devendo ser realizado lentamente (MARCOTTE, 2003).

Para Consolaro (2005) os movimentos de inclinação tendem a concentrar forças em uma das faces radiculares na região apical e cervical.

Mohandesan et al (2007) sugeriram que deveria haver cautela com pacientes cuja mecânica necessita de extração de pré-molares.

3.3.14 Forças continuas x forças descontinuas

Um estudo microscópio sobre o efeito das forças continuas e descontinuas realizado por Acar et al. (1999), notaram que nos dois tipos de força foram encontrados formação de cavidades de reabsorção na superfície vestibular das raízes, perceberam também um comprometimento da dentina na maioria das lesões. A área de reabsorção da superfície vestibular das raízes foi de 11% para as forças contínuas e 6% para as descontínuas. Observou-se também reabsorção no terço apical da superfície lingual das raízes (zona de pressão), significativamente maior no grupo de forças contínuas. Num sistema de forças interrompidas, sem ativações semanais e com períodos de repouso, pode-se esperar menor estresse tissular e possivelmente um movimento dentário mais linear com menor reabsorção radicular.

4 DISCUSSÃO

Durante o planejamento e diagnostico ortodôntico o profissional deve estar atento aos princípios biológicos e aos resultados que a mecânica irá causar nos tecidos, mesmo que as forças ortodônticas possam induzir uma remodelação óssea e reabsorções insignificantes do ponto de vista clínico (VELLINI, 1996; REGO et.al.2004).

A força ótima é aquela que proporciona uma movimentação dentária rápida, sem desconforto para o paciente ou dano tecidual, representado por perda óssea ou reabsorção radicular. A força ótima provocará a reabsorção das paredes alveolares ou reabsorção frontal, e será a força ortodôntica mais fisiológica (BURSTONE, 1974).

Para o autor Schwarz (1932) esta forca é comparável à força que o sangue exerce nas paredes dos vasos da microcirculação, de 15 a 20 mmHg, correspondente a 20 a 26 g/cm2 de superfície radicular, devendo ser apenas moderadamente maior.

Toda vez que se aplica uma força ao dente, cria-se no lado de pressão um estreitamento da membrana periodontal e ação compressiva idêntica sobre seus limites, a superfície radicular e óssea. Como o cemento é menos vulnerável a esta compressão, o osso é reabsorvido, o dente movimenta e a membrana periodontal volta a sua dimensão original. Porém, como osteoclasto e cementoclasto tem características citológicas e funcionais semelhantes, a reabsorção do cemento e da dentina podem ocorrer (DAVIDOVITCH,1988). Esta reabsorção segundo Rygh (1977), estaria ligada à extensão e tempo de presença da área de hialinização.

Segundo Consolaro (2016), a pergunta que deve ser feita em relação as reabsorções radiculares é: quem “matou” os cementoblastos? Para o autor, na movimentação dentária induzida, a morte dos cementoblastos pode acontecer quando a força aplicada sobre o dente comprime os vasos do ligamento periodontal de tal forma que suas células entram em necrose ou migram, expondo a superfície radicular à reabsorção. As reabsorções dentárias têm causas locais que eliminam os cementoblastos da superfície radicular, e não se conhece nenhuma causa sistêmica que promova esse tipo de efeito sobre os dentes.

Segundo Deshields (1969), 99% dos casos tratados ortodonticamente apresentam reabsorção radicular em pelo menos um incisivo superior. De uma maneira geral, os incisivos laterais são mais acometidos por reabsorções radiculares que os incisivos centrais. Os dentes anteriores mostram-se mais acometidos pela reabsorção radicular, provavelmente por serem unirradiculados e com raízes cônicas, transmitindo a força ortodôntica diretamente ao ápice. São, eles os dentes mais movimentados durante o tratamento ortodôntico. Além disso, encontram-se mais expostos aos fatores externos, principalmente aos traumas, justificando seu alvo como referencial de magnitude das reabsorções dentárias durante os tratamentos ortodônticos (FURQUIM, 2002, JANSON et al., 2000).

Resultados obtidos através de um estudo histológico realizado por Brezniak, Wasserstein (2002), classificaram a severidade do processo de reabsorção, sendo eles: 1. Reabsorção somente da camada externa de cemento que, posteriormente, é totalmente reparada; 2. Reabsorção dentinária com reparo (cemento e camada externa da dentina são reabsorvidos); 3. Reabsorção completa dos tecidos componentes do ápice radicular, com encurtamento radicular evidente. Radiograficamente os autores Levander, Malmgren (1988), classificaram as reabsorções em 4 níveis: 1. Reabsorção mínima (contorno apical irregular); 2. Reabsorção moderada (≤2mm); 3. Reabsorção severa (>2mm<1/3 da raiz); 4. Reabsorção extrema (>1/3 da raiz).

Um estudo apresentado por Marcotte (2003), onde ele demonstra que a inclinação não controlada é o tipo de movimento que ocorre quando uma única força é exercida sobre a coroa. O movimento não controlado apresenta uma tensão no ápice dentário maior que na que na crista alveolar, com níveis altos de tensão nas extremidades da raiz e crista alveolar esse movimento resulta, comumente, em reabsorção apical e aplainamento (reabsorção horizontal) da crista. Já o movimento de inclinação controlada ocorre acontece quando uma força e um momento localizam-se sobre a coroa, movendo-a em uma determinada direção com momento suficiente para impedir que a raiz se mova na direção oposta. É o tipo do movimento bem indicado quando os dentes anteriores superiores estão muito inclinados (classe II divisão 1).

5 CONCLUSÃO

Após a revisão da literatura foi possível concluir que:

A ortodontia é baseada através de um bom planejamento, diagnóstico, conhecimento biológico e da mecânica utilizada. Reconhecer estes princípios nos orientam a um tratamento mais seguro, indolor e preciso. E para que isso possa ocorrer devemos estar dentro do ideal de força ótima e de movimentos controlados, sabendo que ainda existe um fator que tangencia toda essa biomecânica, que são as reabsorções radiculares.

As reabsorções radiculares estão diretamente interligadas ao tratamento ortodôntico, independente da técnica utilizada, mesmo que ocorram de maneira insignificantes do ponto de vista clínico. Pode se afirmar que sua etiologia tem múltiplas causas e não depende de uma ou de outras para que ocorram, mas, podem estar associadas. Um dos fatores que mais predispõem para o seu surgimento são os movimentos descontrolados. Principalmente nos casos de intrusão e retração dos incisivos, quando indicado as extrações dos pré-molares e da falta de controle dos incisivos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ACAR A, CANYUREK U, KOCAAGA M, ERVERD N. **Continuous vs. discontinuous force application and root resorption.** Angle Orthod. 1999; 69:159–163.

BECKS, HM, J. Resorption or absorption? J Am **Dental Assoc** 1932; 19:1528-37.

BREZNIAK N, WASSERSTEIN A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1. Literature review. Am J **Orthod Dentofacial Orthop** 1993; 103(1):62-6.

BREZNIAK N, WASSERSTEIN A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature review. Am J **Orthod Dentofacial Orthop** 1993; 103(2):138-46.

BREZNIAK N, WASSERSTEIN A. Orthodontically induced infl ammatory root resorption. Part 1: The basic science aspects**. Angle Orthod** 2002; 72(2):180-4.

BREZNIAK N, WASSERSTEIN A. Orthodontically induced infl ammatory root resorption. Part 2: The clinical aspects. **Angle Orthod 2002**; 72(2):175-9.

BRUDVIK P, RYGH P. Root resorption beneath the main hyalinized zone. **Eur J Orthod** 1994; 16(4):249-63.

BRUDVIK P, RYGH P. Transition and determinants of orthodontic root resorption-repair sequence. **Eur J Orthod** 1995; 17(3):177-88.

BURSTONE, C. J.; KOENIG, H. A. Force systens from an ideal arch. **Am J Orthod**, v. 65, no. 3, p. 270-289, 1974.

CAPELOZZA FILHO L, SILVA FILHO OG. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: atitudes para uma conduta preventiva. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial** 1998; 3(1):104-26.

CONSOLARO A, MARTINS MFO, VELLOSO TR. Dentes com rizogênese incompleta e movimento ortodôntico: bases biológicas. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial** 2001; 6(2):25-30.

CONSOLARO, A. Entrevista. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial** 2002; 7(3):7-16.

CONSOLARO, A. Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas. Maringá: **Dental Press**; 2005.

CONSOLARO, A. O conceito de Reabsorções Dentárias ou As Reabsorções Dentárias não são multifatoriais, nem complexas, controvertidas ou polêmicas! Maringá**: Dental Press**; 2011.

COSTOPOULOS G, NANDA R. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. *Am J* ***Orthod Dentofacial Orthop***, 1996 May; 109(5): 543-8.

DAVIDOVITCH, Z. (Ed.) Biological mechanisms of toot eruption and resorption. **Ohio The Ohio State University**, 1988. p. 9-22.

DERMAUT LR, MUNCK A. Apical root resorption of upper incisor caused by intrusive tooth movement: a radiographic study. *Am J* ***Orthod Dentofacial Orthop*** 1986 Oct; 90(4): 321-6.

DESHIELDS, R. W. A study of root resorption in treated class II, division I malocclusion. ***Angle Orthod*** 1969 Oct; 39(4): 231-45.

FIELDS HW. The biologic basis of orthodontic therapy. In:. **Contemporary orthodontics**. 3a ed. St. Loius: Mosby; 2000. Cap.9, p.296-325.

FURQUIM LZ. Perfil endocrinológico de pacientes ortodônticos com e sem reabsorções dentárias: correlação com a morfologia radicular e da crista óssea alveolar **[Tese de Doutorado**]. Bauru: USP, Faculdade de Odontologia; 2002. 122p.

GJESSING, P. Controlled retraction of maxillary incisors. Am. J. **Orthod. Dentofacial Orthop**. Saint Louis, v. 101, n.2, p.120-131, Feb.1992.

GOTTLIEB, E.L; NELSON,A.H.;VOGELS0.5.JCOstudyof orthodontic diagnosis andtreatmentprocedures.PartI overallresults.J.**Clin.Orthod**.,Boulder,v.20,n. 5,p.612-625,Nov.1986.

GOTTLIEB,E.L; NELSON,A.H.;VOGELS0.5.JCOstudyof orthodontic diagnosis andtreatmentprocedures.Part11 resultsandtrends.J.**Clin Orthod**, Boulder.v. 30, n. 5, p. 615-629, May 1996.

GRABER, T. M.; VANARSDALL JUNIOR, R. L**. Ortodontia: princípios e técnicas atuais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.

GRABER LW, Vanarsdal RL, Vig KWL. **Ortodontia princípios e técnicas atuais** - 5a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

HARRY MR, SIMS MR. Root resorption in bicuspid intrusion: a scanning electromicroscopy study**. Angle Orthod** 1982; 52:235-58.

HARRIS EF. Root resorption during orthodontic therapy. **Semin Orthod** 2000; 6(3):183-94.

HENDRIX CC, KUIJPERS-JAGTMAN AM, VAN´T HOLF MA. A radiografy study of posterior apical root resorption in orthodontic patients. Am J **Orthod Dentofacial Orthop** 1994; 105(4):197-205.

KUROL J, OWMAN-MOLL P, LUNDGREN D. Time-related root resorption after application of a controlled continuous orthodontic force. *Am J* ***Orthod Dentofacial Orthop*** 1996 Sep; 110(3):303-10.

KUROL J, OWMAN-MOLL, P. Hyalinization and root resorption during early orthodontic tooth movement in adolescents. **Angle Orthod** 1998; 68(2):161-6

L´ABEE E.M, SANDERINK, G.C. Apical root resorption during Begg treatment. J **Clin Orthod** 1985 Jan; 19(1):60-1.

LEVANDER, E.; MALMGREN, O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: A study of upper incisors. Eur J **Orthod** 1988; 10(1):30-8.

LINGE, B.O.; LINGE, L. Apical root resorption in upper anterior teeth. Eur J **Orthod** 1983; 5(3)173-83.

LUPI JE, HANDELMAN CS, SADOWSKY C. Prevalence and severity of apical root resorption and alveolar bone loss orthodontically treated adults. *Am J* ***Orthod Dentofacial Orthop*** 1996 Jan; 109(1): 28-37.

MARCOTTE, MR. **Biomecânica em ortodontia**. 2 ed. São Paulo: Santos 2003.

MATTISON GD, DELLVANIS HP, JOHNS PI. Orthodontic root resorption of vital and endodontically treated teeth. J **Endod** 1994; 10(8):354-8.

MAVRAGANI M, BOE OE, WISTH PJ, SELVIG KA. Changes in root length during orthodontic treatment: advantages for immature teeth. Eur J **Orthod** 2002; 24(2):91-7.

MOHANDESAN H, RAVANMEHR H, VALAEI N. A radiographic analysis of external apical root resorption of maxillary incisors during active orthodontic treatment. Eur J **Orthod** 2007 Apr; 29(2): 134-39.

MOYERS, R. E. **Ortodontia**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 669p. 1988.

NEWMAN WG. Possible etiologic factors in external root resorption during orthodontic treatment. Eur J **Orthod** 1983; 5(3):195-8.

Ortodon Ortop Facial 2004; 9(51):292-309.

OWMAN-MOLL P, KUROL J, LUNDGREN D. Continuous versus interrupted continuous orthodontic force related to early tooth movement and root resorption. **Angle Orthod** 1995; 65(6):395-402.

ONG, H.B.; WOODS,M.G.An oclusal and cephalometric analysis of maxillary first and second premolar extraction effects**. Angle Orthod**.,Chicago,v.71,n.2, p.90-102,Apr.2001.

PARKER RJ, HARRIS EF. Directions of orthodontics tooth movements associated with external apical root resorption of the maxillary central incisor. Am J **Orthod Dentofacial Orthop** 1998 Dec; 114(6): 677-83.

PIZZO G, LICATA ME, GUIGLIA R, GIULIANA G. Root resorption and orthodontic treatment. Review of the literature. **Minerva Stomatol** 2007 Jan/Feb; 56(1-2): 31-44.

PROFFIT,W,R; **Ortodontia contemporânea**.3' ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan,2002.

PROFFIT,W,R, Fields HW. The biologic basis of orthodontic therapy. In: **Contemporary orthodontics**. 3a ed. St. Loius: Mosby; 2000. Cap.9, p.296-325.

REITAN K. Some factors determining the evaluation of forces in orthodontics. Am J **Orthod** 1957; 43(1):32-45.

REITAN K. Effects of force magnitude and direction of tooth movement on different alveolar bone types. **Angle Orthod** 1964; 34(4):24455.

REGO, M.V.N.N; Reabsorção radicular e tratamento ortodôntico: mitos e evidências científicas. ***J.B.O. e Ortop. Fac.*** ano 9; n. 51; p 292-309, 2004.

RINCHUSE, D. J.; RINCHUSE, D. J. Modification of the bidimensional system. **Scientific Innovation**, v. 12, n. 1, 2011.

RUDOLPH CE. An evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. J Dent Res 1940; 19:367-71. Rygh P. Orthodontic root resorption studied by electron microscopy. **Angle Orthod** 1977; 47(1):1-16.

RYGH P. Orthodontic root resorption studied by electron microscopy. **Angle Orthod** 1977; 47(1):1-16.

SCHWARZ, A. M. Tissue changes incidental to orthodontic tooth movement. Int J **Orthod**, 1932.

SINCLAIR, P. M. Predicting and preventing root resorption: Part 1. Diagnostic factors. Am J **Orthod Dentofacial Orthop** 2001; 119(5):505-10..

STENVIK A, MJOR IA. Pulp and dentin reactions to experimental tooth intrusion. Am J **Orthod** 1970; 57:370-85.

TRONSTAD L. Root resorption – a multidisciplinary problem in dentistry. In: Davidovich Z. Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption. **Ohio: Columbus**; 1988. p.293-301.

VELLINI, F. F. **Ortodontia – Diagnóstico e planejamento clínico**. Artes Médicas, São Paulo. 1996.