



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
Monografia de Final de Curso

Aluno(a): **MAURICIO DOS SANTOS LEMOS**



Ano de Conclusão do Curso: 2003

TCC 044



**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba**



MAURÍCIO DOS SANTOS LEMOS

REABSORÇÃO RADICULAR NA MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA

*Monografia apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba da Universidade
Estadual de Campinas, como Trabalho de
Conclusão Curso de Graduação em
Odontologia.*

**PIRACICABA
2003**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA**



**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba**



MAURÍCIO DOS SANTOS LEMOS

REABSORÇÃO RADICULAR NA MOVIMENTAÇÃO ORTODÔNTICA

*Monografia apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da Universidade
Estadual de Campinas, como Trabalho de
Conclusão Curso de Graduação em
Odontologia.*

*Orientador: Prof. Dr. João Sarmiento P.
Neto*

**PIRACICABA
2003**

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho em primeiro lugar à Deus, que sempre esteve comigo, em muitos momentos em que percisei dele, sem nunca me desamparar.

Dedico também, à pessoa mais importante da minha vida, que me ensinou com sua suavidade, tudo que sei e sem a qual eu não teria chegado até aqui, por toda compreensão, carinho e pelas muitas conversas que ainda temos, à minha mãe Dalva.

Às pessoas que estiveram “realmente” comigo nesses quatro anos, aos meus amigos Renato(urso), Murilo, Luiz Gustavo(Kpiva) e Carlos(Severino).

À Giovana e Thalita que sempre estiveram ao meu lado, me escutando e me ajudando em momentos difíceis e que me fazem acreditar que ainda existe, pura e simples, amizade verdadeira.

À Paola Cristina Pozza, por sua alegria, sensibilidade, e amizade.

Aos colegas, que mesmo sem saber o quanto, foram muito importantes na minha vida : Fábio(Cabral), Marcelo(Krusty), Luis Eduardo(Dái), Luís Henrique(pica-pau), Luciana(Pupo), Fred, Edsom(Yoko), Gustavo(Cueca) e Allam(Kaled).

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor João Sarmiento P. Neto, pela ajuda e pelo empenho para que este trabalho se realizasse.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP-UNICAMP por fornecer todos os recursos necessários.

À toda disciplina de ortodontia desta faculdade, com todos os seus funcionários.

Por fim a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Resumo	06
Abstract	07
1. Introdução	08
2. Revisão de Literatura	11
2.1 Reabsorção Radicular	11
2.2 A multifatoriedade da reabsorção radicular.....	13
2.2.1 Fatores Biológicos	13
2.2.2 Fatores mecânicos	19
2.3	
2.4 Reabsorção radicular e movimentação ortodôntica	23
2.4.1 Tipos de Movimentos Ortodônticos	23
2.4.2 Reação Tecidual.....	25
3. Proposição	27
4. Discussão	28
5. Conclusões	32
6. Referências Bibliográficas	33

A reabsorção radicular apical é um dos mais comuns e indesejáveis efeitos colaterais na movimentação ortodôntica, por isso também um dos mais estudados. Pode estar presente em um ou mais elementos dentários, em diferentes graus de severidade. Inúmeros são os fatores etiológicos relacionados a essa patologia. Quando relacionada a ortodontia, apresenta-se na maioria das vezes em pequena extensão, não sendo assim um fator, prejudicial a ponto de impedir o tratamento. É fundamental que o profissional tenha total controle, sobre os fatores causais, determinando assim, a predisposição individual a reabsorção, dando maior segurança ao caso. Na maioria das vezes a reabsorção radicular não se deve a imperícia do profissional e sim, a fatores meramente fisiológicos, cabendo a ele controlar as forças utilizadas durante a movimentação ortodôntica, para que a intensidade da reabsorção esteja dentro do aceitável, não comprometendo futuramente as estruturas dentárias. Este trabalho de revisão bibliográfica, visa esclarecer um pouco mais a reabsorção radicular na movimentação ortodôntica.

The root apical resorption is one of the most common and undesirable collateral effect in the orthodontic movement, therefore also one of the most studied. It can be present in one or more dental elements, different degrees of severity. Innumerable they are the etiological factors related to this pathology. When related the orthodontics, it is presented in the majority of the times in small extension, not being thus a factor, harmful the point to hinder the treatment. It is basic that the professional has absolut controlled, on the causal factors, thus determining, the individual predisposition the reabsorção, giving bigger security to the case. In the majority of the times the root resorption not if must the ineptitude of the professional but, the mere physiological factors, fitting it to control the forces used during the orthodontic movement, so that the intensity of the resorption is inside of the acceptable one, not being compromised the dental structures future. This work of bibliographical revision, aims at to more clarify a little the root resorption in the orthodontic movement.

O objetivo da Ortodontia, além da recuperação da função mastigatória, da saúde periodontal e da estabilidade das arcadas dentárias, vem sendo cada vez mais a busca pela estética, tão exigida nos dias de hoje. Entretanto pra atingir esses objetivos, passamos muitas vezes por efeitos indesejáveis como a reabsorção radicular, que ainda é um tema muito discutido e controverso na literatura científica.

Segundo PHILLIPS (1955) e REITAN & RYGH (1994) existem vários fatores responsáveis pela reabsorção radicular, dentre os quais podemos ressaltar: o movimento dentário fisiológico, a pressão do dente vizinho impactado, inflamações periodontais e periapicais, trauma oclusal contínuo, distúrbios sistêmicos ou metabólicos, implante ou reimplante dentário, tumores ou cistos, problemas funcionais ou externos, tratamento ortodôntico e fatores idiopáticos.

KETCHAM (1927), em um estudo radiográfico, observou a freqüente ocorrência de reabsorção radicular em pacientes tratados ortodonticamente, independente do modo de tratamento, do tipo de aparelho, e da duração e grau da força exercida sobre os dentes (MASSLER & PEREAULT, 1954; DESHIELDS, 1969; LINGE & LINGE, 1983 e 1991; BREZNIAK & WASSERSTEIN, 1993; BLAKE et al, 1995). Esse processo pode atingir mais de 90% dos dentes tratados ortodonticamente, muitas vezes em lesões

microscópicas e não visíveis radiograficamente, porém que podem atingir gravemente a raiz, levando até a perda dentária.(BREZNIAK& WASSERSTEIN,1993)

RYGH (1977), relatou que os tecidos que sofrem alteração durante o tratamento ortodôntico são, em primeiro lugar, o ligamento periodontal, com suas células, fibras de suporte, capilares e nervos, e secundariamente, o osso alveolar. Sendo portanto inevitável algum grau de dano ao tecido ósseo, tecido periodontal e cimento

Esta reabsorção conseqüente ao tratamento ortodôntico é, na maioria das vezes, suave e assintomática e preserva a vitalidade pulpar, sem alteração na coloração dos dentes(KETCHAM, 1927; HEMLEY, 1941; JACOBSON, 1952; BREZNIAK & WASSERSTEIN, 1993). Histologicamente, a atividade osteoblástica compensa a redução tecidual à medida que se processa a perda radicular, conferindo à imagem radiográfica a integridade do espaço periodontal (HENLY, 1941;STEADMAN, 1942; JACOBSON, 1952; SILVA FILHO,1993).

Contudo a ocorrência da reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico, já é vista como um efeito colateral comum, com um prognóstico favorável na maioria dos casos, pois removendo-se a causa (força ortodôntica), cessa o processo de reabsorção, ocorrendo posterior deposição de cimento secundário, que repara a morfologia radicular mantendo a estabilidade e conseqüentemente evitando a mobilidade dental.(BREZNIAK & WASSERSTEIN, 1993).

Considerando a importância das reações teciduais envolvidas, e do controle da intensidade das forças aplicadas durante a movimentação ortodôntica, este estudo visa, apresentar considerações sobre os principais fatores envolvidos na reabsorção radicular, por meio de uma revisão da literatura.

Para a elaboração deste estudo foram utilizadas as literaturas listadas a seguir.

Todo movimento ortodôntico parece envolver algum dano tecidual, uma vez que as forças aplicadas podem não ser igualmente distribuídas ao longo do ligamento periodontal, causando a reabsorção da raiz dentária. O grau de reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico pode estar relacionado também a vários outros fatores que podem agravar o processo e até mesmo levar a perda dentária (LEVANDER & MALMGREN, 2000)

2.1 Reabsorção radicular

Conceito

SHAFER et al (1987), afirmaram que a reabsorção radicular é uma condição associada tanto a processos patológicos quanto fisiológicos, resultado de uma perda de dentina, cemento ou osso. É considerada um processo normal quando ocorre nos dentes decíduos para permitir a esfoliação dos mesmos e facilitar a erupção do sucessor permanente. A reabsorção é patológica quando ocorre reação periodontal ou pericoronária, na superfície externa do dente, ou quando ocorre reação do tecido pulpar na superfície interna do dente.

Segundo MOYERS (1988), a reabsorção radicular pode ser definida como um processo fisiológico ou como uma alteração patológica que resulta na perda de tecidos como dentina, cimento, e osso alveolar. Classificou a reabsorção radicular em microrreabsorção, reabsorção progressiva e reabsorção idiopática. Destacou que alguns indivíduos apresentam maior tendência a reabsorção radicular e sempre que um dente for movimentado a grandes distâncias ou por períodos longos, este deve ser controlado radiograficamente.

ANDREASEN (1988), definiu três tipos de reabsorção radicular externa: reabsorção de superfície, inflamatória e de substituição. A reabsorção radicular de superfície é um processo autolimitante, geralmente envolvendo pequenas áreas delimitadas, seguido de reparação espontânea pelas partes intactas do ligamento periodontal; a reabsorção radicular inflamatória ocorre quando a reabsorção radicular inicial alcançou os túbulos dentinários de um tecido pulpar necrótico infectado ou uma zona povoada por leucócitos; e a reabsorção radicular por substituição ocorre quando osso substitui o material dentário reabsorvido, levando a anquilose .

Em seguida TROUSTAD (1988), observou que a reabsorção inflamatória é acompanhada pela presença de células multinucleadas que colonizam a superfície do cimento. Caracterizou dois tipos de reabsorção inflamatória: transitória e progressiva. A transitória ocorre quando o estímulo ao dano é mínimo e por um curto período de tempo , normalmente não é visível

radiograficamente e o reparo é feito por tecido cementário. A reabsorção inflamatória progressiva ocorre quando o estímulo persiste por um longo período e pode levar a anquilose.

2.2 A multifatoriedade da reabsorção radicular

Vários são os fatores relacionados a reabsorção radicular, de origem biológica e de origem mecânica.

2.2. 1- Fatores Biológicos

Suscetibilidade individual

Segundo MASSLER & MALONE(1954), a suscetibilidade do paciente é considerado o fator predominante na reabsorção radicular, com ou sem tratamento ortodôntico, e este potencial existe tanto na dentadura decídua como na permanente de todos os indivíduos, porém em graus variados para os diferentes dentes.

De acordo com RYGH(1977), o processo de reabsorção radicular pode variar entre as pessoas e na mesma pessoa em diferentes épocas.

Hereditariedade

MASSLER & PERREAULT(1954); MIRABELLA & ARTUN(1995); e NEWMAN(1975), constataram em diversos estudos a possibilidade de um

componente genético na reabsorção radicular. Embora não haja conclusão definitiva quanto a esse aspecto, os autossomas dominantes, recessivos, e poligênicos de herança genética são considerados possíveis elementos que determinam maior ou menor tendência à reabsorção radicular.

Fatores Sistêmicos

De acordo com DECKS (1936), os problemas endócrinos , como hipopituitarismo, o hipotireoidismo, o hiperpituitarismo, e outras alterações estão relacionadas com a reabsorção radicular.

Segundo ENGSTRON (1988), o nível do hormônio paratireoidiano, no soro desempenha um papel importante na regulação da atividade de reabsorção óssea, mas são necessários baixos níveis de cálcio no soro para que ocorra a reabsorção radicular, sendo este um fator determinante, mostrando haver mais de um fator endócrino relacionado.

Nutrição

Segundo BECKS (1936), a reabsorção radicular foi observada em animais privados de cálcio e vitamina D. Mais tarde sugeriu que o desequilíbrio nutricional não é um fato decisivo na determinação da reabsorção durante o tratamento ortodôntico.

GOLDIE & KING (1984) avaliaram em ratas os efeitos de uma dieta pobre em cálcio. Dividiram em dois grupos sendo eles: 1- controle, 2- em

lactação com baixo nível de cálcio na alimentação. Aplicou-se em ambos os grupos uma força de 60g para movimento de inclinação dos molares. No grupo teste houve uma maior magnitude de movimentação dentária e maior perda óssea. Baseados nesses resultados, os autores concluíram que com baixos níveis de cálcio no sangue, a secreção dos hormônios da paratireóide é aumentada e como resultado a densidade óssea diminui. Isto facilitará a remodelação óssea, aumentando a movimentação dentária e aumentando os índices de reabsorções radiculares.

BACCHI (1976), observou em estudos com macacos, sinais de maior reabsorção radicular na hipovitaminose C. Em outro estudo com ratos observou, maior suscetibilidade das raízes à reabsorção em dietas hipoprotéicas.

Gênero

NEWMAN (1975), relatou um índice de reabsorção radicular três vezes maior para o sexo feminino, quando estudou a reabsorção radicular idiopática.

DOUGHERTY(1968), afirmou que a variação de reabsorção entre os sexos, pode refletir a diferença na maturidade radicular, pois o sexo masculino apresenta cronologicamente um amadurecimento mais tardio, do que o sexo feminino, fazendo com que as raízes dentárias no sexo masculino sejam menos afetadas pelos efeito traumáticos do tratamento ortodôntico.

No entanto muitos autores como MASSLER & MALONE (1954), GOLDIN (1969), MACFADDEM (1969), e outros, afirmam que não há relação entre sexo e o grau de reabsorção radicular.

Idade Cronológica

REITAN & RYGH (1994), afirmaram que os tecidos relacionados com a reabsorção radicular sofrem alteração com a idade. Pois para os autores, a membrana periodontal torna-se menos vascularizada, com menor potencial plástico e delgada, osso alveolar apresenta-se mais denso, menos vascularizado e também, com menor potencial plástico, e o cemento torna-se mais espesso. Tais alterações resultam em uma elevada suscetibilidade à reabsorção radicular em adultos.

Segundo MASSLER & MALONE(1954), a incidência da reabsorção radicular aumenta de acordo com a idade, mesmo na ausência de tratamento ortodôntico.

Por outro lado, segundo o estudo de CANSANÇÃO & MARTINS(1981), a idade cronológica do paciente não constitui um fator agravante das reabsorções radiculares.

Reabsorção radicular antes do tratamento ortodôntico

De acordo com pesquisas de BECKS (1936); MASSLER & PERREULT (1954), entre outros, a reabsorção radicular, numa amostra não

tratada ortodonticamente, variou de 0% a 100% dos pacientes examinados. Isso mostra que o fenômeno, antes de ser considerado uma patologia, deve ser encarado como parte integrante de toda uma série de alterações normais que o organismo humano sofre ao longo da vida.

MASSLER & MALONE (1954), concluíram que existe uma alta correlação entre a severidade da reabsorção encontrada em tratamentos ortodônticos realizados em pacientes com história de reabsorção pré-tratamento, enfim, quanto maior a reabsorção pré-tratamento, maior a reabsorção durante o tratamento.

Hábitos

O hábito é um processo que normalmente envolve um desequilíbrio de pressões (forças), que geralmente afeta os dentes anteriores, excedendo os limites fisiológicos. Pessoas com mordida aberta anterior podem exibir comprimentos radiculares diminuídos, ápices arredondados ou reabsorções previamente ao tratamento.(LINGE & LINGE, 1983).

ODENRICK (1985) constatou uma associação entre a freqüência da onicofagia x severidade da reabsorção radicular.

Dentes traumatizados

De acordo com ANDREASEN (1988), os dentes traumatizados apresentam reabsorção radicular externa sem tratamento ortodôntico e

quando movimentados ortodonticamente são mais sensíveis à perda de material radicular.

Porém de acordo com MALMGREN et al(1982), o risco de reabsorção em dentes com trauma moderado ou suave não aumenta quando o tratamento ortodôntico é iniciado quatro a cinco meses após o trauma.

Dentes tratados endodônticamente

WICKWIRE, et al(1974), observaram uma maior freqüência e severidade de reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico em unidades dentárias tratadas endodônticamente.

Para REITAN & RYGH (1994) e REMINGTON et al(1989),os dentes tratados endodonticamente são mais susceptíveis à reabsorção radicular em razão do aumento da dureza e densidade dentinária.

Para GOLTSHIN et al(1982), a maior incidência de reabsorção radicular em dentes tratados endodonticamente, deve-se ao fato de que dentes desvitalizados normalmente estiveram envolvidos em acidentes traumáticos antes do tratamento endodôntico.

Forma radicular

Ao investigar a etiologia da reabsorção radicular idiopática, NEWMAN (1975), observou que deve-se ter cuidado com dentes com a raiz curva durante as movimentações ortodônticas.

Para BREZNIAK & WASSERSTEIN (1993), os canais radiculares convergentes são considerados um indicador de maior perigo de reabsorção radicular.

Vulnerabilidade dentária específica

De acordo com BREZNIAK & WASSERSTEIN (1993), os dentes superiores são os mais suscetíveis à reabsorção radicular, sendo os incisivos os mais afetados.

Segundo MASSLER & MALONE (1954), SHAPER (1987), SILVA FILHO (1993), os dentes mais frequentemente afetados, de acordo com a severidade são: incisivos laterais superiores, centrais superiores, incisivos inferiores, raízes distais do primeiro molar inferior, segundos pré-molares inferiores e segundos pré-molares superiores.

2.2. 2- Fatores Mecânicos

Tipos de aparelhos ortodônticos

Segundo LING & LING (1983), comparando-se a reabsorção radicular resultante de tratamentos com aparelhos fixos e removíveis, concluiu-se que o uso de aparelhos fixos é mais prejudicial as raízes.

KETCHAM (1929), a função normal é interrompida pelo efeito de amarração do aparelho ortodôntico fixo por períodos longos, podendo causar a reabsorção radicular.

STUTEVILLE (1983), sugeriu que os aparelhos removíveis produzem forças pendulares (oscilantes) que são mais nocivas as raízes.

Força ortodôntica

Segundo SCHWARTZ, (1932), a força que excede o nível ótimo de 20 a 26gr/cm² causa isquemia periodontal, podendo levar à reabsorção radicular.

BECKS (1936), relatou que durante a movimentação ortodôntica a reabsorção radicular é produzida não só pela força mecânica, mas também pela pré disposição individual.

JACOBSON (1952), também observou que a pré disposição individual ,influencia em alguns casos, portanto o tratamento ortodôntico sofre variações na velocidade de resposta e no limite individual de tolerância a dor.

BREZNIAK & WASSERSTEIN (1993), observaram que a severidade da reabsorção radicular, era menor quando as forças ortodônticas utilizadas eram leves e intermitentes.

Tipos de movimentos ortodônticos

De acordo com REITAN (1974), no movimento de corpo a distribuição da tensão é maior ao longo da raiz, já no movimento de inclinação, a tensão exercida é concentrada no ápice, logo o risco de encurtamento radicular no movimento dentário de corpo pode ser menor que o visto no movimento de inclinação.

Já segundo BREZNIAK & WASSERSTEIN (1993), todos os tipos de movimentos ortodônticos podem causar reabsorção, mas o movimento de intrusão é o mais nocivo.

Segundo LINGE & LINGE (1983); REITAN & RYGH (1994); e outros autores, assim como a intrusão, a inclinação, o torque e o movimento de corpo podem também trazer prejuízo radicular.

Duração do tratamento

As pesquisas de REITAN (1974); RUDOLPH (1940); CANSANÇÃO & MARTINS (1981), entre outros, revelam que a severidade da reabsorção está diretamente relacionada com a duração do tratamento. RUDOLPH (1940), ainda relatou que pacientes após tratamento ativo de 1, 2, 3, e 7 meses apresentaram 40%, 70%, 80% e 100% de reabsorção, respectivamente.

LEVANDER & MALMGREN (1988), observaram que após 6 a 9 meses de tratamento 34% dos dentes examinados apresentaram reabsorção, e que no final do tratamento (após 19 meses) esta porcentagem aumentou para 56%.

MIRABELLA & ARTUN (1995) não encontraram associação entre o tempo de tratamento e a reabsorção radicular, concluindo que a duração do tratamento ortodôntico não é um fator de risco para a reabsorção radicular.

Remoção do aparelho

GHOLSTON & MATTISON (1983), relataram um caso atípico de reabsorção radicular ativa três anos após a remoção do aparelho. O processo foi contido através do tratamento endodôntico dos dentes e com a instalação de contenção fixa.

BREZNIAK & WASSERSTEIN (1993) avaliaram, alongo prazo, que as raízes reabsorvidas não mostraram alterações aparentes após a remoção do aparelho ortodôntico, exceto o remodelamento dos ápices bem agudos.

Segundo MARTINS et al (1994) o dente inicia seu processo de remodelação quando a força cessa. Observaram que encontrar uma reabsorção mais pronunciada após remoção do aparelho não significa que a mesma encontra-se ativa, mas sim que ocorreu uma remodelação apical. Ainda segundo esses mesmos autores, se a reabsorção é observada após remoção, não significa que a estabilidade está comprometida, mas aconselha se o ajuste oclusal após 6 meses do tratamento ortodôntico.

2.3 Reabsorção Radicular e Movimentação Ortodôntica

2.3. 1- Tipos de Movimento Dentário

O tratamento ortodôntico está baseado no princípio de que é possível através da aplicação de forças apropriadas, mover os dentes através do osso alveolar dos maxilares sem provocar danos permanentes aos dentes ou as estruturas de ligação com o osso.

Vários tipos de movimentos dentários ocorrem durante o tratamento ortodôntico, onde são criadas áreas de pressão e áreas de tensão. (FERREIRA, 1998)

Movimento de inclinação (ou pendular)

O movimento de inclinação pode ocorrer de duas maneiras:

Movimento de inclinação descontrolada:

É o tipo de movimento mais simples de ser obtido. A força aplicada em um ponto sobre a coroa de um dente fará com que este se incline para longe da força. Podemos citar como exemplos clínicos as diversas molas de aparelhos removíveis; arco vestibular do Hawley, aparelhos expansores.

A reabsorção se dará do mesmo lado que a força, na região alveolar citada apicalmente ao fulcro, e do lado oposto à aplicação da carga ortodôntica, na porção alveolar voltada para oclusal. Deve-se ter cuidado, durante o movimento vestibulo lingual, principalmente na região dos incisivos pois o ápice pode ser jogado contra a cortical óssea e no sentido mesio distal pode acarretar o pressionamento do ápice radicular em dentes vizinhos provocando reabsorção radicular.

Movimento de inclinação controlada

Neste tipo de movimento todo o dente é movido mantendo o ápice radicular imóvel. Este tipo de movimento é frequentemente indicado na verticalização dos incisivos com suas bases ósseas.

Movimento de corpo

Significa a translação completa de um dente para uma nova posição, o dente não sofre alteração do seu longo eixo. neste tipo de movimento dente pode mover-se completamente, isto é coroa e raiz movem-se na mesma direção.

Movimentos verticais:

Extrusão

É o movimento de mais fácil obtenção, pois produz poucas áreas de compressão, o movimento se dá na direção do longo eixo.

Intrusão

Na intrusão ortodôntica, grande parte do ligamento periodontal é comprimido, assim como o feixe vâsculo-nervoso que atinge a polpa. A reabsorção radicular ocorrerá em torno do ápice, por isso esse movimento deve ser produzido por forças de baixa intensidade para não produzir danos teciduais

Movimento de torque

É o movimento que promove a mudança do longo eixo do dente, sem alterar a posição da borda incisal.

2.3. 2- Reações Teciduais

A reabsorção radicular que ocorre durante o tratamento ortodôntico parece estar relacionada ao dano local do ligamento periodontal, com posterior hialinização. (MOYERS, 1991). Quando uma força é aplicada na coroa de um dente ela é transferida pela raiz para o ligamento periodontal e osso alveolar, isto é quando a força é aplicada sobre o dente, este desloca-se no interior do espaço alveolar , o que provoca o estiramento de algumas fibras periodontais (áreas de tensão) e a compressão de outras (áreas de pressão). (FERREIRA, 1998).

Segundo este mesmo autor , a movimentação ortodôntica só é possível graças à propriedade plástica do osso alveolar, por isso a resposta do dente à força ortodôntica será influenciada por diversos fatores como a magnitude da força aplicada, ritmo de aplicação de força, condições anatômicas e sistêmicas.

Atenção especial deve ser dada á intensidade de força aplicada, uma vez que a mesma esta intimamente relacionada à compressão do ligamento periodontal e, conseqüentemente com sua irrigação sangüínea. Uma força pesada , ou seja acima da força ótima para a movimentação ortodôntica, poderá levar á degeneração ou necrose estério das fibras periodontais (HIALINIZAÇÃO) associada a oclusão dos vasos, falta do suprimento sangüíneo e anoxia (falta de oxigênio), dificultando o movimento ortodôntico desejado.

Este trabalho de revisão bibliográfica, se propõe a analisar a reabsorção radicular quanto :

- a) A importância da multifatoriedade na reabsorção radicular.

- b) A força empregada, ao tipo de movimento empregado e ao tempo de duração do tratamento.

A reabsorção radicular apical, quando associada à movimentação ortodôntica tem sido considerada um problema multifatorial, merecendo um especial atenção por ficar exposta a ações odontológicas. A reabsorção radicular dos dentes permanentes é um processo biológico bastante complexo, no qual vários aspectos se encontram envolvidos e que, ainda permanecem não muito definidos. As diferentes metodologias aplicadas pelos autores em épocas distintas tomaram difíceis as comparações entre os diversos trabalhos encontrados para o atual estudo.

O processo de reabsorção radicular é caracterizado por uma origem multifatorial, sendo a reabsorção da raiz um processo imprevisível e que geralmente depende dos mecanismos envolvidos. As variáveis anatômicas, fisiológicas e genéticas representam fatores de relevância da reabsorção radicular, podendo-se correlacionar aspectos como a disfunção glandular e a articulação temporo mandibular, tumores e cistos envolvendo dentes reimplantados e transplantados, dentes retidos, necrose pulpar, acidentes automobilísticos e as agressões físicas, bem como fatores de origem idiopática (MOYERS, 1991)

Os movimentos dentários podem ser realizados isoladamente ou combinados e isto pode ser obtido por meio da aplicação de um sistema de forças que permita o controle da posição do centro de rotação dentária (PAIVA et al., 1998). Estes movimentos acarretam diferentes formas de transmissão da força aplicada sobre o periodonto, determinando que as reabsorções radiculares comportem-se de forma singular para cada tipo de movimento, sendo que alguns tipos são considerados de maior risco que outros (MOYERS,1991)

O movimento de inclinação é considerado relevante nos processos de reabsorção radicular. Um movimento de inclinação prolongado pode resultar em reabsorção apical da raiz mesmo se a força for leve. Em alguns casos, após a eliminação da zona marginal o fulcro se mudará para a região central da raiz.(REITAN, 1962). Após um prolongado movimento de inclinação a lacuna reabsortiva da raiz pode ser observada radiograficamente em áreas que correspondem às zonas hialinizadas iniciais. Por outro lado numa comparação entre os movimentos de translação e inclinação a translação é mais determinante de processos reabsortivos do que a inclinação (REITAN, 1957; REITAN, 1962).

O movimento de intrusão foi apontado como determinante de reabsorção radicular nos estudos de REITAN(1985), embora alguns estudos não tenham, confirmado que os movimentos intrusivos sejam causadores de reabsorções radiculares significativas.

A presença de maiores índices de reabsorção no movimento de intrusão pode ser explicada pelo fato de que os movimentos intrusivos transmitem forças sobre um área pequena, concentradas principalmente no ápice radicular. Tem sido verificado que, independentemente da técnica ortodôntica, as forças intrusivas aumentam o risco de reabsorção (DERMAUT & DE MUCK, 1986). Isto seria uma consequência biomecânica óbvia do formato da raiz, uma vez que a estrutura essencialmente em formato de cone das raízes sofrerá pressão das forças ortodônticas que será maximizadas na porção do ápice radicular (LEVANDER & MALMGREN, 1988). Isto proporciona condições para a necrose esquêmica localizada que, de modo ainda não completamente desvendado, desnuda o pré-cemento e cementoblastos permitindo a colonização pelos dentinoclastos.

A ocorrência da reabsorção radicular parece estar intimamente relacionada com a magnitude da força aplicada durante o movimento ortodôntico. O grau de reabsorção radicular decorrente da movimentação ortodôntica, depende da magnitude da força, sendo este menor com uma força mais leve, e maior com forças mais potentes . A regeneração funcional dos tecidos durante o movimento ortodôntico é influenciada pela magnitude e, provavelmente, pela direção e duração das forças aplicadas, sendo que uma regeneração tecidual completa é mais facilmente obtida com o direcionamento de cargas leves (MALMGREN 1982)

Entretanto, os diferentes resultados obtidos com variadas forças parecem revelar que o fator força não pode ser definido isoladamente, sugerindo-se que além da magnitude deva-se considerar o sistema de forças empregado e o tipo de movimento que se deseja obter para que se possa prevenir processo reabsortivos da raiz . Por outro lado, a adoção de mecânica com forças leves controladas podem não ser suficientes para evitar de modo genérico e absoluto o desencadeamento do processo, sendo importante considerar também a pré-disposição individual (REITAN,1974).

A magnitude da força considerada ideal no movimento ortodôntico deveria ser aquela capaz de movimentar o dente na direção desejada num índice que proporcionasse rapidez com lesão tecidual mínima (SCHWARTZ, 1932). Uma força ótima para o movimento de intrusão pode ser calculada em função do tamanho da superfície da raiz e do valor da pressão sanguínea sistólica. Em ratos a pressão sistólica é de 16g/cm², e em humanos uma força similar também poderia ser considerada ideal (LEVANDER & MALMGREN,1988).

A partir desse estudo, podemos concluir que :

- a) A reabsorção radicular é influenciada por diversos fatores, que podem agir em conjunto ou isoladamente, também podem ocorrer reabsorções naturais sem ligação com o tratamento ortodôntico, deve se por tanto agir com cautela tendo toda documentação radiográfica antes de se iniciar qualquer tratamento.
- b) Toda movimentação ortodôntica desencadeia processos reabsortivos na raiz e o grau de variação entre indivíduos pode ser observado com a combinação dos movimentos.
- c) A intrusão efetuada em conjunto com o torque lingual parece ser a combinação mais agressiva para as raízes.
- d) A magnitude da força está diretamente relacionada à reabsorção radicular, e de um modo geral, quanto maior for a duração do tratamento, maior será a gravidade da reabsorção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ANDREASEN, J.A.** Review of root resorption systems and models. Etiology of root resorption and the homeostatic mechanisms of the periodontal ligament. In: DAVIDOVICH, Z. ed. Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption. Birmingham: EBSCO Media, p. 9-21, 1988.
2. **BACCHI, E.O.S.** Alterações do periodonto de sustentação do sagüi (*Callithrix jacchus*) sob interferência oclusal e hipovitaminose C. Tese (Doutorado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, p.96, 1076.
3. **BECKS, H.** Root absorption and their relation to pathologic bone formation. Part I. Statical data and roentgenographic aspect. *Int. J. Orthod. Oral Surg.* V. 22, p. 445-482, 1936.
4. **BLAKE, M.; WOODSIDE, D.G.; PHAROAH, M.J.** A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with the edgewise and Speed appliances. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* V. 108, p.76-84, 1995
5. **BREZNIAK, N & WASSERSTEIN, A.** Root resorption after orthodontic treatment: part I. Literature review. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.* V.103, n. 1, p.62-66, 1993.
6. **CANSAÇÃO, J.M., MARTINS, D.R.** Avaliação radiográfica da reabsorção radicular, consecutiva ao tratamento ortodôntico, pela técnica do arco de canto, relacionada com o sexo, a idade, a duração do tratamento, o período de uso do arco retangular e do aparelho extrabucal. *Ortodontia, São Paulo*, v.14,n.2, p.84-96, Maio-Agost., 1981.
7. **DESHIELDS, R.W.** A study of root resorption in treated classe II division I malocclusion. *Angle Orthod.* V.39, p. 231-245, 1969.
8. **DOUGHERTY, H.L.** The effect of mechanical forces upon the mandibular buccal segments during treatment. Part I. *Am. J. Orthod., St. Louis*, v.54, n.1, p.29-49, Jan., 1968.
9. **ENGSTRON, C. et al.** Effect of orthodontic force on periodontal tissue metabolism. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop., St. Louis*, V.93, n.6, p.486-495, June, 1988.
10. **GHOLSTON, L., MATTISON, G.** An endodontic-orthodontic technique for sthetic stabilization of extremely resorbed teeth. *Am. J. Orthod., St. Louis*, v.83, n.5, p.435-440, May, 1983.
11. **GOLDIE, R.S., KING, G.J.** Root resorption and tooth movement in orthodontically treated, calcium-deficient and lactating rats. *Am. J. Orthod., St. Louis*, v.85, n.5, p.424-430, May, 1984.
12. **GOLDIN, B.** Labial root torque: effect on the maxilla and incisor root apex. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop., St. Louis*, v. 95, n.3, p.209-219, Mar., 1989.

13. **GOULTSCHIN, J., NITZAN, D., AZAZ, B.** Root resorption: review and discussion. *Oral Surg.*, V.54, p.586-590, 1982.
14. **HEMLEY, S.** The incidence of root resorption of vital permanent teeth. *J. Dent. Res.* v.20, p.133-41, Apr., 1941.
15. **JACOBSON, O.** Clinical significance of root resorption. *Am. J. Orthod.* V.38, p.687-696, 1952.
16. **KETCHAM, A.H.** A radiographic study of orthodontic tooth movement: a preliminary report. *J. Am. Dent. Res.*, v.14, p.1577-1598, 1927.
17. **KETCHAM, A.H.** A progress report of an investigation of apical root resorption of vital permanent teeth. *Int. J. Orthod. & Oral Surgery, Milwaukee*, v.15, p.310-328, 1929.
18. **LEVANDER, E. & MALMGREN, O.** Evaluation of risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. *Eur. J. Orthod.* V.10, p.30-38, 1988.
19. **LINGE, B.O. & LINGE, L.** Apical root resorption in upper anterior teeth. *Eur. J. Orthod.*, v.5, p. 173-183, 1983.
20. **LINGE, L. & LINGE, B.O.** Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.*, v.5, p. 173-183, 1983.
21. **MALMGREN, O.** Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. *Am. J. Orthod.*, v.82, p.487-491, 1982.
22. **MALMGREN, L. E.** Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment. A study of upper incisors. *Eur. J. Orthod.* V.10, n.1, p.30-38, 1988.
23. **MARTINS, D.R., CANSANÇÃO, J.M., SANCHES, J.F.** Avaliação radiográfica da reabsorção radicular consecutiva ao tratamento ortodôntico (cinco anos após a remoção do aparelho). *Ortodontia*, v. 27, p.4-8, 1994.
24. **MASSELER, M. & MALONE, A.J.** Root resorption in human permanent teeth: a roentgenographic study. *Am. J. Orthod.* V.40, 619-633, 1954.
25. **MASSELER, M., perreault, J. G.** Root resorption in the permanent teeth of young adults. *J. Dent. Child*, V.21, 158-164, 1954.
26. **MCFADDEN, W. M., et al.** A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, St. Louis, v.96, n.5, p.390-396, Nov., 1995.
27. **MIRABELLA, A.D., ARTHUN, J.** Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.*, St. Louis, v.108, n.1, p.48-55, July, 1995.

28. **MOYERS, R.E.** Ortodontia , 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, p. 267,1979
29. **MOYERS, R.E.** Ortodontia , 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1988.
30. **NEWMAN, W. G.** Possible etiology factors in external root resorption. Am. J. Orthod., v.67, p.522-539, 1975.
31. **ODENRICK, L.** Naibiting: frequency and association with root resorption. Br. J. Orthod., Oxford, v. 12, n.2, p.78-81, Apr. 1985.
32. **PHILLIPS, J. R.** Apical root resorption under orthodontic therapy. Angle Orthod. V.25, p.1-22, 1955
33. **REITAN, K.** Effects of force magnitude and direction of tooth movement on different alveolar bone types. Angle Orthod., Appleton, v.44, n.4, p.244-255, Oct. 1964.
34. **REITAN, K.** Initial tissue behavior during apical root resorption. Angle Orthod., Appleton, v.44, n.1, p.68-82, Jan.,1974.
35. **REITAN, K., RYGH P.** Biomechanical principles and reactions. In: GRABER, T.M., VANARSDALL JUNIOR, R.L. Orthodontics current principles and tecniques. 2ed. St. Louis: Mosby, cap.2, p.96-192, 1994.
36. **REMINGTON, D.N. et al.** Long-term evaluation of root resorption occuring during orthodontic treatment. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., St. Louis, v.96, n.1, p.43-46, July, 1989.
37. **RUDOLPH, C.E.** An evaluation of root resorption occuring during orthodontic treatment. J. Dent. Res. V.19, p.367-371, 1940.
38. **RYGH, P.** Orthodontic root resorption studied by electromicroscopy. Angle Orthod.,v.47, p.1-6, 1977.
39. **SCHWARTZ, A.M.** Tissue changes incidental to tooth movement. Int. J. Orthod. & Oral. Surgery, Milwaukee, v.18, p.331-352, 1932.
40. **SILVA FILHO, O.G., BERRETA, E.C., CAVASSAN, A. O., CAPELLOZA FILHO, L.** Estimativa da reabsorção radicular em 50 casos ortodônticos bem finalizados. Ortodontia. V.26, p.24-37. 1993.
41. **SHAFER, W.G., HINE, M.K., LEVY, B. M.** Tratado de patologia bucal. 4ª ed. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, p.304-309,1987
42. **SHAPER, W. et al.** Orthodontic relapse, apical root resorption and crestal alveolar bone levels. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., v.91, p.252-258, 1987.
43. **STEADMAN, S.R.** Resume of literature on root resorption. Angle Orthod. V.12, p.28-32, 1942.

44. **STUTEVILLE, O.H.** Injuries of the teeth and supporting structures caused by various orthodontic appliances, and methods of preventing these injuries. J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v.14, p.1494-1507, 1937.
45. **TRONSTAD, L.** Root resorption- a multidisciplinary problem in dentistry. In: DAVIDOVICH, Z. (Ed.) Biological mechanics of tooth eruption and root resorption. Ohio: Columbus, 1988. p.293-302.
46. **WICKWIRE, SN. A. et al.** The effects of tooth movement upon endodontically treatment teeth. Angle Orthod., Appleton, v.44, n.3, p.235-242, July, 1974.