

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE

RICARDO KOMEI MAKISHI

**REABSORÇÕES DENTÁRIAS DURANTE A MOVIMENTAÇÃO  
ORTODÔNTICA**

São Paulo

2019



RICARDO KOMEI MAKISHI

**REABSORÇÕES DENTÁRIAS DURANTE A MOVIMENTAÇÃO  
ORTODÔNTICA**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia-Terapia Bioprogressiva.

Orientador: Prof. Paulo Thomé e  
Vasconcelos

Co-orientador: Prof. Clovis Roberto  
Teixeira

São Paulo

2019



Monografia intitulada “**Reabsorções dentárias durante a movimentação ortodôntica**” de autoria do aluno RICARDO KOMEI MAKISHI

Aprovada em 26/09/2019 pela banca constituída dos seguintes professores:

---

Prof. Paulo Thomé e Vasconcelos

---

Prof. Clovis Roberto Teixeira

---

Prof. Marcelo Piovesan Dessimoni

São Paulo, 2019

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE  
Rua Itália Pontelo 50\86 – Chácara do Piva  
Sete Lagoas - MG  
Telefone (31) 3773-3268

## **Dedicatória**

Dedico esse trabalho aos meus pais Ana e Ideiti Makishi, pela formação do meu caráter, pela educação recebida pelo incentivo e apoio de sempre.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores Clovis Roberto Teixeira, Paulo Thomé e Vasconcelos, Luciana Pion, Gabriela Teixeira e Marcelo Dessimoni pelo profissionalismo e pelos ensinamentos transmitidos.

Aos colegas de turma Andre Prezotto, Gerlania Meneses, Jhandira Daibelis, Isabel Wons, Juliana Rente, Lucas Leiros, Tatiana Bertin, Walderez Machado, pela convivência e a amizade durante essa jornada.

Aos nossos pacientes pela confiança depositada em nós.

## **Resumo**

Na odontologia a década de 90 houve um grande interesse pelas reabsorções dentárias. O domínio biológico, a odontogênese e o funcionamento dos tecidos dentários e periodontais, permitiria ao clínico ou o ortodontista a elucidação e melhora na prevenção, no diagnóstico e tratamento das reabsorções. A reabsorção radicular ocasionado durante a movimentação dentária ainda é considerada uma das principais sequelas indesejável desta terapia. O pleno conhecimento da biologia durante a movimentação dentária abriria ainda mais os horizontes da ortodontia. O objetivo deste foi rever e atualizar os mais recentes estudos científicos, sua etiologia, classificação, diagnóstico, prognóstico, prevenção, previsibilidade, o mecanismo do processo e tratamento.

**Palavras-chave:** Reabsorção da raiz. Ortodontia. Técnicas de Movimentação Dentária.

## **Abstract**

In dentistry, in the nineties, there was a great interest in dental resorptions. The biological realm, odontogenesis and the functioning of dental and periodontal tissues would enable the practitioner or orthodontist elucidate and improve the prevention in the resorption diagnosis and treatment. Root resorption occurred during dental displacement is considered one of the main undesirable sequels of this therapy. The full knowledge of biology during dental displacement would broaden orthodontics range. The purpose of this review was to evaluate and update the latest scientific studies, etiology, classification, diagnostic, prognostic, prevention, predictability, mechanisms of the process and treatment.

**Keywords:** Root resorption. Orthodontics. Dental displacement techniques.



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	10
2	PROPOSIÇÃO.....	11
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
4	DISCUSSÃO.....	28
5	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

## 1. INTRODUÇÃO

A principal sequela durante o tratamento ortodôntico é a reabsorção dentária e os principais fatores são os ocasionados pela atuação de fatores locais, como por exemplo, agentes biológicos, produtos bacterianos e agentes químicos (produtos de clareamento dentário), agentes físicos (calor excessivo), trauma agudo, compressões císticas e de dentes impactados e a pressão impostas pelas forças ortodônticas (Brezniak e Wasserstein,1993a,1993b; Consolaro 2005).

A reabsorção radicular ocorre apenas quando os cementoblastos desaparecem da superfície do cimento e, como esses não tem receptores químicos indutores da reabsorção óssea, atuam como protetores da integridade radicular Consolaro 2005.

Na movimentação ortodôntica excessiva, ocorre a necrose dos vasos do ligamento, ou a remoção dos cementoblastos da superfície radicular. Com a superfície radicular desprotegida pela ausência dos cementoblastos os osteoblastos advindos do osso vizinho organizam as células osteoremodeladora (clastos, macrófagos e osteoblastos presentes nas superfícies das corticais e trabéculas ósseas); dando início à reabsorção radicular associado ao movimento ortodôntico Consolaro 2005.

A causa da reabsorção dentária requer uma anamnese minuciosa, levantando a história dentária, acidentes traumáticos, vícios, tratamentos anteriores, técnicas utilizadas, doenças locais, cistos odontogênicos, dentes impactados, morfologia radicular e da crista óssea alveolar. (Consolaro

Devido s inúmeras variáveis para o surgimento das reabsorções, torna-se alvo de muitas pesquisas, elucidando e trazendo valiosos dados e resultados para esse assunto tão preocupante e presente na ortodontia.

## **2. PROPOSIÇÃO**

- 1) Como prever as reabsorções radiculares na movimentação ortodôntica?
- 2) Como evitar os problemas clínicos, iatrogênicos e legais das reabsorções radiculares durante a prática ortodôntica?
- 3) Qual a relação entre a ação farmacológica de alguns medicamentos e a reabsorção radicular?
- 4) Há diferença entre os sexos e a idade do paciente quanto ao risco da reabsorção radicular?

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

Malmgren et al. (1982), apresentaram uma classificação de reabsorção dentária apical associada à movimentação ortodôntica, dividindo-a em 4 grupos:

1. Contorno apical irregular;
2. Redução com menos de 2mm do comprimento radicular;
3. Redução apical de 2mm a um terço do comprimento apical original;
4. Redução apical maior que um terço do comprimento apical original.

Segundo os autores, dentes traumatizados com sinais prévios de reabsorção radicular podem ser mais propensos durante a movimentação ortodôntica.

Andreasen (1985), classificou a reabsorção externa de acordo com a sua etiologia e patogenicidade. Segundo o autor a reabsorção superficial é observada em 90% dos dentes submetidos ao tratamento ortodôntico.

Copeland e Green (1986), avaliaram as reabsorções radiculares, após o término do tratamento ativo do aparelho ortodôntico. Segundo os , processo de reabsorção radicular associado ao tratamento ortodôntico, cessa com o término do tratamento ativo.

Baumann e Tavares (1988) realizaram um estudo radiográfico em indivíduos com a faixa etária entre 13 anos e 7 meses com tratamento ortodôntico. Esses autores analisaram a frequência, o grau da reabsorção, o tipo de reabsorção (horizontal, oblíquo e arredondado), o contorno da raiz e o espaço pericementário e da cortical radicular. 84,4% dos pacientes examinados apresentaram reabsorção radicular de grau 1 (suave), de contorno liso e arredondado.

Engstrom et al (1988) pesquisaram os efeitos da força ortodôntica no metabolismo periodontal (incisivos superiores), em ratos jovens normais e hipocalcêmicos. Lacunas de reabsorções apareceram nas zonas de compressão radicular em ratos normais. O mesmo ocorreu em ratos hipocalcêmicos, porém apareceram mais rapidamente e de maior intensidade. Os autores sugerem o controle radiográfico principalmente nas pessoas que tomam medicamentos que alteram a atividade metabólica dos tecidos periodontais.

Levander e Malmgren (1988), avaliaram as reabsorções radiculares severas após o tratamento ortodôntico fixo e a relação com forma radicular apical. Os autores concluíram que, o diagnóstico das reabsorções é incerto durante os primeiros meses, pois são apenas identificáveis por métodos histológicos. Depois de 5 a 6 meses o diagnóstico pode ser feito na maioria dos dentes com radiografias periapicais. Após este período recomenda-se radiografias frequentes a cada 3 meses nos dentes de risco.

Tronstad (1988) classificou a reabsorção externa em inflamatória e por substituição. A reabsorção inflamatória ocorre quando a pré-dentina ou o pré-cementose mineralizam ou no caso do pré-cimento, quando ele é danificado ou removido. A reabsorção por substituição é vista como uma anquilose e ocorre por um erro do organismo, pois células envolvidas no processo de remodelação óssea não são capazes de distinguir tecido dentário e osso.

Almeida et al (1989), revisaram a ação de cinco fatores desencadeantes da perda radicular, o tempo de tratamento, quantidade de movimentação, quantidade de força, a predisposição individual e os traumatismos. Os autores concluíram que, deve-se realizar uma anamnese minuciosa em todos os pacientes, aliando o exame clínico e radiográfico completo das estruturas de interesse. Há a necessidade de estudos adicionais sobre a ação dos fatores genéticos e ou endócrinos que ganham mais evidências quando deparamos com a ocorrência de reabsorções severas e generalizadas.

Harris e Baker (1990) observaram que o movimento ortodôntico aumenta o risco de reabsorção radicular e a perda da crista óssea alveolar. Neste estudo a perda radicular foi comparada entre adultos e adolescentes. Os autores observaram que no adulto o movimento é mais lento devido maior densidade óssea alveolar. Foi observado que as alterações no comprimento da radicular foram as mesmas nos dois grupos. No entanto, as maiores diferenças ocorreram no início do tratamento. Assim os autores concluíram que, o tratamento ortodôntico não coloca em risco os pacientes adultos, mas a aplicação de forças iniciais da mecanoterapia devem ser cuidadosamente avaliadas.

Brudvik e Rygh (1991), compararam as reabsorções radiculares em ratos, durante a movimentação dentária induzida, com ou sem a injeção de prostaglandina E2 (PGE2). Os autores observaram que, houve uma tendência

maior a reabsorções radiculares no grupo que receberam a PGE2. Também houve um aumento nas reabsorções do osso alveolar neste grupo, e conseqüentemente o aumento na movimentação dentária.

Levander et al (1991) avaliaram o efeito da pausa no tratamento ortodôntico. Neste estudo 20 pacientes o tratamento ortodôntico continuou de acordo com o planejamento original e em 20 pacientes o tratamento ativo foram interrompidos com uma pausa de 2 a 3 meses. Os autores concluíram que a quantidade de reabsorção foi menor no grupo com a pausa ortodôntica do que no grupo tratado sem a interrupção.

Segundo Brezniak e Wasserstein (1993) a reabsorção radicular é um problema idiopático comum associado ao tratamento ortodôntico, e felizmente a maioria da perda radicular provocada durante o tratamento ortodôntico não diminui a longevidade ou a capacidade funcional dos dentes envolvidos. Apesar de vários estudos e tentativas de predizer o fenômeno da reabsorção radicular, sua origem ainda permanece obscura. Esses autores afirmaram também que; como o cemento radicular é mais resistente à reabsorção radicular quando comparado com o osso alveolar mais vulnerável, as forças ortodônticas normalmente induzem a reabsorção óssea, com conseqüente movimentação dentária. , a reabsorção radicular é mais analisada e observada na região do ápice radicular e após a aplicação de uma força. Leva-se entre 10 a 35 dias para as lacunas de reabsorção aparecerem clinicamente este grau de reabsorção não aparece radiograficamente, especialmente nas superfícies vestibular e lingual.

Brezniak e Wasserstein (1993 b), analisaram fatores que afetam a reabsorção radicular como: fatores biológicos (susceptibilidade individual, genética, fatores sistêmicos, nutrição, idade dentária, idade cronológica, sexo, hábitos, formas radiculares, dentes traumatizados, dentes tratado endodonticamente, densidade do osso alveolar, e classificação da má oclusão); fatores mecânicos (aparelho fixo x aparelho removível, técnica de Begg x técnica de Edgewise, uso de magnetos, uso de elásticos intermaxilares, tratamento com x sem extração, tipo de movimento, magnitude da força, força continua x força intermitente e extensão do movimento); e a associação entre fatores biológicos e mecânicos (duração do tratamento, forças recidivantes, reabsorções após a remoção do aparelho, vitalidade dentária e perda da crista

óssea alveolar e estabilidade oclusal). Esses autores relatam a necessidade de tomadas antes e no decorrer do tratamento ortodôntico e as forças devem ser leves e intermitentes e dentes traumatizados devem ser tratados com cautelas.

Poumpros et al (1994) afirmam que a reabsorção radicular é uma seqüela comum no tratamento ortodôntico, e que existe a influência de fatores que regulam o metabolismo geral, diante de uma força ortodôntica. Os autores concluíram que, administração de tiroxina poderia alterar o metabolismo ósseo alveolar e conseqüentemente a diminuição das reabsorções radiculares. Para os autores, a função tireoideana é um fator clínico importante na etiologia das reabsorções radiculares e que a administração de tiroxina deveria ser considerada em pacientes com início de reabsorções ou naqueles com baixa função tireoideana.

Loberg e Engstron (1994) administraram 5g de hormônio tireoideano (Prolóide-Parke Davis) em 3 pacientes com pré-disposição à reabsorção radicular. Os dentes analisados cessaram o processo de reabsorção radicular e houve casos de melhora nos resultados. Segundo os autores não houve nenhum efeito colateral nestes pacientes.

Owman-Moll et al (1995) comparam o efeito de dois sistemas de forças, durante o tratamento ortodôntico, uma contínua e uma intermitente de mesma magnitude (50gr), relacionando-as com a reabsorção radicular. Segundo os autores após 7 semanas, nas forças contínuas houve uma maior movimentação dentária que nas forças intermitentes, porém não houve nenhuma diferença na quantidade ou severidade de áreas relacionadas a reabsorção radicular entre os dois sistemas de forças.

Harris et al (1997) concluíram que há um valor significativo no fator genético para a susceptibilidade na reabsorção apical radicular, independentemente da natureza da má oclusão, e sem evidências para a idade e gênero.

Capelloza Filho e Silva Filho (1998) analisaram um conjunto de procedimentos para o controle das reabsorções radiculares. Para os autores, os adultos apresentaram uma maior incidência nas reabsorções radiculares e na perda óssea alveolar, devido s alterações do envelhecimento. Em relação ao gênero, os autores afirmam que o sexo feminino tem as mesmas chances de reabsorção radicular que os pacientes masculinos.

Almeida et al (1999) relataram um caso clínico de um paciente do gênero masculino com 12 anos de idade, má oclusão classe I com apinhamento antero superior e inferior. Nas radiografias periapicais e panorâmica, evidenciou-se reabsorções extensas em vários dentes, contra-indicando qualquer terapia ortodôntica. Na anamnese não foi identificado nenhum fator etiológico relacionado. O paciente nunca recebera qualquer tipo de tratamento ortodôntico e nunca sofrera nenhum tipo de traumatismo. Posteriormente o paciente submeteu a vários exames médicos laboratoriais e radiológicos. Os resultados negativos confirmaram o diagnóstico de uma reabsorção radicular de origem idiopática. O caso recebeu acompanhamento radiográfico por 12 anos, e verificou-se que as reabsorções mantiveram estáveis. Portanto, segundo os autores, torna-se evidente a análise minuciosa da documentação ortodôntica, e principalmente da análise radiográfica antes ao tratamento ortodôntico.

Bevilaqua e Santana (1999) realizaram uma revisão de literatura referente a reabsorção radicular associado ao tratamento ortodôntico, concluíram que, dentes tratados endodonticamente podem sofrer reabsorções radiculares associado ao tratamento ortodôntico, porém a maior incidência é em dentes vitais. Os movimentos de intrusão e torque são os que mais contribuem para a ocorrência de reabsorções radiculares. As zonas de hialinização ocorrem mais nas áreas de pressão do que nas áreas de tensão, e principalmente quando se aplicam forças de longa duração. Períodos de repouso durante o tratamento ortodôntico previnem ou diminuem os riscos de reabsorção radicular.

Monteleone et al (2000), procuraram as possíveis condutas preventivas capazes de controlar aos processos de reabsorção radicular. Como a presença de reabsorção radicular prejudica a estabilidade do tratamento ortodôntico, os autores preconizaram algumas medidas como: 1) anamnese investigando históricos de traumatismos prévios. 2) avaliação radiográfica previa ao tratamento à procura de reabsorções prévias. 3) radiografias periapicais são melhores para o controle e devem ser feitas com frequência (a cada 3 meses) nos pacientes com histórico de reabsorções prévias ao tratamento ortodôntico, nos demais pacientes o controle anual é a mais indicada. 4) o controle



radiográfico deve igual para o sexo feminino e masculino. 5) emprego forças leves. 6) evitar o movimento de intrusão.

Consolaro et al (2001), ao revisar a literatura sobre o movimento dentário ortodôntico em dentes com rizogênese incompleta, procuraram as respostas de três perguntas muito frequentes entre os ortodontistas:

- 1) Dentes com rizogênese incompleta quando movimentados apresentam maiores riscos de reabsorções radiculares?
- 2) Dentes com rizogênese incompleta podem apresentar raízes mais curtas?
- 3) Dentes com rizogênese incompleta podem ser movimentados ortodonticamente?

Baseados nos conceitos descritos e respondendo às perguntas anteriores os autores afirmam que: 1) as forças geradas na movimentação dentárias em dentes de rizogênese incompleta dificilmente promoveria o colapso dos vasos e isquemia da área. A papila dentaria e os tecidos vizinhos são moles e altamente irrigados, portanto deste que as forças sejam controladas, os dentes com rizogênese incompleta não apresentam maiores riscos de reabsorções radiculares. 2) se as forças forem intensas, a diminuição do suprimento sanguíneo local, promoverá a maturação mais precoce da papila dentaria e do folículo dentário. 3) os dentes com rizogênese incompleta podem ser movimentados ortodonticamente desde que, as forças aplicadas sejam controladas e de baixa e média intensidade.

Sameshima e Sinclair (2001 a), avaliaram as possibilidades de identificar os fatores pré-tratamento, que permitiriam prever a incidência, localização e severidade da reabsorção radicular antes ao tratamento ortodôntico. Os resultados mostraram as reabsorções ocorreram principalmente nos dentes ântero-superiores, com maior incidência nos incisivos laterais superiores e em dentes com formas radiculares anormais (pipeta, afilados e dilacerados). Os pacientes asiáticos apresentaram menor incidência à reabsorção radicular que pacientes brancos e hispânicos, A sobressaliência aumentada, foi significativamente associada com a maior incidência à reabsorção radicular, não ocorrendo o mesmo com a sobremordida. Não houve diferenças entre os gêneros relacionados com a incidências de reabsorções radiculares.

Sameshima e Sinclair (2001 b), pesquisaram quais os fatores estão mais relacionados com as reabsorções radiculares e detectáveis em radiografias periapicais ao final do tratamento ortodôntico. Os autores concluíram que, pacientes submetidos a extrações de dos primeiros pré-molares, sofreram mais reabsorções do que aqueles sem extrações. A duração do tratamento e a quantidade de deslocamento foram significativamente à reabsorção radicular. Nenhuma diferença entre tamanho do slot, tipo de arco dentário, uso de elásticos e tipo de expansão.

Consolaro (2002) afirma que termos como susceptibilidade e predisposição individual podem sugerir que algum fator genético e ou hereditário favoreça a ocorrência da reabsorção dentaria em alguns pacientes. Entretanto, nenhum trabalho científico conseguiu confirmar esta predisposição hereditária. A maior ou menor predisposição ou susceptibilidade relaciona-se a fatores locais, como a morfologia radicular e da crista óssea alveolar. O período ideal para avaliar previamente o grau de reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico, varia de 6 a 9 meses iniciais. A forma da raiz e da crista óssea alveolar constitui o principal fator nas previsibilidades das reabsorções radiculares, sendo apenas mensuráveis em radiografias periapicais. Dentes traumatizados estão mais predispostos a reabsorções, durante o tratamento ortodôntico, pois existem lesões na camada cementoblástica onde parte destas células poderão ser substituídos por osteoblastos do osso vizinho. Em dentes traumatizados, necessita-se de um planejamento e controle mais apurado. Não existe causas sistêmicas ou medicamentosas para as reabsorções dentarias durante o tratamento ortodôntico. Apenas 10% da população e sem tratamento ortodôntico tem reabsorções dentarias sendo que o diagnóstico prévio e apurado, evita a atribuição posterior das reabsorções ao movimento ortodôntico. Para evitar a reabsorção radicular o autor considera, a distribuição de forças ao longo da raiz e das estruturas vizinhas, o fator mais importante do que a intensidade ou o tempo da aplicação da força. Há uma frequência maior de reabsorções radiculares nos movimentos de inclinação do que nos movimentos de corpo, pois neste movimento a distribuição de forças não se concentra nos ápices radiculares.

Francischone et al (2002) revelaram a importância da inter-relação odontologia e medicina endócrina. Ao endocrinologista cabe os

esclarecimentos das prováveis causas hormonais associadas as modificações ósseas maxilares e as reabsorções dentárias. As alterações hormonais não são fatores primários da reabsorção dentária, mas podem levar a alterações do trabeculado ósseo. Em casos de reabsorções radiculares quando há alterações endócrinas, provavelmente são fatores coincidentes, pois os cementoblastos não possuem receptores para os mediadores do turnover ósseo.

Valladares Neto et al (2002), analisaram o cortical palatina maxilar como possível fator etiológico da reabsorção radicular externa (RRE), durante a retração anterior dos incisivos superiores. Para os autores, em movimentos extensos dos incisivos superiores, o contato com a cortical óssea maxilar deve ser evitados, pois a superfície radicular contra a cortical palatina podem induzir a formação de deiscências ou fenestrações. A atenção é para a cortical palatina, mas outras corticais como vestibular e a do assoalho da fossa nasal (para casos de grandes intrusões), não podem ser negligenciadas. Além disso, na morfologia dentofacial (braquifacial / dolicofacial), resulta em larguras variadas na região alveolar anterior da maxila. Nos dolicofaciais, a espessura da região anterior maxilar mostra se menor comparado com o padrão braquifacial. Portanto, o padrão morfológico dolicofacial limita a movimentação dos incisivos superiores e constitui um fator de risco à RRE, pelo contato com a cortical palatina. Assim os autores sugerem um plano de tratamento que respeite os limites morfológicos do rebordo alveolar sem dispensar o controle radiográfico periódico.

Sanches et al (2003) analisaram a amostra sorológica de 10 pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico, com o objetivo de estabelecerem protocolos de detecção precoce das reabsorções dentárias por meio da análise sérica. Foram coletadas 5 amostras de cada paciente sendo que: 1) antes à colocação do aparelho, 2) 15 dias após, 3) 30 dias, 4) 90 dias, 5) e 180 dias depois da colocação do aparelho ortodôntico. As análises do soro foram comparadas com as radiografias periapicais tomadas antes da instalação do aparelho, 90 dias após e 180 dias após a instalação do aparelho. No grupo controle, 10 pacientes saudáveis que nunca foram submetidos ao tratamento ortodôntico; foram feitas uma única coleta sanguínea e uma única tomada radiográfica. Para os autores, existem uma correlação entre as variações do índice IgG e IgM, com as reabsorções detectadas radiograficamente. Nos

pacientes sem reabsorções radiculares não houve mudanças quantitativas e qualitativas nos níveis séricos de IgG e IgM ao longo dos 6 meses de tratamento ortodôntico. Pacientes que apresentaram reabsorções radiculares mostraram o índice de IgG e IgM menores aos da coleta inicial obtida antes do tratamento ortodôntico.

Smelea et al (2003) segundo os autores a predisposição individual é a maior causa das reabsorções radiculares apical ortodôntica. Se a reabsorção radicular se expressar logo de início do tratamento, então este paciente é de risco. Para sustentar esta os autores avaliaram as radiografias digitais periapicais, feitas antes do tratamento pelo período de 6,4 meses, após a colagem dos braquetes nos incisivos centrais superiores. A reabsorção radicular para os 4 incisivos foi de 0,53mm em média. Um total de 4,1% pacientes tiveram uma média de reabsorção de 1.5mm ou mais, e 15,5% tiveram pelo menos um dente com 2,0mm ou mais de reabsorção; entre 3 a 9 meses após o início da terapia fixa. A quantidade máxima foi de 4,4mm. Para os autores, as formas variadas de raízes radiculares e o aumento no período de tratamento ortodôntico, foram os principais fatores de risco para os incisivos centrais. A forma anatômica normal de raiz e raízes mais largas, foram considerados como fatores preventivo. Raízes longas e estreitas, e o aumento do tempo de tratamento foram os fatores de risco para as reabsorções dos incisivos laterais, mas raízes normais foram os fatores preventivos. Fatores relacionados com o uso de arcos retangulares, irregularidades anatômicas de incisivos, e históricos de traumas não foram identificados como sendo fatores de risco. Assim, dentes com raízes longas, estreitas e com desvio de forma são o incremento das reabsorções durante os estágios iniciais do tratamento ortodôntico.

Weiland (2003) comparou o efeito de dois tipos de arcos durante a movimentação ortodôntica e sua relação com a reabsorção radicular, o autor utilizou 84 pré-molares de 27 crianças, 10 meninos e 17 meninas com a idade média de 12,5 anos, onde os dentes foram movimentados vestibularmente com aparelho fixo ortodôntico. O pré-molar de um dos lados do paciente foi ativado com arco inoxidável com um off-set de 1mm e reativado a cada 4 semanas e o pré-molar oposto foi movimentado com arco superelástico com uma força de 0,8N a 1,0N. O arco superelástico teve uma ativação inicial de 4,5mm e não foi mais reativado durante 12 semanas no período de estudos. No final do período

experimental os dentes foram extraídos, seis dentes pré-molares foram usados como controle e extraídos antes do experimento. Os resultados demonstraram que os dentes ativados com arco superelásticos movimentaram significativamente mais, e a quantidade de reabsorção radicular foram significativamente também maiores.

Guimarães et al (2004) avaliaram dos efeitos de alguns medicamentos e seus efeitos no sistema estomatognático e as ações metabólicas de resposta ao movimento ortodôntico. Os autores concluíram que, substâncias ingeridas pelo paciente durante o tratamento ortodôntico podem influenciar na movimentação dentária, como agente inibidor ou estimulador. Dentre as substâncias inibidoras na movimentação dentária temos os hormônios estrogênio, androgênio e a calcitonina, além dos bifosfanatos e os não estereoidais. A tiroxina e os corticosteroides são os estimuladores do movimento dentário. Em relação a vitaminas D, existem divergências na literatura, portanto mais estudos relacionados sobre seu efeito devem ser realizados.

Odebrecht et al (2004) compararam pacientes portadores de bruxismos com pacientes sem sinais clínicos de desgastes dentários e a relação à quantidade de reabsorção radicular apical de incisivos superiores. Foram avaliados clinicamente e radiograficamente 64 pacientes (256 incisivos analisados). Os resultados demonstram que existem correlação positiva entre o bruxismo e reabsorções radiculares.

Consolaro (2005), considerou que as causas das reabsorções radiculares são de origem locais e não de origem sistêmicas. Para o autor fatores locais são: a morfologia radicular, a morfologia da crista óssea alveolar, a história de traumatismos dentários, a distribuição de forças aplicadas, a extensão do movimento e usos de elásticos intermaxilares. O autor cita também a ação dos bifosfanatos. Essa droga incorpora-se na matriz óssea em mineralização, que juntamente com alguns íons minerais, como exemplo o cálcio, incorporam-se na estrutura óssea durante a remodelação natural do esqueleto humano. As moléculas de bifosfanatos ao serem transportados pelos clastos induzem alterações bioquímicas capazes de iniciar a apoptose (morte natural da célula por fragmentação estrutural sem derramamento enzimático ou molecular) dos clastos, reduzindo desta maneira a reabsorção óssea e a velocidade de

remodelação. Para os autores o mesmo poderia acontecer aos tecidos dentários, se durante a rizogênese e odontogênese fossem administradas doses regulares de bifosfanatos. Assim dentes com moléculas de bifosfanatos incorporados em sua estrutura, seriam mais resistentes à reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico. Essa prática possibilitaria uma ortodontia mais segura com perspectivas na prevenção e prevalência das reabsorções dentárias.

Ramos et al (2005) analisaram a influência de medicamentos com a aplicabilidade na prática ortodôntica, durante a movimentação dentária induzida. Em trabalhos experimentais com animais, que tem um curto período de vida, as doses dos medicamentos são elevadas e de longos períodos de administração. Os analgésicos e os anti-inflamatórios apesar de atuarem em certos mediadores da remodelação óssea, são administrados em doses pequenas e em curtos períodos de tempo não interferindo significativamente na velocidade da movimentação ortodôntica. Os podem levar à osteoporose quando administrados por longos períodos e em doses elevadas, mas nos maxilares isto só ocorreria em uma fase muito avançada da doença. Portanto, segundo os autores ainda não podemos afirmar sobre qualquer alteração na movimentação dentária induzida causada por algum tipo de medicamento de uso do paciente durante o tratamento ortodôntico.

Santos e Gentil (2005), sugerem tomadas radiográficas periapicais de diagnóstico dos dentes incisivos após 6 meses de tratamento em todos pacientes que submetem ao tratamento ortodôntico. Em casos afirmativos deve se esperar um período de repouso de 60 a 90 dias e depois reavaliar o caso.

Kreia et al (2005) avaliaram o grau de reabsorções radiculares entre dentes tratados endodônticamente e em dentes com vitalidade pulpar, antes e após o tratamento ortodôntico. A amostra foi composta de 20 indivíduos dos gêneros masculinos e feminino. O critério foi a presença de um incisivo superior com tratamento endodôntico prévio ao tratamento ortodôntico e o seu correspondente homólogo com vitalidade pulpar para controle e comparação. Para os autores, os dentes tratados endodônticamente apresentaram menor grau de reabsorção radicular ao final do tratamento ortodôntico.

Al Qawasmi et al (2006), investigaram o efeito do genótipo na susceptibilidade e resistência no desenvolvimento das reabsorções radiculares

associado a força ortodôntica. Ratos de nove semanas e de oito linhagem pura foram utilizados, cada rato recebeu mecânica ortodôntica na raiz mesial do primeiro molar superior esquerdo por 9 dias. Secções histológicas foram avaliadas para determinar as reabsorções radiculares e a resistência à fosfatase ácida. Os resultados mostraram que as variações das reabsorções radiculares dependem das forças ortodônticas das diferentes linhagens de ratos, da idade, o gênero, da alimentação, da magnitude e duração das forças. Os autores sugerem que a susceptibilidade e resistência das reabsorções radiculares são influenciadas pelas características genéticas.

Hellstein e Marek (2006), avaliaram indivíduos que utilizavam drogas de bifosfanatos para o tratamento da hipocalcemia maligna e lesões osteolíticas metastáticas de câncer e relação com a osteoquimionecrose da mandíbula. Segundo os autores devemos ter cuidados aos sinais desta síndrome como, exposições ósseas generalizadas, sinais de dor, edema ou infecções de gengiva, mobilidade dentária, sequestros ósseos e dormência ou na mandíbula. Neste caso muitos problemas ocorrem após as extrações dentárias. Os autores propuseram neste trabalho, alertar os profissionais do potencial de risco à osteorradionecrose na mandíbula e as melhores alternativas de tratamento.

Mavragani et al (2006) pesquisaram os efeitos sistêmicos da doxycycline (DC), administrado nas reabsorções radiculares durante o tratamento ortodôntico. Neste experimento foram utilizados 50 ratos machos Wistar (40/50 dias de vida). Em 6 ratos foram administrados com a droga DC por 7 dias por meio de implantes subcutâneos. Em 44 ratos, os primeiros molares superiores foram mesializados por aparelhos ortodônticos fixo com forças de 50 gramas. Os animais foram sacrificados 7, 10, 14 dias após aplicação da força ortodôntica, e as secções histológicas foram processadas para análise. As áreas da raiz mesial e distopalatinae o osso alveolar ao redor foram avaliados. Também foram analisados a distância percorrido entre o primeiro e segundo molar, o número de osteoclastos, células mononucleadas, a resistência a fosfatase ácida as células positivas à reabsorções e o ligamento periodontal, foram comparados com o tratamento DC e os tratados sem DC. Os resultados revelaram uma significativa redução no número de odontoclastos, células mononucleares, a resistência a fosfatase ácida, para o grupo DC. Os autores

concluíram que, a administração de doses baixas de DC em ratos, pode inibir o efeito ativo das reabsorções radiculares induzidas pela movimentação ortodôntica.

Santos et al (2007) avaliaram 20 pacientes que apresentavam moclusão de classe I ou II de Angle, com apinhamentos anterior nos arcos superior e inferior, sem histórico de tratamento ortodôntico, tratamento endodôntico e traumas. Nenhum paciente apresentava histórico de traumas anterior ao tratamento, e todos foram tratados com a extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores, sem nenhum tipo de ancoragem e respeitando o seguinte protocolo: 1) retração inicial do canino, 2) nivelamento superior e inferior, 3) retração anterior superior e inferior. Para a sequência de fios utilizados, tanto para os fios de aço como para os fios de nitinol foram, 0,014/0,016/ 0,018/ 0,020/ 0,019X0,025, os braquetes utilizados com encaixe 0,022X0,028 Morelli. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: Grupo 1 (tratamento com a técnica Edgewise padrão mais fios de aço), e grupo 2 (pacientes tratados com Edgewise programados e fios de níquel titânio). Para obter as imagens, utilizou-se o sistema digital por proporcionar melhores condições na padronização das análises e manipulação das imagens obtidos. Para a avaliação do grau de reabsorção radicular, utilizou-se a classificação proposta por Levander e Malmgren(1988). Os autores por meio deste estudo concluíram que, o grupo 2 (tratados com braquetes programados e fios de níquel titânio, apresentou menores graus de reabsorções radiculares comparados ao grupo 1, concluíram também que independentemente da técnica, o tratamento ortodôntico como um todo apresentou um grau moderado de reabsorção radicular apical.

Menezes Faria et al (2008), avaliaram o uso dos bifosfanatos durante o tratamento da hipocalcemia e em neoplasia malignas. Embora de eficácia médica comprovada, o número de pacientes que apresentaram osteonecrose nos maxilares vem aumentando devido ao uso deste medicamento. Os autores relatam ainda, o tratamento de um paciente que desenvolveu osteonecrose maxilar após o uso crônico de bifosfanatos, enfatizando o surgimento de lesões maxilares agressivas.

Pithon e Ruellas (2008), analisaram a influência do Fenobarbital (Gardenal), durante a movimentação ortodôntica induzida, em coelhos. Os autores



utilizaram 22 coelhos e distribuíram em 3 grupo: normal (N), controle (C), e experimental (E). No grupo N não houve tratamento ortodôntico. Nos grupos (C) e (E), foram colocados aparelhos entre os primeiros molares e incisivos inferiores para a movimentação mesial dos molares. NO grupo (E), durante a movimentação ortodôntica foi administrado o Fenobarbital. Após 7 e 14 dias os animais foram sacrificados para a análise clínica e radiográfica. Segundo os autores não houve diferenças na extensão do movimento nem alterações radiográficas entre os animais do grupo controle e experimental.

Consolaro e Maria Fernanda M.O Consolaro (2009), descrevem a importância na diferenciação dos termos genética e hereditariedade, que são rotineiramente considerados como sinônimos; estes termos podem confundir o profissional em relação da existência da susceptibilidade e a predisposição individual para as reabsorções radiculares durante o tratamento. As funções normais de estruturação, metabolismo e defesa estão geneticamente codificadas e foram transmitidas pelos pais. Mas – quando esse metabolismo, estruturação e defesa estão defeituosos, exacerbam, falham ou acontecem de forma indesejada – não significa, necessariamente, que o mal funcionamento ou a ocorrência foram herdados ou hereditariamente transmitidos. Na sua interação com o ambiente, vários fatores externos e estranhos aos genes do indivíduo podem induzir as células e tecidos a produzir mediadores que, nos receptores celulares, ativem os genes a desencadear a função de reabsorção e neoformação óssea ou dentária. Esses fenômenos serão genéticos, mas não herdados ou hereditários. No caso da movimentação ortodôntica, o estresse celular e a inflamação – induzida no ligamento periodontal pela compressão das células e deformação do seu citoesqueleto e redução do fluxo sanguíneo para a região – resultam em grande acúmulo de mediadores. A morte de cementoblastos, a exposição radicular diretamente no espaço periodontal, e a hialinização da matriz extracelular – associadas ao grande acúmulo de mediadores – induzem as células clásticas e osteoblásticas a desempenhar suas funções via receptores de membrana e ativação gênica. Mas o que desencadeia todos esses fenômenos são fatores ambientais, não ligados a qualquer alteração ou mutação gênica herdada ou não dos pais. Não podemos dizer que a reabsorção óssea e dentária, no caso da movimentação ortodôntica, tem natureza hereditária, apesar de seus fenômenos terem

natureza genética, porque são feitos com informações dos genes. O fato de qualificarmos um fenômeno como genético não necessariamente lhe dá uma conotação hereditária. A capacidade de formação dos ossos e dentes foi herdada ou transmitida pelos pais e tem natureza genética. Entretanto, as consequências estruturais e funcionais das agressões externas e da ação dos mecanismos de defesa que esses tecidos sofrem na interação com os fatores ambientais, em sua grande maioria, não foram herdadas. Entre esses fatores, como exemplo, podemos citar a reabsorção óssea e dentária durante a movimentação ortodôntica. Ou, ainda, como exemplos, temos as dilacerações radiculares, algumas fissuras palatinas, etc.

Artun et al. (2009) avaliaram a predisposição individual, analisando a variação de ocorrência da reabsorção radicular ortodôntica por meio de testes onde eram calculado os índices de reabsorção dos incisivos superiores, cerca de 6 e 12 meses após a colocação dos braquetes. Para que isso fosse possível, o comprimento dos dentes de 267 pacientes ortodônticos foi mensurado antes do tratamento, 6 e 12 meses após seu início e ao fim do tratamento, usando-se sempre radiografias periapicais que foram convertidas digitalmente. Os resultados mostraram o aumento da quantidade de reabsorção progredindo com a duração do tratamento, os autores concluíram que o risco de reabsorção severa, com reabsorção de 5 mm ou mais ao fim do tratamento é mínima quando não há pelo menos 1 mm de reabsorção após os seis primeiros meses, e pelo menos 2 mm reabsorvidos após o primeiro ano de tratamento.

Ramanathan e Hofman (2009) compararam o grau de reabsorção radicular dos incisivos durante diferentes movimentos dentários usando três técnicas diferentes, ou seja, o arco de intrusão basal, o arco de três componentes, e nivelamento do arco dentário superior com o aparelho "Straightwire". Foram avaliadas radiografias de 49 indivíduos (20 homens e 29 mulheres), com idade média de 14,5 anos que foram tomadas em dois momentos, nos dois primeiros grupos após a fase de nivelamento, e no terceiro grupo logo após a colocação do arco; e em todos os grupos após 6 meses do início do tratamento, sendo nesse período onde a quantidade de reabsorção foi obtida. As médias de reabsorção nos incisivos foram diferentes nos três grupos, o grupo do arco de três componentes mostrou uma maior reabsorção (0,46 mm) do que o grupo de

arco de intrusão basal (0,26 mm) e o grupo tratado com a técnica de “Straightwire” (0,25 mm), os autores concluíram que nenhuma diferença no índice significativo de reabsorção entre as técnicas, mas mesmo assim demonstrou que a técnica de intrusão do arco de três componentes resultou em um índice maior da reabsorção radicular

Marques et al. (2010) teve como objetivos avaliar a prevalência de reabsorção radicular severa e identificar possíveis associações em pacientes ortodônticos tratados com a técnica de “Edgewise”. O grupo teste incluiu 1.049 indivíduos que foram avaliados por meio de radiografias periapicais tomadas de todos os incisivos antes e após o tratamento que foram avaliadas por dois ortodontistas usando um visualizador de raios-x, foram coletadas variáveis como, formato radicular, reabsorção pré-tratamento, agenesia dental e mordida profunda. Os pacientes foram classificados de acordo com o gênero, idade, classificação de Angle, raça, duração do tratamento, tipo de dentição (permanente ou mista) e tipo de tratamento (com ou sem a extração de quatro pré-molares). Os resultados mostraram que a reabsorção severa foi encontrada em 14,5% dos pacientes, e que os pacientes tratados com exodontia dos quatro primeiros pré-molares, os que tiveram raízes em formato triangular no início do tratamento, e aqueles com reabsorção radicular antes mesmo do tratamento tiveram uma probabilidade maior de desenvolver reabsorção radicular severa durante o tratamento ortodôntico

Kocadereli et al. em 2011, em uma amostra de 80 incisivos centrais e laterais superiores de 20 pacientes, sendo de 14 mulheres e 6 homens com idade média de 14,9 anos de idade e que apresentavam má oclusão de Classe I com apinhamento anterior, este estudo também tinha o objetivo de testar a hipótese de que a quantidade de reabsorção aumenta com o progresso do tratamento. Os indivíduos sofreram tomadas radiográficas com a técnica do paralelismo no início do tratamento, após 3, 6 e 9 meses após, todas sendo digitalizadas por um scanner, e padronizadas para que se pudesse avaliar a ocorrência da reabsorção por meio de um software próprio para a análise de imagem com aumento de até 400 vezes. Todos os quatro incisivos dos pacientes sofreram aumento na quantidade de reabsorção durante esse período de nove meses, se mostrando estatisticamente significativa entre os intervalos de tempo, pois conforme o tratamento se desenvolvia maior se

tornou o índice de reabsorção, segundo os autores a reabsorção radicular pode ser diagnosticada logo no início do tratamento, cabendo ao profissional reavaliar ou não seu planejamento para a movimentação ortodôntica.

Campos et al. (2013) quando analisaram oitenta e dois incisivos com reabsorção radicular de 25 pacientes, que tiveram as faces linguais e palatinas e o maior comprimento da raiz de seus incisivos medidos no plano sagital e comparados por cinco ortodontistas. Não houve diferença expressiva entre as faces palatinas e linguais, contudo, o maior comprimento radicular foi significativamente maior do que o comprimento da menor superfície, segundo estes autores existem a diferença entre os comprimentos mais longos e mais curtos da raiz sugere que a sobreposição radiográfica subestima a extensão da lesão reabsorvida.

Segundo Consolaro (2014), no seu último estudo concluiu que a reabsorção dentária está presente em 5 a 10% da população geral que nunca foi submetida a tratamento ortodôntico.

Sharab (2015) corrobora que a ocorrência da reabsorção radicular apical externa (RRAE) foi relatada com e sem tratamento ortodôntico e pode ser diagnosticado em radiografias de rotina.

Maues (2015) avaliou a prevalência de reabsorções radiculares externas severas relacionadas com prováveis fatores de risco decorrentes do tratamento ortodôntico. Os tratamentos ortodônticos que envolvam exodontias, significativa retração de incisivos, tratamentos prolongados e existência de ápices radiculares com anatomias especiais são prenúncios de maiores cuidados na realização de um tratamento ortodôntico.

Patel (2016) em seus concluiu que os fatores genéticos devem ser considerados na etiologia das más oclusões e devem ser um elemento essencial no diagnóstico ortodôntico.

## 4.DISSCUSSÃO

A ortodontia como recurso terapêutico era utilizada ignorando-se quaisquer consequências até 1927, quando Ketcham no mesmo ano e num estudo radiográfico observou a frequência de reabsorção radicular em pacientes tratados ortodonticamente. Desde então, os pesquisadores estudam este processo para explicar o porquê, e a quantificar essa ocorrência e os resultados dos estudos têm gerado muitas controvérsias.

A causa mais frequente de reabsorção radicular no mundo ocidental é a reabsorção radicular induzida, porém a mesma está presente em 7 a 10% da população sem nenhum tipo de tratamento e 1/10 dos pacientes ortodônticos desenvolvem as reabsorções severas. (Harris et al 1997).

Henry e Weinmann (1951), em estudo realizado em cadáveres, cujos dentes não haviam sido movimentados ortodonticamente, demonstraram que 90% dos dentes analisados apresentavam sinais reabsorções sendo que 76,8% das áreas reabsorvidas situavam se no terço apical da raiz.

Furquim (2002), constatou a presença da reabsorção em 44,3% dos pacientes que nunca tinham sido submetidos ao tratamento ortodôntico.

O custo biológico de um tratamento ortodôntico pode ser representado por sequelas indesejáveis e irreversíveis, A concentração de forças no periodonto, no ligamento periodontal e, principalmente no terço apical podem provocar o desequilíbrio da homeostase local, resultando em reabsorções radiculares geralmente suaves (Silva Filho et al 1993), mas que podem comprometer a longevidade estrutural dentária dependendo de sua magnitude (Bresniak e Wasserstein 1993a, 1993b).

#### **4.1 Classificação das reabsorções radiculares**

As reabsorções radiculares são frequentes, mas não podem ser considerados normais. São classificados como fisiológico (em dentes decíduos), e patológicos (quando ela ocorre nos dentes permanentes), também como internas e externas ou ainda coronárias ou radiculares, ou até mesmo combinadas. (Tronstad 1988, Tanaka 1995, Consolaro 2005).

As internas são geralmente ocasionadas por traumatismos, , pulpites, restaurações profundas, e podem atingir as porções radiculares ou coronárias, em geral as áreas afetadas não são amplas e profundas, sendo mais localizadas (Tronstad 1988, Tanaka 1995).

As externas afetam geralmente os dentes irrompidos, sendo elas localizadas na porção radicular ou na junção amelocementria, com áreas amplas afetadas, rasas e irregulares. (Tronstad 1988, Tanaka 1995).

Andriessen em 1985 classificou a reabsorção radicular externa de acordo com a etiologia e a patogenia e observou que a reabsorção superficial ocorre em 90% dos dentes submetidos ao tratamento ortodôntico.

Tronstad (1988), distinguiu dois tipos de reabsorção inflamatória, quando o agente etiológico é mínimo e atua por um curto período, há uma reabsorção inflamatória transitória e ao contrário, quando o fator etiológico estende-se por um período longo, neste caso o autor sugere o termo reabsorção inflamatória progressiva.

É necessário que os critérios de classificação sejam bem definidos, assim se a classificação for quanto ao mecanismo de ocorrência, as reabsorções podem ser classificadas em inflamatória ou por substituição.

As reabsorções inflamatórias decorrem de um agente agressor, que leva a lesão externa e ou interna, da ação de mediadores químicos no exsudato inflamatório. As reabsorções por substituição são consequentes de uma anquilose alveolodentária prévia, onde os danos irreversíveis ao ligamento promovem a ligação direta do osso ao cimento, havendo na maioria dos casos um componente inflamatório, enquanto que na reabsorção inflamatória geralmente não há anquilose. Com o tempo o dente é reabsorvido e essa parte reabsorvida é substituída pelo tecido ósseo, formando novas trabéculas. O

processo estende-se da coroa para a raiz respeitando sempre o limite pulpar, devido à presença da pré dentina.

Atualmente a classificação mais utilizada quando relacionado à movimentação dentária é a de Levander e Malmgren (1988), que classificaram as reabsorções de acordo com a gravidade em ausente, leve, moderada, acentuada e extrema.

## **4.2 Hipóteses Diagnósticas**

A primeira evidência do fenômeno da reabsorção foi relatada por Bates em 1856, ao afirmar que a reabsorção era consecutiva ao trauma no ligamento periodontal.

O primeiro registro científico a respeito da influência do tratamento ortodôntico nas reabsorções dentárias, foi descrito em 1914 por Ottolengui e comprovado mais tarde através de radiografias por Ketcham em 1927.

Nesse período foram enumerados vários fatores responsáveis pela reabsorção radicular, muitas vezes sem evidências clínicas que os comprovassem. Associadas à mecanoterapia ortodôntica, relacionaram as alterações sistêmicas à etiopatogenia das reabsorções radiculares, destacando-se as endocrinopatias. A literatura cita várias as causas, entre essas destacam-se a susceptibilidade individual, a predisposição hereditária, os processos inflamatórios periapicais, as compressões císticas, dentes impactados, as deficiências metabólicas, os distúrbios metabólicos e hormonais, trauma oclusal, hábitos (ex onicofagia, bruxismo), e os traumatismos, bem como os fatores relacionados ao tratamento ortodôntico, e o uso prolongado de medicamentos utilizados pelos pacientes (Brezniak e Wasserstein 1993a, 1993b, Consolaro 2002).

Phillips em 1995, analisou e criticou a afirmação de que os fatores metabólicos seriam os responsáveis pela reabsorção radicular baseado na insuficiência e inconsistência dos registros publicados na época.

Para uma análise crítica sobre o envolvimento de fatores sistêmicos na indução ou progressão das reabsorções radiculares, vários trabalhos apenas

citam ou omitem opiniões, afirmando a participação dos fatores sistêmicos na etiopatogenia, sem a devida descrição da metodologia que as fundamenta cientificamente. (Consolaro 2004).

Um dos trabalhos mais citados na literatura sobre o envolvimento sistêmicos e a hereditariedade na etiopatogenia das reabsorções dentárias, foi a de Newman em 1975. Segundo o autor, não se consegue estabelecer qualquer relação entre as reabsorções com fatores sistêmicos e especialmente as endocrinopatias.

Francischone em 2002 avaliou por meio radiográfico, dentes e osso maxilares de 81 pacientes com algum tipo de endocrinopatia. Seus resultados demonstram que os dentes e suas raízes não sofreram alterações devido a distúrbios endócrinos. Segundo o autor os dentes e suas raízes não estão envolvidos nos sistemas reguladores do tecido ósseo e nem participam do controle dos níveis sanguíneo de cálcio, eliminando a possibilidade da influência de distúrbios endócrinos como causa das reabsorções radiculares.

Brezniak e Wasserstein (1993) e Furquim (2002), citaram que apesar dos fatores sistêmicos serem apontados como a causa das reabsorções, não há evidências clínicas e científicas que comprovem essa afirmação. Desta forma os autores eliminaram a possibilidade da influência dos distúrbios endócrinos na etiopatogenia das reabsorções radiculares, investigando então como causas os fatores locais, principalmente os relacionados à mecânica ortodôntica e a morfologia óssea e radicular.

Poumpros et al 1994, em experiência em ratos sugeriram que a administração de tiroxina poderia alterar o metabolismo do osso alveolar com diminuição dos processos de reabsorção radicular, os autores sugerem também que a função da tireoide é um fator importante na etiologia das reabsorções radiculares. Para os autores a administração de tiroxina deveria ser considerado em pacientes com início de reabsorções ou naqueles com baixa função tireoidiana. Loberg et al 1994, administraram 5g de tiroxina em 3 pacientes com pré-disposição à reabsorção radicular e concluíram que dentes pré-dispostos pararam o processo de reabsorções radiculares e houve casos de melhora de resultados. Da mesma forma Rosenberg e Guaralnick 1992, examinaram 220 pacientes com hiperparatireoidismo em 116 foram tomadas as



radiografias periapicais, em 60% dos casos houve a perda da lamina dura e nenhum caso com reabsorção dentária.

Mavragani et al 2006, concluíram que a administração de doses baixas de Doxycycline (DC) em ratos pode inibir o efeito das reabsorções induzidos pelo tratamento ortodôntico.

Tyrovola e Spyropoulos (2001), publicaram o efeito de drogas e os fatores sistêmicos durante o tratamento ortodôntico, destacando o paratormônio, vitamina D, estrógenos e calcitonina, pois os autores acreditavam na possibilidade de influenciarem na velocidade da movimentação induzida. Os autores concluíram que houve a atuação das drogas nos processos reabsortivos sseos e não nos radiculares, o que indiretamente prejudicaria a movimentação dentária. Pithon e Ruellas (2008) em estudo em coelhos, avaliaram a influência do fenobarbital na movimentação ortodôntica. Em seus resultados, os autores demonstraram não haver diferenças na extensão do movimento no grupo controle e no experimental.

Na gestação ocorrem modificações relevantes no organismo feminino, entre as modificações notam se a presença de novos hormônios e a elevação da concentração de outros a níveis elevados promovendo a modificação em todo o organismo da gestante. Dentre os hormônios encontram se os estrogênios, estes com influência no metabolismo ósseo. Em relação de mulheres usuárias de anticoncepcionais hormonais por via oral, houve as alterações durante o ciclo reprodutivo, porém sem interferênciasna remodelação óssea periodontal durante a movimentação ortodôntica, bem como na predisposição dos dentes ao fenômeno da reabsorção. Portanto, esses fatores não interferem nos fenômenos da movimentação dentária (Pereira 1995). Para Guimarães (2004), as substancias ingeridas pela gestante pode influenciar durante o tratamento ortodôntico.

Cho et al (1991), verificaram que as células que recobrem a superfície radicular (os cementoblastos), não apresentam receptores suficientes para os mediadores químicos do turnover ósseo. Portanto essas células são “surdas” às ordens de remodelação induzidas pelos hormônios reguladores do metabolismo ósseo, especialmente o paratormônio. Por este motivo, os cementoblastos são conhecidos e denominados de guardiães da integridade radicular, pois a presença dessas células promove a proteção radicular.

Os bifosfanatos são utilizados na osteopenia humana, e também controlam a velocidade da remodelação óssea induzindo as células clásticas à apoptose, o mesmo pode acontecer nos tecidos dentários de durante a odontogênese e a rizogênese forem administrados doses regulares de bifosfanatos. Dentes com moléculas incorporados de bifosfanatos em sua estrutura seriam mais resistentes ao processo de reabsorção dentárias durante o tratamento ortodôntico. Com esta prática a ortodontia seria mais segura, com novas perspectivas na prevenção e prevalência das reabsorções dentárias. Essa hipótese é válida para o flúor em relação resistência à carie dentária, pois ao se incorporar íons minerais aos tecidos dentários aumentariam a resistência contra as reabsorções radiculares. (Consolaro e Martins-Ortiz).

Capelozza Filho e Silva Filho (1988), Al Qawasmi (2006), Brezniak e Wasserstein (1993) afirmaram que a etiologia da reabsorção radicular parece depender de variáveis genéticas fisiológica e anatômicas. Assim classificaram os fatores gerais e locais. Fatores gerais são a hereditariedade o gênero, a idade o estado de saúde. Os locais são o tipo da mal oclusão, hábitos, traumatismo prévios, estágios de desenvolvimento radicular, forma radicular, e saúde bucal. Os fatores mecânicos são a magnitude da força, intervalo da aplicação, o tipo de força, e a duração da força. Já para Consolaro 2005 as causas da reabsorção dentária são de origem locais e não sistêmicos.

Smalea et al 2003. considera a predisposição individual a maior razão das reabsorções dentárias. A forma variada de raiz, o tempo prolongado de tratamento formam os principais fatores de risco nos dentes incisivos.

### **4.3 As causas da reabsorção**

Com relação ao tratamento ortodôntico, e segundo Consolaro (2002), a presença previa de reabsorções, os aspectos inerentes as técnicas ortodônticas utilizadas e as diferenças morfológicas ósseas e dentárias, justificam o porquê de alguns pacientes apresentarem reabsorções dentárias ou não.

Segundo Hidalgo (2001), a dentina contém proteínas estranhas ao organismo, onde uma vez removido a camada de cementoblastos e exposta dentina, essas proteínas são apresentadas ao sistema imunológico, o qual responde produzindo anticorpos antidentina. A inflamação existente na área afetada impede a recolonização da região pelos cementoblastos adjacentes, iniciando e perpetuando um processo de reabsorção dentaria. Cessada a inflamação, os cementoblastos repovoam a área lesada e a reabsorção é interrompida.

O reparo de um processo de reabsorção se dá quando pequenas áreas de necrose dos cementoblastos são repovoados pela migração de cementoblastos vizinhos. As áreas maiores de necrose são supridas de osteoblastos adjacentes, os denominados cementoblastos-like, que produzem tecido mineralizado semelhante ao cimento. (Consolaro 2002)

Convém lembrar que, em níveis mais elevados de mediadores da reabsorção os mesmos funcionam como unidades osteorremodeladoras, ou seja, como parte de um conjunto celular que promove a reabsorção. Por isso é necessário um cuidado redobrado quando o tratamento for executado em dentes traumatizados ou em retratamentos, pois a presença de cementoblastos-like é um fator a ser considerado.

Essa unidade denominada de osteorremodeladora, não exerce ação sobre as raízes dentárias, pois as mesmas estão recobertas por cementoblastos, porém, em áreas onde essas células não existirem, o processo de reabsorção se inicia e instala. Para essas células não existirem, é necessário que algum agente agressor as tenham necrosado, ou tenha causado a sua morte. Por isso levanta-se a dúvida sobre que tipo de agente agressor poderia causar a morte desta camada de cementoblastos.

Também foi evidenciado por Consolaro (2002), que na região apical existe uma pequena reabsorção compromete a estrutura, o volume e o contorno radicular em função da delicadeza da área. Porém, baseados na constatação de que a reabsorção radicular ocasionado pelo tratamento ortodôntico, geralmente é suave e cessa no momento em que a força é removida; diversos autores concordam que a melhora estética e funcional, justificam os riscos ortodônticos. (Silva Filho 1993, Brezniak e Wasserstein 1993a, 1993b, Levander et al 1994 e Martins et al 1994).

Furquim em 2002 propôs identificar as causas locais que pudessem favorecer a morte ou diminuição da camada de cementoblastos e provocar a reabsorção radicular. O autor constatou que no grupo de pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico e reabsorções presentes a morfologia radicular triangular e a morfologia da crista óssea alveolar retangular foram significativamente mais frequentes que no grupo de pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico que não apresentaram às reabsorções dentarias.

As diferenças de morfologia radicular e de morfologia ósseo alveolar pode explicar à ocorrência das reabsorções em alguns pacientes, porém em outros pacientes esse fenômeno não ocorreu durante o tratamento ortodôntico. (Smalea et al 2003).

Alguns autores já relataram a maior predisposição à reabsorção dentaria, devido à morfologia radicular como a forma em pipeta, a dilaceração de raiz, e as raízes curtas (Levander e Malmgren 1988). Essa preocupação em relação a morfologia radicular encontra-se descrita desde 1927 por Ketcham.

Em 1995, jaer concluiu haver uma forte ligação entre as características morfológicas e a tendência à reabsorção de raízes durante o tratamento ortodôntico. Para Thogudomporn e Freer (1988), as anomalias como a agenesia, erupção ectópica, impactação, invaginação, os dentes conóides, raízes em forma de pipeta, raízes estreitas, curtas e arredondadas e o taurodontismo e, pacientes portadores de ao menos algum tipo de anomaliomorfológica, exibiram níveis de reabsorções maiores que os pacientes sem alterações de morfologia dentário ou ósseo. Além disso, ressaltam os autores que as raízes curtas ou em forma de pipeta apresentam se com maior predisposição, e devem receber maior atenção durante o planejamento ortodôntico. Para Consolaro (2002), a morfologia radicular representa o principal fator a considerar na previsibilidade à ocorrência das reabsorções durante a movimentação ortodntica. Nos casos com raízes retangulares ou rombides à distribuição das forças são mais uniformes, diminuindo essa ocorrência.

Outros autores salientam que existem fatores etiológicos relacionado a reabsorções impossíveis de serem determinados, e tanto a variação individual em resposta biológica em relação as forças empregadas e as predisposições genéticas, podem ser fatores predisponentes importantes.

Odebrecht et al (2004), verificou uma relação positiva entre o bruxismo e reabsorção radicular. Já Kreia et al (2005), concluíram que dentes tratados endodonticamente evidencia se um menor grau á reabsorção radicular no fim do tratamento ortodôntico.

Para identificar fatores que pudessem predizer a frequência, a localização e severidade das reabsorções radiculares, Sameshima e Sinclair (2001a,b), mostraram que a reabsorção dentaria ocorre principalmente nos dentes anteriores, em especial nos incisivos superiores laterais e nos dentes com a morfologia alterada, não houve distinções relacionada ao sexo. Neste trabalho não incluíram as alterações sistêmicas como fatores de diagnóstico e prognostico para as reabsorções radiculares.

## 5. CONCLUSÃO

Baseado nas pesquisas bibliográficas e no intuito de auxiliar o tratamento ortodôntico :

- 1) Através da análise morfológica radicular e da morfologia da crista óssea alveolar, pode-se prever a reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico. Em pacientes com raízes predominantes triangulares, os espaços interdentários apresentam-se maiores e as suas cristas ósseas tendem a ser também retangulares. Os fatores anatômicos relacionados à raiz dentária e da crista óssea alveolar podem determinar a melhor distribuição de forças aplicadas sobre o dente. Raízes triangulares com cristas ósseas retangulares favorecem a concentração de forças nos tecidos periodontais aumentando a ocorrência das reabsorções dentárias. Por isso, ao analisarmos a morfologia radicular e da crista óssea alveolar, podemos aumentar a previsibilidade da reabsorção dentária e adequando o tratamento a cada situação do paciente.
- 2) Diante de uma anamnese elaborada decidir pela continuidade ou interrupção do tratamento. As alterações sistêmicas de medicamentos, incluindo os anticoncepcionais durante o tratamento ortodôntico não podem ser detectadas em nenhum trabalho científico. Os cementoblastos não possuem receptores para os mediadores sistêmicos, e nem são alvos de ação por parte dos medicamentos. Pacientes usuários de contraceptivos, pacientes em fase de climatério ou com distúrbios endócrinos, não revelaram diferenças quanto à frequência de reabsorção dentária. Os analgésicos são indicados por períodos curtos de tempo, dificilmente interferem no curso do processo inflamatório, e consequentemente com a movimentação dentária. No caso dos anti-inflamatórios de uso prolongado, esses podem influenciar durante a movimentação ortodôntica. Assim recomenda-se a aplicação de forças bem calibradas e o controle clínico do paciente. O cuidado deve ser redobrado pela condição ser especial, o planejamento minucioso e priorizando aparelhos que distribuam melhor as forças. Os de uso prolongado

são associados a quadro de osteoporose. Experimentalmente esses podem na velocidade da movimentação dentária, mas clinicamente essas modificações não refletem alterações estruturais no trabeculado ósseo dos maxilares ou quanto ao índice de reabsorções dentárias. A aplicação de mediadores químicos como exemplo as prostaglandinas, citocinas e fatores de crescimento diretamente ao dente a ser movimentado pode ser inviável em função da constante aplicação necessária. A administração sistêmica dessas drogas podem produzir ação efetiva, mas há necessidade de maiores estudos. Já, o uso de drogas durante a movimentação dentária pode se tornar realidade em decorrências dos avanços tecnológicos e científicos, assim o ortodontista deve estar preparado para a interpretação cada novo medicamento, tendo como base o raciocínio à biologia da movimentação dentária.

- 3) Não existe diferença na às reabsorções dentárias entre os . Em relação idade não existe diferença nos índices de reabsorção dentárias durante o tratamento ortodôntico. Sabe-se que existe diferença de tecidos sadios, onde um adulto portador de doença inflamatória crônica, tem a sua relação de proporção coroa e raiz alterados, com o efeito de alavanca maior no sistema de força. Essas diferenças devem ser consideradas no planejamento do caso. Portanto, no adulto saudável quando comparado com jovens igualmente saudáveis, não existe diferenças no índice de frequência de reabsorção dentárias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTUN et al. Identification of orthodontic patients at risk of severe apical root resorption. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.135, n.4, p. 449-55. Abr, 2009.

ALMEIDA RR, Pinzan A, Almeida RR, Pinzan CRM. Reabsorção radicular idiopática, relato de caso clínico. *Revista Dental Press Ortopodon Ortop Facial* 1999, 4:35-40

AL-QAWASMI RA, Hartsfield JK Jr, Everett ET, Wear MR, Foroud TM, Faust DM, Roberts WE. Reabsorção radicular associada as forças ortodônticas em ratos de mesma espécie, contribuição genética. **Eur J Orthod** 2006; 28:13-9

BATES S. Absorption Br J Dent Sci 1856; 1:256 apud Almeida RR, Pinzan A, Almeida RR, Pinzan CRM. Reabsorção radicular idiopática: relato de um caso clínico. **Rev Dental Press Orthop Facial** 1999; 4:35-40

BAUMANN WRG, Tavares D. Reabsorções dentais causadas pelo tratamento ortodôntico. **Revista GO** 1988; 36:91-6

Bevilaqua MV, Santana, AAB. Reabsorção radicular associado ao tratamento ortodôntico, fatores de risco prevenção e tratamento.

Brezniak N, Wassertein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1 Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993b; 103:62-6

Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part II. Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993a; 103:138-46.

Brudvik P. Root resorption after local injection of prostaglandina E2 during experimental tooth movement. **Eur J Orthod** 1991; 13:255-63.

Campos, M. J., Silva, K. S., Gravina, M. A., Fraga, M. r., Vitral, R. W. 2013. Apical root resorption: the dark side of the root. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial orthopedics*, 143, pp.492-8

Capelloza Filho I, Silva Filho OG. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: atitudes para uma conduta preventiva. **Rev Dental Press Ortopodon Ortop Facial** 1998; 3: 104-26.



Consolaro A, Ortiz MFM, Velloso TRG. Dentes com rizogênese incompleta e movimento ortodôntico: bases biológicas. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**: 2001; 6:25-30.

Consolaro A. Entrevista. **Rev Dental Press Ortod Ortop Facial** 2002; 7:7-16.

Consolaro A. Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas. **Rev Maringá: Dental Press** 2ed. 2005, 353-402; 523-70.

Consolaro A. & Consolaro,M.F.M.O. 2009. A reabsorção radicular ortodontica é inflamatória, os fenômenos geneticamente gerenciados, mas não é hereditariamente transmitida: sobre a identificação dos receptores P2X7 e PC-23. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, 14, pp. 25-32.

Consolaro, A, & Furquim, L.Z. 2014. Extreme root resorption associated with induced tooth movement: A proetoco for clinical management. **Dental Press Journal of Orthodontics**, 19, pp. 19-26

Copeland S, Green L. J. Root resorption in maxillary central incisors following active orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1986; 1:51-5.

Engström C, Ganström G, Thinlander B, Effect od orthodontic force on periodon tisseau metabolismo **Am J Orthod Orthop** 1988; 1:486-95.

Francischone TRG, Furquim LZ, Consolaro A. Reabsorções dentárias e alterações osseas no trabeculado maxilar podem ter origem sistêmicas? Uma abordagem clínica e diagnóstica. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial** 2002; 7:50-60.

Hellstein JW, MAREK CL. Bisphosphonate Induced Osteochemonecrosis of Jaws: An Ounce of Prevention May be Worth a Pound of cure. **Spec Care Dentist** 2006; 26:8-12.

Guimarães Magali B, Guimarães Miceli B, Prietsh J.R. Influência medicamentosa na terapêutica ortodôntica. **Ortodontia Gaúcha** 2004; 7:50-60.

Harris EF, Kineret SE, Tolley EA. A heritable componente for external apical root resorption in patients treated orthodontically. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1997; 3:301-9. Apud Beviláqua MV, Santana, AAB. Reabsorção radicular associado ao tratamento ortodôntico, fatores de risco prevenção e tratamento. **RPG** 1999; 6:66-73.

Kocadereli I. et al. Apical rootresorption: a prospective radiographic study of maxillary incisors. **European Journal of Orthodontics**, 5(3) 318-323, Jul, 2011.

Kreia TB, Tanaka O, Lara F, Camargo ES, Maruo H, Westphalen VPD. Avaliação da reabsorção radicular após a movimentação ortodôntica em dentes tratados endodonticamente. *Revista Odonto Ciência* 2005; 20:50-56

Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. *Europ J Orthod* 1994; 16:223-28.

Loberg EL, Engström C. Thyroid administration to reduce root resorption . *Angle Orthod* 1994; 64: 395-99.

Malmgren O, Goldson L., Hill C., Orwin A, Petrini, Lunderberg M. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. *Am J Orthod* 1992; 82: 487-91.

Marques L.S., et al. Severe root resorption in orthodontic patients treated with Edgewise method: Prevalence and predictive factors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.137. n.3, p. 384-88. Marc, 2010.

Maues, C.P., Do Nascimento, RR Vilella Ode, V. 2015. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 20 pp 52-8.

Mavragani M, Brudvik P, Selvig KA. Orthodontically induced root and alveolar bone resorption: inhibitory effect of systemic doxycycline administration in rats. **Europ J Orthod** 2005; 27:215-25.

Menezes Faria R, Zambon CE, Utumi ER, Yonezaki F; Ceccheti MM, Melo Peres MP S, Rocha AC. Osteonecrose bilateral da maxila induzida por zolendronato. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.:** 2008; 62: 68-72.

Monteleone FR, Madeira MR, Capelleto M, Lino Ap. Considerações sobre formas de controle das reabsorções radiculares durante o tratamento ortodôntico corretivo. *Revista Paulista Odontologica* 2000; 22:4-9.

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: 395-402.

Patel, S., Dawood, A., Wilson, R, Horner, K. Mannocci, F. 2009. The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography in an in vivo investigation. **International Endodontic Journal**, 42, pp. 831-8.

Pithon MM, Ruellas ACO. Avaliação clínica e radiográfica da influência do fenobarbital (Gardenal), na movimentação ortodôntica: estudo em coelhos, **Rev Dental Press Ortodon Ortop, Facial** v13, n1, p 34-42, jan/fev 2008.

Ramanathan C, Hofman Z. Root resorption during orthodontic tooth movements. *European Journal of Orthodontics and dentofacial Orthopedics*, v.31, p. 578-583. Jun; 2009.

Ramos LVT, Furquim Lz, Consolaro A. A influência de medicamentos na movimentação ortodôntica – Uma análise crítica da literatura. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2005; 10:122-30

Sameshima GT, Sinclair PM. Predict and prevent root resorption: Part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119:505-10.

Sameshima GT, Sinclair PM. Predict and prevent root resorption: Part II Treatment factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119:511-15.

Sanches LIT, Hidalgo MM, Itano EM, Consolaro A. Perfil sérico de IgG e IgM em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico: contribuição para a etiopatogenia da reabsorção dentária. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial** 2003; 8:63-71.

Santos ECA, Lara TS, Arantes FM, Coclete GA, Silva RS. Análise radiográfica computadorizada da reabsorção radicular apical após a utilização de duas mecânicas ortodônticas. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial** 2007; 12:48-55.

Sharab, L.Y., Morford, L. A., Dempsey, J.K., Falção –Alencar, G., Mason. A., Jacobson, E., Kluemper, G.T., Macri., J.V.Hartsfield, J,K., JR. 2015. Genetic and treatment related risk factors associated with external apical root resorption concurrent with orthodontia. *Orthodontics Craniofacial Research*. 18 Supp1, pp 71-82.

Smalea I, Artun BJ, Bebbhanic F, Doppeld D, Vant’hoofe M, Kujipers-Jagtmanf AM. Apical root resorption 6 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. *Am J Orthodontic and Dentofacial Orthop* 2003; 1-16.

Tronstad L. Root resorption etiology, terminology and clinical manifestations. **Endod Dent Traumatol.** 1988; 4: 241-56.

Valladares Neto J, Albernaz PI, Almeida GA. Aproximação da cortical palatina versus reabsorção radicular externa, existe esta correlação durante o tratamento ortodôntico. *Robrac* 2002, 57-60.

Weiland F. Constant versus dissipating forces in orthodontic: the effect on initial tooth movement and root resorption. *Europ J Orthod* 2003; 25:335-42.

