*“Estudo da reabsorção radicular
dos incisivos, após o tratamento
da mordida aberta anterior”*

Regiane Targino Soares Beltrão

**Bauru
2005**

*“Estudo da reabsorção radicular dos incisivos,
após o tratamento da mordida aberta anterior”*

Rejane Targino Soares Beltrão

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Bauru, Universidade de São Paulo, como
parte dos requisitos para a obtenção do título
de Doutor em Odontologia, área de Ortodontia.

Bauru

2005

*“Estudo da reabsorção radicular dos incisivos,
após o tratamento da mordida aberta anterior”*

Rejane Targino Soares Beltrão

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Odontologia, área de Ortodontia.

Orientador: Prof.Dr. Marcos Roberto de Freitas

Bauru

2005

Beltrão, Rejane Targino Soares
B419e “Estudo da reabsorção radicular dos incisivos, após o tratamento da mordida aberta anterior” / Rejane Targino Soares Beltrão – Bauru, 2005
144 p. + apêndice; 29,7cm
Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru – USP
Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e/ou meios eletrônicos.

Assinatura do autor.

Data:

Projeto de pesquisa aprovado em 31 de agosto de 2005 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOB.

Processo nº 02/2005

Dados curriculares

Rejane Targino Soares Beltrão

19 de novembro de 1970

João Pessoa - PB

Nascimento

Filiação

João Soares de Carvalho

Marluce Targino Soares de Carvalho

1990 - 1995

Curso de graduação em Odontologia pela Universidade Federal da Paraíba.

1996 - 1997

Curso de aperfeiçoamento em Ortodontia pela ACOPEN. (Assessoria e Consultoria de Ortodontia, Pesquisa e Ensino em Bauru-SP.

1997 - 1999

Curso de Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial pela Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas - Regional Bauru

2000 - 2002

Curso de Pós-graduação em Ortodontia, em nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

ASSOCIAÇÕES

SPBO - Membro da Sociedade Paraibana de Ortodontia

SBPqO - Membro da Sociedade Brasileira de Pesquisas Odontológicas.

Hoje levantei cedo pensando no que tenho a fazer antes que o relógio marque meia-noite.

É minha função escolher que tipo de dia vou ter hoje.

Posso reclamar porque está chovendo ou agradecer às águas por lavarem a poluição.

Posso ficar triste por não ter dinheiro ou me sentir encorajado para administrar minhas finanças, evitando o desperdício.

Posso reclamar sobre minha saúde ou dar graças por estar vivo.

Posso me queixar dos meus pais por não terem me dado tudo o que eu queria ou posso ser grato por ter nascido.

Posso reclamar por ter que ir trabalhar ou agradecer por ter trabalho.

Posso sentir tédio com o trabalho doméstico ou agradecer a Deus.

Posso lamentar decepções com amigos ou me entusiasmar com a possibilidade de fazer novas amizades.

Se as coisas não saíram como planejei posso ficar feliz por ter hoje para recomeçar.

O dia está à minha frente esperando para ser o que eu quiser.

E aqui estou eu, o escultor que pode dar forma.

Tudo depende só de mim."

CHARLES CHAPLIN

Dedicatória

*“Cada dia, Senhor,
Surgem oportunidades para provar que Tu és
uma fonte inesgotável, de poder ilimitado,
eficaz e acionado pela minha fé ...
Vejo que as minhas orações são sempre ouvidas.
Uma a uma, e ao seu tempo são respondidas...
Tu és o Deus que opera quando
o homem diz: “Não dá”.
E abre um caminho onde solução: “não há”.*

A Deus

*Por ter me dado forças nos momentos em que todos acharam
que eu cairia, por ter estado sempre a meu lado, ao enviar anjos em
meu caminho e por me guiar sempre em direção certa, me fazendo
chegar até aqui, na realização de mais um sonho, com saúde física e
espiritual.*

Aos Meus Pais

João (in memorian) e Marluce

Que tanto se doaram por mim, sem nunca pedirem nada em troca, dando-me o melhor de suas vidas, e me ensinaram que com honestidade e amor, podemos alcançar todos os nossos sonhos, por mais que pareçam impossíveis.

Ao meu pai, gostaria de lhe dizer que consegui. E onde quer que você esteja sei que está feliz em me ver alcançando mais um ideal. Amo muito vocês.

Aos meus sogros

Clóvis e Daisy

Que sempre foram verdadeiros pais, não só para mim, como também e principalmente para Priscila. Pelo apoio, pelos incentivos, por dizerem sempre vá!, mesmo deixando Ricardo e Priscila sozinhos. Vocês sempre foram demais e, pra mim, são únicos! Nunca ouvi falar de sogros tão complacentes e compreensivos! Obrigada por tudo que fizeram para que eu chegasse até aqui.

A minha querida filha,

Priscila

Pelos muitos “eu te amo, mãe” escritos no “Messenger”. Obrigada pela força que sempre me deu e por nunca ter exigido de mim mais do que eu podia te dar. Desculpe-me pelas ausências em seus aniversários, principalmente nos seus 15 anos. Mas tenha certeza de que sempre estive ao seu lado, em mente, e sempre rezei por você daqui de Bauru. Eu a amo, minha filha e minha felicidade é a sua.

*“O que dizer a alguém
Que é fonte de amor,
De renúncia, de carinho,
De compreensão?
O que dizer a alguém
Que me ama ao extremo
Que nunca enxerga os meus defeitos,
Que me ama como sou?
O que dizer a alguém
Que esteve sempre firme ao meu lado,
Apoiando-me,
Orientando-me,
Às vezes também brigando
Mas sempre presente?
O que dizer a alguém
Que apesar de me conhecer profundamente
Continua me amando da mesma maneira?
O que dizer a este alguém?
Somente uma coisa do fundo do coração e da alma:
Muito Obrigada, **Ricardo!!!***

*Por estar navegando neste barco junto comigo, sem nunca deixá-lo afundar. Você não é apenas excelente como companheiro, mas também um pai extraordinário. Quero agradecer-lhe por tanto amor e tanta dedicação a mim e a nossa família, e que agora, voltando para o nosso lar eu possa retribuir-lhe tudo isso.
Te amo muito!*

Aos meus quatro irmãos: Dayse, Suely, Sérgio e Roselie

Ao Meu cunhado e meu médico: Nerival

*E aos meus queridos sobrinhos: Larissa, Marina, Felipe, Davi, Vitor,
Lucas, Gustavo, Eduardo e Joãozinho*

*Que sempre me trataram com carinho e atenção e souberam
compreender as minhas ausências, nos melhores e piores momentos de nossa
família. Obrigada por torcerem sempre por mim e por acreditarem que, um
dia, toda essa jornada terminaria bem.*

Dedico este trabalho

Agradecimientos

*Meu especial agradecimento
ao meu orientador*

Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

*Por ter sido sempre muito paciente comigo, compreendendo
as vezes em que tive que me ausentar de Bauru, para ir a João
Pessoa.*

*Obrigada, por toda confiança depositada em mim, pelo
apoio e pela liberdade de pensamentos, para realizar a minha tese,
pois a pressão ideológica é inimiga do entusiasmo e da
criatividade.*

*Pelos ensinamentos, de forma simples e objetiva, de sua
grandiosa experiência clínica.*

*Mas, principalmente, pela sua humildade e sinceridade. Eu
o tenho como exemplo de um grande mestre.*

*Meus sinceros agradecimentos
ao Coordenador do curso de Doutorado e prefeito do Campus*

Prof. Dr. Fernando Castanha Henriques

Gostaria muito de agradecer e poder retribuir-lhe por tanta dedicação e paciência que teve comigo, durante todo o curso de Doutorado. Sempre me incentivando e estimulando, durante os seminários para que eu melhorasse cada vez mais. Obrigada por sempre ter me atendido prontamente, nos momentos em que o procurei, mesmo estando sempre muito ocupado com os trabalhos da Prefeitura do Campus.

Meus sinceros agradecimentos

Ao Prof Dr. Guilherme Janson

Por sempre ter se disposto a me ajudar nos momentos em que o procurei, sempre tendo explicações para tudo, com uma mente brilhante e iluminada por Deus. Obrigada por todos os momentos que passei ao seu lado durante o Mestrado e o Doutorado, pois todos os seus ensinamentos como pesquisador e professor serão muito importantes no meu novo caminho.

"Feliz de quem entende que é preciso mudar muito para ser sempre o mesmo, principalmente um grande pesquisador".

(Mário Quintana)

Meu especial agradecimento

Ao Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida

Pela convivência e conhecimentos transmitidos em todo o curso de Mestrado e Doutorado. Minha admiração pelo carinho como trata todos os pacientes e pela sua grande destreza ao manipular os fios ortodônticos, sendo um exemplo a ser seguido como mestre.

Aos demais Professores Doutores:

Arnaldo Pinzan

Décio Rodrigues Martins

Eduardo Sant'ana

Júlio Gurgel

*Pelos ensinamentos transmitidos, pela convivência e valiosa
contribuição em minha formação profissional.*

ACASO

*"Cada um que passa em nossa vida,
passa sozinho, pois cada pessoa é única
e nenhuma substitui outra.*

*Cada um que passa em nossa vida,
passa sozinho, mas não vai só
nem nos deixa sós.*

*Leva um pouco de nós mesmos,
deixa um pouco de si mesmo.*

*Há os que levam muito,
mas há os que não levam nada.*

*Essa é a maior responsabilidade de nossa vida,
e a prova de que duas almas
não se encontram ao acaso. "*

(Antoine de Saint-Exupéry)

*Agradeço ainda de forma especial,
aos amigos que não passaram pela minha vida ao acaso*

*À minha grande amiga e irmã por consideração, **Fernanda Angeli** (Fê), pela oportunidade de tê-la ao meu lado, fazendo com que os momentos difíceis fossem suavizados com o seu apoio incondicional. Obrigada por você simplesmente ser você, uma pessoa de muita luz e muito evoluída espiritualmente;*

*A uma pessoa simples, humilde e de grandiosa espiritualidade, **Kelly Chiqueto**, por ter me ajudado nos momentos em que mais precisei, na realização da estatística desse trabalho e na coleta de alguns dados. Espero que um dia possa lhe retribuir tanto apoio e amizade dedicados a mim. E ao **Sérgio Estelita**, por também compartilhar dos momentos difíceis da realização desse trabalho, tentando sempre me ajudar com seu raciocínio muito fértil;*

*À minha leal amiga e conterrânea **Karina Lima**, por ter sido companheira e amiga nos momentos difíceis e também alegres. Por ter dado um belo exemplo de que amizade existe, ao compartilhar comigo a realização de um concurso. Obrigada pela sua lealdade. Espero que um dia Deus me permita retribuir-lhe toda bondade que teve comigo. E aos seus familiares que também torceram por mim, um gesto raro de se ver hoje em dia, onde a competitividade destrói tudo. Só pessoas com muita fé em Deus agem dessa forma;*

*À querida amiga **Karina Cruz**, que durante a Especialização, o Mestrado e o Doutorado esteve sempre presente em minha vida, com seus conselhos e apoios incondicionais. E por ter me estendido a mão no momento em que mais precisei. Admiro-a muito.*

Nada Será Como Antes

*“Eu já estou com o pé nessa estrada
Qualquer dia a gente se vê
Sei que nada será como antes, amanhã
Que notícias me dão dos amigos,
Que notícias me dão de vocês?
Alvorço em meu coração
Amanhã ou depois de amanhã
Resistindo na boca da noite um gosto de sol
Num domingo qualquer, qualquer hora
Ventania em qualquer direção
Sei que nada será como antes, amanhã
Que notícias me dão dos amigos,
Que notícias me dão de vocês?”*

(Milton Nascimento e Ronaldo Bastos)

Ao grande colega e amigo Ricardo Ebrhaim, oferecendo seu ombro amigo e dispondo seu consultório sempre nos momentos que precisei durante toda essa caminhada.

*Às secretárias do consultório, **Ana Crizeuda e Suely**, por tanta paciência e compreensão, e aos colegas **Sandra e Felipe**, por atenderem meus pacientes com tanto carinho e ética, sendo muito pouco apenas “um muito obrigada”. Espero, um dia, poder retribuir-lhes tanta atenção. Vocês contribuíram de forma direta para a realização do meu Doutorado.*

*À amiga **Analú Giampietro**, por ter me ajudado sempre nos momentos em que precisei. Agradeço pela amizade despretenciosa e sincera;*

*À amiga **Karina Freitas**, por ter sido solidária, em um dos momentos mais importantes da minha carreira acadêmica, por ter realizado várias reuniões de confraternização em sua residência, fazendo com que a minha solidão e a saudade da minha família fossem amenizadas, com seu apoio e seu jeito alegre de ser. Você é uma pessoa especial para mim, admiro muita a sua inteligência e força de vontade;*

*Ao amigo **Daniel Araki Ribeiro** que, mesmo distante, continuou me ajudando e sempre com sua alegria me dando força e incentivo;*

*Aos queridos amigos **Rodrigo Cançado e Leniana Neves**, pela companhia, principalmente aos domingos, o dia eleito para a solidão dos que vivem distante dos seus;*

*À amiga **Renata Castro**, pelos bons momentos por que passamos juntas, de descontração e felicidade. Admiro muito a sua coragem e garra;*

*Aos amigos **Fábio Pinheiro, Sandra Hayasaki e Daniela Machado**, por terem sempre uma palavra amiga e confortante, mesmo distantes, demonstrando que a nossa amizade sempre foi sincera e forte;*

*Ao grande amigo **Hélio Vieira**, pela coleta de alguns artigos e teses da Universidade de Odontologia de Oregon, e pelas constantes ajudas, sempre de forma muito paciente;*

*À **Terezinha, Marcos Lupércio e Mariana**, que sempre me receberam de braços abertos em sua casa, tratando-me sempre como integrante da família,*

*Especialmente a você, **Marcos**, não tenho palavras para agradecer-lhe por ter salvo a minha vida. Levarei essa gratidão comigo para sempre;*

*À querida amiga **Helena Ocke** que, sempre com seu sorriso meigo, esteve ao meu lado quando solicitei. Obrigada pela força que sempre me deu;*

*Aos grandes amigos mineiros **Ana Paula, José Alfredo, Cristina, Ivan, Lincon e Célia**, os quais foram para mim exemplos de coragem, determinação e solidariedade, honrando-me com suas amizade;*

Ao grande amigo Alcides que, nos momentos difíceis, deu-me alegria e coragem ajudando-me e, muitas vezes, sacrificando seus horários de descanso;

Aos amigos do Doutorado, Célia Pinzan, Fabrício Pineli, José Eduardo Prado e Ricardo Navarro, pelos conhecimentos compartilhados e agradável convivência durante o curso;

Aos amigos do Doutorado antigo: Ana Carla Nahás, Daniela Garib, Paulo Eduardo Carvalho, Danilo Furquim, Renata Rodrigues de Almeida, Karina Valle, Ana Claudia Conti, Fausto Bramante e Adriano Mondeli, pela amizade sempre presente em nosso convívio e pelos ensinamentos transmitidos;

Aos alunos do curso de Mestrado de Ortodontia, do ano de 2003, Rafael Henriques, Adriana Crepaldi, Marcus Crepaldi, Darwin Vaz de Lima, Marcos Janson, Fernando Pedrin, Paula Oltramari, Sérgio Stelita, Fernando Torres, Alexandre Nakamura e Livia Freitas, pelos momentos compartilhados;

Ao Prof. Dr. José Roberto Lauris, pela ajuda na realização da análise estatística;

À professora Eloísa M. Pagani Pereira pela correção gramatical de forma tão especial;

Aos funcionários da disciplina de Ortodontia: Tereza Cristina C.Ducatti, Neide M. de Souza e Régis Eduardo Fogaça dos Santos, pelo auxílio constante.

*Especialmente ao **Luiz Sérgio Vieira, Vera Lúcia Rodrigues Purgato e Daniel F.R. Selmo**, pelas ajudas e pela forma tão amiga como sempre me trataram, contribuindo de forma direta para a finalização deste trabalho;*

*A todos os funcionários da Biblioteca, **Vera, Rita, Valéria, Cibele, Maristela, César e Ademir**, pelas orientações;*

*Ao grande amigo **Ricardo**, pelas constantes ajudas em compartilhar seu consultório nos momentos que mais precisei. Espero um dia poder retribuir-lhe tanta amizade e apoio;*

*Aos funcionários da Pós-graduação, especialmente à **Ana Maria, Letícia e Geane**, pela atenção com a qual sempre me receberam;*

Aos alunos de Graduação e pacientes da clínica de Pós-graduação, pela contribuição na minha formação;

Agradecimientos Administrativos

*À Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, representada pela diretora Profa. Dra. **Maria Fidela de Lima Navarro**;*

*Ao professor Dr. **José Carlos Pereira**, presidente da Comissão de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru;*

*Ao **CNPQ**, por ter concedido a bolsa de pesquisa para a realização deste trabalho*

A todos que, de alguma maneira, contribuíram para realização desta pesquisa.

SUMÁRIO

Lista de figuras	xxvii
Lista de tabelas	xxx
Resumo	xxxiii
1-Introdução	001
2-Revisão de Literatura	004
3-Proposição	061
4-Material e Métodos.....	063
5-Resultados	086
6-Discussão.....	095
7-Conclusão	119
Referências bibliográficas	121
Abstract	142
Apêndice	

Lista de Figuras

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Correção da mordida aberta	067
FIGURA 2 - Mordida aberta corrigida com elásticos verticais 3/16	067
FIGURA 3 - Classificação dos graus de reabsorção, segundo MALMGREN	069
FIGURA 4 - Radiografia periapical inicial(a) e final(b) de incisivos no grau 0 de reabsorção	069
FIGURA 5 - Radiografia periapical inicial(a) e final(b) de incisivos no grau 1 de reabsorção.	069
FIGURA 6 - Radiografia periapical inicial(a) e final(b) de incisivos com grau 2 de reabsorção.	070
FIGURA 7 - Radiografia periapical inicial(a) e final(b) de incisivos com grau 3 de reabsorção.	070
FIGURA 8 - Radiografia periapical de incisivos com grau 4 de reabsorção.	070
FIGURA 9 - Padronização do brilho e contraste entre as radiografias iniciais e finais.	070
FIGURA 10 - Padronização do tamanho entre as radiografias iniciais e finais.	070
FIGURA 11 - Traçado anatômico	073

FIGURA 12 - Pontos cefalométricos utilizados	076
FIGURA 13 - Linhas e planos de referência.	078
FIGURA 14 - Grandezas angulares esqueléticas	080
FIGURA 15 - Representação da forma de medição do trespasse vertical.....	082
FIGURA 16 - Grandezas Cefalométricas Dentárias	083
FIGURA 17 - Representação da forma de medição do trespasse vertical baseando-se no plano oclusal funcional.	105

Lista de Tabelas

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Resultado do coeficiente de concordância de Kappa, aplicado aos escores de classificação do grau de reabsorção radicular.	088
TABELA 2 - Resultados do teste t pareado e da fórmula de Dahlberg, utilizados para a avaliação dos erros sistemáticos e casuais respectivamente.	088
TABELA 3 - Médias e desvios padrão das idades iniciais e compatibilização entre os grupos pelo teste ANOVA.	089
TABELA 4 - Médias e desvios padrão dos tempos de tratamento e compatibilização entre os grupos pelo teste ANOVA.	089
TABELA 5 - Compatibilização da distribuição das más oclusões entre os grupos 1, 2, 3 e 4 pelo teste do qui-quadrado	090
TABELA 6 - Comparação da quantidade de reabsorção entre os grupos (Teste de Kruskal-Wallis)	090
TABELA 7 - Comparação do grau de reabsorção radicular (grr) entre os incisivos centrais e laterais do lado direito e esquerdo, dos grupos 1, 2, 3 e 4 separadamente, utilizando-se o teste de Wilcoxon.	091
TABELA 8 - Comparação do grau de reabsorção radicular (grr) entre os incisivos superiores e inferiores, utilizando-se o teste de Wilcoxon.	091
TABELA 9 - Análise descritiva do grau de reabsorção radicular.	092

TABELA 10 - Alterações das variáveis cefalométricas durante a fase T2-T1	093
---	-----

TABELA 11 - Avaliação da correlação do grau de reabsorção com o tempo de tratamento, a duração de uso dos elásticos verticais, as alterações do overbite, do overjet e dos movimentos verticais e horizontais dos incisivos centrais durante as fases T2-T1 pelo teste de correlação de Spearman para os grupos com extrações (1 e 3) e sem extrações (2 e 4)	094
--	-----

Resumo

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a reabsorção radicular dos incisivos, após o tratamento ortodôntico fixo, para correção da mordida aberta e a correlação do grau de reabsorção radicular com os movimentos ântero-posteriores e verticais dos ápices dos incisivos, a duração de uso dos elásticos, o tempo de tratamento e as alterações dos trespases vertical e horizontal durante o tratamento. Selecionou-se, para isso, 120 documentações, de pacientes tratados na Disciplina de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP, pela técnica Edgewise simplificada. Essa amostra foi dividida em quatro grupos: dois com mordida aberta, compostos por 32 pacientes tratados com extração (G1), com média de idade de $14,01 \pm 2,58$ anos e 28 pacientes sem extração (G2), com média de idade $13,27 \pm 2,75$ anos, e dois grupos, com trespasse vertical normal, compostos por 30 pacientes tratados com extração (G3), com média de idade de $13,28 \pm 1,79$ anos e 30 pacientes sem extração (G4), com média de idade de $12,87 \pm 1,43$ anos. O grau de reabsorção radicular dos incisivos foi avaliado por meio de radiografias periapicais, aplicando-se escores (0-4) de acordo com a classificação de Malmgren. A movimentação dos incisivos nos sentidos ântero-posterior e vertical foi avaliada por meio das telerradiografias iniciais e finais. Para comparar o grau de reabsorção entre os grupos, aplicaram-se os testes de Kruskal-Wallis e de Dunn. Utilizou-se a correlação de Spearman para verificar a correlação do grau de reabsorção com a movimentação dos incisivos, o tempo de uso dos elásticos verticais e o tempo de tratamento. Os resultados mostraram que houve diferença estatisticamente significativa do grau de reabsorção entre os grupos com mordida aberta (G1-1,57) e (G2-1,17) e entre os grupos com trespasse vertical normal (G3-1,55) e (G4-1,08). Observou-se um grau de reabsorção significativamente maior nos grupos tratados com extração (G1 e G3) que nos grupos tratados sem extração (G2 e G4), indicando que o uso dos elásticos verticais para correção da mordida aberta não influenciou no grau

de reabsorção, mas sim o movimento dentário ocorrido durante a retração. Quanto ao teste de correlação entre o grau de reabsorção e a duração do uso dos elásticos e o tempo de tratamento, não houve correlação estatisticamente significativa. Porém, quanto às alterações dos ápices dos incisivos centrais superiores, no sentido ântero-posterior e do trespasse horizontal durante o tratamento, a correlação foi significativa ($P < 0,05$), mas não se apresentou forte o suficiente ($r = 0,29$ e $r = -0,27$). De acordo com a metodologia empregada neste estudo, pode-se concluir que o grau de reabsorção encontrado nos grupos com mordida aberta, após o tratamento, não teve como causa a força dos elásticos verticais, mas provavelmente a movimentação dos incisivos durante o processo de retração, nos casos em que realizaram-se extrações.

Introdução

1.Introdução

A reabsorção radicular é freqüentemente citada como uma iatrogenia conseqüente do tratamento ortodôntico^{104,191,270}. A movimentação dos dentes com rizogênese completa, mecânicas com grandes retrações e mecânicas de intrusão têm sido consideradas na literatura como principais causas de reabsorção radicular^{64,78,79,156,163,185,240}. A reabsorção radicular é uma conseqüência comum, mas variável, da mecânica ortodôntica, cuja etiologia pode estar também associada ao movimento dentário. De fato, tem sido relatado, mas não comumente aceito na literatura, que a reabsorção radicular progressiva ocorre com o passar dos anos^{176,177}, provavelmente em resposta ao uso constante e perda do periodonto de mastigação ou outras funções orais. Normalmente, a intensa força mastigatória, como já verificado em várias sociedades pré-históricas, causa uma reabsorção de forma mais rápida^{114,128}. Similarmente, pessoas que possuam hábitos parafuncionais, como o bruxismo ou o apertamento, tendem a demonstrar dentes com raízes mais encurtadas^{204,224}. A interposição lingual também ocasiona uma força sobre os dentes anteriores, podendo ser considerada um fator importante na reabsorção^{108,199}. Entretanto, apenas três trabalhos na literatura avaliaram o grau de reabsorção em pacientes com mordida aberta, após o término do tratamento ortodôntico^{91,108,148}, e nenhum apresentou uma amostra separando casos com e sem extrações. O mesmo foi constatado na maioria dos trabalhos, que correlacionam a reabsorção dentária com as forças intrusivas^{78,188}, de retração¹¹² e causada por técnicas diferentes^{30,133}, porém esses trabalhos não citam o envolvimento das forças elásticas, no sentido vertical, durante a extrusão forçada, principalmente para o fechamento da mordida aberta, onde essas ligas elastoméricas são freqüentemente utilizadas na fase de dentadura permanente⁹².

Dessa forma, objetivou-se neste trabalho, avaliar as características radiográficas do grau de reabsorção radicular em pacientes com mordida aberta e sem mordida aberta, na fase de dentadura permanente, tratados ortodonticamente, com e sem extrações,

correlacionando o grau de reabsorção radicular com o tempo de uso dos elásticos verticais, o tempo de tratamento e os movimentos dos ápices dos incisivos.

Revisão da Literatura

2. Revisão da literatura

O tratamento da mordida aberta tem sido muito citado na literatura, assim como os fatores que levam a reabsorção radicular. Porém, a reabsorção radicular como consequência do tratamento ortodôntico, para correção da mordida aberta anterior, não tem sido muito pesquisada, especialmente quanto ao uso dos elásticos verticais, utilizados durante a correção da mordida aberta, nos casos com e sem extrações¹⁸⁸.

Muitos autores avaliaram o grau de reabsorção radicular em pacientes com interposição lingual e sucção digital^{108,199}, considerando esses fatores importantes na predição e prognóstico da reabsorção radicular, antes e após o tratamento ortodôntico. Porém, apenas três trabalhos na literatura^{91,108,148}, avaliaram o grau de reabsorção radicular antes e após o tratamento ortodôntico para a correção da mordida aberta. Estas avaliações basearam-se em telerradiografias, o que pode ter influenciado os resultados, por não ser esta a técnica radiográfica mais indicada para essa avaliação, pela grande sobreposição de dentes na região anterior, dificultando a visualização do contorno radicular.

Portanto dividiu-se essa revisão, para melhor entendimento, nos seguintes tópicos:

2.1. Mordida aberta

2.1.1 Definição

2.1.2 Etiologia

2.1.3 Tipos de tratamento ortodôntico fixo

2.2. Reabsorção radicular apical

2.2.1. Classificação

2.2.2 Etiologia

2.2.3 Fatores sistêmicos

2.2.4 Fatores locais e outros associados ao tratamento

2.2.5 Fatores associados à movimentação dentária induzida em animais e humanos

2.1. Mordida aberta

2.1.1. Definição

A mordida aberta anterior pode ser definida como a presença de um trespassse vertical negativo existente entre as bordas incisais dos dentes ântero-superiores e inferiores^{175,191,201,272,285}, consistindo em uma discrepância no sentido vertical a qual, além do envolvimento dos incisivos, algumas vezes se estende aos caninos e com menor freqüência aos pré-molares e molares. Essa má oclusão geralmente altera o perfil e promove deficiências no aspecto estético do paciente, dificultando a apreensão e corte dos alimentos, além de prejudicar determinados fonemas, expondo o paciente a situações desagradáveis em seu ambiente⁴².

2.1.2 Etiologia

A etiologia da mordida aberta anterior é multifatorial^{116,127,189,202,288}, ou seja, há diversos fatores que, interagindo e operando dentro de um potencial de crescimento inerente a cada indivíduo, promovem essa má oclusão. Portanto, observa-se que essa displasia pode ser muito complexa, não devendo ser considerada morfológica e funcionalmente como uma entidade única, pelo qual um mecanismo puramente genético é responsável.

Dentre os diversos fatores que estão relacionados, direta ou indiretamente, à etiologia da má oclusão de mordida aberta anterior, alguns merecem destaque como é o caso do crescimento facial vertical^{42,202,232,238}, dos hábitos bucais deletérios^{31,135,195,217}, do aleitamento artificial^{54,67,256}, da respiração bucal^{98,115,162,175,192}, da função ou postura anormal da língua^{19,167,219,280}, da hereditariedade^{119,174,189,194,202,232,250,252}, e os traumatismos e patologias congênitas ou adquiridas na região da pré-maxila²²².

Crescimento facial vertical

As más oclusões no sentido vertical, principalmente a mordida aberta anterior, pode ocorrer como resultado da interação de vários fatores etiológicos diferentes. Um dos mais importantes é o crescimento facial vertical^{187,194,196,198,202}, pois o indivíduo já nasce com os genes que controlam os padrões individuais de crescimento definidos e, quanto mais vertical for sua tendência de crescimento, maior é a probabilidade de apresentar mordida aberta anterior^{29,194,196,202,254}, principalmente se esse fator estiver associado concomitantemente a outros como: hábitos bucais deletérios, deglutição atípica e respiração bucal^{5,119,189}.

A mordida aberta anterior, quando o fator etiológico não é ambiental, geralmente está associada com as faces longas ou adenoideanas as quais, por envolverem características faciais semelhantes, são denominadas de “síndrome da face longa”^{187,194,197,252}. Os valores cefalométricos citados na literatura para evidenciar o excesso de crescimento vertical apontam tanto para a participação da maxila como da mandíbula na determinação da face longa. Alguns autores acreditam que existe um excesso vertical maxilar com maior irrompimento dos dentes superiores^{29,129,174,250}. A altura dento-alveolar está aumentada tanto na região dos molares quanto na dos incisivos. Esse excesso superior induz a rotação da mandíbula no sentido horário, tornando os planos e linhas faciais divergentes em relação à base do crânio, com aumento dos ângulos SN.GoGn, SN.Gn e AFAI^{129,174,232,251,272}.

CASE⁴⁹, em 1921, foi o primeiro autor a relacionar a mordida aberta anterior com um pobre desenvolvimento mandibular, e o ângulo formado entre o ramo e o corpo muito obtuso. Esse hipodesenvolvimento ocasiona uma rotação mandibular no sentido horário, o que proporciona uma maior tendência ao desenvolvimento desse tipo de má oclusão^{42,130,139,272}.

SHUDY²⁵⁴, em 1965, avaliou a rotação mandibular resultante do crescimento e afirmou que a variação no crescimento dos côndilos e na área dos molares são responsáveis pela rotação do corpo da mandíbula. Concluiu que o extremo dessa condição leva à instalação da mordida aberta

anterior. Também afirmou que o tamanho do ângulo goníaco e o grau de divergência facial têm efeito sobre a rotação mandibular.

Após estudar os fatores dento alveolares da mordida aberta e da mordida profunda, RICHARDSON²³², em 1970, avaliou cefalometricamente 110 casos de mordida aberta, em crianças de 7 aos 10 anos, observando que o ângulo do plano mandibular e a altura facial inferior foram significativamente maiores, nos casos de mordida aberta, concluindo que a sua causa é deve-se ao crescimento facial superior deficiente e à altura facial ântero-inferior aumentada, associado a uma falta de crescimento vertical das estruturas dentoalveolares anteriores. Analisou ainda que, com o tempo, o crescimento maxilar pode corrigir-se por si próprio, mas que o desenvolvimento vertical das estruturas dentoalveolares não acompanha igualmente esse desenvolvimento, concluindo que a mordida aberta anterior pode ser atribuída tanto a fatores dentários como a esqueléticos; portanto, não se justifica a separação desses dois fatores.

Essa ocorrências são corroboradas por outros autores^{42,202,238} que consideram o crescimento facial vertical excessivo como fator etiológico importante no desenvolvimento da mordida aberta. CANGIALOSI⁴², em 1984, afirmou que, muitas vezes, o profissional acredita resolver o problema apenas com uma grade palatina, considerando apenas os fatores ambientais, e, no entanto, o potencial esquelético vertical presente necessitaria de um outro tipo de conduta clínica. E, de acordo com NIELSEN²⁰², em 1991, a variação na intensidade do crescimento também é um fator que pode afetar a extensão e o resultado do tratamento ortodôntico, tornando-se difícil para o ortodontista controlar o tratamento, nos períodos do surto de crescimento, quando se pode obter apenas um ou dois milímetros nessa fase. Avaliou, primeiramente, durante o tratamento as correções dentoalveolares e, depois, de uma forma mais lenta, as mudanças esqueléticas, o que prolonga o tempo de tratamento, e nem sempre são completamente alcançadas, concluindo que devido à imprevisibilidade da intensidade do crescimento, durante a fase do surto, deve-se tratar precocemente o paciente com mordida aberta, mesmo que o tempo de tratamento seja prolongado.

Hábitos bucais deletérios

Quando existe um padrão morfogenético normal, a língua, os lábios e as bochechas funcionam como mantenedores da homeostasia local. Porém, qualquer interferência na sua homeostasia, no período de crescimento ativo das estruturas da face, pode alterar a morfologia e a função do sistema estomatognático, quebrando o equilíbrio dentário e prejudicando o desenvolvimento oclusal e esquelético normal. Os hábitos bucais deletérios têm um papel dinâmico na musculatura facial, podendo alterar a forma dos arcos dentários e causar danos às estruturas craniofaciais. Esses danos podem ser temporários ou permanentes, dependendo da persistência, intensidade e duração dos hábitos (Tríade de Graber), sendo também influenciados pela morfologia original dos arcos e pelo padrão e maturação da deglutição. Também os desequilíbrios musculares decorrentes dos hábitos bucais deletérios, durante o período de crescimento facial, têm-se demonstrado capazes de interferir no desenvolvimento normal da oclusão dentária, comprometendo a morfologia e a função desse intrínseco sistema estomatognático^{5,13}.

Ao realizar uma pesquisa em duas escolas de crianças com perturbações mentais e psicóticas, em idade de 7 a 18 anos, GERSHATER⁵⁴, em 1972, observou uma alta incidência de casos com mordida aberta, concluindo que: o padrão neuromuscular alterado, associado a hábitos deletérios, demonstrou ser o principal fator etiológico, acompanhado secundariamente pela hereditariedade do padrão esquelético alterado, o qual, em muitos casos, tornou-se mais alterado pela existência de hábitos deletérios.

A mordida aberta encontra-se correlacionada aos hábitos bucais deletérios em vários relatos na literatura^{31,74,171,217}, sendo praticados por um grande número de crianças, como demonstrado no estudo de SILVA FILHO²⁶¹, em 1986, que pesquisou a prevalência das más oclusões em escolares da cidade de Bauru, observando que a mordida aberta, na fase da dentadura mista, encontra-se numa média de 18,5% da população. Segundo SERRA NEGRA²⁵⁶, em 1997, ao avaliar a relação entre hábitos

buciais deletérios e a sobremordida profunda, a má oclusão mais freqüente foi a mordida aberta (31,9%), observando ainda que o risco de se ter mordida aberta anterior, em crianças portadoras de hábitos bucais deletérios, é aproximadamente, 14 vezes maior, em comparação àquelas que não apresentaram esse comportamento, podendo conduzir a desvios no desenvolvimento facial, atresias do arco dentário, desequilíbrios e hipofunção muscular, disfunções articulares e até problemas psicológicos²⁵⁶.

Dentre os hábitos bucais deletérios mais comuns na literatura, pode-se citar: a sucção do polegar e outros dedos, interposição de língua, sucção e mordida do lábio, deglutição atípica, sucção de chupeta, lápis e outros objetos, onicofagia e respiração bucal. Alguns autores^{154,159} relatam que os hábitos bucais de sucção sem fins nutritivos podem persistir até dois ou três anos de idade sem causar danos à oclusão, considerando-se como hábitos deletérios se passar dessa idade.

KATZ¹³⁷, em 2004, avaliou a correlação existente entre hábitos bucais deletérios, morfologia facial e o desenvolvimento de más oclusões, em 330 crianças brasileiras. Destas, 49,7% apresentaram má oclusão, com 28,5 % apresentando dois ou três fatores contribuintes. A mordida cruzada posterior foi detectada em 12,1%, a mordida aberta anterior em 36,4%, e o trespasse horizontal acentuado em 29,7%. Uma correlação significativa foi observada entre as más oclusões e o hábito de sucção. A maioria das crianças apresentou um padrão esquelético facial vertical, embora nenhuma tivesse apresentado associação entre a morfologia facial e as más oclusões.

Aleitamento artificial

O aleitamento natural desempenha importante papel na saúde do ser humano, abrangendo o desenvolvimento infantil e a saúde da mulher. Ao longo dos anos, vários autores vêm se preocupando com o estudo da associação entre a forma do aleitamento, a instalação de maus hábitos bucais e, a partir destes, o desenvolvimento das más oclusões. Geralmente, os hábitos bucais se instalam com maior freqüência em crianças que não tiveram amamentação natural, pois o impulso neural da sucção está

presente desde a vida intra-uterina, e é normal na criança, garantindo sua sobrevivência. Quando a criança tem amamentação por mamadeiras, o fluxo de leite é bem maior que na amamentação natural, satisfazendo a criança nutricionalmente em menor tempo e com menor esforço. Porém, o êxtase emocional em relação ao impulso da sucção não é atingido, e a criança, para isso, procura substitutos como o dedo, chupetas e objetos para satisfazer-se^{42,256,286}.

SERRA NEGRA et al.²⁵⁶, em 1997, constataram que há uma forte associação entre o aleitamento natural com a ausência de hábitos bucais deletérios, pois 86,1% das crianças que não os apresentavam foram amamentadas por, no mínimo, 6 meses, e as crianças com hábitos de sucção, quase em sua totalidade, obtiveram aleitamento artificial quando bebês.

Ao estudar, também, a relação entre a amamentação natural e a ocorrência de mordida aberta, ROBLES et al.²³⁶, em 1999, avaliaram a influência do período de amamentação nos hábitos de sucção persistentes e a ocorrência de má oclusões em 164 crianças na dentição decídua completa. Para isso, elaboraram um questionário com perguntas sobre o tempo de amamentação natural, presença e tempo de uso de mamadeira e sobre hábitos bucais de sucção (chupeta, polegar e outros dedos), o qual foi aplicado para cada mãe das crianças examinadas, que pertenciam a três creches do grande ABC Paulista. Analisaram, após os resultados estatísticos, que 64% das crianças usaram mamadeira após os dois anos de idade, observando-se que: 1) as crianças entre 4 e 8 meses, amamentadas naturalmente, apresentaram menor frequência do que aquelas que usavam mamadeiras após os 2 anos de idade; 2) as crianças que apresentaram um tempo maior de amamentação natural demonstraram uma menor frequência de hábitos bucais de sucção persistente em comparação àquelas que tiveram um período de amamentação abaixo do ideal; 3) comprovou-se a relação entre a presença de sucção e a ocorrência de má oclusão na dentadura decídua.

Respiração bucal

A respiração bucal é causada pela obstrução nasal, oriunda de tonsilas faríngeas hipertróficas, rinites alérgicas ou desvios de septo^{7,140}. A língua, nestes casos, em vez de pressionar o palato, fica numa posição mais abaixada e a mandíbula posiciona-se pósterio-inferiormente, liberando os dentes posteriores para uma erupção passiva, proporcionando um aumento da altura facial ântero-inferior e da convexidade facial¹⁴⁰. Desse modo, um menor desenvolvimento transversal da maxila é esperado, pois a língua não pressiona convenientemente o palato, criando também a mordida cruzada posterior.

A “face adenoideana” e o conceito de que a forma facial pode ser influenciada pela hipertrofia das adenóides foram descritos por TOMES²⁷⁸, em 1872, apud RUBIN²³⁹, em 1983. Essa hipótese tornou-se largamente aceitável pela maioria dos ortodontistas em todo o mundo, sendo até os dias de hoje um assunto bastante discutido na literatura^{161,233,239}.

Em um estudo sobre os efeitos da respiração nasal, LINDER-ARONSON¹⁶⁰, em 1970, concluiu que problemas respiratórios, tais como adenóides e tonsilas palatinas hipertróficas, ou qualquer obstrução nasal como desvios de septo, conchas nasais largas ou alergias, que são freqüentemente observados em casos de ângulos do plano mandibular acentuadamente abertos, podem afetar o posicionamento mandibular por causar mais liberdade para a erupção dos dentes posteriores. Considerando ainda a associação da respiração nasal com a ocorrência da mordida aberta, AHLGREN², em 1995 e CARVALHO⁴⁸, em 1995, estudando a atividade dos lábios e dos músculos mastigadores e a síndrome do respirador bucal, respectivamente, concluíram que a respiração bucal não deve ser considerada como um hábito deletério, por seu caráter repetitivo e inconsciente, mas sim como uma síndrome devido às suas complexidades e características. “A síndrome do respirador bucal ou respirador nasal insuficiente”, apresentam as seguintes alterações do sistema mastigatório: lábios hipotônicos, posição mandibular para baixo e para trás, levando à má oclusão de Classe II de Angle, vestibularização dos incisivos superiores, seguida em alguns casos de *overjet*, estreitamento do arco superior, atresia maxilar transversa, com mordida cruzada bilateral, face longa, palato ogival,

seios maxilares atrésicos, apinhamentos, mordida aberta anterior e tônus muscular deficiente. Ocorrendo, em muitos casos, é responsável por alterações sistêmicas e psicológicas.

Função ou postura anormal da língua

Quando existe um padrão morfogenético normal, a língua e a musculatura peribucal promovem a homeostasia local. Porém, qualquer interferência nessa homeostasia, no período ativo de crescimento das estruturas da face, pode alterar a morfologia e função do sistema estomatognático, rompendo o equilíbrio dentário e prejudicando o desenvolvimento oclusal e esquelético normal^{53,89,220}.

Por muito tempo, a interposição lingual foi apontada como o principal fator da mordida aberta^{12,154,167,190,191,219,251,280}, principalmente nos anos 60 e metade dos anos 70, em que os ortodontistas americanos apenas iniciavam um tratamento ortodôntico em um paciente com interposição lingual, caso ele já estivesse realizando exercícios para corrigir essa interposição¹³⁹. Atualmente, a interposição lingual é considerada como um hábito secundário, pois se deve principalmente a uma adaptação ao espaço anteriormente existente e, portanto, atua mais como um agravante da mordida aberta do que, propriamente, como a sua causa^{264,271}.

ANDERSEN¹², em 1963, relatou que a função anormal da língua pode causar mordida aberta anterior, assim como várias outras más oclusões. Concluiu que a natureza da função anormal da língua é muito complexa e que depois do tratamento ortodôntico a maioria das funções da língua se normalizam. Três anos mais tarde, em 1966, ATKINSON¹⁹ considerando a língua como um poderoso fator etiológico durante a deglutição, afirmou que esta estimularia o crescimento da pré-maxila e da mandíbula para frente, além de evitar o contato entre os dentes ântero-superiores e inferiores.

Ao analisar a correção das mordidas abertas anteriores, BELL²⁵, em 1971, afirmou que os portadores desse tipo de má oclusão apresentam uma posição crônica da língua para frente, permanecendo em repouso entre os

dentes anteriores, observando-se também essa posição no ato de deglutição.

SUBTELNY²⁷¹, em 1973, relatou em seu estudo a necessidade de se realizar primeiramente o tratamento da má oclusão para que, posteriormente, a língua apresente condições de função dentro da normalidade^{264,288}. Na maioria das vezes, com a correção morfológica, também se obtém a funcional, embora em alguns casos seja necessária a readaptação da língua em seu novo ambiente, para evitar as recidivas²⁶⁹.

A interposição lingual pode ocorrer também nos casos de hipertrofia das amígdalas palatinas, na região da bucofaringe¹¹⁵. Esse aumento, que pode ocorrer isolada ou conjuntamente com obstrução das vias aéreas superiores, gera uma alteração postural da língua e mandíbula. O contato da porção posterior da língua com as amígdalas aumentadas promove uma sensação dolorosa, e a língua é projetada para frente e para baixo, num movimento reflexo, interpondo-se entre os incisivos e favorecendo o desenvolvimento da mordida aberta anterior⁵.

FUJIKI⁹⁵, em 2004, realizou um estudo para avaliar se existe correlação entre a morfologia maxilofacial e os movimentos da língua durante a deglutição, em pacientes com mordida aberta anterior. A amostra consistiu de 10 pacientes com mordida aberta e 10 pacientes com sobremordida normal, todos do sexo feminino. Avaliou-se, por meio de telerradiografias, a morfologia facial e, por meio da cinerradiografia, os movimentos da língua. Concluiu que os pacientes com mordida aberta apresentam correlação significativa entre o ângulo do plano mandibular, altura do ramo mandibular ou a dimensão ântero-posterior da maxila e os movimentos da parte anterior do dorso da língua, durante a deglutição. Existiu ainda, correlação significativa entre o ângulo do plano mandibular, o ângulo goníaco ou a altura do ramo mandibular e as alterações no contato entre a língua e o palato durante a deglutição.

2.1.3 Tipos de tratamento ortodôntico fixo

O tratamento da mordida aberta anterior é um desafio na prática ortodôntica principalmente nos casos com padrão de crescimento vertical, mordidas abertas típicas, com características funcionais e morfológicas incluindo: altura facial ântero-inferior aumentada, altura facial posterior curta, ângulo dos planos goníaco e mandibular aumentados, altura dentoalveolar aumentada, inclinação da porção posterior da maxila para baixo e falta de contato entre os incisivos^{25,42,165,194} no sentido vertical. Pacientes com essas características, normalmente têm uma fraca força de mordida²²¹ e menor eficiência dos músculos peribucais⁹⁷

Apesar de o tratamento ortodôntico, na dentadura permanente, ser mais indicado nos casos de comprometimento dentoalveolar, e o ortodôntico-cirúrgico nos casos com envolvimento esquelético, são apresentados muitos casos na literatura, relatados a seguir, de mordidas abertas esqueléticas, que foram bem resolvidos apenas com o tratamento ortodôntico. Porém, na maioria desses casos, utilizaram-se elásticos verticais para o total fechamento da mordida anterior, embora muitos não apresentassem radiografias periapicais após o tratamento, o que impossibilitou relatar o grau de reabsorção radicular apresentado.

Assim, os tipos de tratamento para correção da mordida aberta, na dentadura permanente, relatados na literatura desde os mais longínquos anos até os dias atuais, apresentam-se em uma grande variabilidade, desde desgastes oclusais dos dentes posteriores, aparelhos removíveis, aparelhos fixos, realizando-se extrações ou não, associação com exercícios musculares bucais, utilização dos implantes como ancoragem e a realização das cirurgias ortognáticas.

DE COSTER⁷⁵, em 1935, avaliou cefalometricamente uma amostra de 25 pacientes, com mordida aberta anterior, observando que essa má oclusão não se limita a uma só região da face. Concluiu que se trata de um problema esquelético com desvios mandibulares, maxilares e da base do crânio. Comentou alguns métodos até então propostos a solução do problema, mostrando-se favorável aos desgastes oclusais dos molares, a

um nível suficiente para permitir que os dentes anteriores entrem em oclusão. Acrescentou que, em alguns casos, o desgaste dos molares poderia até exigir a desvitalização do dente; em outros, julgava aconselhável a extração dos dentes que se constituíssem em obstáculo no fechamento da mordida. Esse estudo foi, depois, confirmado por SUBTELNY & SUBTELNY²⁷¹, em 1973, em um amplo trabalho onde verificaram sob vários aspectos, o tratamento ortodôntico da mordida aberta, observando que a relação dos segmentos posteriores parece ser tão importante quanto a má oclusão do segmento anterior. Destacaram a importância do controle da altura dentoalveolar posterior, tentando impedir uma maior abertura da mordida durante o tratamento ortodôntico. Indicaram que o tratamento deve ser estabelecido visando à redução da altura dentoalveolar posterior, sugerindo que, em alguns casos, torna-se conveniente a remoção dos segundos pré-molares, objetivando-se a mesialização do segmento posterior. Já em outros casos, julgavam aconselhável mesmo a extração dos primeiros ou até dos segundos molares.

O tratamento ortodôntico de 6 casos de mordida aberta anterior, com idade entre 12 e 20 anos, foi apresentado por COMPOSTELA⁵⁵, em 1952, em que os pacientes foram tratados com aparelho ortodôntico fixo e elásticos verticais intermaxilares, concluindo que esse tipo de tratamento provoca uma extrusão dos dentes anteriores.

Preocupado, também, com o tratamento das mordidas abertas anteriores, COSTA DEL RIO⁶⁶, em 1957, recomendava para a correção o uso de um aparelho para a extrusão dos incisivos, sem provocar efeitos secundários de extrusão nos molares. Esse aparelho era usado conjuntamente com uma mentoneira de tração vertical, de forma que permitisse uma intrusão dos molares para reduzir a altura do terço inferior da face. Associava ainda elásticos intermaxilares, considerando-os um estímulo para produzir a transformação do osso alveolar, permitindo a recuperação dos tecidos e continuação da formação dos osteoblastos.

Ao comparar cefalometricamente 25 pacientes maiores de 12 anos, com mordida aberta anterior, com outro grupo de 30 pacientes com oclusão normal, SUBTELNY²⁷², em 1964, concluiu que o tratamento ortodôntico das

mordidas abertas esqueléticas poderia ser impossível. Para o autor²⁷², em muitos casos, a melhor conduta é não tentar tratamento ortodôntico, e realizar o cirúrgico após o crescimento. Enfatizando, ainda, que o uso de elásticos verticais intermaxilares pode extrair os dentes anteriores além dos limites de erupção e, conseqüentemente, promover uma recidiva da mordida aberta assim que os elásticos forem suspensos. Também DE MICHELIS & HERTEL⁷⁶, em 1967, relataram que a mordida aberta acompanhada pelos desvios esqueléticos e das alterações do perfil representa uma das mais difíceis anomalias de se corrigir e, freqüentemente, requerem não só a presença do ortodontista mas também a intervenção do cirurgião. Relataram que, em muitos casos de mordida aberta, há a necessidade de utilizar arcos metálicos flexíveis em direção vertical ou forças elásticas intermaxilares e, em casos extremos, até a extração de dentes para tentar obter resultados positivos.

Outros trabalhos pesquisaram as mecânicas ortodônticas consideradas mais eficientes para corrigir a mordida aberta anterior e manter a oclusão normal e equilibrada funcional e esteticamente.

A mecânica conhecida por “multiloop edgewise archwire” (MEAW), pesquisada e avaliada por 19 anos, foi apresentada por KIM¹³⁹, em 1987, que demonstrou corrigir qualquer tipo de má oclusão, desde que o arco dentário já esteja alinhado, sem rotações ou diastemas, por meio de alças verticais e horizontais que proporcionam uma intercuspidação mais detalhada e estável. Para correção da mordida aberta, esse arco superior é acentuado e o inferior revertido, instituindo a utilização de elásticos intermaxilares apenas na região anterior, passando-os pelas alças dos caninos. Recomendaram-se elásticos 3/16 polegadas, com força pesada, proporcionando aproximadamente 50g de força na região anterior do arco, com a mandíbula em repouso, podendo chegar até 150g quando a mordida aberta for moderada, sendo utilizados por todo o tempo, exceto durante a alimentação e higiene bucal. Concluiu-se que essa técnica é de grande valor científico e clínico, apresentando bons resultados a longo prazo.

A decisão quanto às extrações ou não de dentes como auxiliar no tratamento ortodôntico muitas vezes causa dúvidas aos ortodontistas. Em muitos casos ortodônticos, para se corrigir a mordida aberta, elas são

necessárias para resolver discrepâncias no sentido ântero-posterior, vertical e transversal dos arcos. YAMAGUCHI; NANDA²⁹³, em 1991, estudaram 48 pacientes que foram tratados sem extrações e 73 com extrações, ambos os grupos com idade média de 12 anos e 2 meses, realizando-se apenas tratamento ortodôntico fixo, com o objetivo de avaliar os efeitos das extrações na rotação posterior da mandíbula e na posição do gnátio. A amostra constituiu-se de 19 pacientes do grupo sem extração e 39 do grupo com extração, os quais utilizaram o arco extrabucal com tração alta; 12 do grupo sem extração e 6 do grupo com extração, que utilizaram arco extrabucal com tração baixa; 13 pacientes do grupo com extrações e 16 do grupo sem extração, que utilizaram elásticos intermaxilares. Compararam as radiografias cefalométricas antes e após o tratamento, selecionando os casos com extração pelo acentuado padrão vertical de desenvolvimento facial, concluindo que no grupo sem extração o tipo de aplicação da força não teve efeito significativo nas mudanças esqueléticas e dentárias; já no grupo com extrações, o tipo de aplicação da força teve um efeito significativo nas alterações das medidas dentárias.

O padrão morfogenético da face e os procedimentos do tratamento podem proporcionar um grande efeito na posição mandibular^{80,147,253,254}. Assim, muitos autores recomendam extrações de pré-molares em pacientes com altura facial anterior aumentada, plano mandibular acentuadamente aberto e mesmo quando as discrepâncias esqueléticas e dentárias sejam suaves, com o objetivo de movimentar os molares para mesial, permitindo assim o fechamento da mordida anterior pela rotação em sentido anti-horário da mandíbula^{147 83,213}.

Quanto ao tratamento ortodôntico com extrações dos primeiros molares, KIM¹³⁹, em 1987, não o recomenda, devido ao grande espaço existente com a ausência destes, sendo necessária muita mesialização do 2º e/ou 3º molares, o que propicia muita inclinação, considerando essa conduta um procedimento difícil e não apropriado, além de que esses dentes são considerados muito importantes para mastigação. Então, recomendou a extração do 2º ou 3º molar apenas em casos de mordida aberta.

Ao demonstrar um caso clínico de uma paciente com 11anos e 8meses, que apresentou ao exame clínico disfunção da articulação temporomandibular, mordida cruzada, interposição lingual e mordida aberta anterior, LEE¹⁵⁴, em 1993, concluiu que a disfunção da ATM fora causada pela mordida cruzada unilateral, a qual induziu a um desvio mandibular e, devido às dores articulares, a paciente posicionava a língua entre os dentes para protegê-los dos contatos oclusais traumáticos. Esse fato favoreceu a instalação de uma mordida aberta, pela abertura mandibular constante. Demonstrou que, após a expansão para corrigir a mordida cruzada, a paciente foi solicitada a utilizar uma placa de acrílico com cobertura oclusal reposicionando o arco dentário inferior apropriadamente, com duração de 2 anos. Obtendo-se total desaparecimento dos sintomas da disfunção articular, foi então instalado o aparelho fixo, para correção da mordida aberta e, após a finalização deste, a paciente utilizou uma placa de acrílico posicionadora por 10 meses, apenas à noite. Posteriormente, a paciente foi observada a cada três meses, apresentando, após cinco anos do tratamento, uma oclusão estável. WILLIAMSON²⁹², em 1985, confirmou, em cinco casos clínicos semelhantes, os mesmos resultados. LOWE¹⁶⁶, em 1976, após estudar os mecanismos neurais envolvidos no posicionamento da língua, afirmou que a atividade dos músculos genioglosso, aumenta como reflexo da abertura da mandíbula e também pelos estímulos proporcionados pelos ramos periféricos do nervo temporoauricular, que inerva a ATM. Então, como a mandíbula é mantida suavemente aberta para evitar desconfortos, a língua é protruída como uma ação reflexa.

O tratamento da mordida aberta foi considerado por GOTO¹⁰³, em 1994, um dos mais difíceis de ser resolvido, em decorrência da interação de múltiplos fatores etiológicos, pois essa se encontra freqüentemente associada com outras más oclusões, tais como: discrepâncias ântero-posteriores, transversais ou verticais. Quando associada com más oclusões esqueléticas, a mordida aberta pode ser difícil de ser controlada após o tratamento, principalmente se as relações verticais maxilomandibulares forem aumentadas pela extrusão dentária. Concluiu que isso se deve às dificuldades em mudar permanentemente as desarmonias morfológicas e as alterações funcionais associadas a essa má oclusão. Entretanto, considerou

que, em alguns casos, com menos envolvimento esquelético, pode ser possível corrigir ortodonticamente a desarmonia oclusal, conforme a nova relação dos arcos dentários torne-se compatível com a função normal, podendo-se alcançar grande estabilidade se a mecânica utilizada não extrair os dentes posteriores. Em 1996, ENACAR⁸² modificou a técnica original de KIM, utilizando fios de níquel-titânio 0.016" X 0.022", com curva acentuada no arco superior e reversa no arco inferior, associados aos elásticos intermaxilares aplicados na região de caninos. Desse modo, o plano oclusal era nivelado sem alterações verticais na posição dos incisivos, provocando maior movimento de intrusão dos dentes posteriores. O autor preconiza que a técnica produz resultados similares à técnica do MEAW e ainda promove melhores condições de higienização ao paciente e menor tempo clínico ao ortodontista.

KUÇUKKELES et al.¹⁴⁶, em 1999, avaliaram cefalometricamente 17 pacientes com idade média de 19 anos, apresentando um padrão de crescimento esquelético facial acentuadamente vertical, com mordida aberta anterior. Após o nivelamento inicial, inseriram um fio de níquel-titânio com curva reversa inferior e acentuada superior, utilizando-se elásticos intermaxilares na região anterior de canino a canino. Realizaram radiografias cefalométricas no início do tratamento e, em média, 2,8 meses após o fechamento da mordida aberta. Os resultados obtidos indicaram que a correção da mordida aberta foi alcançada principalmente devido à extrusão dos incisivos inferiores e verticalização dos molares inferiores. Após um ano de contenção, avaliaram clinicamente e, por meio dos modelos, analisaram que as posições dos incisivos superiores e inferiores mantiveram-se estáveis, como também a inclinação do plano oclusal. Entretanto, os molares superiores e inferiores extruíram, reduzindo a sobremordida alcançada após o tratamento. Concluíram que esse método de tratamento apresenta-se mais confortável para o paciente do que a técnica de arcos com alças, como também apresenta uma aplicação mais fácil.

Associação com exercícios musculares

Além de conhecer os tipos de tratamento para correção da mordida aberta, o ortodontista deve observar as forças oclusais que durante as alterações funcionais oclusais, como o bruxismo, o apertamento e em outras alterações anormais, podem levar a desordens temporomandibulares e desgastes dentários. Da mesma forma, a ausência dessas forças também pode causar problemas como extrusão, inclinações indesejáveis e desequilíbrios oclusais proporcionando, assim, interferências oclusais e contatos prematuros⁶.

Alguns estudos^{266,281} têm demonstrado que pacientes com padrões de crescimento vertical têm menos força oclusal do que aqueles com padrão de crescimento normal, concluindo que os bebês raramente apresentam um padrão de crescimento esquelético vertical, e que esse desenvolvimento se dá certamente pela insuficiência das forças oclusais durante o crescimento.

Quanto à associação dos exercícios musculares bucais ao tratamento ortodôntico, LIBERMAN; GAZIT¹⁵⁹, em 1978, afirmaram que o tratamento ortodôntico deve apenas ser instituído após a correção das atividades musculares bucais, possibilitando ao ortodontista observar a colaboração do paciente antes de iniciá-lo. Os autores apresentaram um caso clínico de uma paciente com 14 anos e 3 meses, com uma má oclusão de Classe I, a qual apresentou mordida aberta esquelética, com interposição lingual, em que se optou pelo tratamento miofuncional para depois tratar ortodonticamente, realizando extrações dos quatro segundos pré-molares. Obtiveram um completo fechamento da mordida aberta ao final do tratamento, utilizando-se uma placa de Hawley por 6 meses como contenção. Após 18 meses, a oclusão encontrava-se estável. Concluíram que, mesmo em casos com comprometimento esquelético, podem-se obter bons resultados com o tratamento ortodôntico, desde que a língua apresente uma função normal. Esse fato também foi reafirmado por ALEXANDER³, em 2000, que avaliou a correlação direta com as alterações dos músculos mastigatórios, conforme observado em pacientes com hábitos deletérios, concluindo que tais pacientes só devem ser tratados após o

início da remoção dos hábitos, estabelecendo uma proposta de exercícios, para que os mesmos sigam diariamente. Alguns autores^{124,231} ainda afirmam que nenhuma mecânica de tratamento ortodôntico para correção da mordida aberta pode apresentar um resultado satisfatório sem um desenvolvimento funcional normal da língua.

Associação com implantes osteointegrados

Outro tipo de tratamento que pode ainda ser indicado nessa fase de dentadura permanente é a utilização de implantes, como auxiliar no tratamento ortodôntico, evitando-se ao máximo a perda de ancoragem²⁵⁷. Os microimplantes apresentam ainda a vantagem de serem pequenos, o que permite que sejam colocados e retirados no osso alveolar com facilidade, de baixo custo e a força ortodôntica pode ser aplicada quase que imediatamente à sua instalação⁶⁵.

Ao utilizar os implantes como ancoragem durante o tratamento da mordida aberta, ARAT¹⁵, em 1992, relatou que existe uma grande dificuldade por parte dos ortodontistas em controlar a mordida aberta esquelética, principalmente durante o crescimento, correlacionando-a à falta de um controle total de ancoragem, diferentemente de quando se usam os implantes osteointegrados³².

PROSTERMAN²²², em 1995, apresentou um caso clínico para a correção da mordida aberta esquelética por meio da utilização de implantes osteointegrados no arco inferior. O paciente apresentava 25 anos, tendo sofrido um trauma na mandíbula, perdendo os incisivos inferiores, o canino e o 1º pré-molar inferior direito. Nove meses depois, tendo abandonado o tratamento, o paciente retornou ao Jewish Hospital Dental Clinic, apresentando interposição lingual, sendo encaminhado a um ortodontista. Após quatro meses reapareceu manifestando uma mordida aberta anterior acentuada, mordida cruzada na região posterior do hemi-arco direito, com uma curva de Spee acentuada e os incisivos superiores e caninos acentuadamente inclinados para vestibular. Foi instituída, então, a instalação de três implantes³² de 15mm, na região dos dentes perdidos, com

próteses fixas, correção ortodôntica da má oclusão, com elásticos intermaxilares, para correção da mordida cruzada posterior, um aparelho de acrílico colado na oclusal dos dentes posteriores, com o objetivo de intruí-los e elásticos verticais na região anterior, possibilitando o total fechamento da mordida e a correção da interposição lingual. O tratamento completo finalizou-se em dois anos e meio. Logo em seguida, instalou-se uma placa de Hawley com o orifício no palato, para interposição apropriada da língua durante a deglutição.

Após dois anos de contenção, observou-se um grau médio de recidiva, provavelmente devido ao padrão de interposição lingual e à pouca colaboração do paciente durante essa fase. Além disso, o mesmo sofreu outro trauma na mandíbula, desta vez com fraturas. O autor concluiu que as próteses sobre implantes proporcionam uma ótima ancoragem no controle da altura facial anterior, evitando-se tanto a extrusão dos dentes posteriores quanto a ancoragem para o fechamento da mordida aberta por meio de elásticos na região anterior.

Com o objetivo de avaliar se existe uma verdadeira intrusão de molares, a estabilidade dos microimplantes como ancoragem durante a intrusão dos molares superiores e as alterações esqueléticas e dentárias durante o tratamento da mordida aberta, SHERWOOD²⁵⁹, em 2002, estudou uma amostra de 4 pacientes adultos, concluindo que houve intrusão verdadeira dos molares superiores, em média de 1,99mm. Os microimplantes não se movimentaram durante o tratamento, até serem removidos de forma intencional. E a correção da mordida aberta se deu pela correção do trespasse vertical de 3,62mm em média, com o fechamento do ângulo do plano mandibular em 2,62° e diminuição do ângulo do plano oclusal em 2,25°. Observou-se, ainda, que a altura facial ântero-inferior diminuiu com o fechamento do ângulo do plano mandibular, e o ponto B rotacionou anteriormente e para cima.

A principal vantagem do uso dos microimplantes no tratamento da mordida aberta é a maior ancoragem que evita a extrusão dos molares. PARK²¹¹, em 2004, demonstrou um caso clínico de mordida aberta tratado com microimplantes, em que se conseguiu intrusão dos molares superiores e retração dos dentes ântero-superiores e controle de ancoragem dos

molares inferiores, evitando a mesialização durante a retração dos dentes ântero-inferiores. Concluiu que houve alteração favorável do perfil juntamente com a correção da mordida aberta, devido à diminuição do plano mandibular proporcionada pela intrusão dos molares.

Associação ao tratamento cirúrgico

Observando a literatura concernente ao tratamento da mordida aberta por meio da intervenção cirúrgica associada à ortodôntica, GILE⁹⁹, em 1973, após avaliar cefalometricamente casos tratados de mordida aberta anterior, verificou na literatura que existe uma concordância considerável entre os autores ao afirmarem que, após a puberdade, o prognóstico, apenas com o tratamento ortodôntico, apresenta-se duvidoso.

Ao estudar 19 pacientes adultos jovens do sexo feminino, com relação molar de Classe I, FROST⁹⁴, em 1980, comparou-os com um grupo de 13 pacientes adultos jovens do sexo feminino, que apresentavam mordida aberta esquelética, os quais se submeteram ao tratamento ortodôntico cirúrgico, com o objetivo comum de reposicionar a região posterior da maxila para cima. Comparou cefalometricamente o grupo antes do tratamento cirúrgico, imediatamente após e a longo prazo. Os resultados indicaram que existe uma diferença estatisticamente significativa das medidas cefalométricas esqueléticas entre os pacientes com oclusão normal e o grupo com mordida aberta. Concluiu que a cirurgia proporciona o reposicionamento maxilar posterior em direção superior corrigindo o padrão esquelético alterado, aproximando as medidas esqueléticas dos valores normais. O controle, realizado após 19 meses, demonstrou total estabilidade.

Diante de um prognóstico insatisfatório para mordida aberta esquelética, ou de qualquer escolha viável de tratamento, KIM¹³⁹, em 1987, afirmou que a abordagem cirúrgica muitas vezes é a indicada para se obter um resultado estético e funcional satisfatório. Entretanto, é difícil justificar o risco da cirurgia e do trauma, especialmente se a estabilidade da correção cirúrgica não pode ser assegurada ao paciente, sendo difícil justificar o

tratamento ortodôntico combinado ao cirúrgico para corrigir uma mordida aberta moderada, quando o resultado cirúrgico pode causar uma seqüela permanente de parestesia ou paralisia facial, independentemente da perfeição da técnica e do resultado oclusal imediato.

Muitos autores^{73,99,252} concordam em que, para se obter uma boa oclusão, na fase de dentadura permanente faz-se necessária, em alguns casos, a atuação cirúrgica apenas da região posterior ou total da maxila, para proporcionar uma boa intrusão, obtendo, conseqüentemente, uma auto-rotação da mandíbula no sentido anti-horário. Entretanto, se existe micrognatia mandibular, deve-se indicar a atuação cirúrgica para o avanço, embora os procedimentos nos ramos ascendentes devam ser evitados por proporcionarem um alto potencial de recidiva^{183,218}. Porém, o uso da fixação rígida interna evita a recidiva, tornando possível essa abordagem, como demonstrado por REITZIK²²⁸, em 1990, que estudou uma amostra de 16 pacientes com mordida aberta esquelética, tratados ortodonticamente, juntamente com osteotomia para avanço mandibular, utilizando-se a fixação interna rígida. Após um ano, avaliou os resultados, comparando-se com as medidas cefalométricas iniciais, concluindo que se obteve total estabilidade em todos os contatos oclusais.

Entretanto, a literatura tem mostrado muitos casos em que a cirurgia ortognática foi indicada ao paciente como a melhor alternativa de tratamento. Porém, em muitos casos, demonstra-se apenas a correção por meio do tratamento ortodôntico, em que realizou extrações de pré-molares ou de molares, demonstrando-se como resultado uma melhora no perfil facial e na oclusão devido à rotação do plano mandibular no sentido horário^{129,234,282}.

Entretanto outros autores^{29,202,253} têm sugerido que as extrações realizadas durante a fase de crescimento pode não proporcionar tal efeito, pelo fato de ocorrer mais extrusão na região posterior nessa fase. Assim, é sugerido protelar o tratamento até o início ou depois do surto de crescimento.

Alguns autores^{72,90} também têm indicado extrações, principalmente de primeiros molares, em pacientes com mordida aberta esquelética, onde a falta de contato dentário envolva até a região de molares^{72,90}. Todavia a

maioria dos trabalhos que abordam esse assunto são relatos de casos clínicos, sem dados estatísticos que os suportem. Assim, esses autores concordam que a mesialização dos segundos molares em direção ao espaço dos primeiros proporciona a rotação anti-horária da mandíbula^{18,63,205,284}.

Quanto aos estudos científicos que documentaram mudanças verticais onde os pré-molares foram extraídos, estes evidenciam que não houve rotação da mandíbula no sentido anti-horário^{70,267,283}. Porém esses trabalhos não consideraram a fase puberal dos pacientes, não se observando em qual estágio o crescimento desacelerou.

ARAS¹⁴, em 2002, avaliou uma amostra considerando o surto de crescimento para observar as mudanças verticais que ocorrem em pacientes com mordida aberta esquelética, tratados com diferentes protocolos de extração. Concluiu que nenhuma mudança na rotação da mandíbula foi observada nos casos tratados com extrações de pré-molares, apresentando apenas envolvimento dentário. Já nos casos em que se realizaram extrações de segundos pré-molares e primeiros molares, a rotação da mandíbula no sentido anti-horário foi significativa.

2. Reabsorção radicular apical

O primeiro pesquisador a discorrer a respeito das reabsorções radiculares em dentes permanentes, com registro na literatura, foi BATES²⁰, em 1856. Porém o primeiro autor a correlacionar as reabsorções radiculares com o tratamento ortodôntico foi OTTOLENGUI²⁰⁷, em 1914.

Treze anos mais tarde, o assunto de maior interesse em Ortodontia foi a reabsorção radicular. Em um estudo radiográfico realizado por KETCHAM¹³⁸, em 1927, o autor avaliou 385 pacientes tratados ortodonticamente, relatando a presença de reabsorção radicular em 21% dos dentes anteriores. O autor procurou evidenciar a relação entre o tipo de aparelho utilizado e a frequência de reabsorção radicular, chegando à conclusão de que a reabsorção ocorreu independente do tipo de aparelho

utilizado^{34,35,44,108,133}. Além disso, constatou que existe maior frequência de reabsorção radicular nos dentes ântero-superiores, e em apenas 1% dos indivíduos não tratados ortodonticamente. Considerou, então, que além do estímulo mecânico promovido pelos aparelhos existem outros fatores relacionados, salientando a predisposição individual como causa principal¹³⁸.

Porém, atualmente a etiologia das reabsorções têm sido discutida de maneira diferente pelos autores, como exposto no tópico dos fatores etiológicos, a seguir.

A reabsorção apical normalmente ocorre em 96,21%²⁴ a 100%^{44,260} dos pacientes que se submetem a tratamento ortodôntico. O processo da reabsorção acontece pela exposição da dentina, já que esta se forma despercebido ao sistema imunológico e, assim, apresenta proteínas estranhas ao organismo. A partir da remoção da camada de cementoblastos, essas proteínas estranhas são expostas ao sistema imunológico, que responde com a produção de anticorpos, “antidentina”^{106,122} LINDSKOG. Então a inflamação da área afetada impede a recolonização da região pelos cementoblastos adjacentes, continuando a reabsorção dentária. Ao cessar a inflamação, os cementoblastos recolonizam a área lesada e a reabsorção é interrompida.

Dessa forma, esse processo é típico dos traumatismos e das movimentações ortodônticas, devido à concentração de forças no ápice dentário, implicando em maior destruição dos cementoblastos pela compressão dessas células e dos vasos periodontais⁵⁹.

2.1.Classificação

Com o objetivo de facilitar o entendimento futuro dos fatores que causam a reabsorção dentária, principalmente daqueles induzidos pela mecânica ortodôntica, que é o principal foco deste trabalho, faz-se necessário estabelecer a classificação utilizada pelos diversos autores.

Há muito tempo essa classificação vem sendo utilizada na literatura, porém sem um critério específico, o que dificultou por muito tempo a compreensão. De uma forma bem ampla, a reabsorção foi classificada em

fisiológica, quando ocorre nos dentes decíduos, e patológica, quando ocorre nos dentes permanentes^{23,173}. Já, HEMLEY¹¹⁷, em 1941, foi o primeiro a classificar a reabsorção radicular em quatro graus diferentes: grau 1, suave, que compreende apenas um leve arredondamento do ápice radicular; grau 2, moderado, onde há perda do ápice radicular, estando porém aquém do terço apical da raiz; grau 3, médio, quando a extensão da reabsorção alcança o terço apical da raiz e grau 4, acentuado, onde a reabsorção ultrapassa o terço médio da raiz.

ANDREASEN¹³, em 1985, classificou a reabsorção em três tipos, de acordo com a etiologia e a patogenia: reabsorção de superfície, causada pela agressão ao ligamento periodontal, podendo ser reparada se a agressão não persistir; reabsorção inflamatória, conseqüente da combinação entre agressão ao ligamento periodontal e à superfície radicular, existindo bactérias presentes no canal radicular e, por último, a reabsorção por substituição, decorrente da fusão entre o osso adjacente e a superfície radicular.

FEIGLIN⁸⁷, em 1986, classificou-a em interna, externa e inflamatória. Considerou como interna, o processo desencadeado por algum sinal inflamatório na polpa, como por exemplo um trauma. A reabsorção externa é considerada fisiológica quando ocorre nos dentes decíduos, quando decorrente do tratamento, reabsorção induzida por trauma, ou reabsorção causada pela pressão de um dente adjacente não irrompido. A reabsorção inflamatória pode ser apical ou cervical. A reabsorção inflamatória apical ocorre apenas em dentes não vitais e o tratamento de eleição é a endodontia, enquanto que na reabsorção radicular inflamatória cervical a polpa pode ou não ter vitalidade, caracterizando-se por uma pequena cavidade na margem cervical podendo, mais tarde, envolver a dentina⁸⁷.

Dois anos após, TRONSTAD²⁷⁹ descreveu dois tipos de reabsorção inflamatória. A primeira, reabsorção transitória, quando o agente etiológico é mínimo e atua por um curto período de tempo, onde a inflamação é apenas transitória e quando o fator etiológico estende-se por um longo período, o autor sugere o termo reabsorção inflamatória progressiva.

PUCHE²²³, em 1993, classificou as reabsorções em reversíveis e irreversíveis. Reversíveis, quando causadas pela compressão do ligamento

periodontal, resultante de uma carga oclusal excessiva, e irreversíveis, na reabsorção fisiológica dos dentes decíduos, na reabsorção de incisivos laterais superiores durante a erupção dos caninos; na reabsorção provocada pelo movimento fisiológico dos dentes e, ainda, na reabsorção idiopática.

Para o estabelecimento de critérios práticos de entendimento didático, as reabsorções podem ser divididas, ainda em: Quanto ao mecanismo de ocorrência, em inflamatórias e por substituição. As inflamatórias decorrem de um agente agressor, que leva à lesão externa e/ou interna, e pela ação de mediadores acumulados no exsudato inflamatório. Aquelas denominadas por substituição são resultantes de uma anquilose alveolodentária prévia havendo, na maior parte dos casos, um componente inflamatório, enquanto que na inflamatória geralmente não há anquilose. Com o tempo, o dente vai sendo reabsorvido e a parte reabsorvida é substituída por osso, formando-se novas trabéculas ósseas. O processo se estende para a coroa e raiz, respeitando sempre o limite pulpar, devido à presença da pré-dentina. E quanto à localização, pode ser classificada em interna, externa ou interna-externa*. *CONSOLARO, A.(FOB-USP). Comunicação pessoal, 1996.

Atualmente, a classificação mais utilizada para as reabsorções dentárias é a de LEVANDER; MALMGREN¹⁵⁶, baseada na gravidade da reabsorção em ausentes, leve, moderada, acentuada e extrema.

Assim, as reabsorções que decorrentes do tratamento ortodôntico podem ser consideradas como externa, inflamatória e patológica²⁷⁶. Em 1998, CAPELOZZA FILHO; SILVA FILHO⁴⁷ dividiram a etiologia em: fatores gerais, locais e mecânicos. Os fatores gerais compreendem a hereditariedade, o sexo, a idade e o estado de saúde. Os fatores locais são representados pelo tipo de má oclusão, hábitos, história de traumatismo prévio, estágio de desenvolvimento, forma radicular e saúde bucal. Dentre os fatores mecânicos, os autores consideram a magnitude da força ortodôntica, o intervalo de aplicação de força, o tipo e a duração da força.

2.2 Etiologia

A literatura apresenta-se repleta de trabalhos relacionando a etiopatogenia das reabsorções com: dentes impactados^{123,138,215,226}, granulomas, cistos ou tumores^{176,215,226}, trauma oclusal¹²⁰, onicofagia²⁰⁴, traumatismos^{163,172}, forças promovidas pela língua sobre os incisivos^{108,164}, tratamento ortodôntico^{45,79,101,133,138,163,181,199,215,225,243}, tipos de más oclusões²⁸⁷, forma e comprimento da raiz^{52,56,96,141,155,156,188,243}, distúrbios sistêmicos, má nutrição⁸⁷, susceptibilidade individual^{44,154,163}, predisposição genética^{8-10,111,200}.

Doenças endócrinas como o hipotireoidismo²³, o hipopituitarismo²³, hiperptuitarismo²³, hiperparatireoidismo³⁴, hipofosfatemia³⁴ e a doença de Paget³⁴ têm sido associadas considerando ainda a reabsorção radicular.

A atrofia radicular progressiva, uma função normal do envelhecimento^{108,109}, provavelmente ocorre em resposta ao uso constante e à agressão no periodonto das forças mastigatórias e outras funções bucais. Em geral, uma mastigação excessivamente forte, como em civilizações passadas, pode causar maior e mais rápida reabsorção radicular¹⁰⁸. Também indivíduos que apresentam bruxismo, ou outra forma de estresse no periodonto, tendem a mostrar dentes mais curtos, devido à compressão do ligamento periodontal resultante de uma carga oclusal aumentada²²⁶.

Porém, a maioria desses trabalhos fundamenta-se em opiniões, teorias, experiências pessoais empiricamente analisadas e relatadas, ou em dogmas classicamente estabelecidos. Muitos utilizam metodologias duvidosas para avaliação radiográfica do tamanho das raízes, a avaliação das reabsorções dentárias a partir de radiografias panorâmicas e telerradiografias apresentam sérias limitações metodológicas e de precisão em suas medidas, influenciando os resultados que devem ser analisados com muito cuidado em sua extrapolação e aplicação⁶⁰. Em 2004, um conjunto de publicações foi analisada⁵⁷⁻⁶² de forma criteriosa, no que diz respeito aos artigos que relacionam as reabsorções radiculares e a hereditariedade, constatando que estes estudos apresentavam algumas limitações metodológicas e equívocos na interpretação de seus resultados. De forma que, alguns estudos não abordam investigação celular, nem identificação de genes. E ainda, são utilizados por ortodontistas como escudo para diminuir suas responsabilidades perante o paciente.

2.2.1 Fatores Sistêmicos

Os fatores hereditários e genéticos^{8,9,111,199,215} também foram e continuam sendo alvos importantes das reabsorções dentárias, apesar de muito criticados por Consolaro, em 2004, que acredita no uso indevido desses fatores para justificar a inexistência do fator real das reabsorções.

PHILLIPS²¹⁵, já em 1955, afirmou que era inviável comprovar o papel dos fatores metabólicos como responsáveis pela reabsorção radicular apenas pelos registros publicados até aquele momento, pois se apresentavam insuficientes e inconsistentes. Defende, então, que mais pesquisas tornam-se necessárias para estabelecer alguma correlação entre os fatores sistêmicos e a reabsorção radicular apical.

Uma observação muito importante foi feita por FARAH⁸⁶, em 2000, : “Na prática, a determinação de que uma doença é de origem ou tem, pelo menos, uma forte influência dos genes é muito mais complicada do que pode parecer. O fato de uma doença manifestar-se em vários membros de uma mesma família não é prova suficiente de que ela é genética. Pode ser que esta família esteja exposta aos mesmos fatores desfavoráveis do ambiente, como agentes infecciosos ou maus hábitos alimentares”. Assim, quando irmãos têm reabsorções dentárias parecidas em sua morfologia e severidade, isso pode estar relacionado à forma e tamanho das raízes, tipo de má oclusão, técnica ortodôntica realizada ou morfologia facial. Mas, de imediato, e equivocadamente, procura-se atribuir essas reabsorções a fatores genéticos ou a predisposição individual, expressões muito vagas em um contexto verdadeiramente científico⁵⁹.

Os desequilíbrios hormonais também foram citados por LINGE;LINGE¹⁶³, em 1983, como um fator responsável para o fenômeno das reabsorções, porém sem ser citado como fator causador diretamente do problema. Contrariando esse autor PEREIRA²¹⁴, em 1995, concluiu que não há interferência do uso de anticoncepcionais hormonais, por via bucal, ou da gravidez, na remodelação periodontal que ocorre durante a movimentação

ortodôntica. Como também não existe predisposição à reabsorção radicular relacionada a tais fatores.

Em 2002, FRANCISCHONE⁸⁸, para testar essa associação entre endocrinopatias e as forças ortodônticas avaliou, por meio de radiografias, os dentes e os ossos maxilares de 81 pacientes que apresentavam algum tipo de endocrinopatia. Os resultados não evidenciaram casos com reabsorções múltiplas ou severas, apenas eventuais reabsorções decorrentes de lesões periapicais crônicas e traumatismos. Dessa forma, demonstrou-se clinicamente que os dentes e suas raízes não estão envolvidos nos sistemas reguladores do “turnover” ósseo ou participam do controle dos níveis sanguíneos de cálcio. Portanto, eliminou-se a possibilidade da influência de distúrbios endócrinos na etiopatogenia das reabsorções radiculares.

CONSOLARO⁵⁹, em 2004, relatou que o principal requisito para a reabsorção dentária está na eliminação dos cementoblastos, e não propriamente em algum fator sistêmico, listando desta maneira a ocorrência desse processo:

- Os cementoblastos devem ser eliminados da superfície da raiz;
 - Para que a raiz dentária seja exposta a outras células, os cementoblastos precisam ser removidos por ação direta em forma de algum agente físico como forças, instrumentação cirúrgica, calor ou agentes biológicos, como as toxinas e enzimas bacterianas ou agentes químicos, como clareadores dentários;
 - Os clastos, osteoblastos e macrófagos, juntamente com os inúmeros mediadores das reabsorções ósseas, apenas atuam na superfície da raiz se houver eliminação dos cementoblastos, mesmo que os clastos estejam próximos ou em grande quantidade;
 - Os cementoblastos são indiferentes aos mediadores da reabsorção óssea, ou dentária, não recebendo assim suas ordens ou mensagens; eles não apresentam receptores de superfície. Algo precisa eliminar os cementoblastos do local física, biológica ou quimicamente;
 - Se faltar ou diminuir um ou outro mediador da reabsorção óssea ocorre uma compensação, pois os demais mediadores são numerosos em
-

quantidade e variedade, não existindo apenas um mediador da reabsorção, mesmo que seja um dos vários tipos de interleucinas.

- O autor concluiu que não se conhece nenhuma doença em que o paciente apresente receptores aos mediadores da reabsorção dentária e óssea, quer seja adquirida ou geneticamente determinada. E, também, que não existe nenhuma doença sistêmica em que se tenha estabelecido ou cuja característica principal seja a eliminação dos cementoblastos das raízes dentárias, logo não é possível atribuir a influência de fatores sistêmicos às reabsorções, pois para isso seria necessária a remoção, de alguma forma, dos cementoblastos da raiz dentária⁵⁹.

2.2.2 Fatores Locais e outros

Uma quantidade muito grande de fatores locais e ambientais encontra-se envolvido na etiologia das reabsorções dentárias. O tipo de má oclusão é bastante discutido, porém em se tratando da mordida aberta os autores^{42,108,193,195,272} chamam a atenção para a interposição lingual, que se apresenta na maioria dos pacientes com esse tipo de má oclusão. VONDERAHE²⁸⁷, em 1973, relatou que não há correlação entre as más oclusões, catalogadas de modo clássico, e as reabsorções radiculares. Segundo alguns autores, a correlação existe entre a gravidade da má oclusão e essa patologia, devido aos recursos mecânicos exigidos^{111,163,164} e longo tempo de tratamento^{101,111,156,164,225,274}.

Segundo Capellozza⁴⁷, em 1998, a experiência clínica mostra que tratamentos difíceis, longos, e de objetivos amplos, quase heróicos, são muito predispostos à reabsorção radicular. Portanto, é muito importante a consideração da gravidade da má oclusão e o tempo de tratamento previsto como fatores de risco para reabsorção radicular.

Os hábitos como onicofagia^{203,204} e pressionamento atípico de língua^{42,108,193,195,199,272} devem ser considerados, antes do tratamento ortodôntico, como fatores que podem acentuar a reabsorção radicular, juntamente com sua intensidade e frequência.

Outro fator local, bastante relatado na literatura, é o trauma prévio, o que torna o dente, predisposto a reabsorção frente a um tratamento ortodôntico^{13,18,172,173,274}. Porém se o dente, apesar do trauma, apresenta-se hígido, isso pode significar pouca predisposição à reabsorção.

O estágio de desenvolvimento radicular também é suportado na literatura como outro fator de reabsorção. Embora possa haver problemas quando a mecânica é inadequada^{163,237}, dentes com raízes parcialmente formadas apresentam intensidade de reabsorção semelhante àqueles com raízes completas. HENDRIX et al¹¹⁸, por outro lado, verificaram que os dentes com raízes incompletas, no início do tratamento ortodôntico, mostraram menos reabsorção ao final do mesmo, em relação àqueles com raízes completas porque, provavelmente, sua nutrição é melhor, a celularidade da área é maior e a adaptação às mudanças oclusais mais efetiva¹⁶⁴. Este, tornou-se um argumento utilizado pelos que advogam o tratamento ortodôntico em duas fases, em que a primeira, geralmente mais longa e agressiva, apresenta-se apoiada em dentes pouco susceptíveis à reabsorção¹⁰¹. Enquanto, na segunda fase, como vantagem adicional, menor quantidade de movimento seria exigido das unidades dentárias.

Vários autores^{56,138,141,156,188,243,246} apontam a morfologia radicular, como um importante fator da reabsorção radicular e também deve ser levado em consideração antes do tratamento para se predizer a tendência à reabsorção. A forma radicular foi apontada por LEVANDER e MALMGREN¹⁵⁶, em 1988, como sendo preditoras para as reabsorções radiculares. Encontraram em raízes com pontas em forma de pipeta ou abauladas predisposição para as reabsorções.

Para CONSOLARO⁵⁶, nas raízes triangulares e em forma de pipeta, a delicadeza da estrutura apical e a concentração de forças nesse local implicam maior suscetibilidade às reabsorções dentárias, ocasionando precocemente o arredondamento radicular. Esse mesmo raciocínio pode ser aplicado para as raízes dilaceradas, pois a dilaceração apical resulta numa arquitetura mais fina no ápice dentário. Nas raízes curtas ocorre uma intensificação das forças aplicadas no ápice devido à alavanca formada pela coroa dentária, resultante da maior proporção coroa-raiz. Em casos de

raízes rombóides ou retangulares, a distribuição das forças na superfície radicular é mais uniforme, diminuindo a possibilidade de ocorrência das reabsorções apicais.

A morfologia da raiz dentária representa, portanto, um dos principais fatores na previsibilidade da ocorrência das reabsorções radiculares durante a movimentação dentária induzida^{56,141}, pois pode concentrar mais ou menos força no ápice dentário^{52,188,243}

Essas características morfológicas concentram-se mais no grupo dos incisivos, que coincide exatamente com o grupo de dentes que apresenta uma maior prevalência para o encurtamento radicular durante a movimentação dentária induzida^{44,45,79,133,215}. Os dentes anteriores mostram-se mais afetados pela reabsorção radicular, provavelmente por serem unirradiculados e com raízes cônicas, transmitindo a força ortodôntica diretamente ao ápice. São, ainda, os dentes mais movimentados durante o tratamento ortodôntico, principalmente nos casos de Classe II, 1ª divisão, com extração^{6,44,45,133}. Além disso, encontram-se mais expostos aos fatores externos, principalmente aos traumas, justificando seu alvo como referencial de magnitude das reabsorções dentárias durante os tratamentos ortodônticos⁹⁶.

A condição periodontal apresenta-se também como fator extremamente importante^{13,110,114}. Assim, dentes comprometidos periodontalmente, que serão submetidos a tratamento ortodôntico, devem ser avaliados com rigor, considerando-se a quantidade de osso perdido e a suscetibilidade à reabsorção do paciente (história pregressa), em função da influência dos fatores locais.

Apesar de a maioria dos autores acreditar que as forças aplicadas aos dentes, por meio dos aparelhos ortodônticos, são as grandes responsáveis pelo desencadeamento do processo de reabsorção^{79,108,138,163,199,225,287}, afirmam que o tratamento ortodôntico, por si só, não é o maior contribuinte para a reabsorção.

Existem outros fatores que associados à aplicação da força desencadeiam o processo. Quanto à idade, pode-se considerar que fatores como as características do ligamento periodontal e a adaptação muscular às

mudanças oclusais podem ser mais favoráveis em pacientes jovens¹⁶³. REITAN²²⁶, em 1994, relatou que as estruturas de suporte no adulto reagem diferentemente quando comparadas com tecidos jovens, devido às diferenças anatômicas quando comparadas aos jovens. Também a membrana periodontal torna-se menos vascularizada, sem elasticidade, e o cemento torna-se mais espesso com o passar da idade. A estrutura periodontal do adulto, particularmente a cortical óssea vestibular e lingual, foi relatada por esse autor²²⁶ como constituída por um tecido lamelado denso, com pequenos espaços medulares. No ligamento periodontal, observou que as células são, na sua maioria, fibrócitos com pequenos núcleos apresentando poucos osteoblastos ao longo da superfície óssea. A raiz exibe uma fina camada de cemento, com alguns cementoblastos. Há ainda as fortes fibras apicais da raiz, que também influenciam o movimento dentário, considerando que o terço apical é mais firmemente ancorado nos pacientes adultos. Por isso a movimentação dentária em adultos é preconizada por esse autor, devendo ser mais cuidadosa, com forças leves, e o estresse oclusal deve ser prevenido, para diminuir o risco de reabsorção²²⁶.

Contrariando esse conceito de que a movimentação no adulto é diferente nos jovens, CONSOLARO⁵⁶, em 2002, relata que essa diferença não é observada nos tecidos normais. Quando o adulto já foi portador de doença periodontal inflamatória crônica, apresentando as seqüelas relacionadas com menor altura da crista óssea alveolar e coroa clínica aumentada, a proporção coroa-raiz é modificada, indicando que essas diferenças devem modificar o planejamento ortodôntico. Já em adultos saudáveis, quanto ao seu periodonto, quando comparados com jovens igualmente saudáveis, não há maior frequência de reabsorção dentária.

Em relação ao sexo, a maioria dos autores^{22,23,44,163} não relatam dimorfismo sexual. Porém na literatura passada, alguns autores^{101,163,179} citaram essa correlação com o sexo feminino, acreditando que as diferenças entre os desequilíbrios hormonais, quando comparadas aos homens, pudessem tornar as mulheres mais suscetíveis.

2.2.3 Fatores associados à movimentação dentária induzida ortodonticamente

Dentro da mecânica ortodôntica, propriamente dita, algumas variáveis encontram-se relacionadas à reabsorção radicular. Dentre elas estão o torque¹⁰¹, o uso dos elásticos de Classe II^{157,163,164}, a utilização de fios retangulares de aço inoxidável^{157,163,164}, a magnitude da força aplicada²²⁶, o movimento de intrusão^{22,69[Dermat, 1986 #11,108,179]}, comumente citado como sendo o movimento ortodôntico responsável pela maior intensidade de reabsorção radicular, a direção do movimento dentário^{78,113,164}, o tipo de aparelho^{30,45,133,178} e a duração do tratamento^{21,45,113,133,188}.

Baseados na constatação de que a reabsorção radicular provocada pelo tratamento ortodôntico geralmente é suave^{1,225,229,260} e na premissa de que a reabsorção radicular cessa no momento em que a força é removida^{22,30,64,229}, diversos autores concordam que as melhorias estéticas e funcionais justificam os riscos^{34,35,108,260}.

CAPELOZZA⁴⁷, em 1998, preconiza que o bom senso e a experiência de cada profissional em sua mecânica são os maiores trunfos para a execução de um tratamento ortodôntico confortável do ponto de vista fisiológico. Afinal, se a experiência mostra que a reabsorção detectada radiograficamente é um fenômeno discreto e pouco freqüente em sua casuística, não há sentido alterar a rotina do tratamento. Basta apenas adotar um método que permita identificar, em tempo hábil, os pacientes e seus dentes susceptíveis. Nenhuma mecânica, por menor que sejam as forças exercidas²⁰⁹, estará livre de desencadear a reabsorção. Uma mecânica consistente¹⁶⁴ deve provocar reabsorção discreta e pouco significativa(<0,9mm) na maioria dos pacientes, mas agressivas (>3mm) em 10% deles.

2.2.3.1 Avaliações microscópicas

HERZBERG¹²¹, em 1932, analisou o movimento dentário em uma jovem de 18 anos de idade movimentando o primeiro pré-molar superior direito para lingual, por 70 dias. O dente contralateral apresentou-se como controle. Em seguida, removeu ambos os dentes juntamente com os processos alveolares e, depois, seccionou-os no sentido vestibulolingual. No dente movimentado observou-se a formação de espículas ósseas no lado de tensão, dispostas paralelamente, em direção à aplicação da força, e cada espícula mostrava aposição e reabsorção de tecido ósseo. No dente controle, não houve alterações significantes, concluindo-se que as alterações no osso alveolar humano, decorrentes da movimentação induzida, são as mesmas encontradas em animais experimentais.

Estudando, também, a reação tecidual nas raízes de pré-molares movimentados ortodonticamente, REITAN²²⁵, em 1974, avaliou 72 dentes obtidos de 32 pacientes de 9 a 16 anos, os quais foram submetidos a forças com duração, direção e magnitudes variadas. As forças aplicadas variaram de 25 a 240 gramas e o período experimental variou entre 10 e 74 dias. Os dentes avaliados foram os pré-molares, divididos em quatro grupos, os quais realizaram extrusão, intrusão, inclinação e os que serviram como controle, os dentes contralaterais. A reabsorção moderada foi verificada em 7 dos 30 pacientes que realizaram extrusão, sendo o único grupos com lacunas de reabsorções observadas. Observou-se reabsorção moderada nos quatro pré-molares de um paciente do grupo que realizou inclinação. E reabsorções moderadas e severas foram encontradas em 8 dos 18 pacientes que realizaram intrusão. A quantidade de reabsorção, em todos os grupos, apresentou-se aumentada com o aumento do tempo de tratamento. Assim, o tempo de tratamento foi um fator mais crítico do que a quantidade de força utilizada, embora o tempo de tratamento máximo tenha sido de 47 dias.

WEHRBEIM; FUHRMANN; DIEDRICH²⁸⁹, em 1995, realizaram uma biópsia na maxila de uma paciente submetida a tratamento ortodôntico, durante 19 meses, pela técnica do arco de canto, e que faleceu em decorrência de um acidente. Pelas análises radiográficas, observaram um seio maxilar extenso, em sentido basal, na direção do movimento, à frente do segundo molar esquerdo e extensas reabsorções laterais na região

vestibular das raízes do primeiro molar. Histologicamente, verificaram deiscências ósseas na cortical vestibular, que não poderiam ser diagnosticadas pela inspeção macroscópica, constatando que a resposta periodontal, induzida pela terapia ortodôntica, e as alterações histológicas dependem fortemente do tipo de movimento dentário e da estrutura óssea. E, também, que a translação pura, com o aparelho do Arco de Canto, resulta em lesões relativamente menores aos tecidos duros das raízes. No caso de movimento mesial translatório de dentes multirradiculares, o processo de reabsorção foi mais pronunciado na raiz mesiovestibular do que na raiz distovestibular, observando-se também reparos extensos nas raízes. Concluíram que o movimento de translação é o que causa menos danos aos tecidos, que o movimento de intrusão pode estar relacionado com a reabsorção apical extrema e que o movimento de inclinação também leva às reabsorções radiculares apicais. Que, as reabsorções radiculares laterais são passíveis de reparação cementária, desde que não haja perfuração da cortical óssea e, principalmente, concluíram que as mudanças verificadas histologicamente são substancialmente mais pronunciadas do que as avaliações radiográficas e macroscópicas sugerem. Justificaram que as respostas histológicas induzidas ortodonticamente, verificadas no ser humano, eliminam a necessidade de discussão da transferência de um modelo animal.

OWMAN-MOLL; KUROL; LUNDGREN²⁰⁸, em 1995, analisaram microscopicamente 64 primeiros pré-molares, de 32 pacientes com idade média de 13,7 anos, os quais foram movidos para vestibular com aparelho fixo, utilizando um arco “sentalloy” com força de 50 gramas, reativada semanalmente por seis semanas. Ao final do período experimental, os dentes foram extraídos e analisados histologicamente. Observaram que durante as primeiras quatro semanas de contenção, o reparo encontrado foi parcial (17 a 31%). Após 5, 6, 7 e 8 semanas de contenção observou-se um reparo funcional (33 a 40%), com a superfície total das cavidades de reabsorção coberta com cimento. Não se observou diferença no potencial de reparo entre os terços, cervical, médio e apical da raiz e as variações individuais no processo de reparo foram grandes.

Esses mesmos autores²⁰⁹, nesse mesmo ano, analisaram histologicamente 32 primeiros pré-molares superiores de 16 pacientes, com idade média de 13,9 anos, com as mesmas características do aparelho do trabalho anterior. E a força aplicada foi reativada semanalmente, por três semanas, após as quais um arco passivo foi colocado por uma semana. As secções histológicas dos dentes experimentais não apresentaram diferença na quantidade ou na gravidade de reabsorção radicular entre os dois tipos de força. As variações individuais na magnitude de força e na quantidade e gravidade de reabsorção radicular, para ambos os sistemas de força, foram significantes.

Novamente, OWMAN-MOLL; KUROL; LUNDGREN²¹⁰, em 1995, estudaram os efeitos da movimentação dentária, comparando-os histologicamente e radiograficamente entre si. Utilizaram para isso adolescentes, após aplicação de uma força contínua, bem controlada e de magnitude clinicamente relevante. Induziram movimento vestibular em 112 pré-molares superiores com uma força de 50 gramas reativada semanalmente, com os pré-molares contralaterais servindo de controle. Radiografias periapicais com a técnica do paralelismo foram obtidas uma semana antes do movimento ter iniciado e imediatamente após as extrações dos dentes. Depois de duas semanas, os autores verificaram um aumento definido na profundidade e na extensão da reabsorção radicular. No início da terceira semana, oito dentes exibiram reabsorção apical, que se estendia até a metade da distância entre a superfície externa e o canal radicular, ou mais. Após sete semanas, o grupo teste mostrou, em média, aproximadamente, 20 vezes mais reabsorção do que o grupo controle. Concluíram que as radiografias falharam em revelar algumas reações teciduais adversas e que ocorreu uma grande variação individual na reabsorção radicular, em associação à quantidade de movimento dentário, indicando que fatores individuais não conhecidos influenciam nas reações dos tecidos.

Objetivando-se o estudo dos efeitos do movimento dentário com uma força horizontal, contínua e controlada, KUROL; OWMAN-MOLL; LUNDGREN¹⁴⁹, em 1996, utilizaram 120 pré-molares de 56 jovens, com idade média de 13,8 anos. O aparelho fixo apresentava bandas nos primeiros

molares, uma barra transpalatina para reforço de ancoragem e ainda um arco lingual com um *bite-block* soldado às bandas dos molares para minimizar as forças oclusais. O primeiro e segundos pré-molares foram movidos para vestibular, sendo aplicada uma força de 50 gramas controlada e reativada semanalmente. Os pacientes foram divididos em 7 grupos, tendo o período experimental variado de 1 a 7 semanas. O deslocamento dos dentes foi estudado em modelos, observando-se no grupo experimental movimentos no sentido vertical e horizontal, incluindo a inclinação. Os movimentos verticais foram intrusivos em 45% e extrusivos em 55% dos dentes, e foram encontradas variações individuais consideráveis. Concluíram que o modelo experimental utilizado permite estudar detalhadamente o movimento dentário e as análises histológicas da reabsorção radicular conseqüente desses movimentos.

2.2.3.2 Estudos clínicos e radiográficos

O primeiro pesquisador a estudar as reabsorções radiculares em dentes permanentes, com registro observado na literatura, foi BATES²⁰, em 1856. Porém, quem primeiro relacionou as reabsorções radiculares com o tratamento ortodôntico foi OTTOLENGUI²⁰⁷, no ano de 1914.

As reabsorções radiculares tornaram-se alvo de pesquisas, principalmente em 1927, com o trabalho apresentado por KETCHAM¹³⁸, que realizou um estudo radiográfico, no qual analisou 385 pacientes tratados ortodonticamente, e demonstrou a presença de reabsorção radicular em 21% dos dentes anteriores. O autor procurou evidenciar a relação entre o tipo de aparelho utilizado e a freqüência de reabsorção radicular nos dentes ântero-superiores, relatando que as reabsorções radiculares acometem 1% dos indivíduos não tratados ortodonticamente. Considerou que, além do estímulo mecânico promovido pelos aparelhos, existiam outros fatores relacionados com a reabsorção radicular, salientando que a predisposição individual seria a causa. Também não encontrou correlação entre o tipo de aparelho utilizado e a reabsorção apical, fazendo um alerta sobre a

importância das radiografias periapicais serem tomadas antes e durante o tratamento ortodôntico.

RUDOLPH, em 1935, avaliou 1178 radiografias periapicais de indivíduos tratados (439 radiografias) e não tratados (739 radiografias) ortodonticamente. Pacientes foram tratados por diferentes tipos de aparelhos, como o arco vestibular com bandas, os planos de mordida, fixos ou removíveis, *bite-blocks* e *splints*. Ao final do primeiro ano de tratamento, 48,74% dos dentes radiografados apresentavam reabsorção e, na avaliação após três anos, esta apresentou-se em 74,63% dos dentes, mostrando-se mais freqüente nos incisivos laterais superiores do que nos pré-molares inferiores. O maior número de casos de reabsorção ocorreu nos pacientes tratados durante ou após os 11 anos de idade. E no grupo sem tratamento, em 5,14%. E o maior índice de reabsorção nesses pacientes ocorreu numa faixa etária dos 25 aos 45 anos.

HEMELEY¹¹⁷, em 1941, estudou a reabsorção radicular decorrente do movimento de inclinação, avaliando 4.959 radiografias periapicais de 195 pacientes, com idade média de 15 anos e 2 meses, cujo tempo de tratamento foi de 2 anos e 8 meses. A reabsorção foi classificada em quatro graus diferentes: grau 1- suave, compreende apenas um leve arredondamento, do ápice radicular; grau 2- moderado, onde há perda do ápice radicular estando porém aquém do terço apical da raiz; grau 3- médio, quando a extensão da reabsorção alcança o terço apical da raiz e o grau 4- acentuado, onde a reabsorção ultrapassa o terço médio da raiz. Apenas 42 dos 195 casos apresentaram reabsorção e, de acordo com a classificação, 68,8% dos casos foram suaves, 26,7% moderados, 4,7% médios e nenhum com grau acentuado. Concluiu-se que os dentes mais suscetíveis a reabsorção foram os incisivos centrais (9,1%), seguidos dos laterais (9,0%) e os dentes menos suscetíveis foram os segundos pré-molares inferiores, os quais atingiram um índice 0 de reabsorção. Em termos gerais, o autor relatou que a reabsorção radicular ocorre quase sempre após o tratamento ortodôntico, sendo que a sua freqüência é pequena e o grau muito suave, o que não caracteriza um fenômeno prejudicial para o paciente.

BECKS; COWDEN²⁴, em 1942, avaliaram o grau e a freqüência da reabsorção radicular, classificando-a e analisando o seu prognóstico, em

pacientes submetidos ou não a tratamento ortodôntico. Selecionaram 26 casos, tratados num período de 1 a 4 anos, examinando suas radiografias pré e pós-tratamento. Seus resultados demonstraram reabsorção em 96,2% dos casos. Essa alta porcentagem preocupou os autores, levando-os a acreditar na existência de fatores etiológicos desconhecidos, além de forças ortodônticas. Salientaram então a necessidade de exames radiográficos minuciosos antes do tratamento ortodôntico, não apenas para visualizar as reabsorções já existentes, mas também para a análise do tecido ósseo circunjacente ao dente.

HENRY; WEIMANN¹²⁰, em 1951 e PHILLIPS²¹⁵, em 1955, após estudarem casos de pacientes não tratados e tratados respectivamente, concluíram que o fator que apresenta maior suscetibilidade à reabsorção é a existência de traumatismos prévios, com coroas fraturadas ou deformidades radiculares.

FRANTZ⁹¹, em 1965, realizou um estudo sobre reabsorção radicular em 38 pacientes com mordida aberta e um grupo controle com 45 pacientes, com vários tipos de más oclusões, as quais não foram relatadas. Avaliou-o por meio de radiografias periapicais, pelo método de escores, variando de leve, moderada e severa e as telerradiografias também foram utilizadas para observar o comprimento radicular antes e após o tratamento. Observou que a incidência total de reabsorção radicular para pacientes com mordida aberta foi estatisticamente significativa ($p < 0,01$) maior (4,4mm) do que o grupo controle (1,5mm). A reabsorção radicular moderada e excessiva foi maior no grupo de pacientes com mordida aberta (13,6%) do que no grupo controle (8,4%).

DESHIELDS⁷⁹, em 1969, estudou a relação entre a quantidade de movimentação dentária provocada pelo tratamento ortodôntico e a frequência de reabsorção radicular em pacientes portadores de má oclusão Classe II, divisão 1 de Angle, tratados sem extrações, com a técnica do Arco de Canto. A idade variou de 12,38 a 14,18 anos. O autor utilizou radiografias, pré e pós-tratamento, de 52 pacientes tratados e de 50 pacientes não tratados, procurando correlacionar a idade do paciente, a duração do tratamento, a duração do uso do arco retangular e do parêntese extrabucal com a reabsorção. Observou reabsorção radicular em quase

todos os dentes submetidos a tratamento, comprometendo igualmente os incisivos centrais e laterais superiores. Constatou que a severidade da reabsorção está, em parte, relacionada com a duração do tratamento e a mecânica utilizada, sendo agravada pela predisposição individual de cada paciente.

VONDEHARE²⁸⁷, em 1973, realizou uma avaliação radiográfica de 57 pacientes, com idade média de 13 anos no início do tratamento, e que apresentaram reabsorção ao final do tratamento. O seu objetivo foi analisar se havia um agravamento da reabsorção após o período de contenção, concluindo que não houve aumento da reabsorção existente e, paralelamente, constatou que também não apresentou correlação entre a reabsorção e a idade, a duração do tratamento, à terapia com ou sem extrações e o tipo de má oclusão. Salientou, entretanto, que os dentes com raízes mais curtas são mais suscetíveis à reabsorção radicular. O autor destacou a necessidade de aplicação dos conhecimentos básicos com bom senso, para que a prevenção da reabsorção radicular no decorrer do tratamento ortodôntico fosse alcançada.

GOLDSON; HENRIKSON¹⁰², em 1975, procuraram desenvolver um índice para avaliar quantitativamente as reabsorções radiculares de pequena extensão, bem como registrar a incidência e o grau das reabsorções radiculares em geral. Avaliaram 42 pacientes, com más oclusões de Classe I e II, tratados pela técnica de Begg, com extrações de primeiros pré-molares. Para a avaliação das reabsorções radiculares foram utilizadas radiografias periapicais, tomadas antes, durante e após o tratamento ortodôntico. Os autores encontraram reabsorções em todos os pacientes após a análise da radiografia final. A maioria das reabsorções equivalente a 48% dos dentes analisados, apresentou-se pequena, menor do que 2mm, e em 3% estas se mostraram entre 2 mm e 1/3 do comprimento radicular. Os incisivos centrais superiores foram os dentes mais afetados.

CANSANÇÃO⁴⁴, em 1980, utilizando radiografias periapicais pré e pós-tratamento ortodôntico, de 60 pacientes, tratados pela técnica Edegewise, de ambos os sexos, com idade média de 13 anos e 5 meses, relacionou a incidência de reabsorção radicular nestes indivíduos com o

sexo, idade, duração do tratamento, uso de arco extrabucal e do arco retangular. Observando que a reabsorção ocorreu em todos os pacientes e em 87,96% dos dentes analisados apresentou-se relacionada à suscetibilidade individual, embora não houvesse constatação da prevalência quanto ao sexo. Porém, quanto aos dentes mais afetados, os incisivos superiores apresentaram maiores reabsorções, salientando, também, que a duração do tratamento interferiu no grau de reabsorção radicular. Esses resultados foram constatados posteriormente em um trabalho realizado por ARNESEN¹⁶, em 1984, que também avaliou uma amostra de pacientes tratados, observando reabsorção em graus variados nos indivíduos da amostra, e que a predisposição individual atua como fator principal para o desenvolvimento da reabsorção radicular.

MALMGREN¹⁷² et al, em 1982, realizaram uma pesquisa para avaliar o risco de reabsorção radicular em incisivos traumatizados, convenientemente tratados, submetidos ao tratamento ortodôntico. Objetivaram saber qual a relação entre o trauma dentário e a reabsorção radicular, e também com que frequência e grau que a mesma ocorre em incisivos traumatizados. A amostra foi composta por 27 pacientes, num total de 55 incisivos traumatizados, submetidos ao tratamento ortodôntico, e um grupo controle que não apresentava traumas dentários e nem foi submetido a tratamento ortodôntico. O método de avaliação foi através de radiografias periapicais pré e pós-tratamento, sendo a reabsorção classificada de acordo com o grau de extensão. Cada incisivo traumatizado foi comparado ao incisivo não traumatizado do mesmo indivíduo e com o mesmo incisivo do indivíduo do grupo controle. Os autores concluíram que os incisivos traumatizados, com reabsorção anterior ao tratamento, exibem mais reabsorção com o tratamento. Entretanto, os dentes acometidos de trauma leve ou moderado, com os ligamentos periodontais intactos, após um período de 4 a 5 meses, podem sofrer movimentação ortodôntica com prognóstico semelhante àqueles dentes não traumatizados.

LINGE; LINGE¹⁶³, em 1983, avaliaram 2.451 incisivos superiores advindos de 719 pacientes, com idade média de 12,8 anos no início do tratamento. Da mecânica utilizada, 74% foram tratados com a técnica do Arco de Canto, 11% com aparelhos removíveis e 14% com a combinação

de ambos. Outras variáveis estudadas foram: a história prévia de trauma, uso de aparelhos fixos, correção de caninos superiores impactados, aparelhos fixos, elásticos de Classe II e fios retangulares. Verificaram que estes itens influenciam no grau de reabsorção e que caninos bem posicionados, assim como pacientes que realizam o tratamento numa idade precoce aos 11 anos, raramente mostram sinais radiográficos de reabsorção radicular. Porém, o sexo e a quantidade de trespasse vertical e horizontal não demonstraram relação com a quantidade de reabsorção radicular apical.

Considerando a reabsorção radicular um efeito do tratamento ortodôntico, e também um problema multifatorial, LINGE; LINGE¹⁶⁴, em 1991, procuraram estabelecer uma relação entre determinados fatores clínicos característicos do paciente, fatores correlacionados com a técnica, o tratamento e as reabsorções radiculares. Selecionaram 485 pacientes, tratados ortodonticamente, 288 do sexo feminino e 197 do masculino, com idades entre 11,5 e 25 anos. Utilizando radiografias periapicais procuraram, entre os incisivos superiores, o dente mais reabsorvido para que essa reabsorção fosse comparada antes e após o tratamento. Entre os fatores que representam as características clínicas dos pacientes, aqueles que contribuem significativamente para o aparecimento das reabsorções são: a quantidade de trespasse horizontal, a história de trauma aos incisivos superiores antes do tratamento ortodôntico e a presença de hábitos de sucção além dos 7 anos de idade. Os fatores relacionados com o tratamento que apresentam relação positiva com as reabsorções são: o tempo de tratamento, o tempo de uso de elásticos de Classe II e o tempo de uso de arcos retangulares.

HARRIS; BUTLER¹⁰⁸, em 1992, estudaram o padrão de reabsorção radicular em incisivos centrais superiores de pacientes portadores de mordida aberta anterior, nos períodos antes e após o tratamento ortodôntico. Explicaram que o processo que conduz à mordida aberta anterior envolve pressão de língua nos dentes anteriores, excedendo os limites fisiológicos, fazendo com que os cementoclastos invadam a região traumatizada pela língua, resultando em reabsorção periapical. A amostra foi composta por dois grupos de pacientes, sendo 32 com mordida aberta

anterior e 31 com mordida profunda, com idade variando dos 10 aos 32 anos. Avaliaram por 2 métodos complementares, em radiografias cefalométricas, a reabsorção, sendo classificada por escores, de acordo com o método proposto por LEVANDER; MALMGREN¹⁵⁶. O encurtamento radicular foi determinado, quantitativamente pela diferença de comprimento do incisivo central superior medido com um paquímetro digital da borda do incisivo ao ápice, avaliado entre as radiografias pré e pós-tratamento. Os autores verificaram que o grau de inclinação para vestibular e a quantidade de verticalização necessária para a correção da má oclusão não foram relevantes em relação à reabsorção. Os resultados mostraram que, no grupo com mordida aberta anterior, as raízes dos incisivos centrais superiores são mais curtas e apresentam maior grau de reabsorção radicular acentuada, quando comparadas aos pacientes com mordida profunda, após o tratamento ortodôntico. Os autores concluíram que o tratamento ortodôntico, por si só, não é o maior contribuinte para a reabsorção nos pacientes com mordida aberta, por isso melhorias estéticas e funcionais justificam os riscos.

Tentando avaliar também se a mecânica ortodôntica com o uso de elásticos verticais pode causar reabsorções radiculares KUPERSTEIN¹⁴⁸, em 2004, avaliou a incidência, a severidade e o risco da reabsorção radicular em incisivos centrais superiores em pacientes com mordida aberta anterior. Para isso selecionou de forma retrospectiva e randomizada uma amostra dividida em dois grupos: um com 32 pacientes com mordida aberta e 32 com trespasse horizontal normal, selecionados de 800 pacientes tratados no departamento de Ortodontia da Universidade de Saúde e Ciências de Oregon. Ambos os grupos apresentaram 9 pacientes do sexo masculino e 23 do feminino, com a média de idade no grupo com mordida aberta de 18,7 anos e, do grupo controle, de 14,7 ano. O comprimento do dente e suas movimentações foram avaliados pelos traçados cefalométricos nos estágios pré e pós-tratamento, como também vários fatores como a duração de uso de elásticos, o tempo de tratamento e a idade em que os pacientes iniciaram o tratamento, foram obtidos das suas documentações. As medições do comprimento dentário foram avaliadas por meio de paquímetros digitais, sendo medidas em milímetros, como a distância da

borda incisal ao ápice radicular paralelo ao longo eixo do dente avaliado no cefalograma. A reabsorção radicular foi classificada nas seguintes categorias: sem reabsorção - menor que 1 %; suave de 1-10%; moderada de 10 -30% e acentuada-maior que 30%. Foram realizadas também sobreposições na maxila, para avaliar as movimentações ocorridas com os incisivos centrais superiores durante o tratamento. Os resultados demonstraram uma diferença estatisticamente significativa na quantidade de reabsorção radicular em pacientes com mordida aberta comparados com pacientes com trespasse vertical normal. A média de reabsorção radicular do grupo com mordida aberta foi de 2.36mm (8.87% do comprimento radicular), e a média de reabsorção radicular para o grupo controle foi de 0.93mm (3.37% do comprimento radicular). A presença do comprimento radicular maior, no grupo com mordida aberta, demonstrou ser um fator previsível para o maior aumento da reabsorção radicular. A autora concluiu que os pacientes com mordida aberta, durante o tratamento ortodôntico, têm mais riscos de reabsorção radicular, mas o fator principal que leva a essa reabsorção não pôde ser elucidado nesse trabalho.

CANSANÇÃO⁴⁴, LEVANDER; MALMGREN; ELIASSON¹⁵⁷ e BECK; HARRIS²², em 1994, após avaliarem grupos de pacientes tratados ortodonticamente, concluíram que cessando o tratamento cessa o efeito da reabsorção, e que quando o paciente apresenta reabsorção radicular, nos primeiros seis meses de tratamento, a interrupção das forças facilita a reorganização dos tecidos periodontais lesados e reduz o encurtamento radicular.

Objetivando relacionar as más oclusões com a reabsorção radicular, alguns autores^{21,22,30,111} concluíram que a natureza da má oclusão não demonstrou determinar um maior ou menor risco de reabsorção radicular. Entretanto, as más oclusões graves necessitam de grande quantidade de movimentação e, conseqüentemente, o risco de reabsorção é maior. MIRABELA; ARTUN¹⁸⁸, em 1995, verificaram ainda que além da quantidade de movimento a ser realizado durante o tratamento, a presença de raízes longas, estreitas e dilaceradas aumentam o risco de reabsorção, como também o uso de elásticos intermaxilares nos dentes que o suportam. Os autores ainda relataram que as variações individuais, nas respostas

biológicas às forças, e a predisposição genética podem ser fatores predisponentes mais importantes.

Em 1996, BAUMRIND; KORN; BOYD²¹ confrontaram uma relação da magnitude da força e do deslocamento do incisivo central superior, durante o tratamento, com a quantidade de reabsorção apical observada após o tratamento ortodôntico. As associações entre reabsorção e intrusão, extrusão e protrusão não foram estatisticamente significantes. A falta de associação significativa entre a intrusão e a reabsorção contrapõe-se às suposições dos ortodontistas, pois estas, muitas vezes, não se baseiam nos estudos rigorosos disponíveis na literatura corrente. Além disso, um fato interessante encontrado pelos autores é que o coeficiente de correlação da variável intrusão foi negativo, sugerindo que mais intrusão gera menos reabsorção.

Para PARKER; HARRIS²¹² (1998), a combinação dos movimentos é que melhor explica a variação da reabsorção radicular apical entre os indivíduos. A combinação dos movimentos de intrusão com o torque lingual na raiz parece ser a mais deletéria. Pela análise de regressão múltipla, afirmaram que os movimentos verticais do ápice e da borda incisal e a protrusão dos incisivos são fortes preditivos da reabsorção.

Vários autores^{40,93,133,212,284} preocuparam-se em avaliar o grau de reabsorção radicular pelas técnicas e mecânicas ortodônticas utilizadas.

VALDRIGHI et al.²⁸⁴, em 1997, estudaram uma amostra de 50 pacientes pós-tratamento ortodôntico realizado pela técnica de Tweed, avaliando-a por meio de radiografias periapicais e cefalométricas iniciais e finais. A metodologia baseou-se no método de sobreposição de duas imagens ou mais, preconizado por MASSLER; MALONE¹⁷⁶, variando do grau 0, sem reabsorção, ao grau 4, com reabsorção radicular severa. Concluíram que a reabsorção radicular ocorre na maioria dos pacientes ortodônticos, independente da técnica utilizada, e que a duração do tratamento constitui-se em um fator agravante para a reabsorção, além de considerar a predisposição individual como fator primário no aparecimento das reabsorções.

BECK; HARRIS, em 1994²² compararam as técnicas *edgewise* e Begg, observando uma incidência de 62% no total da amostra, mas sem nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos. ALEXANDER, em 1996⁴, também não encontrou nenhuma diferença estatisticamente significativa quando comparou mecânicas utilizando arcos seccionados e arcos contínuos.

PARKER; HARRIS²¹², em 1998, estudaram diferentes tipos de técnicas ortodônticas, utilizando uma amostra constituída de 110 adolescentes com má oclusão de Classe I, onde se realizou extrações de quatro primeiros pré-molares em todos os pacientes. Os tratamentos foram realizados por três ortodontistas, com mecânicas diferentes entre si, sendo a amostra dividida pelas técnicas utilizadas de Tweed, de Begg e a Straight-wire com prescrição de Roth. Segundo os autores, não existe diferença estatística na reabsorção radicular entre os sexos nem entre as técnicas utilizadas. E que a intrusão dos incisivos, com aumento no torque lingual, demonstrou-se um predictor considerável da reabsorção radicular, enquanto que a retração distal de corpo, extrusão ou a inclinação lingual da coroa não apresentaram efeito significativo.

Entretanto, JANSON et al.¹³³, observaram diferença no grau de reabsorção entre três tipos de mecânicas empregadas, dividindo-as em três grupos, cada um constituído por 30 pacientes. No grupo 1, empregou-se a técnica do Arco de Canto simplificada; no grupo 2, do Arco Reto e, no grupo 3, a Terapia Bioeficiente. A reabsorção foi classificada por escores de acordo com o método proposto por LEVANDER; MALMGREN¹⁵⁶. Concluíram que a terapia bioeficiente apresentou menor quantidade de reabsorção que os outros grupos e que o tempo de tratamento foi maior nos pacientes tratados pelo Arco de Canto Simplificado, sendo maior o grau de reabsorção nos incisivos centrais superiores.

FRITZ⁹³, em 2003, avaliou o grau de reabsorção radicular nos pacientes tratados pela técnica lingual, com uma amostra composta por 37 pacientes, com média de idade de 24,2 anos. Os pré-molares inferiores foram extraídos em cinco pacientes e os superiores, em 22 pacientes. De acordo com os resultados, o tratamento ortodôntico lingual apresentou suaves reabsorções, porém, em alguns pacientes, apresentou-se

pronunciado, sugerindo-se uma predisposição individual como principal fator de risco.

BRIN et al.⁴⁰, em 2003, avaliaram o grau de reabsorção em uma amostra de 138 crianças que apresentaram, no início do tratamento, má oclusão de Classe II, divisão 1, com “overjet” maior que sete milímetros, sendo tratados em uma única fase apenas com o aparelho fixo e comparando com outro grupo tratado em duas fases, com o arco extrabucal ou o bionator, seguidos pelo aparelho fixo. Avaliaram-se 532 incisivos, concluindo que a proporção dos incisivos com reabsorção radicular foi suavemente maior no grupo que realizou apenas uma fase, não apresentando diferença significativa, na incidência de reabsorção, entre os dentes que apresentaram ou não traumas no início do tratamento e aqueles que não apresentaram. Observou-se, ainda, que quanto menor o grau de redução do *overjet*, menor a tendência à reabsorção.

WEILAND²⁹⁰, em 2003, estudou a reabsorção radicular resultante do uso dos fios de aço comparado aos fios superelásticos. Utilizaram-se 90 pré-molares de 27 pacientes (10 masculinos e 17 femininos), com idade variando de 10,2 a 14,5 anos, com a média de 12,5 anos. Todos necessitavam de extrações de pré-molares no planejamento inicial. No grupo experimental, um pré-molar de um lado foi ativado com um fio de aço com “offset” de 1mm e reativado durante quatro semanas. O pré-molar contralateral foi movido com um fio superelástico com força constante de 0,8 a 1N. Em seguida, o fio foi ativado em 4,5mm e permaneceu sem ativação durante doze semanas. Seis dentes foram utilizados como controles e extraídos antes do início das ativações do grupo experimental. A profundidade, o perímetro, a área e o volume da lacuna de reabsorção foram avaliados pelo uso de imagens digitais tridimensionais com um microscópio, com escaneamento localizado, e as porções reabsorvidas das raízes foram matematicamente reconstruídas. Os resultados do estudo mostraram que os dentes com os fios superelásticos foram significativamente mais movidos do que aqueles com os fios de aço. A profundidade da lacuna de reabsorção não diferiu significativamente entre os dois grupos. Entretanto, os perímetros dos que utilizaram o fio superelástico, foram 140% maiores do que aqueles dentes com o fio de aço.

Concluiu-se que a movimentação com o fio superelástico é mais rápida, oferecendo uma força constante comparada com o fio de aço que, inicialmente é mais alta, mas rapidamente declina. Porém, o fio superelástico apresenta uma severidade maior de reabsorção.

Alguns autores^{156,243,246} têm suportado a possibilidade de uma previsão ou estimativa do risco de ocorrência de reabsorção radicular severa no estágio inicial do tratamento ortodôntico e também procuraram avaliar a importância da morfologia radicular para a incidência das reabsorções. LEVANDER; MALMGREN¹⁵⁶, em 1988, analisaram 390 dentes, advindos de 98 pacientes jovens com idade média de 15 anos, de ambos os sexos, tratados ortodonticamente. Os pacientes apresentaram três diferentes tipos de má oclusão: 44 com Classe I, 52, Classe II e 2 com Classe III. Desses pacientes, 62 foram tratados com extração e 26 sem extração. A metade foi tratada com a técnica de Begg e outra, com a técnica do Arco de Canto, realizando-se radiografias antes, após 6 a 9 meses do início e ao final do tratamento. A reabsorção foi classificada em ausente, leve, moderada, acentuada e extrema, enquanto que a forma das raízes recebeu a seguinte classificação: normal, encurtada, achatada, dilacerada e em forma de pipeta. Na avaliação radiográfica após 6 a 9 meses, 256 dentes (66%) não apresentaram reabsorção ou apresentaram somente contorno irregular, 129 dentes (33%), apresentaram reabsorção leve 5 dentes (1%), reabsorção acentuada. Ao final do tratamento, 131 dentes (34%) não apresentaram reabsorção, ou apresentaram apenas contorno irregular, 188 (48%) apresentaram reabsorção leve, 66 (17%), acentuada e 5 dentes (1%), reabsorção extrema. Concluíram que o grau de reabsorção radicular dos dentes em forma de pipeta foi significativamente maior do que nos dentes com forma radicular normal, e aqueles dentes que apresentaram reabsorção acentuada entre 6 a 9 meses do tratamento ortodôntico indicaram um maior risco de reabsorção extrema. Também Também concluíram que a reabsorção moderada indica um risco moderado ao final do tratamento e que, quando há apenas um contorno irregular, o risco de reabsorção extrema no final do tratamento é pequeno.

SAMESHIMA; SINCLAIR²⁴³, em 2001, após estudarem uma amostra de 868 pacientes, tratados por seis ortodontistas utilizando a mesma

mecânica, observaram que os dentes ântero-superiores são os mais reabsorvidos, com 25% sofrendo mais do que 2mm de reabsorção radicular; que as raízes dos incisivos laterais superiores, dilaceradas e pontiagudas, mostraram um maior grau de reabsorção e aquelas com as raízes mais rombas demonstraram menos reabsorção. Assim, o maior comprimento do dente e da sobressaliência apresentam correlação com o aumento da reabsorção radicular. Enfatizaram, ainda, que se deve ter cautela com os pacientes cujo planejamento clínico envolva a retração dos incisivos superiores, com forma radicular anormal, em casos de extrações, em tratamento prolongado e em pacientes adultos.

Entretanto, KOOK; PARK; SAMESHIMA¹⁴³, em 2003, avaliaram 114 pacientes tratados com aparelhos fixos por quatro ortodontistas diferentes, com o objetivo de verificar se incisivos laterais menores e com formas pontiagudas apresentam uma maior tendência à reabsorção radicular ou não. Concluíram que não existe correlação entre os incisivos laterais pequenos com coroas cônicas e o maior encurtamento radicular comparado aos incisivos normais.

CHIQUETO⁵¹, em 2005, avaliou se o grau de reabsorção radicular decorrente do tratamento ortodôntico é semelhante entre os pacientes com sobremordida acentuada, tratados com a mecânica intrusiva de acentuação e reversão de curva de Spee, e os pacientes com trespasse vertical normal e a influência da movimentação dentária e da forma radicular dos incisivos superiores e inferiores no grau de reabsorção radicular apical. Para tanto, utilizou 60 pacientes com más oclusões de Classe I e II, tratados sem extração. A amostra foi dividida em dois grupos: o grupo 1, composto de 30 pacientes apresentando uma sobremordida acentuada, tratados com mecânica intrusiva e idade média inicial de $12,8 \pm 1,23$ anos, e grupo 2, constituído por 30 pacientes apresentando um trespasse vertical normal, tratados sem mecânica intrusiva e idade média de $12,87 \pm 1,43$ anos no início do tratamento ortodôntico. Utilizaram-se as radiografias periapicais pré e pós-tratamento para avaliar o grau de reabsorção radicular e, em seguida, aplicou-se o teste de Mann-Whitney para comparar os grupos. Além disso, foi verificada a correlação entre o grau de reabsorção radicular e a

quantidade de movimentação dentária ocorrida durante o tratamento ortodôntico, utilizando o coeficiente de correlação de Spearman. Analisou-se também a influência da morfologia radicular no grau de reabsorção apical, utilizando o teste de Kruskal-Wallis para comparar o grau de reabsorção ocorrido nas diferentes formas radiculares. Os resultados revelaram um maior grau de reabsorção ocorrido no grupo tratado com mecânica intrusiva. O grau de reabsorção radicular demonstrou correlação estatisticamente significativa com a quantidade de correção da sobremordida e com a intrusão dos incisivos centrais superiores. Com relação à morfologia radicular, embora as raízes curtas e triangulares tenham apresentado maior reabsorção, não foi encontrada significância estatística na diferença do grau de reabsorção entre as formas radiculares.

Ainda observando se a forma radicular pode ser um fator preditivo de reabsorção ao final do tratamento ortodôntico, SMALE et al²⁶³, em 2005, observaram radiografias periapicais padronizadas e digitalizadas feitas antes do tratamento e após um período médio de 6,4 meses, em 290 pacientes. A severidade de apinhamento dos incisivos também foi medida nos modelos. Concluíram que a reabsorção radicular pode se apresentar desde a fase de nivelamento e que 4,1% dos pacientes apresentam uma média reabsorção de 1,5mm ou mais dos quatro incisivos centrais superiores e 15,5% apresentam 1 ou mais incisivos superiores com uma média de reabsorção de 2mm ou mais, após 3 a 9 meses do início do tratamento. Embora dentes com raízes longas, estreitas e desviadas sejam fatores de risco durante o estágio inicial do tratamento, a percentagem desse risco é menor do que 25%.

Os mesmos autores¹⁷ avaliaram, nesse mesmo ano, se existe associação entre a reabsorção encontrada no início do tratamento ortodôntico, durante os seis primeiros meses(T1) e 12 meses depois(T2 e T3), utilizando uma amostra de 247 pacientes com idade variando entre 10,1 e 57,1 anos. As radiografias foram digitalizadas e um programa foi utilizado para padronizar as imagens em cor e tamanho. Assim, concluíram que os pacientes que apresentam reabsorção radicular nos seis primeiros meses, apresentarão provavelmente reabsorções também nos meses

seguintes, comparados àqueles que não apresentaram reabsorção no início do tratamento.

Quanto à incidência das reabsorções radiculares em pacientes com mordida aberta, FRANTZ⁹¹, em 1965; NEWMAN¹⁹⁹, em 1975, HARRIS; BUTTLER¹⁰⁸, em 1992, e SAMESHIMA²⁴⁶, em 2004, concordam que em pacientes com mordida aberta a incidência de encurtamento radicular antes do tratamento ortodôntico é alta, sugerindo que as forças da língua de intrusão e inclinação sobre os incisivos são capazes de produzir reabsorção radicular. Considerando que pacientes com mordida aberta normalmente apresentam menos suporte ósseo por vestibular, sugeriram que o tratamento ortodôntico, apenas, não representa a maior contribuição para ocorrência de reabsorção radicular nesses casos. Já BREZNIAK; WASSERSTEIN^{34,35}, em 1993 e KJAER^{141,142}, em 1995 e em 2000, ressaltam a importância da mordida aberta anterior para o aparecimento de reabsorções radiculares durante o tratamento ortodôntico, já que pacientes com essa má oclusão têm a tendência de interpor a língua entre os incisivos e de apresentarem reabsorção antes do início do tratamento.

Os elásticos são utilizados extensivamente durante as mecânicas ortodônticas, porém não têm sido estudados da mesma forma quanto ao grau de reabsorção radicular. SAMESHIMA; SINCLAIR²⁴³, em 2001, não encontraram diferença estatisticamente significativa na quantidade da reabsorção radicular com o uso dos elásticos de Classe II ou elásticos de intercuspidação. Entretanto, LINGE;LINGE¹⁶³, em 1983, observaram que existe correlação entre o uso de elásticos de Classe II e o aumento da reabsorção radicular. MIRABELLA; ARTUM¹⁸⁸, em 1995, observaram correlação entre o uso dos elásticos de Classe II e elásticos verticais e o aumento de reabsorções radiculares em caninos superiores, os quais foram os dentes que suportaram a força dos elásticos na amostra utilizada.

Alguns autores^{108,163,188} têm procurado demonstrar que pacientes com trespasse horizontal aumentado, no início do tratamento, tendem a apresentar raízes encurtadas no final do mesmo. Em alguns estudos que examinaram esse fator, HARRIS; BUTLER¹⁰⁸, em 1992 e SAMESHIMA; SINCLAIR^{244,245}, em 2001, observaram que o trespasse horizontal aumentado é um fator altamente significativo estatisticamente para a

reabsorção radicular em dentes ântero-superiores. HARRIS et al¹¹¹, em 1997, demonstraram que a mordida aberta foi significativamente um fator de predição para a reabsorção radicular em molares inferiores, provavelmente devido a pacientes com mordida aberta submeterem-se a maiores pressões nos molares durante o tratamento para a retração dos dentes ântero-superiores. PARKER; HARRIS²¹², em 1998, afirmaram que o trespasse horizontal e o ângulo do plano mandibular de Frankfort excessivos no início do tratamento, são fatores predictivos para a reabsorção radicular. BECK; HARRIS, em 1994, também observaram que o trespasse horizontal, o trespasse vertical e a mordida aberta excessivos, também são fatores predictivos de reabsorção radicular dos primeiros molares. Clinicamente, BRIN⁴⁰, em 2003, observou que o trespasse horizontal aumentado encontra-se associado estatisticamente significante a um maior grau de reabsorção radicular.

O tempo de tratamento ortodôntico tem se tornado um assunto bastante polêmico quando se refere à reabsorção radicular. Vários estudos^{22,163,188,215} não encontraram diferença estatisticamente significante, na tentativa de se correlacionar a reabsorção radicular ao tempo de tratamento. Por outro lado, outros estudos têm resultados opostos^{40,245,274}. BRIN et al⁴⁰, em 2003, observaram que quanto maior o tempo de tratamento maior a probabilidade de reabsorção radicular. SAMESHIMA; SINCLAIR²⁴⁵, em 2001, encontraram essa mesma correlação, em incisivos centrais superiores. TAITHONGCHAI et al²⁷⁴, em 1996, e MC FADEN et al¹⁷⁹, em 1989, encontraram uma correlação positiva entre o grau de reabsorção radicular e o tempo de tratamento, porém essa correlação por ter sido muito baixa, não sendo considerada clinicamente significante por esses autores.

As pesquisas tendem a mostrar que o tempo de tratamento não é um fator de risco para a reabsorção radicular, mas existem certamente evidências ao contrário. Essa polêmica ocorre provavelmente devido ao fato de que o tempo de tratamento não reflete necessariamente a severidade inicial da má oclusão, a quantidade de movimento dentário para corrigir a má oclusão ou mesmo a quantidade e a duração da força colocada sobre os incisivos superiores durante o tratamento.

Considerando os movimentos de intrusão e extrusão, HAN¹⁰⁷ et al, em 2005, compararam a reabsorção radicular nos mesmos indivíduos, após a aplicação de forças contínuas de intrusão e extrusão de 100 cN, por oito semanas, em nove pacientes com média de idade de 15,3 anos. Onze primeiros pré-molares superiores de seis pacientes randomicamente selecionados, foram extraídos antes do início do tratamento ortodôntico e serviram como controles. A reabsorção radicular foi avaliada por um *scanner* de microscopia eletrônica, e a severidade da reabsorção foi avaliada visualmente por escores das raízes. Como resultado, a reabsorção foi encontrada em ambos os dentes intruídos e extruídos. Porém, uma diferença significativa foi encontrada entre os dentes intruídos e os de controle, mas não entre os dentes extruídos e os de controle, demonstrou-se uma reabsorção de 5,78% das superfícies das raízes distais e mesiais dos dentes intruídos e de 1,28 das superfícies das raízes dos dentes extruídos, sendo essa diferença estatisticamente significativa. Assim, concluíram de que a intrusão de dentes causa quatro vezes mais reabsorção radicular do que a extrusão. Porém o clínico deve estar consciente que a extrusão de dentes pode também causar reabsorção radicular em pacientes susceptíveis. Já HORIUCHI et al, em 1998¹²⁵, concluíram que o movimento de extrusão dos incisivos centrais superiores é um fator importante para predição das reabsorções. Porém esse resultado ocorreu em apenas 12% da sua amostra.

Dessa forma, a maioria das pesquisas^{188,243} têm demonstrado que o movimento de extrusão não causa reabsorção, porém todas elas têm amostras com alterações dos trespasses vertical, de até 2mm.

Outro fator associado ao tratamento ortodôntico, e que pode influenciar no grau de reabsorção radicular, é a mecânica com extração devido ao processo de retração dos dentes anteriores causarem uma maior movimentação dos ápices radiculares^{134,243,246,255}. Contudo outros autores^{21,125,179} discordam, demonstrando que não existe diferença no grau de reabsorção radicular entre casos tratados com e sem extração.

O diagnóstico da reabsorção radicular apical geralmente baseia-se nas diferenças das medidas obtidas pelas radiografias²³⁰. Ao comparar as técnicas radiográficas periapicais do paralelismo e da bisettriz,

BIGGERSTAFF; PHILLIPS²⁶, em 1976, observaram uma maior distorção na proporção coroa/raiz, pela técnica da bissetriz, o que influencia no diagnóstico da reabsorção. Concluíram que a técnica do paralelismo deve ser utilizada no diagnóstico da reabsorção, já que apresenta menor grau de distorção.

A radiografia panorâmica não deve ser adotada para avaliar as anomalias morfológicas das raízes, assim como afirmou SAMESHIMA; ASGARIFAR²⁴³, em 2001, e que a classificação da morfologia radicular a partir de radiografias panorâmicas demonstra uma diferença significativa, quando comparadas às radiografias periapicais, e que pode superestimar a quantidade de perda radicular em 20% ou mais.

Quanto à utilização das telerradiografias, LEACH; IRELAND; WHAITES¹⁵³, em 2001, relataram que essa é uma das formas mais acuradas para se determinar o comprimento radicular dos incisivos superiores. Porém alertam quanto ao provável fator de magnificação de 5 a 12%, inerentes à própria técnica radiográfica. Afirmaram, ainda, que o diagnóstico é dificultado pela sobreposição de um lado sobre o outro ou dos dentes adjacentes, principalmente dos incisivos laterais e caninos superiores sobre a raiz dos incisivos centrais.

A medição do encurtamento radicular é um problema bastante comum que os ortodontistas comumente enfrentam, tanto na prática clínica diária como na área jurídica, que é rotineiramente causada pelas diferenças de angulação do filme durante a tomada radiográfica^{36,37}. O método mais utilizado para essa informação se faz por meio da radiografia periapical. Assim BREZNIAK³⁶, em 2004, estudou a medição dos efeitos das mudanças de angulação entre o dente e o filme, no tamanho da imagem de um modelo dentário, com o objetivo de comparar três métodos para medir precisamente o tamanho radicular em diferentes filmes e encontrar o ponto de referência, no dente, mais seguro para o cálculo do tamanho radicular. Cinco pontos de amálgama foram introduzidos em um modelo de acrílico de um incisivo central, nas regiões mais apical, mais incisal, por mesial da junção amelocementária, por distal da junção amelocementária e mais para apical da junção amelocementária, por vestibular. O modelo dentário foi colocado em um *jig* especial e radiografado em quatro diferentes angulações

dente/filme. Os tamanhos da coroa e raiz foram medidos no modelo e no computador pelo escaneamento do filme radiográfico, concluindo que as mudanças angulares entre o dente e o filme influenciam no tamanho do dente medido. E que o ponto médio entre a mesial e a distal da junção amelocementária é o melhor ponto de referência para medição do tamanho radicular, o qual ponto deve ser utilizado nos cálculos com a fórmula da regra de três.

Nesse mesmo ano, BREZNIAK et al.³⁸ publicaram um método para compensar as distorções ocorridas nas tomadas radiográficas pela falta de paralelismo entre o filme e o dente. Para tanto, utilizaram um *jig* especial com um fio externo posicionado na superfície dentária, e paralelo ao longo eixo do dente, observando a precisão dessa metodologia para medir as diferenças no tamanho dentário devido às mudanças angulares entre o dente e o filme. A regra de três foi utilizada para a realização dos cálculos como uma fórmula de compensação. Um incisivo central humano, colocado no *jig* foi utilizado. Dois fios de diferentes tamanhos foram posicionados no dente em 6 diferentes distâncias e o dente foi radiografado em quatro diferentes angulações. O tamanho do dente e do fio foram medidos no modelo e diretamente na imagem do filme escaneado para o computador. Os resultados mostraram que o fio colocado a 9mm de distância da coroa, e paralelo ao seu longo eixo, apresenta a forma mais precisa de se medir as mudanças no tamanho dentário.

Os diferentes tipos de movimentos dentários ortodônticos podem produzir diferentes estresses mecânicos em locais variados na superfície radicular, sendo difícil a realização de medidas *in vivo* desse estresse. Há anos, métodos computadorizados são utilizados, na engenharia, para resolver um grande número de equações e calcular o estresse baseado nas propriedades físicas das estruturas analisadas. Os estudos analíticos matemáticos, a medição holográfica com dupla exposição de laser ou os estudos com transdutores de deslocamentos e os métodos finitos de elementos podem ser usados na identificação do eixo de rotação e a distribuição do estresse.

CHOY et al.⁵², em 2000, utilizaram o método de elemento finito, calculando a geometria do canino, que foi o dente estudado nesse trabalho,

manipulando-se a variabilidade dos tipos de raízes e a localização do centro de resistência e o estresse distribuído sobre os dentes, com o objetivo principal de esclarecer a relação entre a força e o eixo de rotação do dente. Como conclusões, expõem as seguintes: quanto mais afilada a raiz, mais coronal se movimenta o centro de resistência; quando se aumenta a perda óssea alveolar, o centro de resistência se move proporcionalmente para apical; quando se aumenta a reabsorção radicular apical, o centro de resistência se move para oclusal sem proporcionalidade, e que a força ótima, definida pelo limite máximo de estresse que o vaso sanguíneo capilar pode resistir, varia de acordo com a localização do eixo de rotação.

RUDOLPH; WILLES; SAMESHIMA²⁴¹, em 2001, verificaram os tipos de forças ortodônticas que causam estresse elevado, especificamente ao ápice radicular dos incisivos centrais superiores, pelo método do elemento finito. Após avaliarem os movimentos de corpo, inclinação, intrusão, extrusão e rotação, concluíram que esse método torna-se útil para analisar o estresse que ocorre no dente e a sua volta, em resposta às forças ortodônticas. A maior quantidade de estresse referente ao ápice do incisivo central superior ocorreu com os movimentos de intrusão, extrusão e rotação. E que os movimentos de corpo e de inclinação produziram forças que se concentraram mais na crista alveolar do que no ápice radicular.

Devido ao fato de a literatura não abordar os tratamentos da mordida aberta com e sem extração, para se distinguir se a reabsorção tem como causa o movimento de retração dos incisivos ou o uso intenso dos elásticos verticais, objetivou-se neste trabalho avaliar o grau de reabsorção após o tratamento da mordida aberta com e sem extração, comparando-se a dois grupos controles, com trespasse vertical normal, tratados com e sem extração.

Proposição

3. Proposição

O bjetiva-se com este estudo avaliar as seguintes hipóteses nulas:

1. O grau de reabsorção radicular é semelhante entre pacientes com e sem mordida aberta durante o tratamento ortodôntico fixo com extração e sem extração.
2. A existência de correlação entre o grau de reabsorção radicular e o tempo de tratamento, a alteração do trespasse vertical, o tempo de utilização dos elásticos verticais e a quantidade de deslocamento vertical e horizontal dos ápices dos incisivos superiores e inferiores durante o tratamento ortodôntico

*Material e
Métodos*

4. Material e Métodos

4.1 Material

A reabsorção radicular foi avaliada em radiografias periapicais, de pacientes tratados, com e sem extração, para correção da mordida aberta, utilizando-se a técnica do Arco de Canto Simplificada, comparando-se com grupos sem mordida aberta, com e sem extrações, os quais utilizaram essa mesma técnica. Para tanto, foram selecionadas 120 documentações ortodônticas, disponíveis nos arquivos da disciplina de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, em caráter retrospectivo, a partir de pacientes tratados pelos alunos da Pós-graduação e Especialização em Ortodontia dessa Faculdade.

4.1.1 Critérios de seleção da amostra

Como requisito inicial, considerou-se de extrema importância a existência da documentação completa de cada paciente, dispondo da ficha clínica, das telerradiografias laterais e das radiografias periapicais, da região dos incisivos superiores e inferiores, pré e pós-tratamento.

Com relação aos tipos de más oclusões, selecionaram-se inicialmente, os pacientes que apresentaram trespasse vertical negativo, com no mínimo de 1mm, avaliado na ficha clínica e telerradiografia lateral, e que realizaram tratamento ortodôntico com a técnica do Arco de Canto Simplificada, com o uso de elásticos no sentido vertical, com e sem extração, sendo respectivamente divididos nos grupos 1 e 2. Para os grupos sem mordida aberta, foram selecionadas as fichas clínicas e telerradiografias laterais dos pacientes que apresentaram um trespasse vertical normal, com até 2/3 de recobrimento da coroa do incisivo inferior e que realizaram tratamento ortodôntico com e sem extração, com a técnica *edgewise* simplificada, porém sem a utilização de elásticos verticais, sendo respectivamente divididos nos grupos 3 e 4.

Os pacientes cujos dentes apresentaram tratamento endodôntico, diagnosticados nas radiografias pré-tratamento, histórias de traumatismos

prévios, desenvolvimento incompleto dos ápices radiculares, agenesias dentárias ou supranumerários e raízes mal formadas foram excluídos. Também foram eliminadas as radiografias que evidenciaram distorções ou falta de nitidez. Outras exclusões se deram pela presença de raízes mal formadas, pacientes com trespasse horizontal maior que 7mm, impacções em dentes anteriores, tratamentos ortodônticos e cirúrgicos prévios e pacientes que solicitaram a remoção precoce do aparelho antes da sua finalização completa.

Não houve distinção de raça, sexo ou condições sócio-econômicas e culturais. Porém, com relação aos tipos de más oclusões de Classe I e II, preocupou-se em estabelecer uma proporção semelhante entre os grupos.

Para avaliação da reabsorção, foram interpretadas apenas as radiografias periapicais pré e pós-tratamento, dos incisivos superiores e inferiores. A restrição a esses dentes pode ser explicada pela maior probabilidade de reabsorção nessa área, durante a movimentação ortodôntica, principalmente nos casos com extrações, pois a maioria dos autores concordam que são esses os dentes que reabsorvem com mais frequência e intensidade durante o tratamento ortodôntico^{6,44,45,96,133}.

4.1.2 Características da amostra

Considerando-se os critérios de seleção, a amostra foi composta por 120 documentações divididas em quatro grupos distintos, de acordo com a presença de mordida aberta e trespasse vertical normal, tratados com e sem extrações apresentando as seguintes características em cada grupo:

Grupo 1(Com mordida aberta e que realizou extração)-: Composto por 32 documentações de pacientes com mordida aberta, já tratados, os quais no início do tratamento, apresentaram uma média de idade de $14,01 \pm 2,58$ anos (mínimo de 9,41 e máximo de 19,25 anos), com média de trespasse vertical negativo de $-3,45 \pm 0,23$ (mínimo de -1,1 e máximo de -8,4mm).

Treze pacientes apresentaram má oclusão de Classe I e dezenove de Classe II, com dezesseis do sexo feminino e dezessete do masculino. Vinte e oito pacientes realizaram extrações de quatro pré-molares, um realizou extração de três pré-molares e três pacientes realizaram extrações de dois pré-molares. Todos utilizaram a mecânica extrusiva com uso de elásticos, no sentido vertical, com tempo médio de 4,56 meses e de retração pela técnica edgewise simplificada.

Grupo 2(Com mordida aberta e que não realizou extração): Composto por 28 documentações de pacientes com mordida aberta, já tratados, os quais, no início do tratamento, apresentaram uma média de idade de $13,27 \pm 2,75$ anos (mínimo de 9,33 e máximo de 21,66 anos), com média de trespasse vertical negativo de $-3,10 \pm 0,24$ (mínimo de -1,3 e máximo de -5,7mm). Quinze pacientes apresentaram má oclusão de Classe I e treze de Classe II, com 22 do sexo feminino e 2 do masculino. E todos foram submetidos à mecânica extrusiva, na região dos incisivos, por meio do uso de elásticos no sentido vertical, com tempo médio de 8,53 meses, para o fechamento da mordida aberta, sem extrações.

Grupo 3(Com trespasse vertical normal e que realizou extração): Composto por 30 documentações de pacientes com trespasse vertical normal, já tratados, os quais, no início do tratamento apresentaram 15 com má oclusão de Classe I e 15 de Classe II, com uma média de idade de $13,28 \pm 1,79$ anos (mínimo de 11,16 e máximo de 19,33 anos), com média de trespasse vertical normal de $1,09 \pm 0,24$ (mínimo de 0,1 e máximo de 3,5mm), com 13 do sexo feminino e 17 do masculino. Vinte e sete pacientes realizaram extrações de quatro pré-molares e três, de dois pré-molares superiores. Esses pacientes não foram submetidos à mecânica extrusiva, na região dos incisivos por meio do uso de elásticos no sentido vertical, apenas no sentido sagital, durante a retração, para o fechamento dos espaços das extrações.

Grupo 4(Com trespasse vertical normal e que não realizou extração): Composto por 30 documentações de pacientes com trespasse vertical normal, já tratados, os quais, no início do tratamento, apresentaram 18 com má oclusão de Classe I e 12 de Classe II, com uma média de idade de

12,87 $\pm$ 1,43 anos (mínimo de 10,02 e máximo de 15,36 anos), com média de trespasse vertical normal de 1,67 $\pm$ 0,24 (mínimo de 0,1 e máximo de 3,5mm), com 14 do sexo feminino e 16 do masculino. Os pacientes não foram submetidos à mecânica extrusiva, na região dos incisivos por meio do uso de elásticos no sentido vertical, apenas no sentido sagital, durante o nivelamento e alinhamento dos dentes.

Em todos os grupos, a técnica ortodôntica aplicada foi a Edgewise simplificada, que se caracteriza pelo uso de braquetes com ranhuras de 0.022" x 0.028"¹ associado a um arco extrabucal, como ancoragem dos molares superiores, quando necessário. A seqüência de arcos, na maioria dos casos, iniciou-se com um fio *twist-flex* de 0.015" ou nitinol de 0.016", seguido por arcos com fios de aço inoxidável de 0.016", 0.018", 0.020" e finalmente 0.021" x 0.025"². A mordida aberta foi corrigida por meio de arcos retos, de aço inoxidável, e elásticos verticais posicionados na região anterior (Fig.1 e 2), em ambos os casos com e sem extrações. E, nos casos com trespasse vertical normal, mantiveram uma suave acentuação e reversão dos arcos, em todos os casos, com e sem extrações.

Figura 1- Correção da mordida aberta com elásticos verticais 3/16

Figura 2- Mordida aberta corrigida com o uso de elásticos verticais 3/16

4.2 Métodos

4.2.1 Radiografias

As radiografias foram obtidas em vários centros de documentação ortodôntica e, portanto, realizadas em aparelhos e por operadores diferentes. Variações também podem ter ocorrido quanto à forma de processamento das radiografias, à técnica radiográfica e ao tipo e marca

¹ Morelli, Sorocaba, Brasil

dos filmes radiográficos. Desse modo, tornou-se difícil uma avaliação metodológica por medição quantitativa do tamanho radicular, de forma comparativamente direta pois, se assim fosse, poder-se-ia incorrer em erros. Assim, optou-se pela utilização do método de MALMGREN¹⁷² (Figura 3) para estabelecer os níveis de reabsorção radicular, por meio de escores descritos a seguir:

- Grau 0- ausência de reabsorção radicular (Fig.4);
- Grau 1- reabsorção leve, observando-se apenas contorno irregular, com raiz apresentando o seu comprimento normal (Fig.5);
- Grau 2- reabsorção moderada, com pequena perda radicular e o ápice exibindo um contorno quase retilíneo(Fig.6);
- Grau 3- reabsorção acentuada, com grande perda radicular, atingindo quase 1/3 do seu comprimento (Fig.7);
- Grau 4- reabsorção extrema, com perda maior que 1/3 do comprimento radicular (Fig.8).

As radiografias periapicais pré-tratamento serviram de parâmetro para obtenção do grau de severidade da reabsorção radicular ocorrida, comparando-se com as radiografias pós-tratamento, em ambos os grupos. Semelhante a outros estudos^{22,44,108,110,133,175}, utilizou-se a classificação de MALMGREN¹⁷² para avaliar a severidade da reabsorção apical, distribuindo-a em 5 graus (Figura 3):

² Unitek, Monrovia, CA, EUA

FIGURA 3 - Classificação dos graus de reabsorção, segundo MALMGREN¹⁷².

Utilizando-se esse método de avaliação, foram obtidos para cada paciente oito escores referentes à avaliação do grau de reabsorção de cada um dos incisivos, perfazendo-se um total de 256 escores no grupo 1, 224 escores no grupo 2 e 240 escores nos grupos 3 e 4.

As radiografias periapicais foram escaneadas em um escâner de slides 35mm da *Polaroid*, o *Sprint Scan 35 Plus*³, com uma resolução de 675 dpi e escala de proporção de 1:1 (100%). As imagens foram padronizadas (Fig.9 e 10) e analisadas no programa Adobe Photoshop 7.0⁴, ampliadas em até 300% sem perda de qualidade e gravadas no modo “TIFF”. As avaliações foram realizadas em um ambiente de penumbra, sem identificação do grupo ao qual a radiografia pertencia.

FIGURA 4 – Radiografia periapical inicial(a) e final(b) de incisivos no grau 0 de reabsorção.

FIGURA 5 – Radiografia periapical inicial(a) e final(b) de incisivos no grau 1 de reabsorção.

³ Version 2.7.2, Polaroid Corporation.

⁴ Adobe Systems Incorporated. San Jose, Ca, USA.

FIGURA 6- Radiografia periapical inicial(a) e final(b) de incisivos com grau 2 de reabsorção.

FIGURA 7- Radiografia periapical inicial(a) e final(b) de incisivos com grau 3 de reabsorção.

FIGURA 8 - Radiografia periapical de incisivos com grau 4 de reabsorção.

FIGURA 9 – Padronização do brilho e contraste entre as radiografias iniciais e finais.

FIGURA 10 - Padronização do tamanho entre as radiografias iniciais e finais.

4.2.2 Avaliação cefalométrica

Para avaliação do grau de movimentação dos incisivos centrais superiores e inferiores, após a correção da mordida aberta, tanto no sentido vertical como ântero-posterior, foram utilizadas as telerradiografias em norma lateral, pré e pós-tratamento, dos 120 pacientes, utilizando-se algumas variáveis como aplicadas em outros estudos^{22,51,212}. Foram realizados os traçados cefalométricos e as demarcações dos pontos, manualmente, em papel de acetato *ultraphan*, de 0,07mm de espessura, e tamanho de 17,5 x 17,5 centímetros, sobre um negatoscópio, com auxílio de uma máscara, em uma sala escurecida. Posteriormente, esses pontos foram digitalizados por meio de uma mesa digitalizadora *Numonics A-30TL.F*⁵, conectada a um microcomputador com processador AMD K-6 II 500MHz, para obtenção das grandezas cefalométricas. Os traçados e a digitalizações dos pontos foram realizados pelo examinador, utilizando-se o padrão Ortho Lateral do Programa *Dentofacial Planner*, versão 7.02⁶, para a realização das medições. Devido ao fato de as radiografias terem sido tomadas em diferentes centros de documentação, tomou-se o cuidado de indicar o fator de magnificação, permitindo a sua correção pelo próprio programa, que variou conforme o centro de documentação de 6.0 a 9.8%.

⁵ Numonics Corporation, Montgomeryville, PA, EUA.

⁶ Dentofacial Planner Software Inc., Toronto, Ontário, Canadá.

4.2.2.1 Traçado anatômico

As delimitações das estruturas dento-esqueléticas utilizadas no desenho anatômico seguiram as orientações sugeridas por KROGMAN; SASSOUNI¹⁴⁵. Durante o traçado cefalométrico, sempre que estruturas bilaterais apresentaram imagens duplas, sua média foi considerada. O traçado cefalométrico foi constituído pelo desenho das seguintes estruturas (figura 7):

- Contorno da sela túrcica;
 - Perfil do osso frontal e dos ossos nasais;
 - Contorno da cavidade orbitária;
 - Meato acústico externo;
 - Maxila;
 - Mandíbula;
 - Incisivos centrais superiores e inferiores;
 - Contorno do perfil tegumentar.
-

Figura 11 - Traçado anatômico

4.2.2.2 Demarcação dos pontos cefalométricos

A demarcação dos pontos cefalométricos será executada segundo as definições de SASSOUNI²⁵¹, DOWNS, RIEDEL²³⁵, MCNAMARA JR¹⁸², STEINER²⁶⁸ e RICKETTS²³⁴ (figura 12):

- S (Sela Túcica) – ponto médio da concavidade óssea da sela túcica;
- N (Násio) – ponto mais anterior da sutura frontonasal;
- ENA (Espinha Nasa Anterior) – ponto mais anterior do assoalho da fossa nasal;
- ENP (Espinha Nasal Posterior) – ponto mais posterior do assoalho da fossa nasal;
- A (Subespinhal) – ponto mais profundo da concavidade do contorno anterior da maxila, determinada girando-se uma régua centrada no ponto N até a superfície mais posterior da concavidade anterior da maxila;
- B (Supramentoniano) – ponto mais profundo da concavidade da sínfise mentoniana, determinada girando-se uma régua centrada no ponto N até a superfície mais posterior da concavidade anterior da mandíbula;
- P (Pogônio) – ponto mais anterior da eminência mentoniana, determinado com o auxílio de uma régua centrada no ponto N até a superfície mais anterior do mento;
- Go (Gônio) – representa o ponto mais pósterio-inferior do contorno do ângulo goníaco, determinado pela bissetriz do ângulo formado pelas tangentes às bordas posterior e inferior da mandíbula;
- Me (Mentoniano) – ponto mais inferior da sínfise mentoniana;
- Gn (Gnatio) – representa o ponto mais ântero-inferior do contorno do mento, determinado pela bissetriz do ângulo formado pelo plano mandibular (GoMe) e pela linha NP;
- Po (Pório anatômico) – ponto mais superior do contorno do conduto auditivo externo;
- Or (Orbitário) – ponto mais inferior do contorno da margem da órbita;
- IS (Borda do Incisivo Superior) – ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior;

- AIS (Ápice do Incisivo Superior) – ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior;
 - II (Borda do Incisivo Inferior) – ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior;
 - AII (Ápice do Incisivo Inferior) – ponto mais inferior do ápice radicular do incisivo central inferior;
 - IDOM intercuspidação disto oclusal molar: ponto médio de intercuspidação das cúspides distais dos primeiros molares;
 - SMPSM: a extremidade da cúspide do segundo pré-molar superior;
 - SMPMI: a extremidade da cúspide do segundo pré-molar inferior.
-

FIGURA 12 – Pontos cefalométricos utilizados.

4.2.2.3 Planos e linhas de referência

As linhas e planos utilizados serão os seguintes (figura 13):

1. Plano palatino – passa pelos pontos ENA e ENP;
 2. Plano Mandibular GoMe – passa pelos pontos Go e Me;
 3. Linha longo eixo do incisivo superior – passa pelos pontos BIS e AIS;
 4. Linha longo eixo do incisivo inferior – passa pelos pontos BII e AII;
 5. Linha ENAPerp – linha perpendicular ao plano palatino, passando pelo ponto ENA;
 6. Linha MePerp – linha perpendicular ao plano mandibular GoMe, passando pelo ponto ME;
 7. Plano Oclusal (Po)- linha que passa entre o contato oclusal dos molares ao contato entre os pré-molares.
-

FIGURA 13 – Linhas e planos de referência.

4.2.2.4 Grandezas angulares esqueléticas (Fig.14)

1. SNA - ângulo formado pelas linhas SN e NA;
 2. SNB - ângulo formado pelas linhas SN e NB;
 3. ANB - diferença dos ângulos SNA e SNB;
 4. SN.GoGn - ângulo formado pela linha SN e o plano mandibular Go-Gn;
 5. PP.GoMe – ângulo formado pelo plano palatino e o plano mandibular Go-Gn;
 6. SN.Gn – ângulo formado pela linha SN e a linha S-Gn.
-

Figura 14- Grandezas angulares esqueléticas.

4.2.2.5 Grandezas cefalométricas dentárias (fig.15 e 16)

1. Trespasse vertical – distância entre a borda incisal dos incisivos centrais superiores e inferiores medida perpendicularmente ao plano oclusal (Fig.15);
 2. Trespasse horizontal – distância entre os pontos IS e II, medida paralelamente ao plano palatino;
 3. 1.PP – ângulo formado pela linha longo eixo do incisivo superior e o plano palatino;
 4. IMPA – ângulo formado pela linha longo eixo do incisivo inferior e o plano mandibular GoMe;
 5. AIS-PP – distância do ápice do incisivo superior ao plano palatino, medida perpendicularmente a este plano;
 6. AIS-ENAPerp – distância do ápice do incisivo superior à linha ENAPerp, medida perpendicularmente a esta linha;
 7. AII-GoMe – distância do ápice do incisivo inferior ao plano mandibular GoMe, medida perpendicularmente a este plano;
 8. AII-MePerp – distância do ápice do incisivo inferior à linha MePerp, medida perpendicularmente a esta linha.
-

Figura 15 - Representação da forma de medição do trespasse vertical.

Figura 16- Grandezas Cefalométricas Dentárias.

Após a obtenção de todas as medidas cefalométricas, os grupos foram comparados a partir das variações ocorridas naquelas medidas durante o tratamento. Para melhor entendimento, convencionaram-se os movimentos verticais de extrusão do ápice como sendo representados numericamente por sinal positivo (+). Prosseguindo-se da mesma forma para os movimentos horizontais do ápice, sendo com sinal positivo (+) o deslocamento para lingual e negativo (-) o deslocamento para vestibular do ápice dentário.

4.3 Análise estatística

4.3.1 Erro do método

Para verificar a confiabilidade dos resultados, foram realizadas novamente as medições de vinte e quatro pacientes, selecionados aleatoriamente entre os grupos, após um intervalo de 30 dias. Os escores obtidos após a avaliação do grau de reabsorção radicular dos incisivos, nas radiografias periapicais, foram testados pelo coeficiente de concordância de Kappa¹⁵⁰. Para as medidas cefalométricas, aplicou-se o teste t para variáveis dependentes, de acordo com HOUSTON¹²⁶ (1983), para obtenção do erro sistemático. A aplicação da fórmula $Se^2 = \Sigma d^2 / 2n$, proposta por DAHLBERG⁷¹ (1940), demonstra a variação média entre a primeira e a segunda medição, verificando o erro casual.

2.3.2 Análise estatística entre grupos e variáveis

- A avaliação da compatibilidade entre os grupos quanto à idade inicial e o tempo de tratamento foi realizada por meio do teste ANOVA. E ainda, para verificar a compatibilidade entre os grupos quanto às más oclusões, aplicou-se o teste do qui-quadrado.
 - A quantidade de reabsorção foi comparada entre os grupos 1, 2, 3 e 4 por meio do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, utilizando-se a
-

mediana da reabsorção dos oito incisivos de cada paciente. E, em seguida, realizou-se o teste de Dunn para especificar em quais grupos houve diferença. Os resultados foram considerados estatisticamente significantes para $p < 0,05$. O grau de reabsorção foi comparado entre os incisivos centrais e laterais superiores, do lado esquerdo e do lado direito e entre os quatro incisivos superiores e os quatro inferiores, em ambos os grupos. Para isso, utilizou-se o teste de Wilcoxon, sendo considerada a mediana dos escores.

- Com relação às variáveis cefalométricas, compararam-se as alterações ocorridas durante o tratamento ortodôntico entre os grupos por meio do teste ANOVA, utilizando-se também o teste de Tukey para especificar em quais grupos houve diferença estatisticamente significativa. Para a aplicação do teste ANOVA, é necessário que as variáveis apresentem uma distribuição normal, que foi avaliada pelo teste Kolmogorov-Smirnov, para cada uma das variáveis.

- A quantidade de correção da mordida aberta, o tempo de utilização dos elásticos verticais e a quantidade de deslocamento vertical e horizontal dos ápices dos incisivos superiores e inferiores foram correlacionados com o grau de reabsorção radicular dos incisivos, utilizando-se o coeficiente de correlação de Spearman.

- Essas análises estatísticas foram realizadas no programa de computador Statistica for Windows 6.0⁷.

⁷ STATISTICA for Windows. StatSoft, Inc. (1998). Tulsa, OK, EUA.

Resultados

5 Resultados

Inicialmente, estão dispostas as tabelas dos resultados do erro do método para os valores não paramétricos e paramétricos. Em seguida, encontram-se as tabelas de compatibilização das idades iniciais, do tempo de tratamento e a distribuição das más oclusões. Na sequência, as tabelas com os resultados de avaliação do grau de reabsorção radicular, o teste de avaliação da distribuição normal das variáveis cefalométricas, tabela dos resultados do teste paramétrico ANOVA e de Tukey, referente às alterações das variáveis cefalométricas na fase T2-T1, entre os 4 grupos, a tabela da correlação do grau de reabsorção com o tempo de tratamento, a duração de uso dos elásticos verticais, as alterações do *overbite*, *overjet* e dos movimentos verticais e horizontais dos ápices dos incisivos centrais entre as fases inicial e final do tratamento (correlação de Spearman). No apêndice, encontram-se as características individuais de cada paciente, os escores aplicados a cada dente analisado radiograficamente e os valores individuais das medidas cefalométricas pré e pós-tratamento, além dos valores obtidos pela primeira e segunda medição para o erro do método, dispostos nas tabelas de 1A a 26A.

5.1 Erro do método

As tabelas 1 e 2 referem-se aos resultados do teste intra-examinador. Para verificar o grau de concordância do examinador entre a primeira e a segunda avaliação com relação ao grau de reabsorção, aplicou-se o coeficiente de concordância de Kappa¹⁵⁰, apresentado na tabela 1.

A comparação da primeira e da segunda medição das grandezas cefalométricas foi realizada por meio da fórmula de Dahlberg e do teste t pareado, permitindo avaliar os erros casuais e sistemáticos, sendo respectivamente dispostos na tabela 2.

TABELA 1 – Resultado do coeficiente de concordância de Kappa, aplicado aos escores de classificação do grau de reabsorção radicular.

Variável	Kappa	Nível de concordância ¹⁵⁰ 1}1}48
Grau de reabsorção	0,94	Quase perfeito

TABELA 2 – Resultados do teste t pareado e da fórmula de Dahlberg, utilizados para a avaliação dos erros sistemáticos e casuais respectivamente.

Variáveis	1° Medição		2° Medição		Dahlberg	t	p
	Média	Desv P	Média	Desv P			
overbite	-3,291	1,837	-3,708	1,838	0,473	3,783	0,000*
Overjet	6,65	2,490	6,591	2,533	0,337	0,590	0,560
IS.PP	120,087	5,482	119,870	6,433	1,453	0,420	0,678
IMPA	90,629	6,581	91,429	6,576	1,355	2,196	0,037*
SNA	79,458	3,399	79,629	3,125	0,873	0,669	0,509
SNB	76,525	3,147	76,470	2,919	0,569	0,323	0,749
ANB	2,933	2,634	3,158	2,689	0,569	1,392	0,176
AIS-PP	5,85	2,084	6,383	2,256	0,990	1,969	0,060
AIS-ENAPERp	11,066	2,245	11	2,074	0,980	0,188	0,852
All-GoMe	15,533	3,376	16,204	3,069	1,030	2,477	0,020*
All- Meperp	9,25	2,657	9,816	2,264	0,753	2,998	0,006*
PP.GoMe	33,020	4,268	33,120	4,438	0,743	0,457	0,651
SN.GN	71,483	3,348	71,191	3,140	0,688	1,502	0,145
SN.GoGn	39,008	3,429	38,595	3,293	0,952	1,540	0,136
IS-PP	27,412	2,320	27,28	2,643	0,509	0,912	0,370
II-GoMe	39,22	3,453	38,772	3,314	0,508	3,881	0,000*

*Estatisticamente significante para $p < 0,05$

5.2 Comparação entre os grupos

Para verificar a compatibilidade entre os grupos quanto à idade inicial e ao tempo de tratamento, realizou-se a análise de variância a um critério (tabelas 3 e 4). E ainda, para verificar a compatibilidade entre os grupos quanto às más oclusões, aplicou-se o teste do qui-quadrado (Tabela 4). Os grupos foram compatíveis quanto à idade inicial, o tempo de tratamento e as más oclusões.

TABELA 3 – Comparação entre os grupos em relação a idade inicial e o tempo de tratamento pelo teste ANOVA.

Grupo	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		ANOVA p
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Idade Inicial	14,018	2,582	13,278	2,758	13,284	1,794	12,871	1,430	0,228
Tempo de tratamento	2,356	0,664	2,440	0,748	2,419	0,607	2,343	0,698	0,934

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

TABELA 4 – Compatibilização da distribuição das más oclusões entre os grupos 1, 2, 3 e 4 pelo teste do qui-quadrado.

Más oclusões	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Total	Chi-square	P
Classe I	13	15	15	18	61	2,4352	0,487
Classe II	19	13	15	12	59		
Total	32	28	30	30	120		

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Para comparar a quantidade de reabsorção entre os quatro grupos, foi utilizada a mediana do grau de reabsorção dos oito incisivos de cada paciente, aplicando o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e o teste de Dunn para especificar a diferença entre os grupos. O resultado demonstrou maior reabsorção nos grupos 1 e 3. Porém o grupo 1 apresentou maior reabsorção estatisticamente significativa que o grupo 2, e o grupo 3 maior reabsorção estatisticamente significativa que o grupo 4.

TABELA 5 – Comparação da quantidade de reabsorção entre os grupos (Teste de Kruskal-Wallis).

Grau de reabsorção	G 1	DP	G 2	DP	G 3	DP	G 4	DP	Kruskal-Wallis p
Média das Medianas	1,57 ^a	0,51	1,17 ^{b, c}	0,39	1,55 ^{a, b}	0,59	1,08 ^c	0,39	0,0009*

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

5.3 Análise descritiva do grau de reabsorção radicular

Após a classificação do grau de reabsorção entre os grupos, avaliou-se a seguinte distribuição em cada grupo (Tabela 9):

Grupo 1- Avaliaram-se 256 dentes, dos quais 1 não apresentou reabsorção detectável radiograficamente (grau 0), 116 apresentaram reabsorção leve (grau1), 119 demonstraram reabsorção moderada (grau 2), 19 exibiram reabsorção acentuada (grau 3) e 1 dente apresentou reabsorção extrema (grau 4).

Grupo 2- Avaliaram-se, nesse grupo, 224 dentes, dos quais 6 não apresentaram reabsorção detectável radiograficamente (grau 0), 162 demonstraram reabsorção leve (grau 1), 56 demonstraram reabsorção moderada (grau 2) e nenhum dente apresentou reabsorção acentuada ou extrema (grau 3 e 4).

Grupo 3 - Dos 240 dentes avaliados, nenhum se apresentou sem reabsorção (grau 0), 121 evidenciaram reabsorção leve (grau 1), 104 exibiram reabsorção moderada (grau 2), 15 apresentaram reabsorção acentuada (grau 3) e nenhum dente apresentou reabsorção extrema (grau 4).

Grupo 4 – Dos 240 dentes analisados, 17 não apresentaram reabsorção detectável radiograficamente (grau 0), 173 evidenciaram reabsorção leve (grau 1), 50 exibiram reabsorção moderada (grau 2) e nenhum dente apresentou reabsorção acentuada ou extrema (grau 3 e 4).

Tabela 6 – Análise descritiva do grau de reabsorção radicular.

Escores	G1 (n=256)		G2 (n=224)		G3(n=240)		G4(n=240)		Total (n=960)
	n	%	n	%	n	%	n	%	n
0	1	0,01	6	2,67	0	0	17	7,08	24
1	116	45,31	162	72,32	121	50,41	173	72,08	572
2	119	46,48	56	25	104	43,33	50	20,83	329
3	19	7,42	0	0	15	6,25	0	0	34
4	1	0,01	0	0	0	0	0	0	1

*Estatisticamente significante para $p < 0,05$

5.4 Comparação do grau de reabsorção entre os dentes

O grau de reabsorção foi comparado entre os incisivos centrais e laterais superiores, do lado esquerdo e do lado direito (tabela 7), e entre os quatro incisivos superiores e os quatro inferiores, em ambos os grupos (tabela 8). Para isso, utilizou-se o teste de Wilcoxon, sendo considerada a mediana dos escores. Os resultados demonstraram que os incisivos centrais e laterais superiores não apresentaram diferença estatisticamente significante em ambos os grupos. Quanto aos incisivos superiores dos grupos 1 e 3, apresentaram uma maior reabsorção radicular estatisticamente significante, em relação aos grupos 2 e 4, que não

apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os incisivos superiores e inferiores (tabela 8).

Tabela 7 – Comparação do grau de reabsorção radicular (grr) entre os incisivos centrais e laterais do lado direito e esquerdo, dos grupos 1, 2, 3 e 4 separadamente, utilizando-se o teste de Wilcoxon.

Comparação do grau de reabsorção radicular entre os incisivos centrais e laterais dos lados direito e esquerdo pelo teste do Wilcoxon							
Grupos	N	12 X 11(grr)	t	P	21 X 22(grr)	t	P
Grupo 1	32	1,121	16,5	0,262	1,274	15	0,202
Grupo 2	28	0,404	6	0,685	1,213	3	0,224
Grupo 3	30	1,121	16,5	0,262	0,630	13,5	0,528
Grupo 4	30	1,890	4,5	0,058	1,825	0	0,067

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 8 – Comparação do grau de reabsorção radicular (grr) entre os incisivos superiores e inferiores, utilizando-se o teste de Wilcoxon.

Comparação do grau de reabsorção entre os incisivos superiores e inferiores dos grupos 1, 2, 3 e 4 separadamente						
	N	Sup(grr)	Inf(grr)	Sup X inf(grr)	T	P
Grupo 1	32	1.73	1.5	2,016	29	0,043*
Grupo 2	28	1.28	1.17	0,706	30	0,480
Grupo 3	30	1.68	1.41	2,641	13,5	0,008*
Grupo 4	30	1.15	1.1	0,539	50,5	0,589

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

5.5 Avaliação das variáveis cefalométricas

As médias e os desvios padrão das variáveis cefalométricas, durante as fases T2-T1, foram avaliadas inicialmente pelo teste Kolmogorov-Smirnov, demonstrando que apenas a variável SNGoGn apresentou-se fora da distribuição normal, porém essa variável não foi a mais importante para esse estudo, enquanto todas as outras apresentaram-se dentro da distribuição normal, nos quatro grupos estudados (A-11 a A14). Dessa forma, as alterações cefalométricas foram comparadas durante a fase T2-T1, entre os quatro grupos, pela análise de variância a um critério (ANOVA). E os dados que apresentaram significância estatística foram

submetidos ao teste de Tukey, com o objetivo de indicar entre quais grupos estaria ocorrendo essa diferença estatisticamente significativa. Demonstrou-se com letras iguais a ausência diferença estatisticamente significativa e com letras diferentes onde houve essa diferença (Tabela 10).

Tabela 9– Alterações durante o tratamento das variáveis cefalométricas T2-T1).

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		
Variáveis Cefal	Méd.	D.P.	Méd.	D.P.	Méd.	D.P.	Méd.	D.P.	p
Overbite	3,456 ^a	1,864	3,867 ^a	1,502	0,43 ^b	1,625	-0,193 ^b	1,132	0,000*
Overjet	-3,565 ^a	2,775	-1,625 ^b	1,842	-2,44 ^{a,b}	2,779	-1,226 ^b	1,803	0,000*
IS.PP	-8,653 ^a	7,547	-3,732 ^{a,b}	7,210	-1,49 ^b	8,979	0,743 ^b	6,482	0,000*
IMPA	-3,793 ^a	6,151	-2,307 ^a	5,557	-3,243 ^a	4,970	1,843 ^b	5,106	0,000*
SNA	-0,615	2,865	0,225	3,052	-3,033	8,919	-0,326	1,692	0,066
SNB	0,031	1,784	0,792	3,724	-0,663	6,324	0,216	1,329	0,541
ANB	-0,634 ^a	2,698	-0,560 ^a	2,034	-2,383 ^b	3,480	-0,553 ^a	1,370	0,012*
AIS-PP	0,815 ^{a,c}	1,662	1,975 ^b	1,474	-0,13 ^a	1,290	1,013 ^{b,c}	1,275	0,000*
AIS-ENAPERp	0,587 ^a	2,340	-0,471 ^a	1,856	2,413 ^b	2,089	0,213 ^a	1,521	0,000*
All-GoMe	1,611 ^{a,b}	1,670	2,646 ^a	1,788	0,74 ^b	1,974	1,826 ^{a,b}	1,412	0,000*
All- Meperp	1,065 ^{a,b}	1,611	0,325 ^a	1,093	1,956 ^b	2,096	1 ^{a,b}	1,251	0,001*
PP.GoMe	-0,962	3,547	-0,139	3,662	-1,27	2,320	-0,526	1,575	0,470
SN.Gn	0,209	2,154	-0,517	4,419	1,066	4,234	0,553	1,461	0,319
SN.GoGn	-0,793	4,006	-0,742	6,054	0,273	5,114	-0,01	1,733	0,735
IS-PP	2,431 ^a	0,295	2,742 ^a	0,315	0,143 ^b	0,305	0,966 ^b	0,305	0,000*
II- GoMe	1,825 ^{a,b}	0,291	2,803 ^a	0,311	1,11 ^b	0,300	1,603 ^b	0,300	0,001*

5.6 – Correlação entre o grau de reabsorção e as variáveis

Avaliou-se, por meio do teste de Spearman, se existe correlação do grau de reabsorção dos oito incisivos com o tempo de tratamento e a duração de uso dos elásticos verticais durante a fase T2-T1. O deslocamento dos ápices desses dentes, nos sentidos vertical e horizontal e o *overbite*, também foram correlacionados, porém pelo fato de os incisivos centrais terem sido

marcados nos cefalogramas, a correlação com as medidas cefalométricas foram realizadas apenas com esses dentes e não com os oito incisivos como referido anteriormente (Tabela 11).

Tabela 11 - Avaliação da correlação do grau de reabsorção com o tempo de tratamento, a duração de uso dos elásticos verticais, as alterações do *overbite*, do *overjet* e dos movimentos verticais e horizontais dos incisivos centrais durante as fases T2-T1 pelo teste de correlação de Spearman para os grupos com extrações (1 e 3) e sem extrações (2 e 4).

Variáveis grupos 1 e 3	N	R	p
Reab 8 inc X Tem Trat	62	0,006	0,960
Reab ICSI X Overbite T2-T1	62	0,166	0,195
Reab ICSI X OverjetT2-T1	62	-0,273	0,031*
Reab ICS X IS.PPT2-T1	62	-0,063	0,625
Reab ICS X AIS-PP T2-T1	62	0,247	0,052
Reab ICS X AIS-ENAPERp T2-T1	62	0,291	0,021*
Reab ICI X IMPAT2-T1	62	-0,097	0,450
Reab ICI X All-GoMe T2-T1	62	0,035	0,783
Reab ICI X All- Meperp T2-T1	62	0,029	0,818
Variáveis grupos 2 e 4	N	R	p
Med Reab 8 inc X Tem Trat	58	0,001	0,990
ICSI X Overbite T2-T1	58	0,138	0,299
ICSI X OverjetT2-T1	58	-0,097	0,465
ICS X IS.PPT2-T1	58	-0,130	0,327
ICS X AIS-PP T2-T1	58	-0,071	0,596
ICS X AIS-ENAPERp T2-T1	58	-0,026	0,845
ICI X IMPAT2-T1	58	-0,124	0,351
ICI X All-GoMe T2-T1	58	-0,213	0,108
ICI X All- Meperp T2-T1	58	0,025	0,849
Variável dos grupos 1 e 2	N	R	p
Med Reab 8 inc X Dur. dos elást	60	-0,202	0,120

*Estatisticamente significante para $p < 0,05$

Discussão

6 - Discussão

A reabsorção apical externa é uma constatação comum, porém indesejável do tratamento ortodôntico^{35,47,164,188,244}, e sua severidade pode ser evitada quando seu diagnóstico é realizado precocemente por meio de radiografias periapicais realizadas inicialmente ao tratamento e em determinadas fases durante o tratamento ortodôntico^{47,56}. Embora existam muitos trabalhos na literatura abordando os aspectos clínicos^{35,41,43,164,246} e microscópicos^{156,164,188,245} da reabsorção radicular em humanos, poucos trabalhos têm se preocupado em avaliar as respostas das forças elásticas sobre os ápices radiculares^{163,188,244} e se os movimentos de extrusão dos ápices radiculares podem ser considerados fatores de risco para a reabsorção radicular durante o tratamento da mordida aberta anterior^{91,108,148}. Dessa forma, objetivou-se avaliar se pacientes com mordida aberta, tratados com e sem extrações, no final do tratamento ortodôntico apresentam o mesmo grau de reabsorção apical, comparando-se a pacientes com trespasse horizontal normal, tratados com e sem extrações. Outro objetivo foi verificar, se existe correlação entre o grau de reabsorção e a duração de uso dos elásticos verticais, tempo de tratamento e com algumas variáveis cefalométricas relacionadas às alterações do trespasse vertical e horizontal, movimentações dos ápices dos incisivos no sentido vertical e horizontal.

Este estudo baseou-se no estudo realizado por Kuperstein¹⁴⁸, em 2004 que avaliou a reabsorção externa apical de incisivos centrais superiores em más oclusões com mordida aberta anterior.

Apesar de muitos estudos terem tentado definir os fatores etiológicos que causam a reabsorção, além do tratamento ortodôntico, até hoje não se sabe com clareza se fatores como predisposições genéticas^{8,9,111} e susceptibilidade individual^{144,154,163} podem ser considerados como fatores etiológicos para a reabsorção radicular. Na verdade, a maioria desses estudos foram concluídos com especulações, sem comprovações científicas como discutido por CONSOLARO⁶⁰⁻⁶², em 2004.

Assim, torna-se necessário avaliar durante as mecânicas ortodônticas o que pode causar as reabsorções para que, de forma preventiva, haja possibilidade de evitá-las, alertando ortodontistas e seus pacientes, antes do início do tratamento, sobre tal problema. Porém, muitos trabalhos utilizaram radiografias indevidas para avaliar a reabsorção^{108,153,243}, com falta de padronização na aquisição das imagens como demonstrado por BIGGERSTAFF²⁶, o que pode levar a conclusões sem fundamentos verdadeiros. Outros erros conduzidos nesses trabalhos decorrem de resultados por efeito do tratamento em si e do paciente, como tipo de mecânica utilizada, presença de extrações, uso de elásticos, quantidade de trespasse vertical e horizontal, presença de hábitos parafuncionais e história de traumas dentários²⁵⁵. Devido à ocorrência desses erros, procurou-se selecionar essa amostra dentro de critérios bem estabelecidos para se tentar, o máximo possível, evitar variáveis que possam levar a resultados conflitantes neste estudo.

Com o intuito de facilitar o entendimento, dividiu-se a discussão nos seguintes itens:

6.1 – Considerações relacionadas à amostra

6.2 Considerações relacionadas à metodologia

6.2.1 Avaliação da reabsorção radicular

6.2.2 Medição do trespasse vertical

6.2.3 Digitalização das imagens radiográficas

6.2.4 Precisão da metodologia

6.3 Discussão dos resultados

6.3.1 Compatibilização entre os grupos

6.3.2 Comparação do grau de reabsorção entre os grupos

6.3.3 Correlação entre as variáveis

6.3.4 Comparação da reabsorção entre os incisivos

6.4 Implicações clínicas

6.5 Sugestões para novos trabalhos

6.1 Considerações relacionadas à amostra

Essa amostra foi obtida retrospectivamente nos arquivos da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Todos os pacientes dos 4 grupos, com e sem mordida aberta, foram tratados pelos alunos da pós-graduação dessa Faculdade, devendo ser levado em consideração, principalmente quando se avalia reabsorção, o fato de terem sido tratados por vários profissionais. Porém é difícil encontrar uma amostra com 120 pacientes que, após selecionados, preencham tantos requisitos como relatados anteriormente no item material. Embora, em pesquisas, deva-se visar à perfeição, a adequação constitui o padrão bastante presente na maioria delas¹⁴⁴.

Por outro lado, utilizando-se uma amostra tratada por vários profissionais, elimina-se alguma tendenciosidade que possa ser sistematicamente incorporada ao tratamento em decorrência da atuação de um único profissional. Também outros trabalhos na literatura têm realizado amostras, com diferentes procedências^{21,101,141,199,215,229,243,287}, sem ressaltar esse fator como interferência nos resultados obtidos.

Muitos autores relatam, na literatura, que casos tratados com extrações reabsorvem mais que aqueles sem extrações^{134,243,246,255}, devido à maior movimentação durante o processo de retração, enquanto alguns trabalhos demonstraram que não existe essa associação^{21,157,179,287}. Assim, optou-se por dividir os grupos com mordida aberta e com trespasse vertical normal, em casos com e sem extrações, exatamente para avaliar se o uso dos elásticos verticais nos pacientes com mordida aberta, que realizaram extrações, apresentam o mesmo grau de reabsorção nos casos com trespasse vertical normal, que não utilizaram elásticos verticais e que se submeteram às extrações. Da mesma forma, objetivou-se avaliar os casos com mordida aberta, que utilizaram elásticos verticais e que não realizaram extrações, comparando-os aos casos com trespasse vertical normal, que não realizaram extrações, a fim de se observar se o uso dos elásticos durante o tratamento da mordida aberta pode ser considerado um fator predisponente à reabsorção ou não. Na literatura, dois dos três trabalhos^{91,108}, sobre reabsorção radicular no tratamento da mordida aberta, não separaram casos com e sem extrações para avaliar os efeitos dos

elásticos verticais e nem chegaram a citar se algum paciente havia realizado extrações ou não.

Procurou-se compatibilizar a amostra quanto às más oclusões de Classe I e Classe II com o intuito de diminuir a influência de diferentes mecânicas sobre os resultados; porém, coincidentemente desde o início da seleção da amostra todos os grupos apresentaram-se compatíveis. Quantidades maiores de pacientes com má oclusão de Classe II, poderiam acarretar maior movimentação durante o tratamento, aumentando assim o tempo do mesmo^{40,79,245,274}. Então esses fatores, associados ao uso de elásticos de Classe II, são relacionados com a maior reabsorção radicular^{163,164}. Por essas razões, torna-se fundamental obter grupos compatibilizados para serem comparados.

A subdivisão dos grupos pelas características anatômicas ou formas geométricas das raízes dos incisivos não foi realizada neste estudo. É de conhecimento que a morfologia da raiz dentária representa um dos principais fatores na previsibilidade da ocorrência de reabsorções radiculares durante a movimentação ortodôntica^{56,141,243}. Apesar disso, não foi o questionamento principal deste trabalho correlacionar os tipos de desvios radiculares com a magnitude das reabsorções dentárias ou do encurtamento radicular, mas sim verificar se existe diferença entre a quantidade de perda de estrutura radicular ocasionada pelo uso dos elásticos verticais durante o tratamento para a correção da mordida aberta anterior.

Muitos trabalhos^{42,108,193,195,199,272} concluíram que pacientes com mordida aberta apresentam reabsorção radicular estatisticamente significativa, no início do tratamento, sendo contrariados por KUPERSTEIN¹⁴⁸, em 2004, que não observou diferença estatisticamente significativa do grau de reabsorção radicular no início do tratamento em pacientes com mordida aberta comparados a pacientes com trespasse vertical normal. Porém, pelo fato de se utilizar no presente estudo uma metodologia por escores, avaliaram-se as radiografias finais tendo como parâmetro as radiografias iniciais, sendo estas consideradas em grau zero dentro da classificação proposta por Malmgren. Caso contrário, ao se avaliar a radiografia periapical inicial e classificá-la, pode-se incorrer em

erros, já que não existe nenhum parâmetro, assim poderíamos classificá-la por exemplo, em grau 2, e no entanto a raiz pode estar curta pela sua própria forma anatômica e não necessariamente por apresentar reabsorção. Apenas seria possível esse tipo de avaliação se o paciente fosse acompanhado longitudinalmente para tal propósito.

Coincidentemente, todos os grupos apresentaram compatibilização quanto à idade inicial e isso se torna importante por eliminar possíveis influências da idade na quantidade de reabsorção encontrada. LINGE; LINGE¹⁶⁴, em 1991, afirmaram que a limitação da idade reduz o problema de crescimento residual, o que poderia interferir na quantidade de reabsorção e homogeneizar as circunstâncias do tratamento.

A opção de eliminar da amostra dentes tratados endodonticamente, previamente ao tratamento, justifica-se pelo fato de que a reabsorção radicular pode se apresentar diferentemente do que em pacientes com dentes vitais^{136,186,188,229,265,291}. WICKWIRE et al²⁹¹, em 1974, analisaram que dentes tratados endodonticamente são mais susceptíveis à reabsorção, quando comparados a dentes vitais movimentados ortodonticamente. Porém esse autor não deixou claro se pacientes submetidos a traumas dentários foram incluídos ou não em seu estudo, o que o pode ter direcionado a essa conclusão. Posteriormente, outros autores concluíram que dentes com tratamento endodôntico resistem mais à reabsorção radicular apical, durante o tratamento ortodôntico, que os dentes com vitalidade pulpar^{186,229,265}. Entretanto KAFFE¹³⁶, em 1984, considerou que um tratamento endodôntico bem realizado pode inibir o processo de reabsorção, agindo como um protetor de raiz.

Dessa forma, dentes com tratamento endodôntico foram excluídos dessa amostra para evitar resultados conflitantes, com respostas imprevisíveis, dificultando a interpretação dos resultados.

Outro critério adotado foi a exclusão de pacientes com caninos superiores impactados, já que se apresenta bem estabelecido na literatura que esses dentes geram maior grau de reabsorção radicular dos incisivos laterais superiores adjacentes^{39,84,85,163}, sendo a força axial exercida durante o tracionamento destes dentes, a maior causa para a reabsorção¹⁶³. Dentes

traumatizados também foram excluídos, já que potencializam a reabsorção radicular durante o tratamento^{163,172}.

6.2 Considerações relacionadas à metodologia

6.2.1 Medição da reabsorção radicular

O método radiográfico adotado neste estudo, de radiografias periapicais, constitui o método mais utilizado pelos autores^{30,44,78,108,117,138,156,157,163,164,172,175,199,203,240,265,287} para a avaliação da reabsorção radicular uma vez que esse tipo de radiografia apresenta detalhes mais refinados e menos distorções quando comparado às radiografias panorâmicas^{153,243} e às telerradiografias¹⁵³. Principalmente quando obtidas com a técnica do paralelismo^{11,100,152,184}, oferecem informações mais apropriadas, menor radiação ao paciente quando utilizada nos dentes que comumente apresentam maior encurtamento, como os incisivos centrais superiores^{1,4,22,30,79,133,138,215,229} e inferiores^{30,40,244}, provocando menor distorção. Além disso, erros de sobreposições também são menores quando comparadas as radiografias panorâmicas e cefalométricas, embora essas últimas, apesar de terem sido adotadas por alguns autores^{8,64,101,108,109,111}, possam apresentar distorções na imagem, dificuldade de interpretação da junção cimento-esmalte, sobreposição de estruturas, comprometendo a precisão da metodologia para avaliação da reabsorção radicular^{46,153,244}. Três estudos^{91,108,148} avaliaram a reabsorção radicular pela radiografia cefalométrica, devendo-se chamar a atenção para esse fator crítico em relação aos resultados, pois deveriam ter realizado radiografias periapicais e, durante a tomada radiográfica, deveriam ter sido separadas para cada região de incisivos laterais superiores direito e esquerdo e incisivos inferiores, como se obteve neste estudo, para que a imagem se apresentasse com menor distorção possível.

O uso da técnica do paralelismo, ao proporcionar menor absorção de radiação pelos tecidos radiosensíveis da cabeça e do pescoço, em comparação com a técnica periapical da bisettriz, torna-se especialmente importante em crianças, adolescentes e adultos jovens, em função do rápido

crescimento dos órgãos, da posição da tireóide e do maior tempo para os efeitos da radiação tornarem-se aparentes^{151,277}.

Neste estudo, apesar de as radiografias terem sido obtidas pela técnica do paralelismo, foram realizadas em centros de radiologia e por profissionais diferentes, os quais utilizaram filmes diferentes, gerando, assim, falta de padronização das imagens radiográficas. Conseqüentemente, esse fato proporcionou, algumas imagens um pouco alongadas ou encurtadas, e mesmo que se tenham eliminado as radiografias com imagens excessivamente distorcidas, manchadas ou mal enquadradas, as medições não seriam confiáveis. Por esse motivo, uma metodologia quantitativa, que avalia o tamanho dentário, antes e após o tratamento, não poderia ser utilizada.

Dessa forma, o método que classifica a reabsorção por escores, proposto por Malmgren¹⁷², em 1982, foi o mais indicado para este estudo. Embora subjetivo, é utilizado com freqüência por diversos autores^{1,16,22,44,51,79,108,109,117,133,156,175,215,229,260}, no estudo da reabsorção radicular subsequente ao tratamento ortodôntico, tendo como principal vantagem o fato de não depender da padronização da radiografia inicial.

LEVANDER; MALMGREN; ELIASSON¹⁵⁶, em 1988, modificaram essa classificação, pois eliminaram a necessidade de medir o comprimento da perda radicular, como realizado no método original proposto por MALMGREN¹⁷², onde se observa que o grau 2 é atribuído às raízes com um encurtamento de até 2mm, enquanto que uma perda maior que este valor classifica-se como grau 3, desde que a reabsorção não ultrapasse o terço apical. Considerando a dificuldade de medir quantitativamente a reabsorção devido aos erros de angulação durante a tomada radiográfica, optou-se por esta classificação modificada, que também se caracteriza por um sistema de escores, porém baseia-se apenas nas alterações do contorno do terço apical das raízes, apresentando valores em uma escala ordinal, o que permite o cálculo das médias.

Além disso, a análise de concordância do erro intra-examinador realizado pelo método de concordância de Kappa¹⁵⁰, foi alta, de 94%, sendo considerado pelo autor¹⁵⁰ um nível de concordância quase perfeito (Tabela 1), o que deu ainda mais confiabilidade aos resultados dessa análise.

Também a digitalização das radiografias em alta resolução (675dpi) permitiu uma ampliação da imagem no monitor, de até 300%, sem que houvesse perda de qualidade. Dessa forma, esse procedimento possibilitou avaliar os ápices radiculares com maior acuidade, eliminando possíveis dúvidas com relação à perda de estrutura radicular e à forma da raiz.

Porém, muitos autores discordam desse método, realizando estudos da reabsorção radicular de forma quantitativa^{64,101,111,118,265}. E BAUMRIND²¹, em 1996; BLAKE³⁰, em 1995; LINGE¹⁶³, em 1983; LINGE¹⁶⁴, em 1991; MAVRAGANI¹⁷⁸, em 2000; MC FADDEN¹⁷⁹, em 1989; MIRABELLA¹⁸⁸, em 1995 e TAITHONGCHAI²⁷⁴, em 1996, utilizaram uma fórmula matemática para minimizar certos erros de alongamento ou encurtamento da imagem do dente, aplicando uma proporção da coroa/raiz entre as radiografias pré e pós-tratamento, para determinar a quantidade de reabsorção. Porém, mesmo este método pode apresentar-se deficiente, pois se o filme não se apresenta na mesma posição em relação ao feixe de raio X, nas duas tomadas, a proporção não será a mesma. E, de acordo com a angulação do feixe de raio X, pode ocorrer um alongamento que afeta o comprimento radicular sem afetar o comprimento da coroa na mesma proporção³⁷. Do mesmo modo, as diferenças entre as posições dentárias pré e pós-tratamento, geradas pelos movimentos ortodônticos, podem causar mudanças na angulação de um ou mais dentes com relação ao filme radiográfico^{188,230} impedindo a padronização da técnica realizada nessas fases.

A localização da junção cimento-esmalte (JCE) mesial e/ou distal, necessita de exatidão para que a mensuração do comprimento radicular seja identificada com certo grau de precisão caso os dentes apresentem-se bem alinhados. No entanto, as projeções da JCE são dificilmente localizadas em situações de apinhamentos ou giroversão dentária, e impossível de serem identificadas na presença de uma restauração interproximal muito extensa¹⁸⁸. E, ainda, por apresentar diferentes alturas ao redor do dente, uma variação no ângulo de incidência dos raios X projeta a JCE de forma diferente, tornando-se muito susceptível à interpretação do examinador^{37,68}.

A movimentação dentária foi avaliada pela cefalometria, para correlacionar com a reabsorção radicular, neste trabalho, assim como em outros^{68,78,113,163,179,274}

Linhas de referências foram utilizadas para quantificar o deslocamento do ápice nos sentidos horizontal e vertical, demarcando-se pontos na própria base apical, onde se encontram os ápices radiculares, diminuindo a influência do crescimento craniofacial nos resultados.

Para evitar que a movimentação dentária, no sentido vertical, não fosse confundida com a diminuição de estrutura radicular pela reabsorção, marcou-se o comprimento do dente no cefalograma, com uma régua em milímetros, e o mesmo comprimento foi transferido para o cefalograma final. Evitou-se, assim, que as alterações no comprimento dentário afetassem os resultados sobre o desenvolvimento dos incisivos^{21,188}

O movimento de extrusão foi avaliado tomando-se como referência um ponto no ápice radicular, pois OTTO²⁰⁶, em 1980, demonstrou ser mais preciso na interpretação do movimento vertical do dente. Portanto evitou-se tomar como ponto de referência a borda incisal, como outros autores^{91,108,148,158,180,247,274,275}, pois dificultaria distinguir o deslocamento como resultado da inclinação dentária do real movimento de extrusão.

6.2.2 Medição do trespasse vertical

Existem várias maneiras descritas na literatura para se realizar a mensuração do trespasse vertical. Alguns autores verificam essa medida por meio da distância linear desde a borda do incisivo inferior mais vestibularizado acompanhando o seu longo eixo, até fazer contato com a estrutura de tecido duro oposta^{99,165}. Essa forma de medição não parece ser a melhor para expressar o trespasse vertical, pois, em algumas situações, pode apresentar erros. Exemplificando: um paciente que apresenta os incisivos inferiores verticalizados em sua base óssea e os incisivos superiores muito vestibularizados, não necessariamente apresentará má oclusão de mordida aberta anterior, mesmo que demonstre um grande trespasse vertical negativo entre os dentes mencionados. Talvez por isso,

os autores impuseram como critério para a seleção de suas amostras o mínimo de 3mm de trespassse vertical negativo

Outra forma de avaliação do trespassse vertical consiste em se medir a distância entre as bordas dos incisivos superiores e inferiores, perpendicularmente à linha N-Me^{77,78}. Apesar dessa forma de mensuração da mordida aberta anterior constituir-se em uma forma aceitável de medição do trespassse vertical, pois os pontos cefalométricos utilizados são facilmente visualizados e proporcionam uma margem muito pequena de erro na sua demarcação, também pode apresentar erros que possibilitam a distorção dos resultados finais da pesquisa. Isso acontece porque a linha N-Me é formada pelos pontos cefalométricos N(Násio) e Me(Mentoniano), que são pontos posicionados a grande distância, em escala cefalométrica, da medida analisada (trespasse vertical). Isso proporciona maiores chances de ocorrer erros durante a medição do trespassse vertical, pois dessa forma o valor da medida analisada pode não corresponder à realidade. Esses pontos podem sofrer variações conforme o comprimento da base do crânio, padrão de crescimento cefálico e rotação da mandíbula e, sendo assim, quanto mais o paciente apresentar medidas que fogem ao normal, maior é a probabilidade de verificar-se erro na medição do trespassse vertical.

A forma de medição do trespassse vertical utilizada nesta pesquisa é, certamente, a mais utilizada pelos pesquisadores e a que produz resultados mais consistentes com a realidade, pois verifica a distância entre as bordas dos incisivos superiores e inferiores medidas perpendicularmente ao plano oclusal^{81,92,131,146,198}(FIG. 17). Essa forma de medição foi escolhida para mensurar o trespassse vertical nesta pesquisa, pois, quanto mais próximo está o ponto de referência em relação à variável, mais precisa será a avaliação. Percebe-se que ao utilizar o plano oclusal como parâmetro, para avaliar o trespassse vertical, procurou-se empregar um plano que sofresse as mesmas influências e variações que a medida a ser analisada, conseqüentemente proporcionando resultados mais compatíveis com a realidade (FIG. 17).

FIGURA 17: Representação da forma de medição do trespassamento vertical baseando-se no plano oclusal funcional.

6.2.3 Digitalização das imagens radiográficas

Uma das grandes vantagens do uso do sistema digital é a possibilidade de manipular e corrigir as imagens com o objetivo de melhorar a qualidade, remover efeitos indesejados e fazer padronizações^{105,248,273}.

A digitalização de uma imagem radiográfica nada mais é do que a codificação dessa imagem, permitindo seu processamento e armazenamento pelo computador em forma de arquivo, que neste estudo foi em TIFF, sendo essa a melhor forma de armazenamento de imagens, pois não as compactas, devido as ampliações. Permite, ainda, ser visualizada a qualquer momento na tela do computador, evitando-se a utilização por mais de uma vez das documentações ortodônticas, o que pode acarretar perdas de radiografias pelo excesso de manipulação.

Para iniciar a digitalização das radiografias periapicais, deste estudo, necessitou-se inserir as radiografias em um escâner para *slides* que apresentam 35mm. Assim padronizou-se a direção de inserção, adaptando-se os filmes radiográficos nas cartelas e depois inserindo-os no escâner, para evitar o risco da imagem aparecer invertida na tela, comprometendo a interpretação do grau de reabsorção caso houvesse uma troca entre os lados direito e esquerdo das radiografias pré e pós-tratamento. Houve também, uma preocupação em não identificar as imagens por nomes ou por grupos, e sim por números para evitar a tendenciosidade dos resultados no momento da classificação do grau de reabsorção.

As radiografias foram então analisadas por meio de um computador após terem sido padronizadas em tamanho, brilho e contraste pelo programa Adobe Photoshop. Este programa demonstra-se de grande auxílio na reprodutibilidade, preparação das imagens e na obtenção de diagnósticos mais precisos²³⁰, pois dispõe de ferramentas como réguas, que proporcionam a visualização das proporções dentárias. Também permite o aumento do tamanho da imagem em até 7 vezes^{37,38}, possibilitando avaliar com mais precisão a reabsorção radicular, mesmo aquelas mais incipientes^{56,96}. Essa técnica foi comprovada por outros estudos que também utilizaram a digitalização das imagens radiográficas^{28,37}.

Neste trabalho, a digitalização das imagens radiográficas foi realizada numa resolução de 675 dpi, permitindo a ampliação sem perda de definição ou qualidade da imagem^{169,273}.

A avaliação das grandezas cefalométricas também se deu de forma computadorizada, permitindo a utilização de um maior número de dados em menor período de tempo, como também uma menor probabilidade de erros na obtenção dos valores das variáveis cefalométricas, assim como na fase de mensuração dos resultados. O programa utilizado foi o Dentofacial Planner 7.02 o qual, utilizado por diversos autores como BISSHARA²⁷, BRAUN³³, CASSIDY⁵⁰, JANSON^{132,133}, POLLARD²¹⁶ e STAGGERS²⁶⁷, em pesquisas renomadas, asseguram, assim, sua confiabilidade. Além disso, possibilita a correção do fator de magnificação inerente à técnica radiográfica. As medidas lineares encontram-se ampliadas e devem ser corrigidas quanto ao fator de magnificação caso as radiografias submetidas à avaliação apresentem origens diferentes¹²⁶. Outra vantagem do uso desse programa é que proporciona medidas com precisão de 0,1mm ou 0,1° e tem sido o método de escolha de muitos, demonstrando a sua confiabilidade^{27,50,132}.

6.2.4 Precisão da metodologia

A avaliação da reabsorção radicular por meio de escores sugere a hipótese de menor confiabilidade e reprodutibilidade dos resultados obtidos por ser um método qualitativo e, portanto, com um forte componente subjetivo. Assim realizou-se o erro intra-examinador nas radiografias periapicais de 24 pacientes pela análise estatística do coeficiente de concordância de Kappa¹⁵⁰.

O coeficiente de concordância encontrado apresentou-se em 94%, com um nível quase perfeito (Tabela 1), demonstrando a calibração do examinador e o elevado grau de confiabilidade e reprodutibilidade dos resultados apresentados. Torna-se evidente, então, que esse é um método preciso e confiável, justificando sua ampla utilização na avaliação da reabsorção radicular^{22,43,44,79,96,108,109,133,156,172,175,215,229,260}.

Os erros casuais e sistemáticos das grandezas cefalométricas foram testados pela fórmula de Dahlberg e pelo teste t pareado (Tabela 2). O erro casual refere-se à dificuldade encontrada pelo examinador em identificar e definir certos pontos radiográficos utilizados nas medições cefalométricas¹²⁶. Os erros casuais encontrados neste trabalho apresentaram-se reduzidos com as medidas lineares menores que 1mm, e as angulares menores que 1,5°²⁴⁹ (Tabela 2). O maior significado dos erros casuais refere-se ao seu poder de aumentar o desvio-padrão das médias obtidas. Contudo, os erros casuais obtidos foram muito pequenos, não exercendo grande influência no maior valor do desvio-padrão das médias, o que se deve, provavelmente, à variabilidade dos grupos.

Segundo HOUSTON¹²⁶, o erro sistemático reflete uma falta de padronização do método, uma vez que o examinador tende a sub ou superestimar os valores de suas medições de maneira inconsciente, de modo a direcionar os resultados de acordo com as suas expectativas em relação às conclusões do estudo. Contudo, esses erros não devem ser considerados porque as variáveis *overbite*, IMPA, All-GoMe, All-MePerp e Il-Gome envolvem o incisivo inferior. As razões para isso ter ocorrido podem ser a difícil visualização e traçado deste dente na telerradiografia e a freqüente confusão do ápice deste dente com o ápice do canino inferior.

6.3 Discussão dos resultados

6.3.1 Compatibilização entre os grupos

Houve a necessidade de se compatibilizar os grupos quanto ao tempo de tratamento, pois o tempo durante o qual os aparelhos estão agindo pode influenciar a reabsorção apical²²⁷. Nesta pesquisa, o tempo de tratamento entre os quatro grupo estudados apresentou-se compatível entre si, como demonstrado na Tabela 4. Ainda que a literatura apresente trabalhos em que não existe correlação entre o grau de reabsorção radicular e o tempo de tratamento^{22,78,163,215}, há outros que responsabilizam o tratamento mais prolongado pelo maior grau de reabsorção radicular^{21,40,179,188,245,274}.

Essa polêmica ocorre provavelmente devido ao fato de que o tempo de tratamento não reflete necessariamente a severidade inicial da má oclusão, a quantidade de movimento dentário para corrigir a má oclusão ou mesmo a quantidade e a duração da força colocada sobre os incisivos superiores durante o tratamento. Porém, para evitar interpretações dúbias, optou-se por averiguar a compatibilidade entre os grupos, a qual se deu naturalmente, talvez pela utilização da mesma mecânica utilizada entre os profissionais que trataram os pacientes, já que foram todos orientados pelos mesmos professores.

Outro fator também deve ter possibilitado a compatibilidade das idades entre os grupos no início do tratamento, como demonstrado na Tabela 3. O surgimento da dentição permanente, em ambos os grupos, proporcionou a instalação dos aparelhos ortodônticos, o que pode ter levado à semelhança das idades entre os grupos, que variou de 12,87 a 14,01 anos, como demonstrado na Tabela 3. O relacionamento da idade com a maior reabsorção radicular não foi comprovado por Lupi et al¹⁶⁸, em 1996. No entanto, outros autores^{163,244,274} observaram diferenças na quantidade de reabsorção radicular entre pacientes adultos e adolescentes. Dessa forma, a compatibilidade entre os grupos permite a comparação de variáveis que sofrem modificações com o crescimento e que poderiam, por esse motivo, comprometer a interpretação dos resultados. Esse fato torna-se ainda mais crítico quando se comparam valores expressos em milímetros, como ocorrem em algumas grandezas cefalométricas utilizadas neste estudo.

Procurou-se, ainda, distribuir semelhantemente as más oclusões de Classe I e Classe II entre os grupos, como demonstrado na Tabela 5. Essa compatibilidade permite que a comparação dos mesmos não sofra influência da diferença na quantidade de movimentação exigida para corrigir as distintas más oclusões, ou mesmo da maior utilização de elástico de Classe II, que são fatores fortemente associados à maior reabsorção radicular^{163,164,188}.

6.3.2 Comparação do grau de reabsorção entre os grupos

A quantidade de reabsorção radicular apresentou-se variável, de acordo com as comparações realizadas entre os grupos, quando utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e de Dunn. O grupo com mordida aberta, que realizou extrações (G 1), quando comparado ao grupo com trespasse vertical normal, também com extrações (G 3), não apresentou diferença estatisticamente significativa no grau de reabsorção radicular (Tabela 6). O grupo 1 apresentou a mediana, dos escores, relativa aos oito incisivos de 1,57 e o grupo 3, de 1,55. Pode-se então especular com esse resultado, que o fator que deve ter contribuído para esse grau de reabsorção não foi propriamente o uso dos elásticos verticais para correção da mordida aberta, mas, sim, a movimentação dos incisivos durante a retração para o fechamento dos espaços deixados pelas extrações. Esse resultado está de acordo com outros estudos ao afirmarem que tratamentos ortodônticos realizados com extrações reabsorvem mais^{22,134,212,215,243,246,255}, apesar de alguns autores^{21,125,179} discordarem.

FRANTZ⁹¹, em 1965; HARRIS; BUTLER¹⁰⁸, em 1992 e KUPERSTEIN¹⁴⁸, em 2004, avaliaram o grau de reabsorção entre pacientes com e sem mordida aberta e concluíram que o grupo com mordida aberta apresentou mais reabsorção, após o tratamento, opondo-se ao resultado do presente estudo. Ao se comparar o grupo 1 com o 3, e o 2 com o 4 (Tabela 6), observa-se que os grupos 1 (com mordida aberta) e o 3 (com trespasse vertical normal), ambos tratados com extrações, apresentaram um maior grau de reabsorção do que aqueles que não realizaram extrações durante o tratamento ortodôntico, o grupo 2 (com mordida aberta) e o 4 (com trespasse vertical normal).

Contudo FRANTZ⁹¹, em 1965, e HARRIS; BUTLER¹⁰⁸ não deixaram claro se os pacientes realizaram ou não extrações. E KUPERSTEIN¹⁴⁸, em 2004, utilizou, em ambos os grupos, com mordida aberta e controle, com trespasse vertical normal, casos com e sem extrações, de forma mal distribuída. O grupo com mordida aberta apresentou 22 pacientes com extrações e 10 sem extrações, e o grupo controle apresentou 14 com

extrações e 18 sem extrações. Dessa forma, o que pode ter contribuído para a reabsorção, deve ter sido o fato de o grupo com mordida aberta ter apresentado mais pacientes com extrações e não, necessariamente, o fato de os pacientes terem apresentado mais extrusão durante o tratamento em decorrência da mordida aberta.

Ao analisar descritivamente o grau de reabsorção radicular, o grupo 1 apresentou praticamente as mesmas porcentagens que o grupo 3, nos cinco escores avaliados, o que confirma ainda mais a hipótese de que pacientes com mordida aberta, que realizam extrações durante o tratamento, apresentam o mesmo grau de reabsorção que aqueles com trespasse vertical normal, com extrações durante o tratamento.

A análise descritiva do grau de reabsorção radicular confirma mais uma vez esses resultados, com o grupo 1 apresentando maior porcentagem de dentes no grau 3 (7,42%) do que o grupo 2 (0%). Já quando se observa o grau 1, da Tabela 6, os grupos 2 e 4, que não realizaram extrações, apresentam-se com 72% dos dentes, com esse grau, enquanto o grupo 1, com 45%. Isso demonstra que os grupos sem extração apresentaram reabsorção radicular em graus mais leves, do que o grupo com mordida aberta e com extração. E pelo fato de o grupo 2 (com mordida aberta e sem extração) ter apresentado o mesmo grau de reabsorção que o grupo 4 (com trespasse vertical normal e sem extração), como demonstrado na tabela 6, comprova-se mais uma vez que pacientes com mordida aberta não apresentam maior grau de reabsorção quando comparados a pacientes com trespasse vertical normal durante o tratamento ortodôntico.

E, ao se comparar o grupo 3 e 4, o grupo 3 apresentou um maior número de dentes no grau 3 (6,25%) quando comparado ao grupo 4 (0%). E no grau 1 de reabsorção, ou seja, com uma reabsorção mais suave da classificação, o oposto ocorreu: o grupo 3 (0%) e o grupo 4 (7,08%), como relatado em alguns artigos na literatura^{22,134,212,215,243,246,255}.

Com esses resultados, torna-se claro que é impossível avaliar uma amostra de pacientes com mordida aberta sem especificar se os pacientes foram tratados com ou sem extrações^{91,108}, já que a extração é um fator altamente significativo para a reabsorção radicular, em decorrência do maior movimento que acarreta^{22,134,212,215,243,246,255}.

Várias pesquisas na literatura demonstram que quanto maior a correção do trespasse horizontal durante o tratamento, maior a reabsorção ao final^{22,134,212,215,243,246,255}, e que esse fator deve ser considerado como predisponente à reabsorção durante o tratamento, apesar de outros autores demonstrarem o contrário^{21,125,179}.

Porém, quando se avalia de forma descritiva os níveis de porcentagens das reabsorções, observa-se que os grupos 2 e 4, por não terem realizado extrações, não possuem dentes no grau 3 de reabsorção (0%). Ao passo que o grupo 3(6,25%) apresentou um maior grau de reabsorção, mesmo apresentando a mesma alteração do trespasse horizontal que o grupo 2 e 4, provavelmente em consequência da retração dos dentes anteriores para o fechamento dos espaços das extrações.

Portanto pode-se esperar que um maior grau de reabsorção e um maior percentual de dentes reabsorvidos esteja presente quando uma mecânica com extrações encontra-se associada ao tratamento ortodôntico, e não necessariamente a utilização de elásticos verticais para o fechamento da mordida aberta, já que o grupo 2, com mordida aberta e sem extrações, apresentou o mesmo grau de reabsorção que o grupo 4, com trespasse vertical normal, no início do tratamento e que não realizaram extração.

6.3.3 Correlações entre as variáveis

A mordida aberta não demonstrou ser o fator principal de reabsorção radicular, como outros estudos apresentaram^{91,108,148}. Contudo esses trabalhos apresentam falhas metodológicas como mencionadas anteriormente. Neste estudo, a causa principal do maior grau de reabsorção demonstrou ser as retrações realizadas devido às extrações em ambos os grupos com (G1) e sem mordida aberta(G3), apresentando respectivamente os escores 1,57 e 1,55 de reabsorção radicular (Tabela 6).

Para analisar a correlação da reabsorção apical com os movimentos dentários, o tempo de tratamento e a duração de uso dos elásticos verticais realizou-se o teste de correlação de Spearmen (Tabela 11). Ao se correlacionar o tempo de tratamento e a duração de utilização dos elásticos

verticais, consideraram-se os oito incisivos. No entanto, para correlação das alterações do trespasse horizontal, vertical e dos movimentos dos ápices foram considerados apenas os incisivos centrais superiores e inferiores, já que estes são os dentes desenhados e marcados nos cefalogramas para medir a posição dos incisivos⁵¹. Também os grupos com e sem extrações foram divididos durante as correlações, já que esses grupos apresentaram graus diferentes de reabsorção radicular, estatisticamente significativa.

O tempo de tratamento não apresentou correlação com o grau de reabsorção (tabela 11), concordando com outros trabalhos^{78,163,215,275}. Apesar de alguns autores^{21,40,179,258,294} relacionarem a maior quantidade de reabsorção com o tempo de tratamento mais prolongado, DESHIELDS⁷⁹ considera que esta variável, por si só, não seja a causa primária da perda radicular. Se os casos que exigem movimentos mais extensos são os que demandam mais tempo, então não convém responsabilizar apenas a duração do tratamento pelo maior grau de reabsorção. Especula-se que, nestes casos, a magnitude do movimento dentário seja o fator mais importante^{40,108,209,212,258}. Deve-se, porém, deixar claro que a quantidade de movimento dentário não é função direta do tempo de tratamento, pois o aparelho pode estar presente com uma reduzida ação sobre os dentes¹⁸⁸, seja pelas faltas constantes por parte do paciente ou pela preferência de alguns profissionais em prolongar o intervalo entre as ativações²⁵⁵. Da mesma forma, pode-se realizar muita movimentação, em pouco tempo, tendo como consequência uma maior reabsorção.

A duração das forças elásticas para corrigir a mordida aberta foi o fator principal deste estudo para analisar se existe correlação com o grau de reabsorção. No entanto não houve correlação, sugerindo que ao se tracionar o dente do seu alvéolo, esse movimento não leva a compressões vasculares, conseqüentemente, nenhuma reabsorção óssea deve ser esperada^{244,262}. Segundo MAGINI; BARATIERI¹⁷⁰, em 1995, o mesmo processo ocorre durante os tracionamentos rápidos de incisivos, para tratamentos estéticos, se a reabsorção radicular viesse a ocorrer, não poderia ser considerada um acontecimento comum em dentes extruídos,

pois não havendo zonas de pressão, a mesma não ocorreria em nenhuma parte do alvéolo. Diferentemente do que ocorre no movimento de intrusão^{22,56,212,241}.

Neste estudo, houve correlação estatisticamente significativa e positiva entre o grau de reabsorção radicular e a movimentação dos ápices dos incisivos centrais superiores, nos grupos 1 e 3, no sentido ântero-posterior (tabela 11). Dessa forma, demonstra-se que quanto maior a movimentação dos ápices dos incisivos centrais superiores, no sentido ântero-posterior, durante o tratamento, maior a reabsorção radicular (Reab. ICS X AIS-ENAPERP T2-T1). Esse resultado pode ser explicado pela maior quantidade do trespasse horizontal corrigido em ambos os grupos, sendo esse movimento considerado por PARKER; HARRIS²¹² como um fator de predição da reabsorção radicular.

Outra correlação que se apresentou estatisticamente significativa foi a do grau de reabsorção radicular dos incisivos centrais superiores e inferiores e a diminuição do trespasse horizontal durante o tratamento. Pode-se então afirmar que quanto menor o trespasse horizontal ao final tratamento, maior a reabsorção radicular dos incisivos centrais superiores e inferiores. Esse resultado encontra-se de acordo com vários outros estudos na literatura^{22,40,108,111,212,244,245}, demonstrando mais uma vez, que o movimento de retração dos incisivos pode ser considerado como fator de predição para as reabsorções no início do tratamento.

Embora essas correlações se apresentassem estatisticamente significantes, o maior R foi 0.29, o que demonstra que esse fator encontra-se em 29% dos casos com reabsorção apresentando, assim, uma correlação muito fraca. Em contrapartida, FRANTZ⁹¹; HARRIS; BUTLER¹⁰⁸ e KUPERSTEIN¹⁴⁸, ao avaliarem o grau de reabsorção em pacientes com mordida aberta, não puderam concluir que fator causou o maior grau de reabsorção, isso ocorrendo provavelmente, pelo fato de suas amostras não apresentarem pacientes com e sem extrações separadamente.

6.3.4 Comparação da reabsorção entre os incisivos

Ainda que a literatura aborde, com veemência, que os incisivos superiores são os dentes mais reabsorvidos durante o tratamento ortodôntico^{1,4,22,30,79,133,138,215,229}, fato esse comprovado neste estudo (Tabela 8), em que se demonstrou que os grupos com extrações (G1 e G3) apresentaram essa diferença, enquanto que os grupos sem extrações (G2 e G4) não apresentaram. Especula-se que este resultado apresentou-se em decorrência da maior movimentação, dos incisivos superiores, nos grupos G1 e G3, do que nos incisivos inferiores, a qual foi menor devido o espaço da extração no arco inferior ser mais utilizado para correção do apinhamento, que normalmente é maior no arco inferior. Nos grupos sem extrações essa diferença não foi significativa, devido a movimentação entre os arcos, terem sido semelhantes, já que não houve tanto espaço para movimentação

Porém, não houve preocupação em subdividir os grupos em arcos superiores e inferiores^{51,133}. Isso porque o objetivo principal deste estudo é avaliar se existe semelhança no grau de reabsorção após o tratamento ortodôntico entre pacientes com mordida aberta e trespasse vertical normal. Uma explicação encontrada na literatura sobre essa diferença de nos incisivos nestes dentes durante o tratamento ortodôntico, principalmente quando se utiliza elásticos de Classe II^{163,188}.

É de conhecimento que a morfologia da raiz dentária representa um dos principais fatores na previsibilidade da ocorrência das reabsorções durante a movimentação ortodôntica^{56,141,245}. A literatura demonstra que os incisivos laterais superiores apresentam-se mais afetados, seguidos pelos incisivos centrais superiores, incisivos laterais inferiores e, por último, os incisivos centrais inferiores^{30,40,51,245}. Porém, neste estudo, não houve diferença estatisticamente significativa do grau de reabsorção entre os incisivos laterais e centrais superiores, mesmo tendo-se o cuidado de separar o lado esquerdo do direito^{51,143,263}.

Também não foi o questionamento principal deste estudo correlacionar os tipos de desvios radiculares com a magnitude das reabsorções dentárias ou do encurtamento radicular. SAMEISHIMA; SINCLAIR²⁴⁴, em 2001, citaram que a alta prevalência de anomalias morfológicas afetam as raízes dos incisivos laterais superiores e

que, freqüentemente, apresentam-se com as coroas em forma de barril ou conóide. Além disso, correspondem ao grupo de dentes com a terceira maior prevalência de agenesias depois dos terceiros molares e dos segundos pré-molares inferiores. No entanto, como neste estudo não foram avaliados pacientes com essas características dentárias, especula-se que uma maior quantidade de movimentação no sentido vertical, associada à maior magnitude de força atuando nos incisivos superiores, devido ao uso dos elásticos de Classe II, resulte na concentração de mais tensão no ápice desses dentes. Esse efeito torna-se ainda mais intenso nos incisivos laterais devido a sua forma radicular mais estreita e à delicadeza da estrutura apical, geralmente com dilacerações. A associação desses fatores, inerentes à técnica ortodôntica e à morfologia radicular, concentra as forças ainda mais na região apical, exacerbando a reabsorção dentária^{22,56,179,212,241}.

6.4 Implicações clínicas

Este estudo demonstrou que, mesmo nos casos com extrações onde a reabsorção radicular apresentou-se maior (tabela 9), o percentual de reabsorção no grau 3 foi de 7,42% no grupo com mordida aberta(G1), e 6,25% no grupo com trespasse vertical normal(G3). Essas porcentagens apresentaram-se mínimas diante do resultado do tratamento, da correção da má oclusão e da satisfação do paciente. Porém, antes de iniciar o tratamento, deve-se conscientizar o paciente sobre os riscos, e de forma clara, para que ele possa entender e assumir co-responsabilidade⁴⁷.

Assim, antes de iniciar o tratamento, deve-se fazer uma anamnese bem detalhada e observar alguns fatores como: a gravidade da má oclusão¹¹¹, presença de hábitos^{91,108,199,246}, necessidade de exodontias¹⁷⁹, uso de elásticos intermaxilares^{163,188} e a severidade do trespasse horizontal^{40,108,212,244,245}. Portanto, deve-se considerar quantos desses eventos estarão presentes durante o tratamento e especular fatores tais como doença periodontal, má colaboração do paciente, características anatômicas dos dentes, traumas previamente existentes e outros que possam influenciar negativamente a integridade radicular no final do tratamento⁴⁷.

O bom senso e a experiência de cada profissional em sua mecânica são os maiores trunfos para a execução de um tratamento ortodôntico confortável, do ponto de vista fisiológico. Se durante o início do tratamento observa-se pela radiografia periapical uma reabsorção no grau 1, não se deve alterar a rotina do tratamento, mas observá-la radiograficamente, com mais frequência, procurando estabelecer forças leve e interrompida. No entanto, nos casos em que após 6 meses de tratamento observa-se um grau 2 ou 3 de reabsorção, recomenda-se uma pausa de 60 a 90 dias de descanso, ou até mesmo a interrupção do tratamento ortodôntico, dependendo da severidade da reabsorção encontrada^{47,156}.

Segundo OWMAN-MOLL²⁰⁹, em 1995, nenhuma mecânica, por menor que sejam as forças exercidas, estará livre de desencadear reabsorção. Uma mecânica consistente¹⁶⁴ pode provocar reabsorção discreta e pouco significativa (<0,9mm) na maioria dos pacientes, mas será agressiva (> 3mm) em 10% deles.

Mesmo que a literatura demonstre que a reabsorção radicular provocada durante o tratamento ortodôntico é interrompida quando o sistema de forças é eliminado^{35,163,209,242}, deve-se ter cuidado com os pacientes os quais, mesmo no final do tratamento, continuem com o hábito de interposição lingual ou parafuncional^{42,108,194,195,199,203,204,272}, pois a força advinda do tratamento ortodôntico teria sido eliminada, mas a da língua, não.

Dessa forma, uma simples placa de Hawley não resolveria o problema devendo-se, nesses casos com interposição lingual, inserir uma grade palatina, ou um orifício recordatório⁹², e para os casos com bruxismo ou apertamento, placas miorrelaxantes. Deve-se lembrar, ainda, que contenções com ação restritiva contínua, sobre um dente ou um grupo de dentes, poderiam manter o processo de reabsorção⁸⁰. De qualquer modo, se o tratamento estiver bem finalizado, a posição dos dentes estável e a contenção passiva, a perspectiva é que a reabsorção cesse.

6.5 Sugestões para novos trabalhos

-
- Avaliar a reabsorção radicular com um grupo de pacientes com mordida aberta mais acentuada e que tenha utilizado forças elásticas por um tempo maior;
 - Analisar, de forma prospectiva, ao se realizar as radiografias em um único aparelho, a quantificação e correlação do grau de reabsorção no início e no final do tratamento;
 - Comparar o grau de reabsorção de pacientes com mordida aberta, tratados com e sem extração, com pacientes com trespasse vertical acentuado, tratados com e sem extração.
-

Conclusões

7. CONCLUSÕES

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- O grau de reabsorção radicular apresentou-se semelhante para os grupos com mordida aberta e trespasse vertical normal que realizaram extrações, apresentando-se maior nos grupos que realizaram extrações (1 e 3) do que naqueles que não realizaram (2 e 4);
- Os elásticos verticais utilizados para correção da mordida aberta anterior não demonstraram ser a causa para o grau de reabsorção apresentado neste estudo, nem o tempo de tratamento demonstrou correlação com o grau de reabsorção em ambos os grupos.
- Quanto mais se corrige o “overjet” maior o grau de reabsorção radicular durante o tratamento, sendo esse o fator em 27% das reabsorções encontradas nos pacientes que se submetem ao tratamento ortodôntico.
- Quanto mais se movimenta o ápice no sentido ântero-posterior maior a reabsorção, sendo esse o fator em 29% das reabsorções encontradas nos pacientes durante o tratamento.

Referências Bibliográficas

8 - Referências Bibliográficas

1. AHLGREN, J. A ten-year evaluation of the quality of orthodontic treatment. **Swed Dent J**, v.17, n.5, p.201-9, 1993.
 2. AHLGREN, J. EMG studies of lip and cheek activity in sucking habits. **Swed Dent J**, v.19, n.3, p.95-101, 1995.
 3. ALEXANDER, R.G. The role of occlusal forces in open-bite treatment. **J Clin Orthodont**, v.34, n.1, p.23-29, 2000.
 4. ALEXANDER, S.A. Levels of root resorption associated with continuous arch and sectional arch mechanics. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.110, n.3, p.321-4, Sep 1996.
 5. ALMEIDA, R.R.; URSI, W.J. Anterior open bite. Etiology and treatment. **Oral Health**, v.80, n.1, p.27-31, Jan 1990.
 6. ALMEIDA, R.R.E.A. Mordida aberta anterior: Considerações e apresentação de um caso clínico. **Rev Dent. Press Ortod Ortop Max Facial**, v.3, n.2, p.17-29, Mar-Abr 1998.
 7. ALMEIDA, R.R.U., W.J.S. Mordida aberta anterior. **Rev. gaucha de Odontologia**, v.38, n.3, p.211-8, 1990.
 8. AL-QAWASMI, R.A. *et al.* Genetic predisposition to external apical root resorption in orthodontic patients: linkage of chromosome-18 marker. **J Dent Res**, v.82, n.5, p.356-60, May 2003.
 9. AL-QAWASMI, R.A. *et al.* Genetic predisposition to external apical root resorption. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.123, n.3, p.242-52, Mar 2003.
 10. AL-QAWASMI, R.A. *et al.* Root resorption associated with orthodontic force in IL-1Beta knockout mouse. **J Musculoskelet Neuronal Interact**, v.4, n.4, p.383-5, Dec 2004.
 11. ALVARES, L.C.; TAVANO, O. Curso de radiologia em Odontologia. In: SANTOS, E. **Técnicas radiográficas**. São Paulo, 2, 1990. 4, p.51-117.
 12. ANDERSEN, W.S. The relation ship of the tongue-thrust syndrome to maturation and other factors. **Am J Orthod**, v.49, n.4, p.264-75, 1963.
 13. ANDREASEN, J.O. External root resorption: its implication in dental traumatology, paedodontics, periodontics, orthodontics and endodontics. **Int Endod J**, v.18, n.2, p.109-18, Apr 1985.
-

14. ARAS, A. Vertical changes following orthodontic extraction treatment in skeletal open bite subjects. **Eur J Orthod**, v.24, n.4, p.407-16, Aug 2002.
 15. ARAT, M.; ISERI, H. Orthodontic and orthopaedic approach in the treatment of skeletal open bite. **Eur J Orthod**, v.14, n.3, p.207-15, Jun 1992.
 16. ARNESEN, F.A. **Avaliação da reabsorção radicular externa, consecutiva ao tratamento ortodôntico**. Piracicaba, 1984. 91p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, universidade Estadual de Campinas.
 17. ARTUN, J. *et al.* Apical root resorption six and 12 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. **Angle Orthod**, v.75, n.6, p.919-926, 2005.
 18. ARVYSTAS, M.G.; CHIVIAN, N. Interdisciplinary treatment including forced extrusion and reintrusion of a traumatized mandibular incisor for a patient with Class II Division 1 skeletal open bite. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.125, n.2, p.206-12, Feb 2004.
 19. ATKINSON, S.R. "Open-bite" malocclusion. **Am J Orthod**, v.52, n.12, p.877-86, Dec 1966.
 20. BATES, S. Absorption. **Br J Dent**, v.1, p.256, 1856.
 21. BAUMRIND, S.; KORN, E.L.; BOYD, R.L. Apical root resorption in orthodontically treated adults. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.110, n.3, p.311-20, Sep 1996.
 22. BECK, B.W.; HARRIS, E.F. Apical root resorption in orthodontically treated subjects: analysis of edgewise and light wire mechanics. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.105, n.4, p.350-61, Apr 1994.
 23. BECKS, H.; MARSHALL, J. Resorption or absorption. **J Amer Dent Assoc**, v.19, n.9, p.1528-37, Sep 1932.
 24. BECKS, H.; COWDEN, R.C. Root resorption and their relation on pathologic bone formation. PartII. Classification, degrees, prognosis and frequency. **Amer J Orthodont**, v.28, p.513-536, 1942.
 25. BELL, W.H. Correction of skeletal type of anterior open bite. **J Oral Surg**, v.29, n.10, p.706-14, Oct 1971.
 26. BIGGERSTAFF, R.H.; PHILLIPS, J.R. A quantitative comparison of paralleling long-cone and bisection-of-angle periapical radiography. **Oral Surg**, v.41, n.5, p.673-7, May 1976.
-

-
27. BISHARA, S.E.; TREDER, J.E.; JAKOBSEN, J.R. Facial and dental changes in adulthood. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.106, n.2, p.175-86, Aug 1994.
 28. BISHARA, S.E.; VONWALD, L.; JAKOBSEN, J.R. Changes in root length from early to mid-adulthood: resorption or apposition? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.115, n.5, p.563-8, May 1999.
 29. BJORK, A. Prediction of mandibular growth rotation. **Am J Orthod**, v.55, n.6, p.585-99, June 1969.
 30. 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 Dentofacial Orthop**, v.108, n.1, p.76-84, Jul 1995.
 31. BOWDEN, B.D. A longitudinal study of the effects of digit- and dummy-sucking. **Am J Orthod**, v.52, n.12, p.887-901, Dec 1966.
 32. BRANEMARK, P.I. *et al.* Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scand J Plast Reconstr Surg Suppl**, v.16, p.1-132, 1977.
 33. BRAUN, S. Achieving improved visualization of the temporomandibular joint condyle and fossa in the sagittal cephalogram and a pilot study of their relationships in habitual occlusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.109, n.6, p.635-8, Jun 1996.
 34. BREZNIAK, N.; WASSERSTEIN, A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.103, n.2, p.138-46, Feb 1993.
 35. BREZNIAK, N.; WASSERSTEIN, A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1. Literature review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.103, n.1, p.62-6, Jan 1993.
 36. BREZNIAK, N. *et al.* A Comparison of Three Methods to Accurately Measure Root Length. **Angle Orthodontist**, v.74, n.6, p.784-789, Oct 2004.
 37. BREZNIAK, N. *et al.* The accuracy of the cemento-enamel junction identification on periapical films. **Angle Orthod**, v.74, n.4, p.496-500, Aug 2004.
 38. BREZNIAK, N. *et al.* The use of an individual jig in measuring tooth length changes. **Angle Orthod**, v.74, n.4, p.778-783, Oct 2004.
-

39. BRIN, I.; BECKER, A.; ZILBERMAN, Y. Resorbed lateral incisors adjacent to impacted canines have normal crown size. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.104, n.1, p.60-6, July 1993.
 40. BRIN, I. *et al.* External apical root resorption in Class II malocclusion: a retrospective review of 1- versus 2-phase treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.124, n.2, p.151-6, Aug 2003.
 41. BRUDVIK, P.; RYGH, P. The initial phase of orthodontic root resorption incident to local compression of the periodontal ligament. **Eur J Orthod**, v.15, n.4, p.249-63, Aug. 1993.
 42. CANGIALOSI, T.J. Skeletal morphologic features of anterior open bite. **Am J Orthod**, v.85, n.1, p.28-36, Jan 1984.
 43. CANSANÇÃO, 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**, v.14, n.2, p.84-96, maio/ago. 1981.
 44. CANSANÇÃO, J.M. **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.** Bauru, 1980. 68p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.
 45. CANTO, G.L. **Estudo comparativo da reabsorção radicular apical, decorrente do tratamento ortodôntico, em pacientes tratados com a técnica do Arco de Canto Simplificada, do Arco Reto e com a Terapia.** Bauru, 1997. 162 pp. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
 46. CAPELOZZA FILHO, L. *et al.* Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: aplicação de um método radiográfico para diagnóstico precoce. **Ortodontia**, v.35, n.2, p.14-26, abr.-jun. 2002.
 47. CAPELOZZA, L.; SILVA FILHO, O. Reabsorção radicular na clínica ortodôntica: atitudes para uma conduta preventiva. **Rev Dental Press Ortho Ortop Facial**, v.3, n.1, p.104-26, 1998.
 48. CARVALHO, G.D. A amamentação sob a visão funcional e clínica da Odontologia. **Rev. Secret. Saúde**, v.2, n.10, p.12-3, 1995.
 49. CASE, C.S. **A practical treatise on the technics and principles of dental orthopedia and prosthetic correction of cleft palate.** Chicago, 1921. 486p. -
-

-
50. CASSIDY JR., D.W. *et al.* A comparison of surgery and orthodontics in "borderline" adults with Class II, Division 1 malocclusions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.104, n.5, p.455-70, Nov. 1993.
51. CHIQUETO, K.F.G. **Influência da mecânica intrusiva de acentuação e reversão da curva de spee, no grau de reabsorção radicular.** Bauru, 2005. 113p. Mestrado em Ortodontia - Universidade de São Paulo.
52. CHOY, K. *et al.* Effect of root and bone morphology on the stress distribution in the periodontal ligament. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.117, n.1, p.98-105, Jan 2000.
53. CLEALL, J.F. Deglutition: A Study of Form and Function. **Am J Orthod**, v.51, p.566-94, Aug 1965.
54. COELI, B.M.T., O.A. Hábitos bucais de sucção: aspectos relacionados com a etiologia e tratamento. **Rev. Odontoped.**, v.3, n.1, p.43-51, 1994.
55. COMPOSTELA, E.A. Mordida aberta. **Ortodonc clin**, v.3, n.6, p.97-114, Nov 1952.
56. CONSOLARO, A. Reabsorções dentárias na movimentação ortodôntica. In: PRESS, D. **Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas.** Maringá, Consolaro, A., 2002. 12, p.259-89.
57. CONSOLARO, A. O primeiro estudo sobre hereditariedade relacionada com as reabsorções dentárias em Ortodontia: uma análise crítica do trabalho de Newman. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.2, p.110-122, mar./abr. 2004.
58. CONSOLARO, A. Sobre alguns aspetos metodológicos de pesquisas em movimentação dentária induzida e das reabsorções dentárias: uma proposta guia e cuidados para análise de trabalhos. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.2, p.104-109, mar./abr. 2004.
59. CONSOLARO, A. *et al.* Conceitos da genética e hereditariedade aplicados à compreensão das reabsorções dentárias durante a movimentação ortodôntica. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.2, p.79-94, mar/abr 2004.
60. CONSOLARO, A.; MARTINS-ORTIZ, M.F. Em busca de uma causa à parte da ortodontia: Hereditariedade e reabsorção apical em pacientes tratados ortodonticamente. Uma análise crítica do trabalho de Harris, Kineret e Tolley. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.2, p.123-135, mar/abr 2004.
61. CONSOLARO, A.; MARTINS-ORTIZ, M.F. Predisposição genética, hereditariedade e reabsorções radiculares em Ortodontia.
-

Cuidades com interpretações precipitadas: uma análise crítica do trabalho de Al-Qawasmi, et al. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.2, p.136-145, mar./abr. 2004.

62. CONSOLARO, A.; MARTINS-ORTIZ, M.F. Hereditariedade e suscetibilidade à reabsorção radicular em Ortodontia não se fundamentam: erros metodológicos e interpretativos repetidamente publicados podem gerar falsas verdades. Análise crítica do trabalho de Al-Qawasmi et al. sobre a predisposição genética à reabsorção radicular de natureza ortodôntica. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.2, p.146-157, mar./abr. 2004.
 63. COOKE, M.S.; NEESOME, P.R. Combined orthodontic and restorative correction of severe anterior open bite. **Quintessence Int**, v.21, n.9, p.729-36, Sep 1990.
 64. COPELAND, S.; GREEN, L. Root resorption in maxillary central incisors following active orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.89, p.51-5, 1986.
 65. COSTA, A.; RAFFAINL, M.; MELSEN, B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**, v.13, n.3, p.201-9, 1998.
 66. COSTA DEL RIO, D. Tratamiento de la mordida abierta. **Rev Esp Estomat**, v.5, n.5, p.526-38, Sept-Oct 1957.
 67. COSTA, M.C.O.E.A. Aleitamento materno: causas de desmame e justificativa para amamentar. **Jornal da pediatria**, v.69, n.3, p.177-8, 1003.
 68. COSTOPOULOS, G.; NANDA, R. An evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.109, n.5, p.543-8, May 1996.
 69. CUETO, H.I. A little bit of history: the first direct bonding in orthodontia. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.98, n.3, p.276-7, Sep 1990.
 70. CUSIMANO, C.; MCLAUGHLIN, R.P.; ZERNIK, J.H. Effects of first bicuspid extractions on facial height in high-angle cases. **J Clin Orthod**, v.27, n.11, p.594-8, Nov 1993.
 71. DAHLBERG, G. **Statistical methods for medical and biological students**. New York, Interscience, 1940.
 72. DALE, J.G. Interceptive guidance of occlusion with emphasis on diagnosis. **Alpha Omegan**, v.92, n.4, p.36-43, Dec 1999.
-

-
73. DATTILO, D.J.; BRAUN, T.W.; SOTEREANOS, G.C. The inverted L osteotomy for treatment of skeletal open-bite deformities. **J Oral Maxillofac Surg**, v.43, n.6, p.440-3, Jun 1985.
 74. DAVIS, D.W.; BELL, P.A. Infant feeding practices and occlusal outcomes: a longitudinal study. **J Can Dent Assoc**, v.57, n.7, p.593-4, Jul 1991.
 75. DE COSTER, L. Open bite. **Dent. Rec.**, v.v.55, n.n.4, p.p.185-206, 1935.
 76. DE MICHELIS, B.; HERTEL, A. Considerations of the etiology, diagnosis and treatment of "open bite"]. **Minerva Stomatol**, v.16, n.9, p.567-80, Sep 1967.
 77. DENISON, T.F.; KOKICH, V.G.; SHAPIRO, P.A. Stability of maxillary surgery in openbite versus nonopenbite malocclusions. **Angle Orthod**, v.59, n.1, p.5-10, Spring 1989.
 78. DERMAUT, L.R.; DE MUNCK, A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.90, n.4, p.321-6, Oct 1986.
 79. DESHIELDS, R.W. A study of root resorption in treated Class II, Division I malocclusions. **Angle Orthod**, v.39, n.4, p.231-45, Oct 1969.
 80. DOUGHERTY, H.L. The effect of mechanical forces upon the mandibular buccal segments during orthodontic treatment. **Am J Orthod**, v.54, n.1, p.29-49 contd, Jan 1968.
 81. ELLIS, E., 3RD; MCNAMARA, J.A., JR.; LAWRENCE, T.M. Components of adult Class II open-bite malocclusion. **J Oral Maxillofac Surg**, v.43, n.2, p.92-105, Feb 1985.
 82. ENACAR, A.; UGUR, T.; TOROGLU, S. A method for correction of open bite. **J Clin Orthod**, v.30, n.1, p.43-8, Jan 1996.
 83. ERBAY, E.; UGUR, T.; ULGEN, M. The effects of Frankel's function regulator (FR-4) therapy on the treatment of Angle Class I skeletal anterior open bite malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.108, n.1, p.9-21, Jul 1995.
 84. ERICSON, S.; KUROL, J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.91, n.6, p.483-92, June 1987.
 85. ERICSON, S.; KUROL, J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of canines. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.94, n.6, p.503-13, Dec. 1988.
-

86. FARAH, S.B. Da célula ao DNA. In: SARVIER. **DNA segredos e mistérios**. São Paulo, 2000. 1, p.69-101.
 87. FEIGLIN, B. Root resorption. **Aust Dent J**, v.31, n.1, p.12-22, Jan 1986.
 88. FRANCISCHONE, T.R.C.G. **Reabsorção dentária: determinação de sua frequência em pacientes com endocrinopatias**. Bauru, 2002. 125p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo.
 89. FRANKEL, R. The functional matrix and its practical importance in orthodontics. **Rep Congr Eur Orthod Soc**, p.207-18, 1969.
 90. FRÄNKEL, R.; FRÄNKEL, C. **Functional aspects of molar extraction in skeletal open bite**. St. Louis, Graber, L.W., 1985.
 91. FRANTZ, D.W. **Apical root resorption in the anterior open bite malocclusion**. Washington, 1965. Master of Science in Dentistry - University of Washington.
 92. FREITAS, M.R. *et al.* Long-term stability of anterior open bite extraction treatment in the permanent dentition. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.125, n.1, p.78-87, Jan 2004.
 93. FRITZ, U.; DIEDRICH, P.; WIECHMANN, D. Apical root resorption after lingual orthodontic therapy. **J Orofac Orthop**, v.64, n.6, p.434-42, Nov 2003.
 94. FROST, D.E. *et al.* Cephalometric diagnosis and surgical-orthodontic correction of apertognathia. **Am J Orthod**, v.78, n.6, p.657-69, Dec 1980.
 95. FUJIKI, T. *et al.* Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.125, n.2, p.160-7, Feb 2004.
 96. FURQUIM, L.Z. **Perfil endocrinológico de pacientes ortodônticos com e sem reabsorções dentárias: correlação com a morfologia radicular e da crista óssea alveolar**. Bauru, 2002. 122p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo.
 97. GARCIA-MORALES, P. *et al.* Maximum bite force, muscle efficiency and mechanical advantage in children with vertical growth patterns. **Eur J Orthod**, v.25, n.3, p.265-72, Jun 2003.
 98. GERSHATER, M.M. The proper perspective of open bite. **Angle Orthod**, v.42, n.3, p.263-72, Jul 1972.
 99. GILE, R.A. **A longitudinal cephalometric evaluation of orthodontically treated anterior openbite cases**. Washington, 1972. Dissertation (Master) - University of Washington.
-

-
100. GOAZ, P.W.; WHITE, S.C. Intraoral radiographic examination. In: MOSBY. **Oral radiology. Principles and interpretation**. Saint Louis, 3, 1994. 9, p.151-218.
 101. GOLDIN, B. Labial root torque: effect on the maxilla and incisor root apex. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.95, n.3, p.208-19, Mar 1989.
 102. GOLDSON, L.; HENRIKSON, C.O. Root resorption during Begg treatment; a longitudinal roentgenologic study. **Am J Orthod**, v.68, n.1, p.55-66, Jul 1975.
 103. GOTO, S.; BOYD, R.L.; IIZUKA, T. Case report: nonsurgical treatment of an adult with severe anterior open bite. **Angle Orthod**, v.64, n.4, p.311-8, 1994.
 104. GRABER, T. **Orthodontics: principles and practice**. 3rd ed. 1972.
 105. HALAZONETIS, D.J.; ABELSON, M.N. Digital image processing: how to retouch your clinical photographs. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.118, n.4, p.469-75, Oct 2000.
 106. HAMMARSTROM, L.; LINDSKOG, S. Factors regulating and modifying dental root resorption. **Proc Finn Dent Soc**, v.88 Suppl 1, p.115-23, 1992.
 107. HAN, G. *et al*. Root resorption after orthodontic intrusion and extrusion: An intraindividual study. **Angle Orthod**, v.75, n.6, p.912-918, 2005.
 108. HARRIS, E.; BUTLER, M. Patterns of incisor root resorption before and after orthodontic correction in cases with anterior open bites. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.101, p.112-9, 1992.
 109. HARRIS, E.F.; BAKER, W.C. Loss of root length and crestal bone height before and during treatment in adolescent and adult orthodontic patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.98, n.5, p.463-9, Nov 1990.
 110. HARRIS, E.F.; ROBINSON, Q.C.; WOODS, M.A. An analysis of causes of apical root resorption in patients not treated orthodontically. **Quintessence Int**, v.24, n.6, p.417-28, June 1993.
 111. HARRIS, E.F.; KINERET, S.E.; TOLLEY, E.A. A heritable component for external apical root resorption in patients treated orthodontically. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.111, n.3, p.301-9, Mar 1997.
 112. HARRIS, E.F.; BOGGAN, B.W.; WHEELER, D.A. Apical root resorption in patients treated with comprehensive orthodontics. **J Tenn Dent Assoc**, v.81, n.1, p.30-3, Winter 2001.
-

113. HARRY, M.R.; SIMS, M.R. Root resorption in bicuspid intrusion. A scanning electron microscope study. **Angle Orthod**, v.52, n.3, p.235-58, July 1982.
114. HARVEY, B.L.; ZANDER, H.A. Root surface resorption of periodontally diseased teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.12, p.1439-43, Dec 1959.
115. HARVOLD, E.P. *et al.* Primate experiments on oral respiration. **Am J Orthod**, v.79, n.4, p.359-72, Apr 1981.
116. HAYDAR, B.; ENACAR, A. Functional regulator therapy in treatment of skeletal open-bite. **J Nihon Univ Sch Dent**, v.34, n.4, p.278-87, Dec 1992.
117. HEMELEY, S. The incidence of root resorption of vital permanent teeth. **J Dent Res**, v.20, p.133-41, 1941.
118. HENDRIX, I. *et al.* A radiographic study of posterior apical root resorption in orthodontic patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.105, n.4, p.345-9, Apr 1994.
119. HENRIQUES, J.F.C. Mordida aberta anterior: a importância da abordagem multidisciplinar e considerações sobre etiologia, diagnóstico e tratamento. Apresentação de um caso clínico. **Rev. Dental Press de Ortod. e Ortop. Facial.**, v.5, n.3, p.29-36, maio/jun 2000.
120. HENRY, J.L.; WEINMAN, J.P. The pattern of resorption and repair of human cement. **J Amer Dent Assoc**, v.42, p.270-290, 1951.
121. HERZBERG, B.L. Bone changes and orthodontic tooth movement. **Amer J Orthodont Dentofac Orthop**, v.19, n.10, p.1777-88, Oct 1932.
122. HIDALGO, M.M. **Estudo sobre o potencial imunogênico da dentina - contribuição para a etiopatogenia da reabsorção dentária.** Bauru, 2001. 103p. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo.
123. HILL, F.J. Iatrogenic root resorption of upper first permanent molars associated with orthodontic treatment. Report of a case. **Br J Orthod**, v.14, n.2, p.109-13, Apr 1987.
124. HINDS, E.C.; KENT, J.N. Diagnosis and selection of surgical procedures in management of open bite. **J Oral Surg**, v.27, n.12, p.939-49, Dec 1969.
-

-
125. HORIUCHI, A.; HOTOKEZAKA, H.; KOBAYASHI, K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.114, n.3, p.311-8, Sep 1998.
126. HOUSTON, W.J. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Am J Orthod**, v.83, n.5, p.382-90, May 1983.
127. HUANG, G.J.; DRANGSHOLT, M. Stability of anterior open bite correction with MEAW. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.119, n.2, p.14A, Feb 2001.
128. HYLANDER, W. The adaptive significance of Eskimo craniofacial morphology. In: DAHLBERG, A. and GRABER, T. **Orofacial growth and development**. The Hague: Mouton Publishers, 1977.
129. ISAACSON, J.R. *et al.* Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. **Angle Orthod**, v.41, n.3, p.219-29, Jul 1971.
130. ISCAN, H.N.; AKKAYA, S.; KORALP, E. The effects of the spring-loaded posterior bite-block on the maxillo-facial morphology. **Eur J Orthod**, v.14, n.1, p.54-60, Feb 1992.
131. JANSON, G. *et al.* Stability of anterior open bite nonextraction treatment in the permanent dentition. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.124, n.3, p.265-76; quiz 340, Sep 2003.
132. JANSON, G.R.; METAXAS, A.; WOODSIDE, D.G. Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short lower anterior face height. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.106, n.4, p.409-18, Oct 1994.
133. JANSON, G.R. *et al.* A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.118, n.3, p.262-73, Sep 2000.
134. JIANG, R.P.; ZHANG, D.; FU, M.K. A factors study of root resorption after orthodontic treatment]. **Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi**, v.38, n.6, p.455-7, Nov 2003.
135. JOHNSON, E.D.; LARSON, B.E. Thumb-sucking: literature review. **ASDC J Dent Child**, v.60, n.4, p.385-91, Nov-Dec 1993.
136. KAFFE, I. *et al.* A radiographic survey of apical root resorption in pulpless permanent teeth. **Oral Surg**, v.58, n.1, p.109-12, July 1984.
137. KATZ, C.R.; ROSENBLATT, A.; GONDIM, P.P. Nonnutritive sucking habits in Brazilian children: effects on deciduous dentition and
-

- relationship with facial morphology. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.126, n.1, p.53-7, Jul 2004.
138. KETCHAM, A.H. A radiographic study of orthodontic tooth movement; a preliminary report. **J. Am. Dent. Ass.**, v.14, n.9, p.1577-1588, Sep 1927.
139. KIM, Y.H. Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire. **Angle Orthod**, v.57, n.4, p.290-321, Oct 1987.
140. KIM, Y.H. *et al.* Stability of anterior openbite correction with multiloop edgewise archwire therapy: A cephalometric follow-up study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.118, n.1, p.43-54, Jul 2000.
141. KJAER, I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. **Eur J Orthod**, v.17, n.1, p.25-34, Feb 1995.
142. KJAER, I. Revisiting root resorption. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.117, n.4, p.23A, Apr 2000.
143. KOOK, Y.A.; PARK, S.; SAMESHIMA, G.T. Peg-shaped and small lateral incisors not at higher risk for root resorption. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.123, n.3, p.253-8, Mar 2003.
144. KROGMAN, W.M. Craniometry and cephalometry as research tools in growth of head and face. **Am J Orthod**, v.37, n.6, p.406-14, Jun 1951.
145. KROGMAN, W.M.; SASSOUNI, V. **A syllabus in roentgenographic cephalometry: Philadelphia center for research in child growth.** Philadelphia, 1957.
146. KUCUKKELES, N. *et al.* Cephalometric evaluation of open bite treatment with NiTi arch wires and anterior elastics. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.116, n.5, p.555-62, Nov 1999.
147. KUHN, R.J. Control of anterior vertical dimension and proper selection of extraoral anchorage. **Angle Orthod**, v.38, n.4, p.340-9, Oct 1968.
148. KUPERSTEIN, R. **External apical root resorption of the maxillary central incisor in anterior open bite malocclusion.** Portland, Oregon, 2004. 54p. Master of Science in Orthodontics - Oregon Health and Science University School of Dentistry.
149. KUROL, J.; OWMAN-MOLL, P.; LUNDGREN, D. Time-related root resorption after application of a controlled continuous orthodontic force. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.110, n.3, p.303-10, Sep 1996.
-

-
150. LANDIS, J.R.; KOCH, G.G. An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers. **Biometrics**, v.33, n.2, p.363-74, Jun 1977.
151. LANGLAIS, R.P.; LANGLAND, O.E. Risks from dental radiation in 1995. **J Calif Dent Assoc**, v.23, n.5, p.33-4, 36-9, May 1995.
152. LANGLAIS, R.P.; LANGLAND, O.E.; NORTJÉ, C.J. Influence of orthodontic treatment on root development of premolars. In: WILKINS, W. **Diagnostic imaging of the jaws**. Baltimore, 1995. 1, p.1-17.
153. LEACH, H.A.; IRELAND, A.J.; WHAITES, E.J. Radiographic diagnosis of root resorption in relation to orthodontics. **Br Dent J**, v.190, n.1, p.16-22, Jan. 2001.
154. LEE, B.W. Treatment of anterior open bite with tongue thrust and associated temporo-mandibular joint symptoms. **Aust Orthod J**, v.12, n.4, p.246-9, Mar 1993.
155. LEE, R.Y.; ARTUN, J.; ALONZO, T.A. Are dental anomalies risk factors for apical root resorption in orthodontic patients? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.116, n.2, p.187-95, Aug. 1999.
156. LEVANDER, E.; MALMGREN, O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. **Eur J Orthod**, v.10, n.1, p.30-8, Feb 1988.
157. LEVANDER, E.; MALMGREN, O.; ELIASSON, S. Evaluation of root resorption in relation to two orthodontic treatment regimes. A clinical experimental study. **Eur J Orthod**, v.16, n.3, p.223-8, Jun 1994.
158. LEW, K. Intrusion and apical resorption of mandibular incisors in Begg treatment: anchorage bend or curve? **Aust Orthod J**, v.11, n.3, p.164-8, Mar. 1990.
159. LIEBERMAN, M.A.; GAZIT, E. Correction of a class I skeletal open-bite malocclusion. **Angle Orthod**, v.48, n.3, p.206-9, Jul 1978.
160. LINDER-ARONSON, S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. **Acta Otolaryngol Suppl**, v.265, p.1-132, 1970.
161. LINDER-ARONSON, S. Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. **Trans Eur Orthod Soc**, p.177-86, 1972.
-

162. LINDER-ARONSON, S.; WOODSIDE, D.G.; LUNDSTROM, A. Mandibular growth direction following adenoidectomy. **Am J Orthod**, v.89, n.4, p.273-84, Apr 1986.
 163. LINGE, B.; LINGE, L. Apical root resorption in upper anterior teeth. **Eur J Orthod**, v.5, p.173-83, 1983.
 164. LINGE, L.; LINGE, B.O. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.99, n.1, p.35-43, Jan 1991.
 165. LOPEZ-GAVITO, G. *et al.* Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. **Am J Orthod**, v.87, n.3, p.175-86, Mar 1985.
 166. LOWE, A.A. **Neuromechanisms involved in tongue mobility**. Toronto, 1976. Dissertation (Master) - University of Toronto.
 167. LOWE, A.A.; JOHNSTON, W.D. Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal and anterior open-bite subjects. **Am J Orthod**, v.76, n.5, p.565-76, Nov 1979.
 168. LUPI, J.E.; HANDELMAN, C.S.; SADOWSKY, C. Prevalence and severity of apical root resorption and alveolar bone loss in orthodontically treated adults. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.109, n.1, p.28-37, Jan 1996.
 169. MACHADO, A.W.; SOUKI, B.Q. Simplificando a obtenção e a utilização de imagens digitais - scanners e câmeras digitais. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.4, p.133-56, jul./ago. 2004.
 170. MAGINI, R.; BARATIERI, L.N. Estética- restaurações adesivas diretas em dentes anteriores fraturados. In: SANTOS. **Tracionamento de dentes**. São Paulo, 1995. p.317-360.
 171. MAHALSKI, P.A.; STANTON, W.R. The relationship between digit sucking and behaviour problems: a longitudinal study over 10 years. **J Child Psychol Psychiatry**, v.33, n.5, p.913-23, Jul 1992.
 172. MALMGREN, O. *et al.* Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. **Am J Orthod**, v.82, n.6, p.487-91, Dec 1982.
 173. MARSHALL, J.A. Physiologic and traumatic apical resorption. **J Amer Dent Assoc**, v.22, n.9, p.1545-58, Sept 1935.
 174. MARTINA, R.; LAINO, A.; MICHELOTTI, A. Class I malocclusion with severe open bite skeletal pattern treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.97, n.5, p.363-73, May 1990.
-

-
175. MARTINS, D.R. Mordida aberta anterior. **Odontomaster**, v.1, n.5, p.105-33, 1994.
176. MASSLER, M.; MALONE, A. Root resorption in human permanent teeth. **Amer. J. Orthodont.**, v.40, p.619-33, 1954.
177. MASSLER, M.; PERREAULT, J. Root resorption in the permanent teeth of young adults. **J Dent Child**, v.21, p.158-64, 1954.
178. MAVRAGANI, M. *et al.* A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with a standard edgewise and a straight-wire edgewise technique. **Eur J Orthod**, v.22, n.6, p.665-74, Dec. 2000.
179. MC FADDEN, M.W.E.A. A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.96, n.5, p.390-6, Nov 1989.
180. MCDOWELL, E.H.; BAKER, I.M. The skeletodental adaptations in deep bite correction. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.100, p.370-5, 1991.
181. MCNAB, S. *et al.* External apical root resorption following orthodontic treatment. **Angle Orthod**, v.70, n.3, p.227-32, June 2000.
182. MCNAMARA, J.A., JR. A method of cephalometric evaluation. **Am J Orthod**, v.86, n.6, p.449-69, Dec 1984.
183. MCNEILL, R.W.; HOOLEY, J.R.; SUNDBERG, R.J. Skeletal relapse during intermaxillary fixation. **J Oral Surg**, v.31, n.3, p.212-27, Mar 1973.
184. MCNICOL, A.; STIRRUPS, D.R. Radiation dose during the dental radiographic techniques most frequently used during orthodontic treatment. **Eur J Orthod**, v.7, n.3, p.163-71, Aug 1985.
185. MELSEN, B.; AGERBAEK, N.; MARKENSTAM, G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.96, n.3, p.232-41, Sep 1989.
186. MENDONÇA, M.R. **Reabsorção radicular apical: estudo comparativo entre dentes com vitalidade pulpar e tratados endodonticamente, quando submetidos à força ortodôntica de intrusão.** Piracicaba, 1997. 109p. Tese - (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
187. MERVILLE, L.C.; DINER, P.A. Long face: new proposals for taxonomy, diagnosis, treatment. **J Craniomaxillofac Surg**, v.15, n.2, p.84-93, Apr 1987.
-

188. MIRABELLA, A.D.; ARTUN, J. Risk factors for apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.108, n.1, p.48-55, Jul 1995.
 189. MIZRAHI, E. A review of anterior open bite. **Br J Orthod**, v.5, n.1, p.21-7, Jan 1978.
 190. MODEER, T.; ODENRICK, L.; LINDNER, A. Sucking habits and their relation to posterior cross-bite in 4-year-old children. **Scand J Dent Res**, v.90, n.4, p.323-8, Aug 1982.
 191. MOYERS, R. **Handbook of orthodontics**. 4th ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1988.
 192. NAGAHARA, K. *et al.* Orthodontic treatment of an open bite patient with oral-facial-digital syndrome. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.110, n.2, p.137-44, Aug 1996.
 193. NAHOUM, H.I. Anterior open-bite: a cephalometric analysis and suggested treatment procedures. **Am J Orthod**, v.67, n.5, p.523-21, May 1975.
 194. NAHOUM, H.I. Vertical proportions: a guide for prognosis and treatment in anterior open-bite. **Am J Orthod**, v.72, n.2, p.128-46, Aug 1977.
 195. NANDA, R.S.; KHAN, I.; ANAND, R. Effect of oral habits on the occlusion in preschool children. **ASDC J Dent Child**, v.39, n.6, p.449-52, Nov-Dec 1972.
 196. NANDA, S.K. Patterns of vertical growth in the face. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.93, n.2, p.103-16, Feb 1988.
 197. NANDA, S.K. Growth patterns in subjects with long and short faces. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.98, n.3, p.247-58, Sep 1990.
 198. NEMETH, R.B.; ISAACSON, R.J. Vertical anterior relapse. **Am J Orthod**, v.65, n.6, p.565-85, Jun 1974.
 199. NEWMAN, W.G. Possible etiologic factor in external root resorption. **Am J Orthod**, v.67, n.5, p.522-539, May 1975.
 200. NGAN, D.C.S. *et al.* The genetic contribution to orthodontic root resorption: a retrospective twin study. **Aust Orthod J**, v.20, n.1, p.1-9, May 2004.
 201. NGAN, P.; FIELDS, H.W. Open bite: a review of etiology and management. **Pediatr Dent**, v.19, n.2, p.91-8, Mar-Apr 1997.
-

-
202. NIELSEN, I.L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. **Angle Orthod**, v.61, n.4, p.247-60, Winter 1991.
203. ODENRICK, L.; BRATTSTROM, V. The effect of nailbiting on root resorption during orthodontic treatment. **Eur J Orthod**, v.5, n.3, p.185-8, Aug 1983.
204. ODENRICK, L.; BRATTSTRÖM, V. Nailbiting: frequency and association with root resorption during orthodontic treatment. **Br J Orthod**, v.12, p.78-81, 1985.
205. ORTIAL, J.P. Vertical dimension and therapeutic choices. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.108, n.4, p.432-41, Oct 1995.
206. OTTO, R.L.; ANHOLM, J.M.; ENGEL, G.A. A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type. **Am J Orthod**, v.77, n.4, p.437-46, Apr. 1980.
207. OTTOLENGUI, R. The physiological and pathological resorption of tooth roots. **Item of interest.**, v.36, p.332-362, 1914.
208. OWMAN-MOLL, P. Orthodontic tooth movement and root resorption with special reference to force magnitude and duration. A clinical and histological investigation in adolescents. **Swed Dent J Suppl**, v.105, p.1-45, 1995.
209. OWMAN-MOLL, P.; KUROL, J.; LUNDGREN, D. Continuous versus interrupted continuous orthodontic force related to early tooth movement and root resorption. **Angle Orthod**, v.65, n.6, p.395-401; discussion 401-2, 1995.
210. OWMAN-MOLL, P.; KUROL, J.; LUNDGREN, D. Repair of orthodontically induced root resorption in adolescents. **Angle Orthod**, v.65, n.6, p.403-8; discussion 409-10, 1995.
211. PARK, H.S.; KWON, T.G.; KWON, O.W. Treatment of open bite with microscREW implant anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.126, n.5, p.627-36, Nov 2004.
212. PARKER, R.J.; HARRIS, E.F. Directions of orthodontic tooth movements associated with external apical root resorption of the maxillary central incisor. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.114, n.6, p.677-83, Dec 1998.
213. PEARSON, L.E. Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies. **Angle Orthod**, v.48, n.2, p.132-40, Apr 1978.
-

214. PEREIRA, A. **Influência da gravidez e dos anteccepcionai na reabsorção radicular e na remodelação óssea, conseqüente à movimentação dentária induzida. Avaliação microscópica.** Bauru, 1995. 144p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru- Universidade de São Paulo.
215. PHILLIPS, J.R. Apical root resorption under orthodontic therapy. **Angle Orthodont**, v.25, n.1, p.1-22, Jan 1955.
216. POLLARD, L.E.; MAMANDRAS, A.H. Male postpubertal facial growth in Class II malocclusions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.108, n.1, p.62-8, Jul 1995.
217. POPOVICH, F.; THOMPSON, G.W. Thumb- and finger-sucking: its relation to malocclusion. **Am J Orthod**, v.63, n.2, p.148-55, Feb 1973.
218. POULTON, D.R.; WARE, W.H. Surgical-orthodontic treatment of severe mandibular retrusion. II. **Am J Orthod**, v.63, n.3, p.237-55, Mar 1973.
219. PROFFIT, W.R.; MASON, R.M. Myofunctional therapy for tongue-thrusting: background and recommendations. **J Am Dent Assoc**, v.90, n.2, p.403-11, Feb 1975.
220. PROFFIT, W.R. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. **Angle Orthod**, v.48, n.3, p.175-86, Jul 1978.
221. PROFFIT, W.R.; FIELDS, H.W.; NIXON, W.L. Occlusal forces in normal- and long-face adults. **J Dent Res**, v.62, n.5, p.566-70, May 1983.
222. PROSTERMAN, B. *et al.* The use of implants for orthodontic correction of an open bite. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.107, n.3, p.245-50, Mar 1995.
223. PUCHE, L.R. Reabsorcion radicular y ortodoncia. **Acta. Odontol. Venez.**, v.31, n.1, p.44-45, Apr 1993.
224. RAMFJORD, S.; ASH, M. **Occlusion**. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1971.
225. REITAN, K. Initial tissue behavior during apical root resorption. **Angle Orthod**, v.44, n.1, p.68-82, Jan 1974.
226. REITAN, K. Biomechanical principles and reactions. In: MOSBY. **Orthodontics current prnciples and thecniques**. Saint Louis, Graber, T.M.
- Vanarsdall Junior, R.L., 1994. Cap.2, p.96-192.
-

-
227. REITAN, K.; RYGH, P. Princípios e reações biomecânicas. In: GABER, T.M. and VANARSDALL JR., R.L. **Princípios e técnicas atuais**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996. p.88-165.
228. REITZIK, M. *et al.* The surgical treatment of skeletal anterior open-bite deformities with rigid internal fixation in the mandible. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.97, n.1, p.52-7, Jan 1990.
229. REMINGTON, D.N. *et al.* Long-term evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.96, n.1, p.43-6, Jul 1989.
230. REUKERS, E. *et al.* Assessment of apical root resorption using digital reconstruction. **Dentomaxillofac Radiol**, v.27, n.1, p.25-9, Jan. 1998.
231. REYNEKE, J.P. Surgical cephalometric prediction tracing for the alteration of the occlusal plane by means of rotation of the maxillomandibular complex. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**, v.14, n.1, p.55-64, 1999.
232. RICHARDSON, A. Dento-alveolar factors in anterior open bite and deep overbite. **Dent Pract Dent Rec**, v.21, n.2, p.53-7, Oct 1970.
233. RICKETTS, R.M. Respiratory obstruction syndrome. **Am J Orthod**, v.54, n.7, p.495-507, Jul 1968.
234. RICKETTS, R.M. **Features of the bioprogressive therapy**. Denver, 1979.
235. RIEDEL, R.A. **A cephalometric roentgenographic study of the relation of the maxilla and associated parts to the cranial base in normal and malocclusion of the teeth**. 1948. Master - Northwestern University.
236. ROBLES, F.R.P.E.A. A influência do período de amamentação nos hábitos de sucção persistentes e a ocorrência de má oclusões em crianças com dentição decídua completa. **Rev. Paul. Odont.**, v.31, n.3, p.65-77, maio/jun 1999.
237. ROSEMBERG, H.N. An evaluation of the incidence and amount of apical root resorption and dilaceration occurring in orthodontically treated teeth, having incompletely formed roots at the beginning of Begg treatment. **Am J Orthod**, v.61, n.5, p.524-525, May 1972.
238. ROWLEY, R.; HILL, F.J.; WINTER, G.B. An investigation of the association between anterior open-bite and amelogenesis imperfecta. **Am J Orthod**, v.81, n.3, p.229-35, Mar 1982.
-

239. RUBIN, R.M. The effects of nasal airway obstruction. **J Pedod**, v.8, n.1, p.3-27, Fall 1983.
240. RUDOLPH, C. An evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. **J Dent Res**, v.19, p. 295, 1940.
241. RUDOLPH, D.J.; WILLES, P.M.G.; SAMESHIMA, G.T. A finite element model of apical force distribution from orthodontic tooth movement. **Angle Orthod**, v.71, n.2, p.127-31, Apr 2001.
242. RYGH, P. Orthodontic root resorption studied by electron microscopy. **Angle Orthod**, v.47, n.1, p.1-16, Jan 1977.
243. SAMESHIMA, G.T.; ASGARIFAR, K.O. Assessment of root resorption and root shape: periapical vs panoramic films. **Angle Orthod**, v.71, n.3, p.185-9, Jun 2001.
244. SAMESHIMA, G.T.; SINCLAIR, P.M. Predicting and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.119, n.5, p.505-10, May 2001.
245. SAMESHIMA, G.T.; SINCLAIR, P.M. Predicting and preventing root resorption: Part II. Treatment factors. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.119, n.5, p.511-5, May 2001.
246. SAMESHIMA, G.T.; SINCLAIR, P.M. Characteristics of patients with severe root resorption. **Orthod Craniofac Res**, v.7, n.2, p.108-14, May 2004.
247. SAMUELSON, G.; GARNER, L.D.; POTER, R. Tooth movements associated with deep overbite correction in Classe II, Division 1 malocclusions. **Int J Orthod**, v.27, n.3/4, p.3-8, 1989.
248. SANDLER, J. Digital records in orthodontics. **Pa Dent J (Harrisb)**, v.68, n.6, p.29-33, Nov-Dec 2001.
249. SANDLER, P. Reproducibility of cephalometric measurements. **BritJ Orthodont**, v.15, n.2, p.105-10, May 1988.
250. SARVER, D.M.; WEISSMAN, S.M. Nonsurgical treatment of open bite in nongrowing patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.108, n.6, p.651-9, Dec 1995.
251. SASSOUNI, V. A classification of skeletal facial types. **Am J Orthod**, v.55, n.2, p.109-23, Feb 1969.
252. SCHENDEL, S.A. *et al.* The long face syndrome: vertical maxillary excess. **Am J Orthod**, v.70, n.4, p.398-408, Oct 1976.
-

-
253. SCHUDY, F.F. Vertical growth versus anteroposterior growth and function and treatment. **Angle Orthodont**, v.34, p.75-93, 1964.
254. SCHUDY, F.F. The Rotation of the Mandible Resulting from Growth: Its Implications in Orthodontic Treatment. **Angle Orthod**, v.35, p.36-50, Jan 1965.
255. SEGAL, G.R.; SCHIFFMAN, P.H.; TUNCAY, O.C. Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. **Orthod Craniofac Res**, v.7, n.2, p.71-8, May 2004.
256. SERRA NEGRA, J.M.C. Estudo da associação entre aleitamento, hábitos bucais e maloclusões. **Rev. Odont. USP.**, v.11, n.2, p.79-86, 1997.
257. SHAPIRO, P.A.; KOKICH, V.G. Uses of implants in orthodontics. **Dent Clin North Am**, v.32, n.3, p.539-50, Jul 1988.
258. SHAW, A.M.; SAMESHIMA, G.T.; VU, H.V. Mechanical stress generated by orthodontic forces on apical root cementum: a finite element model. **Orthod Craniofac Res**, v.7, n.2, p.98-107, May 2004.
259. SHERWOOD, K.H.; BURCH, J.G.; THOMPSON, W.J. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.122, n.6, p.593-600, Dec 2002.
260. SILVA FILHO, O. Estimativa da reabsorção radicular em 50 casos ortodônticos bem finalizados. **Ortodontia**, v.26, n.1, p.24-36, Jan/Abr 1993.
261. SILVA FILHO, O.G.F., S. F.; CAVASSAN, A.O. Hábitos de sucção: elementos passíveis de intervenção. **Estomat. Cult.**, v.16, n.4, p.61-71, 1986.
262. SIMON, J.H. Root extrusion. Rationale and techniques. **Dent Clin North Am**, v.28, n.4, p.909-21, Oct 1984.
263. SMALE, I. *et al.* Apical root resorption 6 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.128, n.1, p.57-67, Jul 2005.
264. SPEIDEL, T.M.; ISAACSON, R.J.; WORMS, F.W. Tongue-thrust therapy and anterior dental open-bite. A review of new facial growth data. **Am J Orthod**, v.62, n.3, p.287-95, Sep 1972.
265. SPURRIER, S.W. *et al.* A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated and vital teeth. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.97, n.2, p.130-4, Feb 1990.
-

266. SPYROPOULOS, M.N. No early approach for the interception of skeletal open bites: a preliminary report. **J Pedod**, v.9, p.200-9, 1985.
267. STAGGERS, J.A. Vertical changes following first premolar extractions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.105, n.1, p.19-24, Jan 1994.
268. STEINER, C.C. Cephalometrics for you and me. **Am J Orthod**, v.39, n.10, p.729-55, Jan 1953.
269. STRAUB, W. Malfunction of the tongue. Part I. The abnormal swallowing habit: it causes, effects and results in reaction to orthodontic and speech therapy. **Am. J. Orthod.**, v.46, p.404-24, 1960.
270. STUTEVILLE, B.S. Injuries caused by orthodontic forces and the ultimate results of these injuries. **Am J Orthod Oral Surg**, v.24, n.2, 1938.
271. SUBTELNY, J.D. Oral habits--studies in form, function, and therapy. **Angle Orthod**, v.43, n.4, p.349-83, Oct 1973.
272. SUBTELNY, J.D.S., M. Open bite: diagnosis and treatment. **Amer. J. Orthodont**, v.50, n.5, p.337-58, May 1964.
273. SWARTZ, M.L. Managing digital images. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.118, n.3, p.354-8, Sep 2000.
274. TAITHONGCHAI, R.; SOOKKORN, K.; KILLIANY, D.M. Facial and dentoalveolar structure and the prediction of apical root shortening. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.110, n.3, p.296-302, Sep 1996.
275. TANER, T.; CIGER, S.; SENCIFT, Y. Evaluation of apical root resorption following extraction therapy in subjects with Class I and Class II malocclusions. **Eur J Orthod**, v.21, p.491-6, 1999.
276. TAVARES, C.A.; SAMPAIO, R.K.L. Reabsorção dentária patológica externa. **Rev Ortodont Gaúcha**, v.1, n.1, p.28, Abril 1997.
277. TAYLOR, T.S.; ACKERMAN, R.J., JR.; HARDMAN, P.K. Exposure reduction and image quality in orthodontic radiology: a review of the literature. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.93, n.1, p.68-77, Jan 1988.
278. TOMES, C.S. On the developmental origin of the v-shapel contracted maxilla. **Manthly Rev. Dent. Surg.**, v.1, p.2-5, 1872.
-

-
279. TRONSTAD, L. Root resorption- a multidisciplinary problem n dentistry. In: COLUMBUS. **Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption**. Ohio, 1988. p.293-301.
280. TULLEY, W.J. A critical appraisal of tongue-thrusting. **Am J Orthod**, v.55, n.6, p.640-50, Jun 1969.
281. UEDA, H.M.E.A. Relationship between masticatory muscle activity and vertical craniofacial morfology. **Angle Orthodont**, v.68, n.3, p.233-8, 1998.
282. ÜLGREN, M. **Orthodontik Tedavi Prensipleri**. Ankara, Ülgren, M., 1983.
283. VADEN, J.L. Nonsurgical treatment of the patient with vertical discrepancy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.113, n.5, p.567-82, May 1998.
284. VALDRIGHI, H.C. *et al.* Reabsorção radicular pós-tratamento ortodôntico pela técnica de Tweed. **JBO**, v.2, n.11, p.13-16, 1997.
285. VAN DER LINDEN, F.P.G.M. **Ortodontia - Desenvolvimento da dentição**. São Paulo, Santos, 1986.
286. VAN DER LINDEN, T.A. A importância da amamentação no desenvolvimento facial infantil. **Pro-Fono Rev. Atual Cient.**, v.7, n.1, p.18-24, 1995.
287. VONDERAHE, G. Postretention status of maxillary incisors with root-end resorption. **Angle Orthod**, v.43, n.3, p.247-55, Jul 1973.
288. WATSON, W.G. Open-bite-a multifactorial event. **Am J Orthod**, v.80, n.4, p.443-6, Oct 1981.
289. WEHRBEIN, H.; FUHRMANN, R.A.; DIEDRICH, P.R. Human histologic tissue response after long-term orthodontic tooth movement. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.107, n.4, p.360-71, Apr 1995.
290. WEILAND, F. Constant versus dissipating forces in orthodontics: the effect on initial tooth movement and root resorption. **Eur J Orthod**, v.25, n.4, p.335-42, Aug 2003.
291. WICKWIRE, N.A.; AL., E. The effects of tooth movement upon endodontically treated teeth. **Angle Orthod**, v.44, n.3, p.235-42, July 1974.
292. WILLIAMSON, E.H. Treatment of temporomandibular joint dysfunction and bilateral posterior open bite. **Facial Orthop Temporomandibular Arthrol**, v.2, n.9, p.4-7, Sep 1985.
-

293. YAMAGUCHI, K.; NANDA, R.S. The effects of extraction and nonextraction treatment on the mandibular position. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.100, n.5, p.443-52, Nov 1991.
294. ZACHRISSON, B.U. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. **Am J Orthod**, v.69, n.3, p.285-300, Mar. 1976.
-

Abstract

Abstract

This study evaluated the root resorption of incisors after fixed orthodontic treatment for correction of open bite, as well as the anteroposterior and vertical movements of apices of incisors, duration of utilization of elastics and treatment time, for correlation with the degree of resorption. The study was conducted on 120 records of patients treated in the Discipline of Orthodontics of Bauru Dental School – USP by the simplified Edgewise technique. This sample was divided into four groups: two with open bite, composed of 32 patients treated with extraction (G1) with mean age of 14.01 ± 2.58 years and 28 patients without extraction (G2), with mean age of 13.27 ± 2.75 years, and two groups with normal overbite, composed of 30 patients treated with extraction (G3) with mean age of 13.28 ± 1.79 years and 30 patients without extraction (G4) with mean age of 12.87 ± 1.43 years. The degree of root resorption of the incisors was assessed on periapical radiographs, with application of scores (0-4) according to the classification of Malmgren. The movement of incisors in anteroposterior and vertical directions was evaluated on the initial and final cephalograms. Comparison of the degree of resorption between groups was performed by the Kruskal-Wallis and Dunn's tests. The Spearman coefficient of correlation was used to verify the correlation between degree of resorption and movement of incisors, time of utilization of vertical elastics and treatment time. The results revealed a statistically significant difference in the degree of resorption between groups with open bite (G1-1.57) and (G2-1.17) and normal overbite (G3-1.55) and (G4-1.08). The degree of resorption was significantly higher in groups treated with extraction (G1 and G3) compared to groups treated without extraction (G2 and G4), indicating that utilization of vertical elastics for correction of open bite did not influence the degree of resorption, but rather the tooth movement occurring during retraction. Concerning the correlation between the degree of resorption and duration of utilization of elastics and treatment time, there was no statistically significant correlation. With regard to alterations in the apices of maxillary central incisors in anteroposterior direction and overjet during treatment, the correlation was significant ($P < 0.05$) but not strong enough ($r = 0.29$ and $r = -$

0.27). According to the methodology employed in this study, it could be concluded that the degree of resorption observed in groups with open bite after treatment was not caused by the force of vertical elastics, but probably due to the movement of incisors during the retraction process.

Apêndice

Apêndice

As tabelas de A-1 a A-4 apresentam as características individuais de cada paciente dos grupo 1, 2, 3 e 4

TABELA A-1 (grupo 1) Pacientes com mordida aberta e que realizaram extrações

Paciente	Núm	G	Sexo	Classe	Id I	Id FI	Tem trat	Dur.ela	Den Ext
1. A. F. S.	219A28	1	F	Cl.II1°	14,08	15,33	2,25	3	14,24,34,44
2. A. L. G. S.	276M33	1	F	Cl.I	18,75	21,08	2,33	2	15,25,35,45
3. A. L. C. O.	183A	1	F	Cl.II,1°	14,91	15,5	1,58	0	14,24,35,45
4. A. G. B.	271A30	1	M	Cl.II,1°	13,75	16,66	2,91	12	14,24,35,45
5. A. A. M.	228M29	1	M	Cl.II,1°	10,08	12,33	2,25	0	14,24,34,44
6. A. S. F.	160D17	1	M	Cl.I	17,58	20,08	2,5	0	14,24,34,44
7. B. N. G.	122usp	1	M	Cl.II	9,41	13,91	4,5	7	14,24,35,45
8. B. M. S.	Ac 745	1	M	Cl.II,1°	13,33	16,24	2,91	5	14,24,35,45
9. B. T.	Ac52	1	M	Cl.II,1°	14	16,75	2,75	6	14,24
10. C. C. O.	176F22	1	F	Cl.II,1°	10,58	12,66	1,91	4	14,24,34,44
11. C. A. B.	Ac 454	1	F	Cl.II,1°	15	18,08	3,08	7	14,24,34
12. C. M. R.	498	1	F	Cl.II,1°	15,83	17,83	2	0	14,24,34,44
13. D. M. B.	567A	1	M	Cl.I	19,25	21,08	1,83	0	14,24,35,45
14. G. D. N.	222C28	1	M	Cl.I	12,5	14,58	1,91	4	14,24,34,44
15. J. F. A. N.	728G58	1	M	Cl.II	12	15,91	3,91	8	14, 24,35,45
16. J. R. T.	75D5	1	M	Cl.II,1°	14,75	17,08	2,33	0	14,24,34,44
17. K. S. P. L.	Ac 393	1	F	Cl.I	12,83	14,33	1,5	2	14,24,34,44
18. K. S. E.	Ac 34	1	F	Cl.II,1°	11,91	13,91	2	7	14,24,35,45
19. K. C. C.	1261A	1	F	Cl.I	12,58	14,58	2	2	14,24,34,44
20. L. C. G.	1317A	1	F	Cl.I	21	22,66	1,66	3	14,24,34,44
21. L. H. M.	Ac 396	1	M	Cl.II,1°	15,66	18,32	2,66	20	14,24
22. M. Alex R.	1424A	1	M	Cl.I	15,58	17,08	1,5	5	14,24,35,45
23. M. C. G.	1487A	1	M	Cl.II	14,66	16,66	2	2	14,24,35,45
24. M. S. G.	1493A	1	M	Cl.II	12,5	14,91	2,41	0	14,24,34,44
25. M. M. A.	Ac 43	1	F	Cl.II,1°	12,25	15,08	2,83	2	14,24,35,45
26. M. T. A.	1659A	1	M	Cl.II	14,33	16,24	1,91	3	14,24,34,44
27. M. A. P. G.	1652A	1	F	Cl.I	15,33	17,74	2,41	0	14,24,34,44
28. P. L. B.	Ac 29	1	F	Cl.II,1°	15	17,66	2,66	12	14,24
29. R. O. R.	1801A	1	M	Cl.I	11,83	14,33	2,5	11m	14,24,34,44
30. R. M.	154C17		F	Cl.I	12,75	15,58	2,83	15	15,25,35,45
31. R. T. W.	67D7	1	F	Cl.I	11,83	13,41	1,58	4	14,24,34,44
32. S. M.	246C30	1	F	Cl.I	12,75	14,75	2	0	14,24,34,44

Apêndice

TABELA A-2 (grupo 2) Pacientes com mordida aberta e que não realizaram extrações

Paciente	Núm	Gr	Sexo	Classe	Id Inic	Id Fin	Tem trat	Dur EI	Den Ext
1. A. P. L.	199	2	F	Cl. II, 1°	10,91	13,66	2,75	3	Sem ext
2. A. O. M.	251A	2	F	Cl. II, 1°	11,33	13,33	2	20	Sem ext
3. A. B. M.	266A	2	F	Cl. I	16,16	17,75	1,58	15	Sem ext
4. B. D. R.	212	2	F	Cl. II	13,91	16,29	2,58	9	Sem ext
5. B. M. P.	320	2	F	Cl. I	13,41	15,75	2,33	11	Sem ext
6. B. L. M.	333	2	F	Cl. II, 1°	10,08	11,66	1,58	7	Sem ext
7. C. L. F.	369	2	F	Cl. I	12,08	13,83	1,75	6	Sem ext
8. C. F. B.	391	2	F	Cl. II, 1°	13,33	14,83	1,5	6	Sem ext
9. C. C. S.	268	2	F	Cl. II	15,75	18	2,25	9	Sem ext
10. D. C. B. F.	185Ac	2	F	Cl. II	15,58	18,83	3,25	16	Sem ext
11. F. S. K.	318Ac	2	M	Cl. II	12,16	15,49	3,33	12	Sem ext
12. F. A. G.	849	2	F	Cl. I	13,16	15,74	2,58	3	Sem ext
13. F. S. A.	124usp	2	F	Cl. I	11,33	13,91	2,91	10	Sem ext
14. G. B.	1008	2	M	Cl. I	14,83	15,66	1,33	3	Sem ext
15. H. B.	1041A	2	M	Cl. I	16,08	18,99	2,91	10	Sem ext
16. J. G. R. B.	1098A	2	M	Cl. II	10,33	13,99	3,66	12	Sem ext.
17. J. C. L.	1152A	2	F	Cl. I	15,58	17,66	2,08	3	Sem ext
18. J. C. C.	1170A	2	F	Cl. I	15,08	18,66	3,58	11	Sem ext
19. K. E. S.	1262	2	F	Cl. I	12,16	14,83	2,67	4	Sem ext
20. L. L. O.	788G81	2	F	Cl. II	14,16	15,83	1,66	6	Sem ext
21. M. A. G.	1484A	2	F	Cl. I	9,33	11,49	2,16	9	Sem ext
22. M. A. C.	1444A	2	M	Cl. II	9,33	11,83	2,5	3	Sem ext.
23. P. R. N.	0511Ac	2	F	Cl. I	15,58	16,74	1,16	3	Sem ext
24. R. A. M.	314Ac	2	M	Cl. II	13,91	16,16	2,25	14	Sem ext
25. R. C.	1843A	2	F	Cl. II	14,08	16,24	2,9	17	Sem ext
26. V. O. A.	214A22	2	F	Cl. I	21,66	23,82	2,16	8	Sem ext
27. T. S. Z.	273	2	F	Cl. I	11,08	13,16	2,08	7	Sem ext
28. T. I.	1180G90	2	F	Cl. I	10,41	14,24	3,83	11	Sem ext

Apêndice

TABELA A-3(grupo 3) Pacientes com trespasse vertical normal e que realizaram extrações

Paciente	Num	Gr	sexo	Classe	Id I	Id F	Temp trat	Dent Ext
1. A. C.	281F34	3	F	Cl.II,1°	11,67	14	2,33	14,24,34,44
2. A. M. G.	71A	3	M	Cl.II,1°	13,58	15	1,41	14,24,35,45
3. A. L. P. L.	213D23	3	F	Cl.II,1°	12,25	15,41	3,16	14,24,34,44
4. C. H.P.	134F20	3	M	Cl.I	12,33	14,83	2,5	14,24,34,44
5. C. C. O.	443A	3	M	Cl.II,1°	14,17	16,75	2,58	14,34,44,44
6. C. P. M	474G56	3	F	Cl.II,1°	12,5	15,91	3,41	14,24,35,45
7. E. C.	211M23	3	F	Cl.I	14,58	17,08	2,5	14,24,34,44
8. F. L. S.	314A39	3	M	Cl.I	11,58	13,08	1,5	14,24,34,44
9. F. R. P. L.	823A	3	M	Cl.II,1°	14,67	16,83	2,16	14,24,35,45
10. F. N. . S.	844A	3	M	Cl.I	11,25	14,75	3,5	14,24,34 e 44
11. F. P. N.	70L8	3	M	Cl.II,1°	13,16	14,66	1,58	14,24,34,44
12. H. C G.	180D22	3	M	Cl.II,1°	12,83	14,5	2,66	14,24,34,44
13. J. L T C.	33P4	3	F	Cl.II,1°	16,33	19,33	3	14,24,35,45
14. J. E. S. C.	121C15	3	M	Cl.I	12,41	16,25	2,83	14,24,34,44
15. J. F. S. L.	177D25	3	M	Cl.I	12,16	14,41	2,25	14,24,34,44
16. J. R. D.	209M23	3	M	Cl.I	12,58	14,41	1,83	14,24,34,44
17. K. T.	297M32	3	M	Cl.I	12,83	14,75	2,91	14,24,34,44
18. L. F. R.	1354A	3	F	Cl.II,1°	11,92	14	2,08	14,24
19. L. G. C.	127usp	3	F	Cl.II	11,5	14,33	2,83	14,24,35,45
20. M. M. B.	Ac227	3	M	Cl.II,1°	11,16	13,66	2,5	14,24,35,45
21. M. P. P.	217F22	3	M	Cl.II,1°	19,33	20,83	1,5	14,24
22. M. R.	133M20	3	M	Cl.I	14,25	16,66	2,41	14,24,34,44
23. M. B.	164F19	3	F	Cl.I	13,25	15,75	2,5	14,24,34,44
24. M.A. P. P.	56L6	3	F	Cl I	13,41	15	1,58	14,24,34,44
25. M. A O S.	Ac48	3	F	Cl.I	17,17	20,17	3	14,24,34,44
26. M. G. B.	173D21	3	F	Cl.I	13	16,33	3,33	14,24,34,44
27. R.N. C.	111A15	3	F	Cl.I	12,5	15,41	2,91	14,24,34,44
28. U. C. S.	41L8	3	M	Cl.I	12,75	14,33	1,58	14,24,34,44
29. V. G.	184D24	3	F	Cl.II 1°	14,4	16,49	2,09	14,24,35,45
30. W. A. V. B.	2218A	3	M	Cl.II,1°	13	15,16	2,16	14,24

Apêndice

TABELA A-4(grupo 4) Pacientes com trespasse vertical normal e que não realizaram extrações

Paciente	Número	Grupo	Sexo	Classe	Id Inic	Id Fin	Tem Trat
1. B. M. C.	096 Ac	4	M	1	13,72	15,87	2,15
2. J. R. R.	1111 A	4	M	2	10,61	12,97	2,36
3. M. A. C.	144 C 16	4	M	2	12,24	15,31	3,06
4. A. C. T. S.	169 A	4	F	2	10,82	13,8	2,98
5. B. W. V.	184 Ac	4	M	2	11,99	14,18	2,19
6. R. A. F.	1919 A	4	M	1	12,63	13,48	0,8
7. R. P. S.	1937 A	4	M	1	12,71	14,25	1,54
8. L. F. G. N.	201 Ac	4	M	1	14,03	16,03	1,99
9. S. P.	2012 A	4	F	2	12,17	14,84	2,66
10. V. A. S.	2141 A	4	F	2	13,55	16,82	3,27
11. A. J. P.	225 Ac	4	M	1	12,49	14,56	2,74
12. V. R. S.	229 Ac	4	F	1	13,62	15,26	1,63
13. G. O. P. P.	235 Ac	4	M	1	14,30	16,25	1,94
14. A. C. F. I.	248 M 31	4	F	2	12,15	14,59	2,43
15. H. C. G.	251 C 31	4	M	2	13,25	15,13	1,88
16. A. C. R. F.	279 E	4	F	1	12,19	16,79	4,60
17. F. C. R.	382 M 46	4	F	1	10,73	12,48	1,74
18. C. C. U.	398 A	4	M	2	12,99	14,72	1,72
19. K. K. D.	411 A 50	4	F	1	12,04	14,30	2,26
20. C. R. G.	451 A	4	F	1	15,13	16,53	1,4
21. C. A. B. F.	481 A	4	M	1	12,00	14,60	2,6
22. D. S.	546 G 63	4	F	2	12,23	15,13	2,89
23. A. S. C.	575 G 66	4	F	1	10,02	12,52	2,50
24. D. J. B. H.	634 A	4	M	2	13,33	16,04	2,71
25. I. S. M.	662 Ac	4	F	2	12,38	14,34	1,95
26. E. N. A.	668 A	4	M	1	15,12	17,75	2,62
27. T. S. C.	713 Ac	4	F	1	14,96	17,39	2,43
28. S. F. P.	728 Ac	4	F	1	15,24	17,32	2,08
29. R. A. Z. C.	743 Ac	4	M	1	12,14	15,14	2,99
30. G. B. M. J.M.	995 A	4	M	1	15,36	17,56	2,20

Apêndice

As tabelas de A-5 a A-8 apresentam os escores do grau de reabsorção radicular de cada dente e sua mediana para cada paciente.

Tabela A-5-Escores do grau de reabsorção obtido ao final do tratamento, dos incisivos superiores e inferiores (12,11,21,22,42,41,32,31) e a mediana para cada paciente do **grupo 1**

Nomes	12	11	21	22	42	41	31	32	Mediana
1. A. F. S.	2	2	2	2	3	2	2	2	2
2. A. G. .	2	2	2	2	1	1	1	1	1,5
3. A. L. G. S.	2	1	1	2	1	1	1	1	1
4. A. L. C. O.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5. A. A. M.	3	3	3	3	2	2	2	2	2,5
6. A. S. F.	2	1	1	1	2	2	2	2	2
7. B. N. G.	3	3	2	2	1	1	1	1	1,5
8. B. M. S.	3	3	1	2	1	1	1	1	1
9. B. T.	2	2	2	2	1	1	1	1	1,5
10. C. C. O.	2	1	1	2	2	2	2	2	2
11. C. A. B.	2	1	2	2	2	2	2	2	2
12. C. M. R.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13. D. M. B.	1	1	2	1	2	1	1	1	1
14. G. D. N.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15. J. F. A. N.	1	1	1	1	2	2	2	2	1,5
16. J. R. T.	3	4	3	3	2	2	2	2	2,5
17. K. C. C. M.	2	2	1	2	1	1	0	1	1
18. K. S. E.	1	1	1	2	1	1	1	1	1
19. K. S. A. P. L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20. L. C. G.	2	3	2	2	2	2	2	2	2
21. L. H. M.	2	3	2	2	2	2	2	2	2
22. M. A. R.	3	3	3	1	2	2	2	2	2
23. M. C. G.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
24. M. S. G.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25. M. M. A.	3	2	2	3	2	2	2	2	2
26. M. A. P. G.	2	2	2	2	1	1	1	1	1,5
27. M. T. A.	2	2	2	2	2	2	1	2	2
28. P. L. B.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29. R. O. R.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30. R. M.	2	1	1	2	2	2	2	2	2
31. R. T. W.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32. S. M.	2	1	1	2	2	2	2	2	2

Apêndice

Tabela A-7-Escore do grau de reabsorção obtido ao final do tratamento, dos incisivos superiores e inferiores (12,11,21,22,42,41,32,31) e a mediana para cada paciente do **grupo 3**

Nomes	12	11	21	22	42	41	31	32	Mediana
1. A. C.	2	1	1	2	1	1	1	1	1
2. A. M. G.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. A. L. P. L.	2	2	2	2	1	1	1	1	1,5
4. C. H. P.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5. C. C. O.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6. C. P. M	2	1	1	2	2	2	2	2	2
7. E. C.	3	2	2	2	1	2	2	1	2
8. F. L. S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9. F. R. P. L.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10. F. N. . S.	1	2	2	1	1	1	1	1	1
11. F. P. N.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12. H. C. G.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13. J. L. T. C.	2	3	3	2	3	3	3	3	3
14. J. E. S. C.	2	1	1	1	1	1	1	1	1
15. J. F. S. L.	2	2	2	2	1	1	2	1	2
16. J. R. D.	3	3	3	3	2	2	2	2	2,5
17. K. T.	2	1	1	2	1	1	1	1	1
18. L. F. R.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19. L. G. C.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20. M. M. B.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21. M. P. P.	2	2	2	2	1	1	1	1	1,5
22. M. R.	2	2	1	2	1	1	1	1	1
23. M. B.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
24. M. A. P. P.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25. M. A. O. S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26. M. G. B.	2	2	2	2	1	1	1	1	1,5
27. R. N. C.	2	1	2	1	1	1	1	1	1
28. U. C. S.	2	1	1	2	1	2	2	2	2
29. V. G.	3	3	3	3	2	2	2	2	2,5
30. W. A. V. B.	1	2	1	1	1	1	1	1	1

Apêndice

Tabela A-8-Escore do grau de reabsorção obtido ao final do tratamento, dos incisivos superiores e inferiores (12,11,21,22,42,41,32,31) e a mediana para cada paciente do **grupo 4**

Nomes	12	11	21	22	42	41	31	32	Mediana
1. B. M. C.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. J. R. R.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. M. A. C.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. A. C. T. S.	0	0	0	0	1	1	1	2	0,5
5. B. W. V.	2	2	2	2	1	1	1	1	1,5
6. R. A. F.	1	2	1	1	1	2	1	2	1
7. R. P. S.	2	1	1	2	1	1	1	1	1
8. L. F. G. N.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9. S. P.	1	1	1	1	2	1	1	2	1
10. V. A. S.	0	0	0	0	1	1	1	1	0,5
11. A. J. P.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12. V. R. S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13. G. O. P. P.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14. A. C. F. I.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15. H. C. G.	2	1	1	1	1	1	2	1	1
16. A. C. R. F.	1	1	1	1	0	0	0	0	0,5
17. F. C. R.	2	1	1	2	1	1	1	1	1
18. C. C. U.	2	1	1	1	1	2	2	2	1,5
19. K. K. D.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20. C. R. G.	1	1	2	2	2	2	2	2	2
21. C. A. B. F.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22. D. S.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23. A. S. C.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24. D. J. B. H.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25. I. S. M.	1	1	1	1	0	0	0	0	0,5
26. E. N. A.	2	2	2	2	1	1	1	1	1,5
27. T. S. C.	2	1	2	2	1	1	1	1	1
28. S. F. P.	1	1	1	1	1	2	1	1	1
29. R. A. Z. C.	2	1	1	2	1	0	1	1	1
30. G. B. M. J. M.	2	1	1	2	2	2	2	2	2

Apêndice

As tabelas A - 9 e A - 12 apresentam os valores individuais das grandezas cefalométricas de 24 pacientes do grupo 1, na fase pré-tratamento e a 2º medição desses mesmos pacientes, para o teste do erro

Tabela A-9 – 1º Medição

Nomes	Núm	TV T1	TH T1	IS,PP T1	IMPA T1	SNA T1	SNB T1	ANB T1
A. S.	219A28	-2,9	6,1	115,7	79,4	78,5	75,9	2,6
A. L.	276M33	-3,1	8,3	118	81,8	81,6	78,2	3,4
A. L.	183A	-3	6,2	126,3	84,1	78,8	77,3	1,5
A. B.	271A30	-3,3	10	116,5	78,4	84	81,2	2,8
A. M.	228M29	-4,3	7,2	122,1	93,8	85,4	81,5	3,9
A. S.F.	160D17	-1,9	4,7	120,7	88,8	79,2	79,4	-0,1
B.G.	122usp	-3,9	5,1	125	95,4	76	74,9	1,1
C. O.	176F22	-8,4	11,8	119,8	92,2	82	74,5	7,5
C.R.	498	-2,6	6,4	130,2	94,3	81,9	78,7	3,2
D.M.	567A	-1,6	6,8	112,2	102,4	73,5	67,4	6,1
G.N.	222C28	-2,5	6,6	120,9	90,3	74,5	76,5	-2
J. F.	728G58	-2,7	5,9	115,2	97	79,9	74	6
J.R.	75D5	-3	11,3	127,9	89,4	82,4	76,3	6,1
K.C.	1261A	-1,8	2,4	124,7	96,9	80,3	80,6	-0,4
L.G.S.	1317A	-2,7	10,4	124,7	107,9	92,6	85,6	6,9
M. R.	1424A	-8,3	11,4	117,8	93,2	75,2	72,4	2,8
M.G.	1487A	-5,6	7,3	117,6	87,1	81,1	75,5	5,6
M.S G.	1493A	-2,6	6,1	113,3	84,6	75	72,6	2,4
M. T.	1659A	-1,6	3,3	115,1	94,7	80	76,2	3,7
M. G.	1652A	-1,8	5,8	109,3	99,8	83	76,3	6,7
R.R.	1801A	-3,2	2,6	124,8	99,9	82	80,4	1,6
R.M.I.	154C17	-4,3	6,3	117,4	84,1	79,8	77,9	1,9
R.T.	67D7	-1,1	6,7	125,4	90,9	82,3	77	5,3
S.M.	246C30	-2,1	4,9	119,1	84,4	77	77	-0,1

Apêndice

As tabelas A - 9 e A - 12 apresentam os valores individuais das grandezas cefalométricas de 24 pacientes do grupo 1, na fase pré-tratamento e a 2° medição desses mesmos pacientes, para o teste do erro

Tabela A-10 1° Medição (Continuação da tabela A-9)

Nomes	Núm	AIS-PP T1	AIS-ENApersp T1	All-GoMe T1	All-Meersp T1	PP,GoMe T1	SN,GN T1	SN,GoGn T1
A. S.	219A28	6,3	9,4	16,3	12	32,5	72,2	41,6
A. L.	276M33	6,5	12,4	14	12,5	34,3	69,6	36,6
A. L.	183A	7,7	12,3	15,7	8	34,6	70,2	39,6
A. B.	271A30	6,6	11	17,9	13,8	35,8	67,6	35,7
A. M.	228M29	6,6	10	12,8	8,4	35,9	66,8	36,9
A. S.F.	160D17	3,8	17,7	16,2	11,6	27,7	67,7	32,7
B.G.	122usp	1,3	13,3	8,6	5,3	34,6	68,5	39,4
C. O.	176F22	7,6	11	14,2	9,7	42,3	74,9	45,5
C.R.	498	4	9,8	12,8	7,6	22	70,4	34,4
D.M.	567A	8,8	7,6	24,1	7,4	37	80,8	45
G.N.	222C28	6,2	8,6	11,7	11,3	31	70,3	36,9
J. F.	728G58	6,5	8,2	18,3	12,1	30,1	74,9	40,3
J.R.	75D5	10,4	9,3	21,5	11,1	34,9	72,4	39,9
K.C.	1261A	4	13	17	6,5	29,7	65,6	34,7
L.G.S.	1317A	3,4	7,2	13,8	5,6	14,7	60,6	16,9
M. R.	1424A	4,5	10,1	13,1	10,8	34	75,8	39,1
M.G.	1487A	4,1	12,2	17,6	11,2	31,1	70	38,1
M. S G.	1493A	4,7	14,7	12,3	7,3	38,6	76,5	47,1
M. T.	1659A	4,4	10,7	15,3	11,4	27,2	71,6	36,9
M. G.	1652A	4,7	9,2	17,8	5,8	34,5	73,7	40,1
R.R.	1801A	6,1	10,8	17	5,7	35,4	70,7	38,2
R.M.I.	154C17	5,6	12,7	16,9	12,1	35,4	72,2	41,7
R.T.	67D7	7,9	11,3	16,3	8,6	34,1	70,2	39,5
S.M.	246C30	3,4	11	10,7	6,2	27,2	69,9	35,7

Apêndice

Tabela –A-11- 2º Medição

Nomes	Núm	TV T1	TH T1	IS,PP T1	IMPA T1	SNA T1	SNB T1	ANB T1
A. S.	219A28	-2,7	6,1	116,3	79,8	78,6	76	2,5
A. L.	276M33	-3,2	8	115,2	84,7	82,5	78,9	3,6
A. L.	183A	-2,9	6,4	124	87,6	76,2	75,4	0,8
A. B.	271A30	-4,3	10,5	116,3	78,9	85	81,3	3,7
A. M.	228M29	-4,5	7,3	125,7	92	84,6	80,6	4
A. S.F.	160D17	-2,1	4,2	118,8	87,4	79,3	80,2	-0,9
B.G.	122usp	-3,6	4,6	120,1	97,2	76,2	75,2	1
C. O.	176F22	-8,4	11,1	118,5	93,4	82	74,1	7,9
C.R.	498	-3,9	6,9	135,3	93,8	79,6	76,9	2,7
D.M.	567A	-2,1	7	108,1	103,4	76,1	68,2	8
G.N.	222C28	-3,2	7,7	125,1	92,4	77	77,2	-0,2
J. F.	728G58	-2,9	6,7	114,5	95,7	79,3	74,8	4,5
J.R.	75D5	-4,8	11,4	132,3	89,5	81,7	76	5,7
K.C.	1261A	-1,6	2,4	125	98,1	80,3	79,9	0,4
L.G.S.	1317A	-4,2	6,1	127,2	91,2	72,5	74,9	-2,3
M. R.	1424A	-8,9	10,8	117,7	93,7	77,4	73,9	3,5
M.G.	1487A	-5,6	7,6	116,9	86	81,2	75,9	5,4
M.S G.	1493A	-2,8	5,7	111,2	88	75,8	72,7	3
M. T.	1659A	-1,6	3	117,7	92,9	80,4	76,6	3,8
M. G.	1652A	-2,5	4,9	107,4	103	83,1	75,9	7,1
R.R.	1801A	-3,6	2,2	121,7	102,8	83,1	80,8	2,3
R.M.I.	154C17	-4,5	6,1	118,7	84,8	80	77,2	2,8
R.T.	67D7	-2,2	6,7	127,5	94,2	81,9	76,1	5,8
S.M.	246C30	-2,9	4,6	120,7	85,8	77,3	76,6	0,7

Apêndice

Tabela –A-12-2° Meidção (Continuação da tabela A-11)

Nomes	Núm	AIS- PP T1	AIS- ENAPERP T1	All- GoMe T1	All- Meperp T1	PP,GoMe T1	SN,GN T1	SN,GoGn T1
A. S.	219A28	6,5	9,7	15,4	11,7	32,4	72	41,7
A. L.	276M33	8,3	10,2	17,2	12,5	35,7	70	36,4
A. L.	183A	8	13,8	16,8	8,9	36,1	71,6	40,2
A. B.	271A30	7,4	11,4	18,6	13,5	35,3	67,1	35,3
A. M.	228M29	8,2	10,9	15,2	8,5	36,5	66,3	37,2
A. S.F.	160D17	6,7	16,3	19	11,5	29,1	66,7	32,2
B.G.	122usp	1,5	8,7	10,5	5,7	33,6	68,2	38,1
C. O.	176F22	7,4	11,8	15,1	10,8	42,5	74,5	44,8
C.R.	498	4,4	11,9	15,4	6,5	23,2	72,4	37
D.M.	567A	8,9	8,8	23,1	9	37,6	79	43,4
G.N.	222C28	7,7	9,3	11,7	12,8	29,7	69,6	35,2
J. F.	728G58	7,5	7,1	20,4	12,4	32,1	74,8	41,2
J.R.	75D5	12,3	8,4	25,4	10,7	34,7	72,9	41
K.C.	1261A	4,2	13,7	15,9	8,1	28,4	66,3	35,4
L.G.S.	1317A	6,1	9,9	13,7	7,6	31	71,6	37,7
M. R.	1424A	5,2	8,8	15,7	12,2	35	75,3	38,3
M.G.	1487A	3,8	11,9	17,6	10,8	31,6	70,6	39,4
M. S G.	1493A	7,2	10,9	13,6	8,5	38,5	74,7	44,5
M. T.	1659A	3,3	12,8	14,4	10,7	25,5	70,3	35,3
M. G.	1652A	6,4	10,3	19,5	6,9	34,9	72,4	38
R.R.	1801A	4,2	10,8	16,1	8	35,5	69	35,7
R.M.I.	154C17	6,7	11,5	17,9	11,9	35,3	72,3	42
R.T.	67D7	7,1	13,3	15,7	9,6	33,6	70,7	40,6
S.M.	246C30	4,2	11,8	12	6,8	25,1	70,3	35,7

As tabelas de A-13 a A-16 apresentam os valores iniciais do teste Kolmogorov Smirnov dos grupo 1, 2 , 3 e 4.

Tabela A 13- Grupo 1

Teste Kolmogorov Smirnov Grupo 1		
Variáveis	K-S d	p
Overbite T2-T1	0,136	p> 0,20
Overjet T2-T1	0,128	p> 0,20
IS.PPT2-T1	0,108	p> 0,20
IMPA T2-T1	0,097	p> 0,20
SNA T2-T1	0,185	p<0,20
SNB T2-T1	0,122	p> 0,20
ANB T2-T1	0,178	p>0,20
AIS-PP T2-T1	0,119	p>0,20
AIS-ENAprp T2-T1	0,067	p> 0,20
All-GoMe T2-T1	0,074	p>0,20
All- Meperp T2-T1	0,086	p> 0,20
PP.GoMe T2-T1	0,198	p<0,15
SN.Gn T2-T1	0,197	p<0,15
SN.GoGn T2-T1	0,234	p<0,05
IS-PP T2-T1	0,121	p>0,20
II-GoMe T2-T1	0,015	p>0,20

Tabela A-14- Grupo 2

Teste Kolmogorov Smirnov Grupo 2		
Variáveis	K-S d	p
Overbite T2-T1	0,122	p> 0,20
Overjet T2-T1	0,095	p> 0,20
IS.PP T2-T1	0,089	p> 0,20
IMPA T2-T1	0,115	p> 0,20
SNA T2-T1	0,196	p<0,20
SNB T2-T1	0,243	p<0,20
ANB T2-T1	0,128	p> 0,20
AIS-PP T2-T1	0,113	p> 0,20
AIS-ENAPERp T2-T1	0,182	p> 0,20
All-GoMe T2-T1	0,146	p> 0,20
All- Meperp T2-T1	0,080	p> 0,20
PP.GoMe T2-T1	0,208	p<0,15
SN.Gn T2-T1	0,224	p<0,10
SN.GoGn T2-T1	0,249	p<0,05
IS-PP T2-T1	0,118	p> 0,20
II-GoMe T2-T1	0,096	p> 0,20

Tabela A -15- Grupo 3

Teste Kolmogorov Smirnov Grupo 3		
Variáveis	K-S d	p
Overbite T2-T1	10,196	p> 0,20
Overjet T2-T1	0,179	p> 0,20
IS.PPT2-T1	0,081	p> 0,20
IMPA T2-T1	0,138	p> 0,20
SNA T2-T1	0,296	p<0,01
SNB T2-T1	0,307	p<0,01
ANB T2-T1	0,155	p> 0,20
AIS-PP T2-T1	0,131	p> 0,20
AIS-ENAPERp T2-T1	0,120	p> 0,20
All-GoMe T2-T1	0,068	p> 0,20
All- Meperp T2-T1	0,127	p> 0,20
PP.GoMe T2-T1	0,102	p> 0,20
SN.Gn T2-T1	0,299	p<,01
SN.GoGn T2-T1	0,298	p<,01
IS-PP T2-T1	0,141	p> 0,20
II-GoMe T2-T1	0,073	p> 0,20

Tabela A -16- Grupo 4

Teste Kolmogorov Smirnov Grupo 4		
Variáveis	K-S d	p
Overbite T2-T1	0,169	p> 0,20
Overjet T2-T1	0,105	p> 0,20
IS.PPT2-T1	0,072	p> 0,20
IMPA T2-T1	0,111	p> 0,20
SNA T2-T1	0,100	p> 0,20
SNB T2-T1	0,101	p> 0,20
ANB T2-T1	0,145	p> 0,20
AIS-PP T2-T1	0,100	p> 0,20
AIS-ENAPERp T2-T1	0,063	p> 0,20
All-GoMe T2-T1	0,110	p> 0,20
All- Meperp T2-T1	0,096	p> 0,20
PP.GoMe T2-T1	0,121	p> 0,20
SN.Gn T2-T1	0,096	p> 0,20
SN.GoGn T2-T1	0,107	p> 0,20
IS-PP T2-T1	0,123	p> 0,20
Il-GoMe T2-T1	0,126	p> 0,20

Apêndice

As Tabelas de A-17 a A-24 apresentam os valores das grandezas cefalométricas de cada paciente ao início do tratamento para todos os grupos

Tabela A – 17 Grupo 1

Nomes	Núm	TV T1	TH T1	IS,PP T1	IMPA T1	SNA T1	SNB T1	ANB T1
A. F.S.	219A28	-2,8	6,1	115,7	79,4	78,5	75,9	2,6
A. G. .	271A30	-3,3	10	116,5	78,4	84	81,2	2,8
A.L. G. S.	276M33	-3,1	8,3	118	81,8	81,6	78,2	3,4
A. L. C. O.	183A	-3	6,2	126,3	84,1	78,8	77,3	1,5
A. A. M.	228M29	-4,3	7,2	122,1	93,8	85,4	81,5	3,9
A. S. F.	160D17	-1,9	4,7	120,7	88,8	79,2	79,4	-0,1
B. N. G.	122usp	-3,9	5,1	125	95,4	76	74,9	1,1
B. M. S.	745Ac	-1,4	8,3	118,7	88,6	78,3	78,8	-0,6
B. T.	52Ac	-4,6	11,5	114,5	90,9	85,7	75,3	10,5
C. C. O.	176F22	-8,4	11,8	119,8	92,2	82	74,5	7,5
C. A. B.	454Ac	-1,9	4,8	113,5	86,2	81,9	75,1	6,8
C. M. R.	498A	-2,6	6,4	130,2	94,3	81,9	78,7	3,2
D. M. B.	567A	-1,6	6,8	112,2	102,4	73,5	67,4	6,1
G. D. N.	222C28	-2,5	6,6	120,9	90,3	74,5	76,5	-2
J. F. A. N.	728G58	-2,7	5,9	115,2	97	79,9	74	6
J. R. T.	75D5	-3	11,3	127,9	89,4	82,4	76,3	6,1
K. C. C. M.	1261A	-1,9	2,4	123,4	97,1	80,4	80,4	0
K. S. E.	34Ac	-1,8	2,4	124,7	96,9	80,3	80,6	-0,4
K. .A. P. L.	393Ac	-5,9	3,4	126,3	99,6	81,7	76,7	5,1
L. C. G.	1317A	-3,3	6,4	128,4	92	73,5	75,1	-1,6
L. H. M.	396Ac	-4,7	7,5	121,8	92,7	86,2	80,2	5,9
M. A. R.	1424A	-8,3	11,4	117,8	93,2	75,2	72,4	2,8
M. C. G.	1487A	-5,6	7,3	117,6	87,1	81,1	75,5	5,6
M. S. G.	1493A	-2,6	6,1	113,3	84,6	75	72,6	2,4
M. M. A.	43Ac	-5,6	7	121,4	106,7	89,4	80	9,4
M. A. P. G.	1652A	-1,8	5,8	109,3	99,8	83	76,3	6,7
M. T. A.	1659A	-1,6	3,3	115,1	94,7	80	76,2	3,7
P. L. B.	29Ac	-5,7	9,5	124,3	87,3	78,2	72,7	5,5
R. O. R.	1801A	-3,2	2,6	124,8	99,9	82	80,4	1,6
R. M.	154C17	-4,3	6,3	117,4	84,1	79,8	77,9	1,9
R. T. W.	67D7	-1,1	6,7	125,4	90,9	82,3	77	5,3
S. M.	246C30	-2,1	4,9	119,1	84,4	77	77	-0,1

Apêndice

Tabela A – 18 Grupo 1 (Continuação tabela A – 17)

Nomes	Núm	AIS- PP T1	AIS- ENaperp T1	All- GoMe T1	All- Meperp T1	PP,GoMe T1	SN,GN T1	SN,GoGn T1
A. F. S.	219A28	6,3	9,4	16,3	12	32,5	72,2	41,6
A. G. .	271A30	6,6	11	17,9	13,8	35,8	67,6	35,7
A.L. G. S.	276M33	6,5	12,4	14	12,5	34,3	69,6	36,6
A. L. C. O.	183A	7,7	12,3	15,7	8	34,6	70,2	39,6
A. A. M.	228M29	6,6	10	12,8	8,4	35,9	66,8	36,9
A. S. F.	160D17	3,8	17,7	16,2	11,6	27,7	67,7	32,7
B. N. G.	122usp	1,3	13,3	8,6	5,3	34,6	68,5	39,4
B. M. S.	745Ac	5,2	7,9	17,2	9,2	35,5	69,8	37,5
B. T.	52Ac	5,4	8,7	18,1	10,9	34,1	72,8	42
C. C. O.	176F22	7,6	11	14,2	9,7	42,3	74,9	45,5
C. A. B.	454Ac	7,1	12,8	15,4	11	36,3	74,3	44,4
C. M. R.	498A	4	9,8	12,8	7,6	22	70,4	34,4
D. M. B.	567A	8,8	7,6	24,1	7,4	37	80,8	45
G. D. N.	222C28	6,2	8,6	11,7	11,3	31	70,3	36,9
J. F. A. N.	728G58	6,5	8,2	18,3	12,1	30,1	74,9	40,3
J. R. T.	75D5	10,4	9,3	21,5	11,1	34,9	72,4	39,9
K. C. C. M.	1261A	3,8	13	17,1	6,6	29,9	66,8	36,8
K. S. E.	34Ac	4	13	17	6,5	29,7	65,6	34,7
K. . A. P. L.	393Ac	5,1	6,7	19,9	7,5	30,6	71,6	41,6
L. C. G.	1317A	8,9	9,3	14,6	5,5	32,4	71,9	38,5
L. H. M.	396Ac	3,7	13,5	13,2	10,2	29,1	66,9	31,9
M. A. R.	1424A	4,5	10,1	13,1	10,8	34	75,8	39,1
M. C. G.	1487A	4,1	12,2	17,6	11,2	31,1	70	38,1
M. S. G.	1493A	4,7	14,7	12,3	7,3	38,6	76,5	47,1
M. M. A.	43Ac	6	8,2	16,6	6,3	34,3	69,1	36,6
M. A. P. G.	1652A	4,7	9,2	17,8	5,8	34,5	73,7	40,1
M. T. A.	1659A	4,4	10,7	15,3	11,4	27,2	71,6	36,9
P. L. B.	29Ac	12,3	9,9	18	5,6	35,1	76,5	44,2
R. O. R.	1801A	6,1	10,8	17	5,7	35,4	70,7	38,2
R. M.	154C17	5,6	12,7	16,9	12,1	35,4	72,2	41,7
R. T. W.	67D7	7,9	11,3	16,3	8,6	34,1	70,2	39,5
S. M.	246C30	3,4	11	10,7	6,2	27,2	69,9	35,7

Apêndice

Tabela A-19 Grupo 2

Nomes	Núm	AIS-PP T1	AIS-ENApert T1	All-GoMe T1	All-Meperp T1	PP,GoMe T1	SN,GN T1	SN,GoGn T1
A.P.L.	199	0,4	13,7	10,5	9,1	27	66,4	33,9
A. O. M.	251A	3,7	8,6	14,6	8,6	31,5	69,2	37,3
A. B. M.	266A	11,1	10,2	21	7	33,7	69,6	34,7
B. D. R.	212	10,2	11,2	19,3	12,2	29,2	64,1	31,8
B. M. P.	320	7,4	10	18,6	10,6	39,6	78,4	52,1
B. L. M.	333	1,3	11,6	12,8	8,7	25,5	66,1	29,7
C. L. F.	369	5,4	9,1	13	8,7	27,4	67,7	34,9
C. F. B.	391	1,6	10,8	14,6	8,1	24,9	67,8	30,6
C. C. S.	268	6,2	8,1	17,3	8,5	31,2	68,2	37,1
D. C B F.	185Ac	6,5	8,3	16,7	10,7	36,1	66,8	36,3
F. S. K.	318Ac	3,9	6,6	14,9	7,8	30,6	66	34,4
F. A. G.	849	2,9	14,2	13,6	9	27,2	65,9	30,5
F. S. A.	124usp	5	8,5	14,3	8,8	32,9	67,3	36,2
G. B.	1008	6,4	8,7	17,5	8,5	28,5	67,6	33,4
H. B.	1041A	4,4	13,4	15,1	11,7	21,7	63,4	25,3
J. G. R. B.	1098A	4,2	10,8	12,4	10,5	38,1	76,5	44
J. C. B. L.	1152A	7	12,6	16,4	7,8	28,8	69	35,1
J. C. C.	1170A	3	8	18,5	8	30,5	73,5	37,3
K. E. S.	1262	4,2	12,3	14,5	12,4	39,1	72,8	43,6
L. L. O.	788G81	5,9	7,2	18	7,6	30,4	68,6	35,7
M. A. C.	1484A	3,6	12,5	11,9	7,7	37,9	74,3	44,1
M. A. A. G.	1444A	5,4	9	14,9	7,6	35,6	72	40,2
P. R. N.	0511Ac	5	9,3	14,2	8,2	32,2	67,6	34,6
R. A. M.	314Ac	5	12,5	15,4	13,6	31,6	67,3	35,4
R. C.	1843A	10,4	10,2	17,8	9,5	37,8	69,2	39,3
T. S. Z.	214A22	1,9	11	15,3	6,8	35,5	71,5	43,2
T. L.	273	2,8	9,4	14,9	9,2	22,6	64,5	29,1
V. O. A.	1180G90	0,8	12,9	14,3	5,6	21,9	63,8	31,2

Apêndice

Tabela A-20 Grupo 2 (Continuação da tabela A-19)

Nomes	Núm	AIS-PP T1	AIS-ENApert T1	All-GoMe T1	All-Meperp T1	PP,GoMe T1	SN,GN T1	SN,GoGn T1
A.P.L.	199	0,4	13,7	10,5	9,1	27	66,4	33,9
A. O. M.	251A	3,7	8,6	14,6	8,6	31,5	69,2	37,3
A. B. M.	266A	11,1	10,2	21	7	33,7	69,6	34,7
B. D. R.	212	10,2	11,2	19,3	12,2	29,2	64,1	31,8
B. M. P.	320	7,4	10	18,6	10,6	39,6	78,4	52,1
B. L. M.	333	1,3	11,6	12,8	8,7	25,5	66,1	29,7
C. L. F.	369	5,4	9,1	13	8,7	27,4	67,7	34,9
C. F. B.	391	1,6	10,8	14,6	8,1	24,9	67,8	30,6
C. C. S.	268	6,2	8,1	17,3	8,5	31,2	68,2	37,1
D. C B F.	185Ac	6,5	8,3	16,7	10,7	36,1	66,8	36,3
F. S. K.	318Ac	3,9	6,6	14,9	7,8	30,6	66	34,4
F. A. G.	849	2,9	14,2	13,6	9	27,2	65,9	30,5
F. S. A.	124usp	5	8,5	14,3	8,8	32,9	67,3	36,2
G. B.	1008	6,4	8,7	17,5	8,5	28,5	67,6	33,4
H. B.	1041A	4,4	13,4	15,1	11,7	21,7	63,4	25,3
J. G. R. B.	1098A	4,2	10,8	12,4	10,5	38,1	76,5	44
J. C. B. L.	1152A	7	12,6	16,4	7,8	28,8	69	35,1
J. C. C.	1170A	3	8	18,5	8	30,5	73,5	37,3
K. E. S.	1262	4,2	12,3	14,5	12,4	39,1	72,8	43,6
L. L. O.	788G81	5,9	7,2	18	7,6	30,4	68,6	35,7
M. A. C.	1484A	3,6	12,5	11,9	7,7	37,9	74,3	44,1
M. A. A. G.	1444A	5,4	9	14,9	7,6	35,6	72	40,2
P. R. N.	0511Ac	5	9,3	14,2	8,2	32,2	67,6	34,6
R. A. M.	314Ac	5	12,5	15,4	13,6	31,6	67,3	35,4
R. C.	1843A	10,4	10,2	17,8	9,5	37,8	69,2	39,3
T. S. Z.	214A22	1,9	11	15,3	6,8	35,5	71,5	43,2
T. L.	273	2,8	9,4	14,9	9,2	22,6	64,5	29,1
V. O. A.	1180G90	0,8	12,9	14,3	5,6	21,9	63,8	31,2

Apêndice

Tabela A- 21 Grupo 3

Nomes	Núm	TV T1	TH T1	IS,PP T1	IMPA T1	SNAT 1	SNBT 1	ANB T1
A. C.	281F34	0,2	5,9	118,9	93,3	82,9	77,6	5,4
A. M. G.	71A	0,9	2,4	101,5	91,3	78,6	76,7	1,9
A. L. P. L.	213D23	0,2	7,5	108,7	99,3	84,2	74,3	9,9
C. H. P.	134F20	2,7	3,1	104,3	97,1	79,5	76,4	3,1
C. C. O.	443A	0,2	7,2	124,9	93,3	74,3	74,5	-0,2
C. P. M	474G56	0,3	11,9	127,3	99,3	84,2	74,9	9,3
E. C.	211M23	0,5	4,2	113,2	92,6	79,7	74,6	5,1
F. L. S.	314A39	2,6	5,8	116,5	90,3	83,5	76	7,5
F. R. P. L.	823A	0,4	7,3	112,4	96,3	81,9	74,1	7,7
F. N. . S.	844A	1,6	3,7	111,3	93	79,2	72,9	6,3
F. P. N.	70L8	0,1	4,9	116,4	91,9	89,2	83,1	6,1
H. C G.	180D22	1,6	6,4	110,8	80,6	81	76,9	4,1
J. L T C.	33P4	0	14,3	125,8	93,3	87,9	75,6	12,3
J. E. S. C.	121C15	1	3,8	118,9	95	78,5	76	2,5
J. F. S. L.	177D25	1,5	6,8	121,3	87,2	87,5	82,1	5,4
J. R. D.	209M23	3,8	3,4	107,1	83,7	86	80,3	5,7
K. T.	297M36	0,9	2,9	117,7	97,5	75,4	71,9	3,6
L. F. R.	1354A	1,3	6,8	117,2	91,9	80,4	75,8	4,6
L. G. C.	127usp	2,2	4,7	105,1	90,9	82	75	7
M. M. B.	Ac227	0,9	6,1	113,7	101,1	87,7	79,1	8,7
M. P. P.	217F22	1,5	3,8	105,7	95,4	83,3	77,2	6,1
M. R.	133M20	2,2	3,3	104,2	97	84,6	80,4	4,3
M. B.	164F19	0,3	1,1	116,7	86	133,6	115,9	17,7
M.A. P. P.	56L6	1,1	4,6	110,2	88,6	76,8	76	0,9
M. A O S.	Ac48	2,4	2,6	107,4	106	83,2	77,2	6
M. G. B.	173D21	0,8	5,2	117,2	95,9	79,1	73,3	5,8
R.N. C.	111A15	0,5	2,9	109,5	98	82,9	75,8	7,1
U. C. S.	41L8	0,7	3,2	114,4	95,5	79,1	77,6	1,5

Apêndice

Tabela A- 22 Grupo 3 (Continuação da tabela A-21)

Nomes	Núm	AIS- PP T1	AIS- ENAp p T1	All- GoMe T1	All- Meper p T1	PP,GoMe T1	SN,GN T1	SN,GoG n T1
A. C.	281F34	4,5	9,9	13,2	10,8	33,4	69,4	36,3
A. M. G.	71A	9,8	11,5	16,3	9,7	36,2	72,2	35
A. L. P. L.	213D23	5,7	10	16,6	9	32,6	74,1	39,5
C. H.P.	134F20	7,7	11,3	16,3	10,7	29,8	68,6	33,4
C. C. O.	443A	6,4	11,5	16,2	6,7	30,9	69,2	33,7
C. P. M	474G56	12,1	13,3	17,5	9,3	39,3	72,9	40,6
E. C.	211M23	4,9	8,3	16,8	11,1	39,8	74,2	44,7
F. L. S.	314A39	5	8,4	17,1	5,5	30,1	70,8	37
F. R. P. L.	823A	9,7	17,4	21,6	9,8	35,2	72,3	37,1
F. N. . S.	844A	1,3	8,6	15,4	5,6	27,8	59,5	42,6
F. P. N.	70L8	6,6	12,4	18,7	9	38,8	67,5	36,7
H. C G.	180D22	7,5	14,1	16,3	11,8	41,8	72,7	42,1
J. L T C.	33P4	5,6	16,8	18,1	10,5	33,4	72,4	38,2
J. E. S. C.	121C15	4	11,2	16,7	5,3	29,9	71,6	36,6
J. F. S. L.	177D25	1,6	10,5	8,6	5,4	30,7	63,4	33,3
J. R. D.	209M23	1,3	7,9	15,3	3,7	29	69,3	37
K. T.	297M36	4,9	13,4	14,4	6,6	29,8	77,3	39,7
L. F. R.	1354A	0,7	12	13,7	8,7	24,4	65,6	31,4
L. G. C.	127usp	4,6	12,7	12,9	6,3	26,6	70,4	35,1
M. M. B.	Ac227	2,8	8,5	17,9	3,6	25,1	67,8	31,5
M. P. P.	217F22	6	9	21,5	9,4	29,3	73,1	37,2
M. R.	133M20	5	8,3	14,8	10,2	33,6	65,8	35
M. B.	164F19	2,9	9,3	17,5	7,5	34,1	42,3	14,8
M.A. P. P.	56L6	2,4	9,2	15,4	9,3	31,7	70,1	35,3
M. A O S.	Ac48	10,6	6,1	20	6,3	29,6	69,8	35,5
M. G. B.	173D21	7,5	9,4	21,8	8,2	35,7	74,7	44,8
R.N. C.	111A15	4,1	10,2	20,6	6,9	34,2	69,6	40,8
U. C. S.	41L8	0,7	10,5	10,7	6,7	25,8	67,6	30,6

Tabela A-23 Grupo 4

Nomes	Núm	TV T1	TH T1	IS,PP T1	IMPA T1	SNAT1	SNBT1	ANB T1
A. C.	279E	1,5	2,3	103,6	86,7	80,5	80	0,6
A. M. G.	248M31	3,2	4,9	114,7	94,6	82,3	74	8,3
A. L. P. L.	169 A	0,2	6,6	118,8	95,3	85,1	80	5,2
C. H.P.	225Ac	1,4	3,1	107,9	86,9	74,3	73,6	0,7
C. C. O.	575G66	1,2	4,5	109,5	87,6	80,9	76	4,9
C. P. M	096 Ac	2,3	3,8	115,9	95,2	77,9	74,5	3,5
E. C.	184 Ac	2	5,9	108,4	93,4	78,2	75,3	2,8
F. L. S.	398A	2,5	5,1	117,7	101,8	76,4	76,1	0,3
F. R. P. L.	451A	1,3	3,2	120	98,3	81,4	81,8	-0,5
F. N. . S.	481A	2,8	3,2	104,4	88,3	81,6	78,4	3,2
F. P. N.	546G63	2,1	2,2	106,2	81,4	72,4	72	0,4
H. C G.	634A	3,5	4,5	116,7	83,6	80,6	79,8	0,8
J. L T C.	668A	1	2,4	110,1	100,9	82,9	78,1	4,7
J. E. S. C.	382M46	1,2	3,6	109,5	91	78,6	71,7	6,9
J. F. S. L.	235Ac	1,3	4,3	105,1	83,9	70,8	70,1	0,7
J. R. D.	995A	1,2	1,7	101,3	92,5	77	72,6	4,4
K. T.	251C31	1,2	8,5	120	91,4	82,8	79	3,9
L. F. R.	662Ac	2,1	3,1	114,8	100,6	85,7	82,4	3,4
L. G. C.	1111 A	0,4	5,4	123,1	105,3	78,4	75,7	2,7
M. M. B.	411A50	1,1	2,5	107,3	93,7	84,5	78,7	5,7
M. P. P.	201Ac	0,4	1,5	110,4	98,3	82,6	80,5	2,1
M. R.	144C16	2,1	5,9	120	87,2	76,9	78,8	-1,9
M. B.	743Ac	0,9	1,9	111,1	100	81,3	79,7	1,6
M.A. P. P.	1919A	1,2	3,1	109,4	89,9	76,4	74,4	2
M. A O S.	1937A	0,1	6,3	120,7	82,8	79,5	77,2	2,3
M. G. B.	728Ac	3,1	2,8	105,4	86,1	82,9	81	1,9
R.N. C.	2012A	2,4	3,7	108,4	95,2	80,9	75,5	5,3
U. C. S.	713Ac	3,2	3,2	114,7	94,5	84,6	79,3	5,3

Apêndice

Tabela A-24 Grupo 4 (Continuação da tabela A-23)

Nomes	Núm	AIS-PP T1	AIS-ENAp p T1	All-GoMe T1	All-Meper p T1	PP,GoM e T1	SN,GN T1	SN,GoGn T1
A. C.	279E	3,3	8,2	16,6	7,7	30	63,2	30,2
A. M. G.	248M31	8,7	8,8	25,2	9,4	33	73,9	43
A. L. P. L.	169 A	5,9	8,2	14,7	9,3	27,1	68,4	34,9
C. H.P.	225Ac	6,7	5,2	18,1	9,3	29,5	70,8	38,4
C. C. O.	575G66	4,7	7,5	17,3	4,3	34	73,1	39,5
C. P. M	096 Ac	4,7	8,9	15,2	1	27,3	69,5	33,9
E. C.	184 Ac	8,9	4,8	22,4	8,4	37,3	72,4	40,1
F. L. S.	398A	8,7	9,1	21,6	8,1	25,3	69,4	28,6
F. R. P. L.	451A	3	10,3	11,6	6,8	13	61,3	21,1
F. N. . S.	481A	1	6,4	16,7	5,4	28,8	67,1	32,8
F. P. N.	546G63	3,9	7,9	14,5	6,1	34,1	73,5	43,4
H. C G.	634A	8,2	12	17,9	9,1	31,1	65,9	33,3
J. L T C.	668A	8,3	8	22,6	6,8	29,1	70,5	33,7
J. E. S. C.	382M46	7,2	9,7	18,1	5,8	39,4	74,9	46,6
J. F. S. L.	235Ac	7,2	10,6	15,7	9,8	37,6	76	45,9
J. R. D.	995A	6,4	11,8	16,8	8,5	28,1	76,2	37,9
K. T.	251C31	10,2	12,5	21,2	9,7	33,8	67	35
L. F. R.	662Ac	4,8	9,1	16,3	5,9	25,7	63,9	27,7
L. G. C.	1111 A	4	11,4	15,8	8,6	25,2	68,7	31,4
M. M. B.	411A50	7,1	8,8	18,2	7,3	34,2	69,2	37,5
M. P. P.	201Ac	8,4	7,4	23,5	9,3	29,3	66,8	30,2
M. R.	144C16	9,1	7,8	13,8	11,8	28,6	64,4	33,2
M. B.	743Ac	4,3	5,7	19,4	2	28	67,8	30,3
M.A. P. P.	1919A	8,9	9,3	23,3	6,5	34,6	73	39,9
M. A O S.	1937A	14,6	7,3	23,6	7,9	38,5	73,4	42,8
M. G. B.	728Ac	5	9,2	16,2	9,1	26,4	64,9	29,4
R.N. C.	2012A	4,4	8,1	13,6	6,5	30,3	70,3	36,7
U. C. S.	713Ac	3,8	9,1	18,1	6,2	26	66,9	34

Apêndice

As Tabelas de A-25 a A-32 apresentam os valores das grandezas cefalométricas de cada paciente ao final do tratamento, dos grupos 1, 2, 3 e 4

Tabela A- 25- Grupo 1

Nomes	Núm	TV T2	TH T2	IS,PPT 2	IMPA T2	SNA T2	SNB T2	ANB T2
A. F.S.	219A28	0,4	3,5	103,7	77,7	78,8	75,4	3,4
A. G. .	271A30	0,2	1,9	108,3	79,1	82,4	80,8	1,6
A.L. G. S.	276M33	1,2	2,9	105	76,4	80,6	78	2,7
A. L. C. O.	183A	0,9	3,1	113,4	90,4	76,3	74,5	1,8
A. A. M.	228M29	0,5	3	116,8	92,9	84	81,5	2,5
A. S. F.	160D17	0,4	2	113,7	83,6	81,1	81,2	-0,1
B. N. G.	122usp	0,7	3,2	114,2	87,7	72,5	71,4	1,1
B. M. S.	745Ac	1	2,5	118,5	86,8	75	80,2	-5,2
B. T.	52Ac	-0,3	3,3	120,3	93,8	79,9	74,7	5,2
C. C. O.	176F22	1,2	2,6	107,7	79,8	77,8	74,6	3,2
C. A. B.	454Ac	0,6	2,8	108,3	85,7	81,1	74,4	6,7
C. M. R.	498A	1,7	3,7	117,2	88,9	79,2	77,5	1,7
D. M. B.	567A	2,4	3,9	98,2	101	76,8	69,7	7,1
G. D. N.	222C28	-1,3	5	118,5	92	76,4	71,4	5
J. F. A. N.	728G58	0,6	3,5	111,2	96,5	79,1	75,9	3,2
J. R. T.	75D5	2,5	4,6	109,8	83,9	81,5	75,8	5,8
K. C. M.	1261A	1,9	4,3	125,2	84,8	79,7	79,2	0,5
K. S. E.	34Ac	1,4	3,1	112	106,3	91,6	84,8	6,8
K. . A. . L.	393Ac	0,8	2,3	106,7	84,2	81,4	77	4,4
L. C. G.	1317A	1,6	3	104,8	79,4	75,2	73,4	1,8
L. H. M.	396Ac	-0,1	2,6	112,6	87	84,2	80	4,2
M. A. R.	1424A	1,4	2,3	103	93,1	74,5	71,5	3,1
M. C. G.	1487A	0,4	3,3	104	93	81,5	77,9	3,6
M. S. G.	1493A	-0,8	5,2	109,5	82,2	74,3	73,2	1
M. M. A.	43Ac	0,2	2,8	115,3	92,1	87,5	81,7	5,8
M. A. G.	1652A	0,4	2,2	113,2	93,3	80	76,5	3,5
M. T. A.	1659A	0,6	2,4	118,5	94,5	80	77,4	2,7
P. L. B.	29Ac	1,9	2,6	100,4	88,1	76,9	72,7	4,3
R. O. R.	1801A	0,9	3,1	117,6	87,9	82,8	80,5	2,3
R. M.	154C17	1,8	3,9	114,7	74,5	79,2	78,7	0,4

Tabela A- 26- Grupo 1 (Continuação da tabela A-25)

Nomes	Núm	AIS- PP T2	AIS- ENAp p T2	All- GoMe T2	All- Meper p T2	PP,GoMe T2	SN,G N T2	SN,GoG n T2
A. F.S.	219A28	7,4	11,1	17,3	13	35,7	73,7	43,7
A. G. .	271A30	8,1	11,5	19,2	14,7	36	68,5	36,8
A.L. G. S.	276M33	5	12	15,9	11,5	33,6	70,4	37,1
A. L. C. O.	183A	8,4	10,5	18	11,1	36,7	72,5	41,4
A. A. M.	228M29	7,1	11,1	13,16	10,7	34,6	65,5	35,5
A. S. F.	160D17	4,1	17,4	17,8	11,7	27,5	66,5	30,7
B. N. G.	122usp	5,8	12,1	13,7	7,1	38,2	73	42,7
B. M. S.	745Ac	7,1	9,9	20,6	11,9	34,4	68,4	36
B. T.	52Ac	10,2	12	22,5	12,3	31,3	72,7	40,1
C. C. O.	176F22	7,2	13,5	15,4	9,4	39,7	74,2	43,5
C. A. B.	454Ac	7	8,8	17,6	11,8	37,1	74,7	45
C. M. R.	498A	3,2	9,5	14,5	4,9	22,2	71,6	34,4
D. M. B.	567A	11,5	5,7	24,9	6,2	37,1	78,5	41,7
G. D. N.	222C28	6,1	14,8	15,3	13,7	33,1	79	45,4
J. F. A. N.	728G58	7,3	7,4	21,2	12,9	29,7	73,2	37,7
J. R. T.	75D5	11,9	12,5	21,7	11,3	34,8	73,2	40,2
K. C. M.	1261A	6,5	13,6	18,2	6,9	26,5	66,5	33,8
K. S. E.	34Ac	3,4	10,2	14,3	6	11,9	61,7	15,8
K. . A. . L.	393Ac	5,4	5,2	22,2	8,4	31,8	71,6	41,8
L. C. G.	1317A	5,7	10,3	14,1	7,9	31,6	73,1	39,9
L. H. M.	396Ac	2,9	14,7	16,2	9	27,3	66,9	31
M. A. R.	1424A	6,6	12,8	17,2	13,6	34,5	76,9	39,9
M. C. G.	1487A	6,9	11,5	16,6	17	29,5	68,1	36,9
M. S. G.	1493A	7,4	11,1	13,7	8,9	38,1	76	45,5
M. M. A.	43Ac	6,4	11,2	17,4	7,1	32,3	68,5	35,2
M. A. G.	1652A	4,8	14,8	17,3	6,3	34,3	74,1	39,8
M. T. A.	1659A	5,3	12,7	16,3	11,6	23,5	70,7	34,3
P. L. B.	29Ac	13,3	10,2	19,6	7,3	35,7	76,4	43,7
R. O. R.	1801A	6,5	11,3	17,3	7,1	34,1	70,1	36,9
R. M.	154C17	5,4	13,2	19,6	12,2	32,5	71,6	39,8

Apêndice

Tabela A – 27 - Grupo 2

Nomes	Núm	TV T2	TH T2	IS,PP T2	IMPA T2	SNAT2	SNBT2	ANB T2
A.P.L.	199	0,6	3,3	118,2	89,5	82,2	78,9	3,3
A. O. M.	251A	1,4	2,3	99,4	87,3	76,8	75,1	1,7
A. B. M.	266A	0,5	3,1	114,4	98,5	86	81,7	4,3
B. D. R.	212	0,2	2	111,1	83,5	77,4	73,1	4,2
B. M. P.	320	0,6	2,2	126,4	93	84,5	85,9	-1,4
B. L. M.	333	2,7	3,8	110,1	93,8	84,4	82,4	2
C. L. F.	369	0,6	2,1	117,8	90,3	86,7	82,6	4,1
C. F. B.	391	0,5	2,7	121,6	98,6	83,7	80,5	3,2
C. C. S.	268	1,3	3,8	122,9	86	82	83,3	-1,3
D. C B F.	185Ac	0	2	109,1	87,9	84,7	81,6	3,1
F. S. K.	318Ac	0,8	2,5	104,2	85,1	85	81,4	3,6
F. A. G.	849	1,2	2,7	120,6	85,4	85,3	85	0,3
F. S. A.	124usp	1,2	2,9	115	91,1	83,2	80,5	2,7
G. B.	1008	0,2	2,4	121,9	97,8	76,5	80,2	-3,7
H. B.	1041A	0,6	2,3	121,2	96,2	83	84	-1
J. G. R. B.	1098A	1,2	2,5	102,9	88,9	81,7	77	4,7
J. C. B. L.	1152A	0,7	3,7	116,8	89,2	83,6	81,3	2,4
J. C. C.	1170A	0,4	3,5	113,4	97,1	78,4	78,3	0,2
K. E. S.	1262	0,6	3,2	105,8	89,4	76,4	73,4	3
L. L. O.	788G81	1,2	4,9	111,6	94,3	94,8	85,9	8,9
M. A. C.	1484A	1,1	3,8	120,4	88,6	77,3	75,9	1,5
M. A. G.	1444A	0,7	2,1	117,4	91,9	79,4	76,3	3,1
P. R. N.	0511Ac	1,4	2,9	103,4	90,3	82	78,1	3,9
R. A. M.	314Ac	-0,7	2,8	119,6	92,6	81,6	79,8	1,9
R. C.	1843A	0,9	3,7	106,1	90,4	87,4	80,2	7,2
T. S. Z.	214A22	0,5	4,1	122,5	92,5	83,1	78,7	4,4
T. L.	273	1,2	2,2	125,4	99,9	85	85	-0,1
V. O. A.	1180G90	-0,3	2,4	133,9	101,9	85,8	83,2	2,5

Tabela A – 28 - Grupo 2 (Continuação da tabela A-27)

Nomes	Núm	AIS-PP T2	AIS-ENAp erp T2	All-GoMe T2	All-Meerp T2	PP,GoM e T2	SN,GN T2	SN,GoG n T2
A.P.L.	199	0,7	14,7	11,8	7,5	28	65,1	33,3
A. O. M.	251A	7,5	9,5	16,4	9,2	37	69,9	39,3
A. B. M.	266A	11,2	11	21,6	8,3	32,7	68,5	33,5
B. D. R.	212	9,1	12,1	22,5	12,8	38,8	78,8	52,3
B. M. P.	320	10,4	8,7	20,2	11	27,7	63,2	30,7
B. L. M.	333	4,4	10,1	14,5	7,8	26,4	66,1	29,4
C. L. F.	369	8,8	10	16,7	10,6	26	67,8	35,6
C. F. B.	391	2,8	12,3	15,6	6,9	23,2	67,6	30,2
C. C. S.	268	4,9	9	19,7	10,3	31	66	35
D. C B F.	185Ac	8,3	8,1	19,5	9,7	36,6	69,2	38,3
F. S. K.	318Ac	8,4	9,2	23,1	7,5	34	68,6	37,1
F. A. G.	849	4,5	12,7	17,4	10,1	26,4	64,9	28,9
F. S. A.	124usp	7,4	9,1	17,9	8,6	31	68,1	36
G. B.	1008	9,4	5,2	20,1	9,2	28,9	68,2	33,8
H. B.	1041A	6,3	11,8	16,8	12,3	23,2	62,1	25,1
J. G. R. B.	1098A	6,7	11,6	17,1	12,2	38,1	73,6	41
J. C. B. L.	1152A	6,7	8,6	17,4	7,6	27,9	68,8	34,6
J. C. C.	1170A	3,8	7,4	18,7	7,3	32,3	72	36,2
K. E. S.	1262	7,8	7,6	19,4	12,5	38,5	74,2	44,7
L. L. O.	788G81	8	5,6	19,5	7,2	29,9	63,6	30,5
M. A. C.	1484A	5,4	11,2	14,9	8	36,2	70,7	40,6
M. A. G.	1444A	7,6	10,5	19,3	7,5	31,8	71,4	38,8
P. R. N.	0511Ac	6,6	7,6	16,5	8,7	33,3	68,4	35,7
R. A. M.	314Ac	7,9	14,2	17,1	14,5	32,9	66,8	34,9
R. C.	1843A	12,3	8,9	21,2	8,5	41,3	71,5	41,8
T. S. Z.	214A22	5,8	10,3	16,8	8,9	34	70,2	40,1
T. L.	273	6	6,4	20,3	8,6	21,8	63,1	26,7
V. O. A.	1180G90	2,2	14,1	14,4	8,3	16,2	62,2	26,1

Apêndice

Tabela A – 29 – Grupo 3

Nomes	Núm	TV T2	TH T2	IS,PP T2	IMPA T2	SNA T2	SNB T2	ANB T1
A. C.	281F34	1,1	3,7	113,9	95	84,1	79	5
A. M. G.	71A	0	2,1	104,6	91,8	81,2	77,7	3,5
A. L. P. L.	213D23	0,6	2	101,1	95,6	80	73,2	6,8
C. H. P.	134F20	0,8	2,9	114,8	94,5	75,7	78,4	-2,7
C. C. O.	443A	0,7	2,5	106,4	92,2	75,9	73,9	2
C. P. M	474G56	2,1	3,9	115	92,8	80,5	76,3	4,2
E. C.	211M23	1	2,8	111,3	86,4	77,1	73,6	3,6
F. L. S.	314A39	1,5	2,4	113,1	90,7	81,5	77,5	3,9
F. R. P. L.	823A	1,8	2,7	106,1	89,4	78,8	75,2	3,6
F. N. . S.	844A	1,1	2,5	110,3	85,2	91	85,5	5,5
F. P. N.	70L8	2,5	3,9	119,3	82,4	77,8	77,4	0,3
H. C G.	180D22	0,3	3,8	111,8	81,2	78,7	76,1	2,6
J. L T C.	33P4	3,4	3,2	104,9	85,5	82,3	75,9	6,4
J. E. S. C.	121C15	0	3,5	115,4	89,7	73,9	76,3	-2,4
J. F. S. L.	177D25	1,8	4,1	123,5	85,9	79,5	80,4	-0,9
J. R. D.	209M23	2	3	121,9	86	81,9	77,9	4,1
K. T.	297M36	1,4	2,8	114	89,5	74,1	73,9	0,2
L. F. R.	1354A	0,1	2,3	118,9	99,6	80,3	76,6	3,8
L. G. C.	127usp	1,8	3,8	111,5	94,7	81,9	76,6	5,4
M. M. B.	Ac227	0,7	3,5	119,3	97,8	85,1	78,9	6,2
M. P. P.	217F22	-0,3	2,4	111,7	95,4	83,2	76,3	6,9
M. R.	133M20	1,2	2,3	115,6	92	82,4	80,9	1,5
M. B.	164F19	1,1	2,7	116,8	73	88,2	85,3	2,9
M.A. P. P.	56L6	2,1	3,5	103,2	81,2	76,7	76,9	-0,1
M. A O S.	Ac48	1,4	3,4	119,1	99,9	82,6	77,3	5,3
M. G. B.	173D21	0,7	2,4	110,2	91,4	77,4	72,7	4,6
R.N. C.	111A15	0,9	2,2	114,9	92,6	83,5	77,6	5,8
U. C. S.	41L8	2,2	3,5	114,8	88,8	79	77,8	1,2

Tabela A – 30 – Grupo 3 (Continuação da tabela A-29)

Nomes	Núm	AIS- PP T2	AIS- ENAp p T2	All- GoMe T2	All- Meper p T2	PP,Go Me T2	SN,G N T2	SN,Go Gn T2
A. C.	281F34	4,9	14,1	14,4	14,8	31,5	68,1	35,3
A. M. G.	71A	7,4	13,4	17,5	9,5	31	71	33,7
A. L. P. L.	213D23	4,9	11,4	14,9	8	30,1	74,3	39,8
C. H. P.	134F20	8,7	14,1	18,9	13,2	29,4	68,1	33,5
C. C. O.	443A	6,2	12,3	17,6	10,3	29,5	71,5	35,4
C. P. M	474G56	11,8	12,3	16,8	8,5	31	72,8	37,2
E. C.	211M23	4	10,7	17,3	10,8	39,8	75	45,5
F. L. S.	314A39	2	11,2	17,5	8,6	30,4	69,9	37,3
F. R. P. L.	823A	7,8	18,6	22,3	11	33,4	71,1	34,6
F. N. . S.	844A	1,9	10,6	17,8	8,4	29,6	62,4	30,7
F. P. N.	70L8	7,4	15	19,2	11,4	34,7	69,6	38
H. C G.	180D22	8,7	17,2	18,2	13,9	42,8	74,6	44,5
J. L T C.	33P4	7,3	14,5	17,6	9,5	31,5	72,4	37,2
J. E. S. C.	121C15	4,8	12,6	20,8	8,7	32,4	72,9	38
J. F. S. L.	177D25	2,6	14,8	13,5	10,1	28	64,2	33,9
J. R. D.	209M23	0,8	12,1	17,4	9,4	27,9	71,2	39
K. T.	297M36	4,8	11,4	18,1	8,7	27,5	75,9	35,7
L. F. R.	1354A	1,9	12,9	15,4	8	23,7	65,7	30,7
L. G. C.	127usp	6,8	14,5	11,5	9,3	26,8	69,8	33,7
M. M. B.	Ac227	1,9	13,5	15,7	7,1	27	69,1	34
M. P. P.	217F22	6,9	13	20,6	12,6	31,2	73,5	38,5
M. R.	133M20	5,8	14,5	15,4	13	31,5	66	35
M. B.	164F19	2,7	11,5	16,4	8,6	33,2	64,7	38
M.A. P. P.	56L6	0,4	10,2	18	9,5	28,4	69,1	33,9
M. A O S.	Ac48	9,7	12,3	19,1	5,1	27,3	69,3	33,4
M. G. B.	173D21	5,3	11,1	18,7	9,6	32,3	74,7	43,8
R.N. C.	111A15	3,1	13,4	20,3	9	31,6	67,8	39,3
U. C. S.	41L8	1,1	12,7	13,5	9	26,8	67,3	31,9

Tabela A- 31 – Grupo 4

Nomes	Núm	TV T2	TH T2	IS,PPT 2	IMPA T2	SNAT 2	SNBT 2	ANB T2
A. C.	279E	0,8	1,8	98,6	87,9	81,5	79,1	2,3
A. M. G.	248M31	1,6	2,3	125,9	96,3	81,4	76,3	5,2
A. L. P. L.	169 A	1,1	3,3	114	97,5	83,4	79,1	4,3
C. H.P.	225Ac	0,7	4,4	113,9	91,8	75,2	73,6	1,5
C. C. O.	575G66	2,4	2,2	104	94,7	81,6	75,5	6,1
C. P. M	096 Ac	2	3,1	114,3	96,3	76,4	75,3	1
E. C.	184 Ac	1,4	4	110,9	89,6	78	76,8	1,2
F. L. S.	398A	1,3	2,7	117,3	101,8	76,6	76,7	-0,2
F. R. P. L.	451A	2,6	2,9	129,5	109,3	82,6	83,7	-1,1
F. N. . S.	481A	2,9	1,8	105,4	95,7	81,6	77,9	3,7
F. P. N.	546G63	1,4	4,6	115,9	89	71,8	70,9	0,9
H. C G.	634A	1,1	2,2	104,9	77,8	83,2	81,8	1,4
J. L T C.	668A	1,2	2,6	106,6	99,4	83,5	78,2	5,3
J. E. S. C.	382M46	0,7	2,8	109,8	94,7	77,5	71,9	5,6
J. F. S. L.	235Ac	1,7	3	108	86,4	73,4	71,6	1,8
J. R. D.	995A	1	2,4	106,3	93,2	76,2	73,8	2,4
K. T.	251C31	1,8	2	112,1	90,9	82,7	80,1	2,6
L. F. R.	662Ac	1,1	2,8	112,2	96,8	79,9	78,3	1,6
L. G. C.	1111 A	0,3	2,8	110,2	94,3	78,2	77,6	0,6
M. M. B.	411A50	0,9	1,6	108,6	98,1	82,2	77,4	4,8
M. P. P.	201Ac	0,1	1,8	115,2	107,7	83,8	81,1	2,7
M. R.	144C16	1,4	2,5	122,6	93,8	75	79,8	-4,8
M. B.	743Ac	1,1	2,2	112	97	82	80,7	1,3
M.A. P. P.	1919A	-0,1	2,9	110,2	91,3	76,3	74,5	1,8
M. A O S.	1937A	1,8	1,7	114,1	85,8	78,1	76	2,1
M. G. B.	728Ac	2,2	2,6	113,1	90,6	82,4	79,6	2,8
R.N. C.	2012A	2,4	3,7	118,8	87,6	77,6	75,3	2,3
U. C. S.	713Ac	0,8	3,1	120,4	96,5	84,7	79,7	5

Tabela A- 32 – Grupo 4 (Continuação da tabela A-31)

Nomes	Núm	AIS- PP T2	AIS- ENaper p T2	All- GoMe T2	All- Meper p T2	PP,Go Me T2	SN,G N T2	SN,Go Gn T2
A. C.	279E	4,9	7,8	17,5	9,8	31	64,8	31,6
A. M. G.	248M31	9,5	11,3	24,9	8,6	30,7	73	41,6
A. L. P. L.	169 A	7,7	7,6	17	8,8	27,4	69,3	36
C. H.P.	225Ac	7,8	5,7	21,7	9,6	29,9	71,5	38,5
C. C. O.	575G66	6,3	7,9	20,2	6,8	34,4	74,2	40,6
C. P. M	096 Ac	7,3	5,6	17,9	4,2	26,5	70,8	33,7
E. C.	184 Ac	11,6	5,9	24,7	8,9	36,8	70,7	38,3
F. L. S.	398A	9,5	11,3	24,5	9,9	26,5	69,2	28,8
F. R. . L.	451A	4,3	9,2	12,8	8,3	13,4	59,4	20,1
F. N. . S.	481A	2,6	6,6	20,4	7,4	27,5	68,9	32,9
F. P. N.	546G63	7,9	6,5	18,2	7,9	32,8	75,8	44,7
H. C G.	634A	7	11,1	18	10,5	31,8	65,5	32,8
J. L T C.	668A	9,2	7,9	23,3	6,5	29,7	70,9	32,6
J. E. . C.	382M46	8,1	9,1	20,7	7,7	42	75,6	47,4
J. F. S. L.	235Ac	7,1	11,7	18,5	10,4	36,6	74,6	44,6
J. R. D.	995A	8,2	12,7	17,2	10,2	25,6	74,6	33,9
K. T.	251C31	10,1	13,3	23	12,1	32,4	67,4	35,4
L. F. R.	662Ac	5,1	7,1	15,8	5,7	24,1	68,8	32,3
L. G. C.	1111 A	1,8	14	16,1	9,1	22,4	68,5	28,6
M. M. B.	411A50	9,7	6,1	20,2	8,5	36,5	71,7	40
M. P. P.	201Ac	8,7	9,3	24,6	7,7	27,6	66	28,9
M. R.	144C16	11,8	8,5	18,6	14,9	27,3	65,7	32,4
M. B.	743Ac	5,6	4,3	23,7	3,3	28,1	68,8	31
M.A. . P.	1919A	9,7	8,7	23,6	8,7	30,5	73	38,5
M. A O S.	1937A	14	9,1	25,7	9,1	37,2	75,1	44
M. G. B.	728Ac	4,8	11,6	17,5	9,7	25,8	66,7	30,8
R.N. C.	2012A	6,3	9,2	15,4	6,3	32,2	71,7	39,6
U. C. S.	713Ac	4	8,9	18,5	6,7	24,2	66,4	32,4

Apêndice

Tabelas de A-33 a A- 34 1° e 2° medições para o teste do erro do método Malmgren (Análise de Kappa)

Tabela A-33 – 1° Medição para análise do erro do método de Malmgren

Nomes	Núm	12F	11F	21F	22F	42F	41F	31F	32F
1ª MEDICAÇÃO									
A. C.	279E	1	1	1	1	1	1	1	1
A. M. G.	248M31	1	1	1	1	1	1	1	1
A. L. P. L.	169 A	1	1	1	1	1	1	1	1
C. H. P.	225Ac	0	0	0	0	1	1	1	2
C. C. O.	575G66	2	2	2	2	1	1	1	1
C. P. M	096 Ac	1	2	1	1	1	2	1	2
E. C.	184 Ac	2	1	1	2	1	1	1	1
F. L. S.	398A	1	1	1	1	1	1	1	1
F. R. P. L.	451A	1	1	1	1	2	1	1	2
F. N. . S.	481A	0	0	0	0	1	1	1	1
F. P. N.	546G63	1	1	1	1	1	1	1	1
H. C G.	634A	1	1	1	1	1	1	1	1
J. L T C.	668A	1	1	1	1	1	1	1	1
J. E. S. C.	382M46	1	1	1	1	1	1	1	1
J. F. S. L.	235Ac	2	1	1	1	1	1	2	1
J. R. D.	995A	1	1	1	1	0	0	0	0
K. T.	251C31	2	1	1	2	1	1	1	1
L. F. R.	662Ac	2	1	1	1	1	2	2	2
L. G. C.	1111 A	2	2	2	2	2	2	2	2
M. M. B.	411A50	1	1	2	2	2	2	2	2
M. P. P.	201Ac	1	1	1	1	1	1	1	1
M. R.	144C16	1	1	1	1	1	1	1	1
M. B.	743Ac	1	1	1	1	1	1	1	1
A. C.	279E	1	1	1	1	1	1	1	1

Apêndice

Tabela A-34 – 2º Medição para análise do erro do método de Malmgren

Nomes	Núm	12F	11F	21F	22F	42F	41F	31F	32F
1ª MEDICAÇÃO									
A. C.	279E	1	1	1	1	1	1	1	1
A. M. G.	248M31	1	1	1	1	1	1	1	1
A. L. P. L.	169 A	0	1	1	0	1	1	1	1
C. H. P.	225Ac	0	0	0	0	1	1	1	1
C. C. O.	575G66	2	2	1	2	1	1	1	1
C. P. M	096 Ac	1	1	1	1	1	2	1	2
E. C.	184 Ac	2	1	2	2	1	1	1	1
F. L. S.	398A	2	1	1	1	1	1	1	1
F. R. P. L.	451A	1	1	1	1	2	1	1	2
F. N. . S.	481A	0	0	0	0	1	1	1	1
F. P. N.	546G63	1	1	1	1	1	1	1	1
H. C G.	634A	1	1	1	1	1	1	1	1
J. L T C.	668A	1	1	1	1	1	1	1	1
J. E. S. C.	382M46	1	1	1	1	1	1	1	1
J. F. S. L.	235Ac	2	1	1	1	2	1	2	1
J. R. D.	995A	1	1	1	1	0	0	0	0
K. T.	251C31	2	2	1	2	1	1	1	1
L. F. R.	662Ac	2	1	1	1	1	2	1	2
L. G. C.	1111 A	2	2	2	3	2	2	2	2
M. M. B.	411A50	1	1	2	2	2	2	2	2
M. P. P.	201Ac	1	1	1	1	1	1	2	1
M. R.	144C16	1	1	1	1	1	1	1	1
M. B.	743Ac	1	1	1	1	1	1	1	1
A. C.	279E	1	1	1	1	1	1	1	1