**"Avaliação da influência da expansão rápida da maxila sobre a
recidiva do apinhamento ântero-superior em casos tratados
ortodonticamente com extrações de pré-molares."**

Patrícia Paschoal Martins

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

Bauru

2007

**"Avaliação da influência da expansão rápida da maxila sobre a
recidiva do apinhamento ântero-superior em casos tratados
ortodonticamente com extrações de pré-molares."**

Patrícia Paschoal Martins

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

Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

Bauru

2007

MARTINS, Patrícia Paschoal

M366a Avaliação da influência da expansão rápida da maxila sobre a recidiva do apinhamento ântero-superior em casos tratados ortodonticamente com extrações de pré-molares. Patrícia Paschoal Martins. - Bauru, 2007. 164p. mais apêndices: il.; 30cm

Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

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 29 de novembro de 2006 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOB.
Processo nº 102/2006

PATRÍCIA PASCHOAL MARTINS

10 de março de 1978

Nascimento

Piracicaba - SP

Filiação

José Jairo Martins

Maria da Graça Paschoal Martins

1998-2001

Curso de Graduação em Odontologia

Faculdade de Odontologia de Bauru

Universidade de São Paulo

2002-2005

Curso de Aperfeiçoamento em

Ortodontia na ACOPEN - Bauru/SP.

2005-2006

Curso de Pós-graduação em

Ortodontia, em nível de Mestrado,

pela Faculdade de Odontologia de

Bauru – Universidade de São Paulo.

Associações

APEO – Associação Paulista de

Especialistas em Ortodontia-

Ortopedia Facial.

SBPqO – Sociedade Brasileira de

Pesquisas Odontológicas.

*“O valor das coisas não está no tempo que elas duram,
mas na intensidade com que acontecem.
Por isso existem momentos inesquecíveis,
coisas inexplicáveis e
pessoas incomparáveis.”*

Fernando Pessoa

Dedicatória

A Deus,

por permitir que eu pudesse realizar este sonho, presenteando-me com saúde e condições para vencer mais esta etapa da minha vida.

*Aos meus pais, **Maria da Graça e José Jairo,***

pelo amor, carinho, exemplo de vida, personalidade e perseverança que representam para mim. Por estarem sempre ao meu lado, me apoiando em todos os momentos. As palavras jamais conseguiriam expressar a minha gratidão por sua imensurável devoção à nossa família.

*Ao meu irmão, **Érico,***

por ser uma pessoa tão atenciosa e presente na minha vida. Pelo carinho e amizade que tem por mim. Pelo incentivo e colaboração constantes na busca de minhas realizações. Saiba que você é uma pessoa muito especial e faz parte desta conquista.

dedico este trabalho

Dedico este trabalho também

Aos meus avós maternos e padrinhos

Rosa (in memorian) e Octávio Paschoal (in memorian),

por terem contribuído para que nós tivéssemos uma infância tão feliz, tão cheia de alegrias. Por auxiliarem na nossa educação e formação. Vocês foram uma presença marcante e inesquecível na minha vida. Saibam que fazem parte de mais esta conquista. Muito obrigada por tudo!

Aos meus avós paternos Djanira e Celso Martins por tudo o que me proporcionaram ao longo da minha vida.

À minha tia Alice por tudo o que tem feito por mim até os dias de hoje.

Agradeço pelo incentivo e apoio com que sempre contei.

Aos demais familiares que me ajudaram de alguma forma para que eu pudesse realizar este sonho, minha eterna gratidão.

A gradecimentos

Agradecimentos especiais

Ao Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas, meu orientador, pela confiança a mim atribuída proporcionando-me a oportunidade de realizar este trabalho. Pela atenção, orientação e pelos conhecimentos transmitidos ao longo do curso. Ao senhor meus eternos agradecimentos.

Ao Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques, pela oportunidade de iniciar meus trabalhos na Ortodontia, sempre disposto a orientar-me, incentivando o interesse pela pesquisa. Obrigada pela atenção que sempre dispensou a mim.

Ao Prof. Dr. Guilherme Janson, coordenador do curso de Mestrado em Ortodontia, pelos conhecimentos transmitidos, de forma séria e inteligente, contribuindo para a minha formação técnica e científica.

Aos Professores Doutores Arnaldo Pinzan, Renato Rodrigues de Almeida e Décio Rodrigues Martins pela seriedade, dedicação e empenho em nos orientar na prática docente e na clínica. Meus sinceros agradecimentos pela imensa contribuição na minha formação profissional.

Agracecimentos

Ao Prof. Dr. Paulo Afonso Silveira Francisconi, da Disciplina de Materiais Dentários, por orientar-me na minha iniciação científica. Seu incentivo, disposição para ensinar e a oportunidade de realizar este trabalho foram fundamentais para despertar em mim o interesse pela pesquisa.

Ao Prof. Dr. Eduardo Sant'Ana, da Disciplina de Cirurgia, por ter proporcionado a chance de aprimorar meus conhecimentos, sempre com atenção e paciência, incentivando-me na realização de meus projetos profissionais.

Ao Prof. Dr. Júlio de Araújo Gurgel, pela orientação nos trabalhos de Ortodontia e Cirurgia. Pela constante presteza com que me atendeu durante a execução dos meus projetos de pesquisa.

Ao Prof. Dr. Osny Ferreira Jr., da Disciplina de Cirurgia, pelos ensinamentos transmitidos e pela gentileza ao receber-me em sua disciplina durante a realização meus trabalhos.

Ao Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris, pelo auxílio no tratamento estatístico deste trabalho.

Aos demais docentes da Faculdade de Odontologia de Bauru, que contribuíram e foram fundamentais para minha formação profissional.

*À **Profª. Drª. Karina Maria Salvatore de Freitas**, pelo auxílio na correção desta dissertação. Pela forma amiga e atenciosa com que sempre me tratou e pela presteza em orientar meus trabalhos ao longo do curso.*

*À **Profª. Drª. Daniela Garib-Carreira** pela orientação em minhas pesquisas. Obrigada pela seriedade e atenção com que sempre conduziu os trabalhos, contribuindo muito para minha formação profissional.*

Aos amigos do curso de Mestrado: Caio, Danilo, Douglas, Eduardo, Janine, Leonardo, Luiz Fernando, Luiz Filipe, Mayara, Rachelle, Tassiana e Vladimir, agradeço a amizade e companheirismo durante o curso.

*Ao **Luiz Filipe**, meu colega de curso e amigo, pelo apoio durante a realização deste trabalho. Obrigada pela sua amizade e pela forma atenciosa e prestativa a mim dispensada ao longo do curso de Mestrado.*

Aos colegas de outras turmas de Mestrado e Doutorado: Adriana, Alexandre, Darwin, Fernando Pedrin, Fernando Torres, Kelly, Livia, Marcos Crepaldi, Marcos Janson, Paula, Renata, Rafael, Sérgio, Carlos, Marisa, Carlos Cabrera, Analú, Célia, Maria Fernanda, José Eduardo, Fabrício, Karina Lima, Leniana, Rodrigo, Rejane, Fernanda e Ricardo.

Aos amigos Neusa e José Francisco di Santis pela amizade e carinho dispensada a mim e a minha família nesta cidade.

Aos amigos Josi Cury, Sílvia, Vera, Michael, Josiele, Camila, Leandro, Michele e Carla pela amizade sincera e por serem pessoas maravilhosas com quem sempre posso contar.

À pós-graduanda Gisele Dalbén pelo auxílio na elaboração do abstract.

Aos funcionários da Disciplina de Ortodontia da FOB-USP, Neide, Daniel (Bonné), Sérgio, Vera, Cristina, Luciana, Danilo e "Tia" Maria pelo carinho e amizade.

Aos funcionários da ACOPEN, Luciana, César, Sônia e Adélia, pelo auxílio e atenção durante o curso de aperfeiçoamento.

Ao Prof. Dr. Luiz Fernando Pegoraro, diretor da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP.

À Prof^ª. Dr^ª. Maria Aparecida Machado, presidente da comissão de Pós-Graduação desta instituição.

Aos funcionários da Pós-Graduação e da Biblioteca pela forma atenciosa e prestativa com que conduzem seu trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico pelo apoio financeiro para a realização deste curso e deste trabalho.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste sonho.

Resumo

RESUMO

A estabilidade a longo prazo do tratamento ortodôntico é o objetivo dos ortodontistas na busca do sucesso dos casos clínicos. Desta forma o presente estudo objetivou avaliar retrospectivamente a influência da expansão rápida da maxila na estabilidade pós-contenção do alinhamento dos dentes ântero-superiores, em casos tratados com extração de pré-molares. A amostra foi constituída de 60 pacientes de ambos os gêneros, com más oclusões de Classe I e Classe II, tratados com extrações de 4 pré-molares, utilizando-se a mecânica de Edgewise. A amostra foi dividida em dois grupos, de acordo com o protocolo de tratamento, sendo o Grupo 1 composto por 30 pacientes (14 do gênero masculino e 1 do gênero feminino), com idade inicial média de 13,55 anos (d.p.= $\pm 1,58$ anos), tratados ortodonticamente com extrações de quatro pré-molares. O Grupo 2 apresentou 30 pacientes (9 do gênero masculino e 21 do gênero feminino), com idade inicial média de 13,98 anos (d.p.= $\pm 2,61$ anos), tratados ortodonticamente com expansão rápida da maxila e posteriormente mecânica corretiva com extrações de quatro pré-molares ou dois pré-molares superiores. Foram avaliados os modelos de estudo referentes às fases inicial (T1), final (T2) e pós-contenção (T3) de cada paciente, medindo-se o de Little, as distâncias intercaninos, interpré-molares, intermolares, o comprimento e o perímetro do arco. A análise estatística dos dados foi realizada pela análise de variância (ANOVA) a um critério para avaliação intragrupos entre as três fases. O teste de Tukey foi aplicado nas variáveis que apresentaram resultados estatisticamente significantes. A comparação intergrupos foi realizada pelo teste t independente. O teste de Pearson foi utilizado para correlacionar o

Índice de Irregularidade de Little às demais variáveis estudadas. Os resultados evidenciaram que o Índice de Irregularidade de Little apresentou 9,40% de recidiva para o grupo 1 e 13,57% para o grupo 2. Não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os grupos na recidiva das distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares, no comprimento e no perímetro do arco. Entretanto, o grupo 2 apresentou maior quantidade de recidiva na quantidade de apinhamento ântero-superior em relação ao grupo 1. Portanto, houve influência da expansão rápida da maxila na estabilidade do alinhamento dos incisivos superiores.

Palavras-chave: expansão, recidiva, Ortodontia corretiva.

A**bstract**

ABSTRACT

Evaluation of the influence of rapid maxillary expansion on the relapse of maxillary anterior crowding in cases ortodontically treated with premolar extraction.

The long-term stability of orthodontic treatment is the objective of orthodontists in the search for success in clinical cases. Thus, the present retrospective study evaluated the influence of rapid maxillary expansion on the post-retention stability of alignment of maxillary anterior teeth in patients treated with premolar extraction. The sample was composed of 60 patients of both genders, with Class I and Class II malocclusions, treated by extraction of 4 premolars and edgewise mechanics. The sample was divided into two groups according to the treatment protocol. Group 1 comprised 30 patients (14 males and 16 females), with initial mean age 13.55 years (s.d. = $\pm$ 1.58 years), orthodontically treated by extraction of four premolars. Group 2 included 30 patients (9 males and 21 females), with initial mean age 13.98 years (s.d. = $\pm$ 2.61 years), orthodontically treated by rapid maxillary expansion followed by corrective mechanics with extraction of four premolars or two maxillary premolars. Dental casts obtained from all patients at initial (T1), final (T2) and postretention stages (T3) were assessed by measurements of the Little irregularity index, intercanine, interpremolar and intermolar distances, and length and perimeter of the maxillary arch. Statistical analysis of data was performed by one-way analysis of variance (ANOVA) for evaluation within groups among the three stages. The Tukey test was applied for the variables presenting statistically significant outcomes. Comparison between groups was

performed by the independent t test. The Pearson test was used to correlate the Little irregularity index to the other study variables. The results demonstrated that the Little irregularity index presented 9.40% of relapse for Group 1 and 13.57% for Group 2. There was no statistically significant difference between groups as to the relapse in intercanine, interpremolar or intermolar distance, length and perimeter of the maxillary arch. However, Group 2 exhibited greater relapse in the amount of maxillary anterior crowding compared to Group 1. Thus, rapid maxillary expansion influenced the stability of alignment of maxillary incisors.

Key words: Expansion, Relapse, Corrective Orthodontics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Índice de Irregularidade de Little = $A+B+C+D+E$ 97

Figura 2. Variáveis estudadas na análise dos modelos superiores: A - distância intercaninos, B e B' - distâncias entre os primeiros e segundos pré-molares, respectivamente, C - distâncias intermolares, D + E - comprimento do arco 98

Figura 3. Perímetro do arco 99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Abreviaturas utilizadas	100
Tabela 2: Resultados do teste t e da fórmula de Dahlberg, aplicados às variáveis avaliadas para estimativa dos erros casuais e sistemáticos, respectivamente em 45 modelos de estudo	108
Tabela 3: Resultados do teste Qui-Quadrado para avaliação da compatibilidade dos grupos 1 e 2 quanto à proporção dos gêneros.....	108
Tabela 4: Resultados do teste Qui-Quadrado para avaliação da compatibilidade dos grupos 1 e 2 quanto à severidade inicial das más oclusões.....	109
Tabela 5: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis índice de Little inicial, idades inicial, final e pós-contenção, tempo de tratamento e tempo de avaliação pós-contenção dos grupos 1 e 2, respectivamente, para avaliação da compatibilidade intergrupos.....	109
Tabela 6: Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para as variáveis do grupo 1 (N= 30), nas três fases estudadas (inicial, final e pós-contenção). Na presença de um resultado significativo, realizou-se o teste de Tukey (letras diferentes demonstram diferença significativa entre as medições)	110
Tabela 7: Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para as variáveis do grupo 2 (N= 30), nas três fases estudadas (inicial, final e pós-contenção). Na presença de um resultado significativo, realizou-se o teste de Tukey (letras diferentes demonstram diferença significativa entre as medições)	110

Tabela 8: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as diferenças iniciais (T1), entre os grupos 1 e 2, respectivamente	111
Tabela 9: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as diferenças na fase final (T2) entre os grupos 1 e 2, respectivamente.....	111
Tabela 10: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as diferenças na fase pós-contenção (T3) entre os grupos 1 e 2, respectivamente.....	112
Tabela 11: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as alterações proporcionadas pelo tratamento ortodôntico entre as fases inicial e final (T2 – T1) entre os grupos 1 e 2, respectivamente	112
Tabela 12: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as alterações no período pós-contenção entre as fases inicial e final (T3 – T2) entre os grupos 1 e 2, respectivamente	113
Tabela 13: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as alterações totais do tratamento ortodôntico (T3 – T1) entre os grupos 1 e 2, respectivamente	113
Tabela 14. Resultados do teste de correlação de Pearson	114
Tabela 15. Resultados do teste de correlação de Pearson	114

Sumário

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	35
2 - REVISÃO DA LITERATURA	39
2.1. EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA	39
2.1.1. Alterações transversais dos arcos dentários ao longo do crescimento craniofacial.....	39
2.1.2 Atresia maxilar.....	42
2.1.3 Tratamento da atresia maxilar	44
2.1.4 A utilização do aparelho dentossuportado (Hyrax) e o dentomucossuportado (Haas)	47
2.1.5 Considerações gerais e estabilidade da expansão rápida da maxila	50
2.2 RECIDIVA DO TRATAMENTO DO APINHAMENTO DENTÁRIO.....	57
2.2.1 Fatores etiológicos e considerações gerais a respeito da recidiva do apinhamento dentário	58
2.2.2 Recidiva da correção do apinhamento no arco superior	61
2.2.3 Alterações nos arcos dentários decorrentes do tratamento ortodôntico.....	64
2.2.4 As extrações dentárias na Ortodontia	66
2.2.5 Forças periodontais	72
2.2.6 Índices para avaliação da quantidade de apinhamento.....	76
3 - PROPOSIÇÃO	87
4 - MATERIAL E MÉTODOS.....	91
4.1. Material.....	91
4.2. Métodos.....	94
4.2.1. Avaliação dos modelos de estudo	95
4.2.2. Descrição das abreviaturas utilizadas para representar as variáveis estudadas	99
4.2.3. Análise Estatística	101
4.2.3.1. Erro do Método	101
4.2.3.2. Método Estatístico	101

5 - RESULTADOS	105
6 - DISCUSSÃO	117
6.1. A amostra utilizada	117
6.2. Metodologia	119
6.3. Resultados	122
6.3.1. Avaliação do erro do método.....	122
6.3.2. Comparação intragrupos	124
6.3.2.1. Alterações intragrupos nos três tempos avaliados para o Grupo 1	124
6.3.2.2. Alterações intragrupos nos três tempos avaliados para o Grupo 2	127
6.3.3. Comparação intergrupos	131
6.3.3.1. Índice de Irregularidade de Little	132
6.3.3.2. Distância intercaninos, interpré-molares e intermolares.....	134
6.3.3.3. Comprimento e perímetro do arco dentário.....	137
6.3.4. Testes de correlação	139
6.3.5. Considerações finais	142
6.4. Sugestões para futuros estudos.....	143
7 - CONCLUSÕES	147
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
APÊNDICES.....	167

Introdução

1. INTRODUÇÃO

O tratamento ortodôntico visa alcançar resultados estéticos e oclusais satisfatórios. Neste contexto, a obtenção da estabilidade a longo prazo das correções alcançadas é o objetivo dos ortodontistas na busca do sucesso dos casos clínicos.

No período pós-contenção são esperadas alterações fisiológicas das bases ósseas¹⁵³. Esta remodelação óssea e conseqüentemente dentária não prejudica a excelência dos resultados obtidos. No entanto ocorrem também as recidivas, que contribuem consideravelmente para o insucesso do tratamento.

Dentre os procedimentos mais comumente acometidos pela recidiva estão a expansão rápida da maxila e a recidiva do apinhamento da região anterior, tanto superior como inferior.

Nos casos em que ocorre a recidiva do apinhamento ântero-inferior, as principais causas são a quebra do ponto de contato devido a giroversão do dentes¹⁹⁰, aumento da distância intercaninos^{90,97}, protrusão dos incisivos, instabilidade oclusal, persistência da etiologia da má oclusão¹⁸³, crescimento tardio da mandíbula e tempo de contenção inadequado. São citados também a idade, o gênero, hábitos bucais¹⁸³, fibras periodontais¹⁹⁰, tamanho e forma dos dentes¹³⁰ e a ação do lábio inferior^{133,177}.

O apinhamento ântero-superior possui etiologia semelhante ao inferior, podendo ser salientada a recidiva na expansão rápida da maxila¹⁷¹, severidade do apinhamento inicial⁸⁴, fibras periodontais^{84,190}, e diminuição do comprimento e largura do arco dentário superior¹⁷¹.

O plano de tratamento pode ser realizado de forma conservadora⁶², com desgastes interproximais, por exemplo, ou com extrações dentárias¹⁰⁸. A opção por um destes métodos está diretamente associada à severidade da má oclusão, à quantidade de apinhamento e à colaboração do paciente.

Desta forma, a compreensão das diversas causas da recidiva ântero-superior, assim como sua correlação com a terapia expansionista são de fundamental importância, pois permitem ao ortodontista o correto planejamento dos casos clínicos e a previsibilidade da estabilidade na fase pós-contenção.

Portanto este estudo visa avaliar a influência da expansão rápida da maxila sobre a recidiva do apinhamento ântero-superior em pacientes tratados com extrações de pré-molares.

R evisão de

L iteratura

2. REVISÃO DA LITERATURA

Visando abordar o tema deste estudo de forma mais didática, a revisão da literatura abrangeu os trabalhos que estão diretamente relacionados à expansão rápida da maxila e à recidiva do apinhamento dentário, separados em tópicos.

A análise crítica da literatura permite a compreensão da etiologia da recidiva do apinhamento, das alterações dimensionais dos arcos dentários com o crescimento e dos diferentes protocolos de tratamento.

2.1. EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA

Este tópico almeja elucidar os principais aspectos que tangem a expansão rápida da maxila, enfatizando suas principais indicações e a estabilidade deste procedimento a longo prazo.

2.1.1. Alterações transversais dos arcos dentários ao longo do crescimento craniofacial

O estudo dos eventos naturais decorrentes do crescimento e desenvolvimento craniofaciais normais é de fundamental importância para a interpretação dos resultados das pesquisas envolvendo estabilidade e recidiva a longo prazo. Os arcos dentários apresentam alterações de forma e dimensões ao longo da vida dos indivíduos e tais alterações são em muitos casos as principais causas da recidiva.

Um dos estudos clássicos envolvendo as alterações normais dos arcos dentários foi publicado por Moorrees¹¹⁸ que acompanhou o crescimento e o desenvolvimento dos arcos dentários em 132 crianças, dos 2-3 anos de idade até os 17 - 18 anos. A esta amostra, acrescentaram-se 52 crianças, com os modelos obtidos dos 5 - 6 anos até os 16 - 18 anos de idade.

Segundo este trabalho¹¹⁸ entre três e cinco anos, detectaram-se reduzidas alterações nas distâncias intercaninos, ao passo que, entre os três e os 18 anos, chegou-se a observar um aumento de aproximadamente 5 mm na maxila, e 3 mm, na mandíbula. A distância intermolares decíduos (pré-molares), em ambos os arcos, aumentou menos que 2 mm, possivelmente pelo menor tamanho das coroas dos dentes permanentes. Já a distância interprimeiros molares permanentes chegou a aumentar aproximadamente 4 mm no arco superior e 2 mm, no inferior. Estes, pelo foram os valores computados pelo autor¹¹⁸, embora esteja claro que o aumento desta distância deve ter sido bem maior, tendo-se em vista a mesialização espontânea dos molares ao término da dentadura mista e durante o processo de maturação.

No gênero feminino, a distância intercaninos praticamente não aumenta após os 12 anos de idade, enquanto, no gênero masculino, este acréscimo na dimensão transversal do arco dentário superior ocorre até os 18 anos de idade^{46,119}.

Lee¹⁰¹ em sua revisão de literatura concordou com estas afirmações. Segundo a maioria dos autores consultados neste estudo¹⁰¹, o crescimento ocorre predominantemente dos sete aos 12 anos de idade, atingindo-se até 3 mm no arco superior. A partir de então, os incrementos passam a ser muito pequenos e, quase sempre, limitados aos pacientes do gênero masculino. É

por isto que à luz dos conhecimentos de crescimento e desenvolvimento, não se poderiam aceitar expansões na largura intercaninos inferiores após os 10-11 anos de idade⁶⁴.

Sinclair; Little¹⁶³ ao examinarem 65 pacientes com oclusão normal, observaram uma ligeira diminuição na distância intercaninos, especialmente no gênero feminino a partir dos 13 até os 20 anos. Bishara et al²², em 1989, avaliaram as alterações nos incisivos entre os 13 e os 26 anos de idade, e reavaliaram os mesmos indivíduos aos 45 anos. Os resultados indicaram que houve um aumento da discrepância entre o tamanho dentário e o comprimento do arco. As alterações médias foram de 2,7 mm no gênero masculino e de 3,5 mm no feminino. Essa recidiva no alinhamento dos dentes consiste no resultado de uma diminuição no comprimento disponível do arco. Essas alterações não foram significativamente relacionadas a qualquer variável dentária ou facial, ou seja, a causa é multifatorial e associa-se às alterações na altura facial, trespasse vertical, inclinação dos incisivos, dimensões do arco e diâmetro mesiodistal de vários dentes²².

Os estudos a longo prazo evidenciam uma diminuição das distâncias interdentárias após a fase de crescimento^{24,95,110,118,159}. Estas alterações transversais tardias que ocorrem tanto nos indivíduos tratados como naqueles nunca submetidos ao tratamento ortodôntico devem ser distinguidas da recidiva.

Sillman¹⁵⁹ avaliou o desenvolvimento e as alterações das dimensões dos arcos dentários desde o nascimento até os 25 anos de idade. Em ambos os gêneros, observou-se uma discreta diminuição das distâncias interdentárias, ao atingir-se uma idade superior aos 18 anos. Resultados muito semelhantes

foram obtidos em 1969 por Lundstron¹¹⁰, bem como por Knott⁹⁵, em 1972, que acompanharam as alterações dentárias transversais em pacientes nunca submetidos ao tratamento ortodôntico, desde as dentaduras decídua e mista até a dentadura permanente jovem.

As alterações nos arcos dentários não cessam com a idade adulta, prolongando-se lentamente ao longo de toda a vida. Costumam apresentar pouco significado clínico, não influenciando no planejamento do tratamento ortodôntico, exceto em raras situações. Ocorre ainda tendência à redução na região anterior do arco, em comparação à posterior aonde foi detectado um acréscimo na fase adulta²⁰. Este comportamento, caracterizado por um pequeno aumento das distâncias interdentárias posteriores também foi relatado por Harris⁷⁶ que estudou as mudanças na forma e no tamanho dos arcos dentários dos 20 aos 55 anos de idade.

O estudo a respeito das alterações transversais dos arcos dentários decorrentes do crescimento desde o nascimento até os 45 anos de idade evidenciam que as dimensões dos arcos dentários se estabelecem aproximadamente aos oito anos, na dentadura mista, aumentando suavemente até a dentadura permanente jovem (13 anos de idade), quando passa a diminuir progressivamente nas fases subseqüentes da idade adulta²¹.

2.1.2 Atresia maxilar

A atresia maxilar e mordida cruzada posterior são alterações freqüentemente explicadas pela teoria da matriz funcional descrita por Moss¹²¹, em 1962 e por Moss, Salentijn¹²², em 1969, que afirmam que a atividade

funcional incorreta das estruturas do sistema estomatognático proporcionarão a remodelação do tecido ósseo. Van der Linden¹⁸⁴, em 1990, exemplifica a deglutição atípica, respiração bucal e sucção do polegar como fatores etiológicos desta má oclusão.

A prevalência de más oclusões nas crianças brasileiras é de 11,4%. Destas, 18% manifestam-se como mordida cruzada posterior¹⁶⁰. Diversos estudos epidemiológicos abrangendo este tema estão presentes na literatura^{38,44,160}. Em 1971, Day; Foster⁴⁴, na Grã-Bretanha, avaliaram retrospectivamente 2.441 pacientes ortodônticos, dos quais 400 apresentavam mordida cruzada posterior, constituindo 16% da amostra. Numa população de escolares, também observada por estes mesmos autores⁴⁴, a quantidade deste tipo de má oclusão foi de 12,6%. Na realidade, ocorrem muitas divergências entre os diversos pesquisadores, havendo relatos de que 5% a 18,6% da população podem ser acometidos pela mordida cruzada posterior^{86,112}.

Quanto aos gêneros, não há diferenças na prevalência desta má oclusão¹¹⁷. Segundo Carvalho³⁸, 15,7% destas são unitárias. A mordida cruzada (anterior e posterior) foi observada com maior freqüência no gênero feminino (40,5%) do que no masculino (34,5%). Quanto à raça, não se observaram diferenças estatisticamente significantes. No entanto deve-se verificar a relação molar (classificação de *Angle*), pois a maior freqüência de casos de mordida cruzada ocorreu na má oclusão de Classe III (85,4%), seguida pelas más oclusões de Classes I (38%) e II (31%).

Lee¹⁰⁰, em 1978 definiu a mordida cruzada como “uma disposição vestibulolingual anormal de um ou mais dentes na maxila, em relação a um ou mais dentes na mandíbula quando os arcos dentários encontram-se em relação

cêntrica”. Moyers¹²⁴ a classificou em três tipos de acordo com sua etiologia, sendo a dentária resultado de uma falha na irrupção dos dentes, a funcional, de ordem muscular e a esquelética, que consiste no mal posicionamento entre as bases ósseas. A atresia maxilar sem o envolvimento de mordida cruzada posterior associada está presente em apenas 5% dos casos³¹.

Ainda de acordo com Moyers¹²⁴, a mordida cruzada posterior pode manifestar-se uni ou bilateralmente, podendo apresentar-se múltipla ou unitária, havendo ainda as raras mordidas cruzadas dentárias por vestibularização acentuada dos dentes póstero-inferiores.

2.1.3 Tratamento da atresia maxilar

O tipo de mordida cruzada posterior e a idade do paciente indicam qual é a melhor forma de tratamento. Ao início da dentadura permanente há duas formas de corrigir a atresia maxilar: a expansão rápida da maxila e a expansão lenta¹³¹.

A expansão rápida da maxila, quando realizada em jovens promove maior efeito ortopédico de abertura da sutura palatina e correção esquelética da má oclusão¹⁹⁶. Bishara; Staley²³ indicam a expansão maxilar a pacientes com discrepâncias transversais maxilares, que resultem em mordida cruzada posterior uni ou bilateral, atresia esquelética e dentária, ou a combinação de ambas, más oclusões de Classe II e III e a pacientes com fissura palatina e discrepância dente/osso negativa. Entre as desvantagens da terapia citam a má colaboração do paciente, dentes cruzados isoladamente, mordida aberta anterior, planos mandibulares inclinados, perfil convexo, assimetrias

esqueléticas de maxila e mandíbula e severa discrepância esquelética ântero-posterior e vertical em adultos. A quantidade de abertura da sutura palatina pode variar, dependendo de diversos fatores. Em pacientes adultos ocorre menor efeito ortopédico, sendo que a principal resistência à abertura desta sutura deve-se às estruturas circundantes, como o osso esfenóide e o zigomático. Pode haver ou não melhora na passagem aérea nasal. Especula-se que a idade ideal seria entre os 13 e 15 anos, porém, pacientes adultos podem ser expandidos, embora a estabilidade seja pior. Entre outros fatores a se considerar para o sucesso do procedimento, os autores²³ citam a magnitude da discrepância transversal, severidade da mordida cruzada e angulação inicial dos molares e pré-molares. Para a obtenção de uma maior expansão e maior segurança, o mais indicado seria o aparelho fixo, pois os aparelhos removíveis não trazem grandes alterações em casos de maiores expansões e, portanto, devem ser indicados em idades mais precoces.

A expansão lenta tem suas indicações em alguns casos de atresia maxilar^{113,131}, mas seus efeitos são predominantemente dentários¹⁶¹. Silva Filho; Alves; Capellozza¹⁶¹, em 1986, avaliaram as alterações cefalométricas ocasionadas pelo quadrihélice na fase da dentadura mista. Concluiu-se que, embora este aparelho tenha corrigido satisfatoriamente todos os casos de mordida cruzada posterior, não foi capaz de promover alterações significantes nas grandezas cefalométricas angulares e lineares estudadas. Este aparelho não promove as mesmas alterações cefalométricas, obtidas com a expansão rápida da maxila. Ainda com relação ao quadrihélice, Frank, Engel⁵³, ao avaliar uma amostra aos dez anos de idade e com mordida cruzada posterior, por

meio de telerradiografias em normas frontal e lateral, observaram uma proporção de 6:1 de efeito dentário e ortopédico, respectivamente.

Pinheiro¹³¹, ao comparar os efeitos da expansão rápida da maxila e da expansão lenta, utilizou uma amostra de 20 pacientes dez anos pós-contenção e um grupo controle. Nos grupos experimentais, com exceção da distância intercaninos, todas as dimensões transversais aumentaram após o tratamento, inexistindo-se alterações no grupo controle. Uma vez que o grupo submetido à expansão rápida da maxila apresentou uma estabilidade decrescente em direção à região anterior do arco, algo analogamente oposto ao padrão de abertura em formato de “tesoura” da sutura palatina mediana, suspeitou-se que, mesmo sem implicações clínicas, as alterações esqueléticas produzidas não se mantêm totalmente indelévels ao longo dos anos. Após o período de observação, houve recidiva em 20% dos casos de expansão rápida da maxila, e em 30%, dos casos de expansão lenta, envolvendo principalmente a distância intermolares. Já que não se identificou a etiologia desta recidiva no grupo de expansão rápida da maxila, enquanto no grupo de expansão lenta isto se deveu à correlação negativa entre a quantidade de expansão e a quantidade de recidiva, a expansão rápida da maxila demonstrou-se clinicamente mais eficiente, a longo prazo, para a correção da mordida cruzada posterior, na dentadura permanente jovem.

2.1.4 A utilização do aparelho dentossuportado (Hyrax) e o dentomucossuportado (Haas)

Os aparelhos utilizados para a expansão rápida da maxila que apresentam ancoragem apenas nos dentes posteriores são chamados de dentossuportados. O exemplo mais comum deste tipo é o Hyrax. O aparelho dentomucossuportado, como o Haas, por exemplo, apóia-se nos dentes e no palato. O aparelho com cobertura oclusal em acrílico⁴¹ também classifica-se como dentossuportado porque sua ancoragem restringe-se apenas aos dentes posteriores.

Haas⁶⁷⁻⁷¹ defende a utilização do aparelho dentomucossuportado, alegando que o principal objetivo deste procedimento é a coordenação das bases apicais, por meio de sua ancoragem, o que promove maior efeito ortopédico. Este autor⁶⁷ afirma que o aparelho dentossuportado apresenta uma deficiência de ancoragem, promovendo inclinações dentárias indesejáveis⁶⁹.

Segundo Haas⁷¹, o Hyrax promove apenas 8 mm de abertura da sutura palatina para cada 12 mm de ativação⁷¹, devido à falta do apoio acrílico no palato. Desta forma o aparelho de Haas manteria 80% do efeito esquelético enquanto o Hyrax manteria apenas 30% destes efeitos na fase de pós-contenção. Além disto, estudos deste mesmo autor^{70,71} utilizando-se a expansão rápida da maxila afirmam que o seu aparelho promove estabilidade a longo prazo.

Este tema ocasiona uma grande controvérsia na literatura. O expansor tipo Hyrax difere do aparelho proposto por Haas por não possuir resina acrílica na região do palato. Os adeptos do aparelho dentossuportado (Hyrax)

advogam que o mesmo é mais higiênico e confortável para o paciente, enquanto aqueles que utilizam o dentomucossuportado (Haas) garantem que este aparelho distribui melhor as forças da expansão rápida, aumentando o efeito ortopédico sobre a maxila^{23,36,75,123,186,187}. Além disto, os defensores do aparelho dentomucossuportado alegam também que está comprovado que mesmo após o período de contenção com o expansor, o Hyrax ocasiona maior quantidade de reabsorção radicular nos dentes de ancoragem que o Haas¹²⁷

Entretanto, os estudos mais recentes, ao comparar os efeitos dentários e esqueléticos destes dois expansores (Haas e Hyrax), apontam para os efeitos semelhantes promovidos pelos mesmos quanto às alterações nos arcos dentários, os efeitos ortopédicos proporcionados, assim como as inclinações dentárias indesejáveis e as condições periodontais^{59,93,111,165}. Diversos autores^{79,165} compararam a expansão rápida da maxila com o Hyrax a aparelhos como o Haas, a mola Coffin e o quadrihélice. Alguns estudos afirmam que o Hyrax apresenta melhores resultados quanto à estabilidade⁷⁹.

Mazziero et al¹¹¹, em 1996, comparou o Haas (dentomucossuportado) ao Hyrax (dentossuportado). A amostra foi constituída por 21 pacientes, no grupo que utilizou o *Hyrax*, e por 20 pacientes, no que fez uso do *Haas*, com idades entre dez e 16 anos. Foram obtidas 123 telerradiografias frontais, antes do início do tratamento, imediatamente após a expansão e depois de três meses de contenção. Todos os pacientes apresentavam, inicialmente, a mordida cruzada posterior uni ou bilateral. Como resultado, verificou-se que os dois tipos de aparelhos expandiram a maxila de forma eficiente e, após a fase de contenção, não se registraram recidivas esqueléticas significativas, o que indica a estabilidade de ambos. Resultados muito semelhantes também foram

obtidos por Siqueira¹⁶⁵, em 2002, ao comparar os aparelhos *Haas* modificado, *Hyrax* modificado e o expensor dentossuportado com cobertura de acrílico ao avaliar telerradiografias em norma frontal.

Utilizando tomografia computadorizada helicoidal, Garib-Carreira⁵⁹, em 2003 avaliou 8 pacientes do gênero feminino de 11 a 14 anos, tratadas com o aparelho dentossuportado (*Hyrax*) e o dentomucossuportado (*Haas*) e submetidas a tomografia antes da expansão, após a remoção do aparelho, e após o período de três meses de contenção. Foram avaliadas as dimensões transversas maxilares, a inclinação dos dentes posteriores, a espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual e o nível da crista óssea alveolar vestibular. O expensor dentossuportado incitou um efeito ortopédico semelhante ao expensor dentomucossuportado, demonstrando que o botão acrílico não representa fator imprescindível para a determinação e a manutenção da separação intermaxilar. Os dois tipos de expansores movimentaram os dentes de ancoragem para vestibular, com um componente de inclinação e translação associados. Em algumas jovens, tal efeito ortodôntico redundou no desenvolvimento de deiscências ósseas por vestibular dos primeiros pré-molares e primeiros molares, com gravidade maior no grupo do expensor dentossuportado. A presença do apoio acrílico no aparelho dentomucossuportado atenuou, mas não evitou a redução no nível da crista óssea vestibular.

2.1.5 Considerações gerais e estabilidade da expansão rápida da maxila

Angell⁵ realizou o primeiro relato a respeito da expansão rápida da maxila e de sua estabilidade pós-tratamento. O objetivo desta abordagem foi a obtenção de espaço para o canino superior permanente esquerdo, que se apresentava em infravestibuloversão em um paciente de 14 anos, do gênero feminino. A maxila foi expandida com um aparelho confeccionado em ouro com um parafuso, disposto transversalmente à abóbada palatina. As ativações não excederam a duas semanas, obtendo a abertura da sutura e assim incluindo o canino no arco que não continha espaço, de maneira que, após a segunda semana, a maxila estava notavelmente mais larga e com diastema entre os incisivos centrais superiores. O autor⁵ relatou, ainda, que a perda de dentes decíduos poderia levar à constricção maxilar e conseqüente perda de espaço para os dentes sucessores. Angell⁵, foi o primeiro a mencionar sua preocupação com a estabilidade de um tratamento ortodôntico.

Entretanto, este procedimento permaneceu sem utilização por muitos anos, pois o relato da expansão da maxila gerou grande polêmica entre os ortodontistas americanos que, sob a influência de Angle, acreditavam no conceito funcional de crescimento, em que a expansão dentária causada pelo aparelho convencional estimularia o crescimento ósseo intersticial, não necessitando da terapia expansionista considerada agressiva naquela época. Como surgiram polêmicas também entre os médicos rinologistas, a terapia da expansão maxilar caiu em desuso e permaneceu por quase um século esquecida nos Estados Unidos, mas ganhou força, outra vez, com novas correntes de estudos na Europa, tornando a renascer na América do Norte.

Em 1956, Barnes¹¹, preocupado com as discrepâncias esqueléticas transversais, sugeriu as correções precoces das mordidas cruzadas na dentadura decídua, por acreditar que o reposicionamento dos dentes decíduos auxiliaria os permanentes a irromperem na posição correta e que a expansão precoce diminuiria as chances de ocorrência de apinhamentos anteriores na dentadura permanente. O autor¹¹ relatou casos clínicos tratados com expansores fixos do tipo “arco em W” nos arcos dentários superior e inferior.

Os efeitos esqueléticos de tal procedimento foram comprovados inicialmente por Krebs⁹⁶, que instalou implantes metálicos nas regiões de osso basal e alveolar nos dois lados da maxila. A constatação da expansão deu-se por radiografias tomadas em norma frontal, lateral e oclusal, antes e após a expansão e oito meses mais tarde. Durante a fase de contenção, a largura transversa do arco alveolar, assim como os segmentos basais maxilares, tenderam a diminuir.

Entretanto foi Haas⁶⁷ o primeiro autor, em 1961, a realizar estudos experimentais e clínicos a respeito da expansão rápida da maxila, comprovando seus efeitos ortopédicos e a viabilidade deste tratamento. No experimental, utilizou oito animais suínos. Neste estudo foram analisados modelos de gesso e radiografias cefalométricas realizadas antes, durante e ao final da expansão. Como resultados foram observados que a abertura da sutura mediana pode ser detectada por meio do exame da palpação, que a expansão rápida da maxila ocasiona o aumento na largura do arco superior, seguido de alargamento no arco inferior, evidenciado pelos modelos de gesso e que ocorre também o aumento da capacidade intranasal. Devido aos resultados favoráveis, o mesmo estudo foi realizado em humanos que

apresentavam deficiência maxilar ou nasal. Os resultados indicaram que os pacientes não reclamaram de desconforto durante as ativações, apenas uma pressão nas áreas dos processos alveolares, abóbada palatina, sutura dos ossos frontal e nasal com os maxilares e suturas zigomaticomaxilar e zigomaticotemporal. As telerradiografias em norma frontal demonstraram alterações nas dimensões internas da cavidade nasal, nas distâncias intermolares e interincisivos, com o surgimento de diastema entre os incisivos centrais superiores, durante a ativação do aparelho. Os dentes inferiores posteriores tiveram uma movimentação para vestibular, na tentativa de acompanhar os superiores e também devido às novas forças oclusais e à alteração no equilíbrio muscular, houve um deslocamento em todos os pacientes, do ponto A para anterior e em metade deles, para baixo.

Recentemente, em uma entrevista, Haas⁷¹ afirmou que a estabilidade dos resultados obtidos na expansão depende da utilização de um aparelho de ancoragem máxima, com blocos de acrílico. A abertura do parafuso expensor deve ser de 12 a 16 mm. A contenção nos primeiros três meses deve ser feita com o próprio aparelho, para que ocorra a ossificação completa da sutura palatina.

Segundo o autor⁷¹, a sobrecorreção das deficiências transversais da maxila é fundamental na obtenção de resultados estáveis. A utilização deste protocolo de tratamento garante a ausência de recidiva na expansão rápida da maxila. Outros autores como Wertz¹⁹⁶ também afirmaram que os casos sobrecorrigidos tendem a recidivar menos. Viazis¹⁸⁹ afirmou que, na expansão rápida da maxila, deve-se sempre sobrecorrigir, evitando-se, assim, as recidivas. Este autor¹⁸⁹ costuma utilizar seu próprio aparelho fixo, da técnica

bioeficiente, como contenção da expansão rápida da maxila. Outros autores^{40,67,70,71} indicam a contenção com placa acrílica por um ano.

A função desta placa de acrílico é a manutenção do formato do arco dentário superior. Serve também como um guia para as inclinações dentárias no período de contenção, garantindo os torques dos dentes posteriores. Com a expansão rápida da maxila, aumentam a área palatina e o volume delimitado pelos arcos dentários. A placa de acrílico apresenta, portanto, a função de reeducar a posição da língua, que toca levemente no palato. O fato desta contenção se apresentar desprovida de grampos de retenção, faz com que a língua toque na região posterior do palato, permitindo melhor adaptação muscular após a sua remoção⁴⁰. Segundo a autora⁴⁰ o uso deste tipo de placa foi o responsável pela manutenção dos resultados da expansão rápida da maxila em seu estudo. A inclinação dos dentes posteriores de suporte pode ocorrer devido a este procedimento, mas é corrigida durante o tratamento ortodôntico.

Starbach¹⁶⁷ também descreve a importância da contenção, pois em seu estudo, o animal que utilizou a placa de contenção após o período ativo da expansão apresentou microscopicamente as fibras periodontais desorganizadas e com reabsorção do osso alveolar, no lado de pressão.

Embora Haas⁶⁷⁻⁷² apresente uma visão otimista a respeito da expansão rápida da maxila e da sua estabilidade, os resultados clínicos e científicos evidenciam a ocorrência de recidiva tanto dentária quanto esquelética^{96,196}, podendo representar 1/3 a 1/2 da expansão obtida, sendo mais acentuada na região de caninos^{102,162}.

A recidiva das distâncias intermolares e intercaninos superiores e inferiores após a expansão rápida da maxila parece não ter correlação com a quantidade de expansão durante a fase ativa. Os pacientes submetidos à expansão rápida apresentam um ligeiro decréscimo destas distâncias, mesmo com o uso de contenção, enquanto que pacientes não submetidos à expansão não apresentam diminuição destas grandezas transversais¹⁶⁸. Herold⁷⁹ afirma que a recidiva ocorre independentemente do tipo de aparelho utilizado. Schwarze¹⁵⁴ observou uma correlação positiva entre a quantidade de expansão e a quantidade de recidiva. Além disto, notou-se uma ligação direta entre a duração da contenção e a estabilidade.

Poucos são os estudos que mensuram a quantidade de ganho ortopédico e a magnitude de sua recidiva no arco dentário superior devido expansão rápida da maxila^{2,18}. Segundo Cavassan⁴⁰, a expansão rápida promove alterações na morfologia do arco dentário. Este aumento real reflete-se em um ganho do perímetro do arco dentário, em decorrência da separação dos processos maxilares com preenchimento ósseo ao nível da sutura palatina^{2,18}.

A expansão rápida da maxila também proporciona um aumento no perímetro do arco superior, favorecendo o alinhamento dentário⁵⁷. Adkins et al², em um recente estudo avaliando este aumento em pacientes que realizaram expansão rápida da maxila com aparelho tipo Hyrax concluiu que o ganho era de 70% da quantidade de expansão obtida na região dos pré-molares. Esta previsibilidade garante melhores resultados, podendo inclusive favorecer alguns planejamentos sem extrações dentárias.

Os efeitos indesejáveis mais comumente relatados na literatura são as inclinações para vestibular dos dentes posteriores⁴⁰, que normalmente são corrigidas durante o tratamento ortodôntico corretivo. As alterações esqueléticas ântero-posteriores e verticais nos pacientes submetidos à expansão da maxila não diferem daquelas observadas no crescimento normal¹⁸⁸.

Os estudos de Moussa et al¹²³ em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico fixo precedido de expansão rápida da maxila, e sem extrações de pré-molares evidenciam o aumento das distâncias transversais, assim como o aumento no comprimento e o perímetro do arco dentário superior. No período pós-contenção, todas as dimensões estudadas apresentaram um decréscimo. Esta perda dos resultados conseguidos com a expansão rápida da maxila ocorreu mesmo com o uso de contenção após o tratamento ortodôntico. Entretanto, o Índice de Irregularidade de Little manteve-se em um nível aceitável, mesmo após oito a dez anos após a remoção das contenções.

Vardimon et al^{186,187}, ao comparar a participação dos componentes esqueléticos e dentários no aumento em largura do arco dentário superior, bem como na recidiva após a expansão rápida da maxila evidenciou a diminuição das distâncias transversais. Utilizando radiografias oclusais, em felinos, concluíram que o aumento da distância intercaninos resultou, em 45%, da abertura da sutura palatina mediana e, em 55%, da inclinação dentoalveolar para vestibular. Ocorreu uma recidiva de 46% na largura da região anterior do arco dentário, devido à verticalização dentoalveolar e à reaproximação parcial dos processos palatinos.

Alguns autores^{16,58} afirmam que a estabilidade da correção está relacionada à alteração no formato dos arcos dentários, sendo que o maior ganho em largura ocorre na região dos pré-molares. A expansão no arco dentário superior pode minimizar as inclinações dentárias nos casos com apinhamento tratados sem extrações¹⁹, tanto em pacientes que apresentam mordida cruzada posterior quanto nos casos de maxila atrésica¹¹⁴.

A literatura é unânime em afirmar que a estabilidade da distância intercaninos é menor que aquela exibida pela distância intermolares superiores. A expansão rápida apresenta estabilidade decrescente em direção à região anterior do arco dentário, analogamente oposto ao formato da abertura da sutura palatina. Apesar da recidiva em 20% dos casos, a expansão rápida da maxila mostra-se mais eficiente que a expansão lenta¹³¹.

A abertura da sutura palatina mediana, triangular com a base voltada para a região anterior, retrata o grau de liberdade dos ossos na região anterior da maxila, ao passo que, na região posterior, a pressão contrária do zigomático, e dos outros ossos do esqueleto facial, contrapõem-se a qualquer movimentação¹⁷⁵. Após o período de contenção não ocorrem quaisquer adaptações dos tecidos moles⁷⁴. Desta forma nenhum ortodontista deveria confiar totalmente na rigidez do palato neoformado, principalmente sob a ação da musculatura¹⁷⁵.

McNamara et al¹¹⁵ ao comparar indivíduos não tratados àqueles submetidos à expansão rápida da maxila e posteriormente à mecânica com aparelho ortodôntico corretivo, afirmam que o ganho na largura do arco é satisfatório. Os autores¹¹⁵ utilizaram o expansor tipo Haas em 112 pacientes com apinhamento ântero-superior e inferior, com atresia maxilar e sem mordida

cruzada posterior. O perímetro do arco superior aumentou 6,0 mm em relação a pacientes não tratados. Este estudo concluiu que este é um protocolo de tratamento que garante estabilidade no período pós-contenção.

Ferris et al⁵¹, em um estudo semelhante, ao avaliarem 20 jovens tratados com expansão rápida da maxila e placa lábio ativa em fase de dentadura mista e com apinhamento ântero-superior e inferior, evidenciaram que houve um aumento nas distâncias transversais do arco dentário superior se comparado à indivíduos não tratados, entretanto a perda desses resultados num período pós-contenção foi inevitável. O perímetro do arco, por exemplo, apresentou valores inferiores 7,9 anos após o tratamento. Mesmo assim, os autores⁵¹ consideram um tratamento eficaz para pacientes com moderada discrepância de tamanho dentário.

Geran et al⁶⁰, em um estudo semelhante ao de Ferris et al⁵¹ também avaliaram pacientes em fase de dentadura mista submetidos a expansão e os compararam a uma amostra não tratada. Os autores⁶⁰ afirmaram ter obtido sucesso no tratamento das discrepâncias transversais da maxila. No período pós-contenção houve estabilidade, principalmente do perímetro do arco dentário superior.

2.2 RECIDIVA DO TRATAMENTO DO APINHAMENTO DENTÁRIO

A estabilidade da correção dos casos que apresentam apinhamento é amplamente estudada por diversos autores^{3,12,48,55,56,84,90,105-107,109,128,171,182,183,194}. Os objetivos são a elucidação das causas dos insucessos para este tipo de má oclusão assim como o estabelecimento de um protocolo

de tratamento que proporcione ao paciente a ausência de recidiva pós-contenção.

2.2.1 Fatores etiológicos e considerações gerais a respeito da recidiva do apinhamento dentário

Os diversos estudos^{3,12,54-56,84,90,105-107,109,171,182} envolvendo recidiva do tratamento ortodôntico evidenciam a preocupação dos ortodontistas com a estabilidade pós-contenção nos casos que apresentam apinhamento, principalmente no arco dentário inferior.

A Ortodontia depara-se com inúmeras possibilidades de recidiva, como por exemplo, a reabertura dos espaços de extrações, as relações transversais e ântero-posteriores dos arcos dentários, mas nenhuma destas é tão freqüente quanto a recidiva na correção do apinhamento no arco dentário inferior^{29,103}.

A etiologia desta recidiva é multifatorial e bastante controversa na literatura. Muitos autores atribuem a instabilidade na correção do apinhamento à protrusão dos incisivos^{12,26,109,133}, ao aumento na distância intercaninos e alteração na forma dos arcos dentários^{12,45,62,90,97,128,144,149,156,169} e aos fatores oclusais^{73,193}.

São freqüentes os relatos de recidiva devido a remoção precoce das contenções^{105,109,174}, à recidiva da correção do trespasse vertical^{12,182}, ao crescimento mandibular tardio e crescimento facial pós-tratamento^{109,140,145,182}, aos contatos interdentários^{109,128}, às alterações no periodonto^{28,109,136,137}, à função da musculatura relacionada à mastigação^{50,109,133,145}, ao tamanho e forma dos dentes e dos maxilares^{12,50,52,56,90,97,109,128,130}, à quantidade inicial de

apinhamento^{54,90,171}, à idade e ao gênero¹⁰⁹, aos hábitos deletérios¹² e à presença dos terceiros molares^{90,109}.

Um dos primeiros aparelhos de contenção descrito na literatura consistia em uma placa para estabilizar os dentes com giroversão corrigidos cirurgicamente, por Brown-Mason¹⁹⁵ em 1872. Tweed¹⁷⁹ em 1954, já preconizava o uso de contenção por um período de 5 anos para a maioria dos casos, e por períodos mais longos quando necessário.

O tratamento ortodôntico possui diversos objetivos, sendo que um dos mais importantes é a estabilidade das correções alcançadas. Já em 1899, Angle⁶, citava que os dentes não permanecem em suas novas posições se o tratamento não estabelecer uma oclusão normal.

A etiologia das alterações oclusais após o tratamento ortodôntico envolve inúmeros fatores. Alguns deles relacionam-se diretamente ao tratamento ortodôntico^{12,193}, como: falta de uma completa correção da giroversão dos dentes, levando à quebra dos pontos de contato¹⁹⁸, aumento da distância intercaninos^{12,50,62,88,90,97,128,144,149,156,169,194}, alteração da forma dos arcos dentários^{12,45,90,149,169,194}, protrusão excessiva dos incisivos^{12,26,30,88,109,194}, falta de harmonia da oclusão¹⁹³, habilidade do profissional^{50,174}, não remoção das causas da má oclusão⁷³, tempo de contenção^{94,109,156,174,191}. Outros fatores mencionados, entretanto, são inerentes ao paciente, como: a recidiva da correção do trespasse vertical^{12,150,182}, a irrupção dos terceiros molares^{90,109,141}, o componente anterior de força da oclusão e o grau de união entre os contatos interdentários^{12,109,128}, a continuação do crescimento da maxila e da mandíbula após o término do tratamento^{88,109,145,182}, a idade e o gênero^{50,52,109}, o tamanho e a forma dos dentes^{12,27,50,52,90,97,109,128,130}, a morfologia das bases

apicais^{45,56,109}, o sentido de crescimento da mandíbula^{99,139,174}, os hábitos bucais^{12,147}, alteração nas atividades de repouso e função dos músculos faciais e mastigatórios^{30,50,52,109,145}, o padrão de crescimento do esqueleto facial e do tecido tegumentar circundante^{99,158}, o estiramento das fibras colágenas do ligamento periodontal^{27,109,136,137,145}, a alteração das propriedades elásticas do tecido gengival^{135,137}. A maioria desses fatores associados à recidiva parece estar relacionada ao crescimento craniofacial, ao desenvolvimento dentário e à função muscular^{30,81,174}.

Kahl-Nieke et al⁹⁰ em 1995 analisaram modelos de 226 pacientes com diversos tipos de más oclusões e observaram o comportamento das seguintes variáveis: distância intercaninos, intermolares, comprimento do arco, dimensão mesiodistal dos incisivos, Índice de Irregularidade de Little, apinhamento ântero-inferior, relação de caninos e molares e trespases vertical e horizontal. Também correlacionaram estas variáveis para verificar a influência do gênero, do alinhamento inicial e final dos incisivos, do tipo de mecânica utilizada, da quantidade de movimento dentário e da presença ou não de terceiros molares durante a fase pós-contenção. As variáveis pré-tratamento, como dimensão mesiodistal das coroas aumentado, ântero-inferior severo, Índice de Irregularidade de Little alto, deficiência ou aumento do comprimento do arco, constrição do mesmo, grande sobremordida, bem como o espaçamento pós-tratamento, expansão e relações residuais de Classe II ou III de molar se mostraram fatores associados ao processo de aumento do apinhamento ântero-inferior e do índice de irregularidade pós-contenção. Dois terços da amostra apresentou apinhamento ântero-inferior pós-contenção não aceitável, e quase 50% desta mostrou aumento no Índice de Irregularidade de Little. Os

autores⁹⁰ também encontraram que o subgrupo que foi tratado com extrações mostrou mais recidiva do apinhamento ântero-inferior e de rotações. As expansões exageradas do arco dentário foram consideradas um fator de influência na recidiva.

A estabilidade do tratamento ortodôntico envolve muitas variáveis, por isso pode-se afirmar que a recidiva da correção do apinhamento é imprevisível e possui diversos fatores etiológicos^{55,107}. Segundo Kaplan⁹², a recidiva ocorre na maior parte dos tratamentos, por isso os ortodontistas apresentam tantas dúvidas quanto ao tempo correto de manterem-se as contenções. Segundo o autor⁹², estas são dispensáveis apenas quando o procedimento seguramente não apresenta chances de recidiva. Lang et al⁹⁸ afirmam que o tempo de permanência dos aparelhos contentores é fundamental para a manutenção dos resultados obtidos, devendo estes ser adaptados a cada tipo de tratamento realizado.

2.2.2 Recidiva da correção do apinhamento no arco superior

A recidiva do apinhamento no arco dentário superior apresenta menor frequência e intensidade que no arco dentário inferior^{109,150}. Ocorre em aproximadamente 7% no período pós-contenção¹⁷¹, no entanto há evidências de que o índice de irregularidade tende a recidivar em 23% dos casos⁹⁰. Vaden et al¹⁸² afirmam que 96% das correções realizadas para o alinhamento do arco dentário superior foram mantidas no período de pós contenção.

A etiologia da recidiva do apinhamento ântero-superior, assim como no arco dentário inferior é controversa na literatura, mas a maior parte dos autores

concorda que a quantidade inicial de apinhamento é um fator determinante na recidiva pós-contenção^{90,171}.

A recidiva do segmento anterior superior também pode ocorrer devido às alterações na forma do arco dentário. Estas alterações devem-se às mudanças da altura facial, trespasse vertical, inclinação dos incisivos, dimensões dos arcos dentários e as dimensões méso-distais de alguns dentes²².

Os fatores periodontais também são presentes na etiologia do apinhamento superior⁸⁴. A rotação dentária pode ocorrer devido à tendência que os dentes apresentam de retornar às suas posições originais¹⁵. Este fato deve-se às características das fibras periodontais, que são estiradas para a correção do apinhamento, que devido à sua propriedade elástica e às alterações gengivais proporcionadas pelo tratamento ortodôntico, promovem a rotação após a remoção da contenção¹³⁵. Nos casos clínicos com apinhamento inicial severo recomenda-se a sobrecorreção associada a fibrotomia para evitar recidivas^{48,84}.

Outra causa relatada é a falta de paralelismo radicular ao final do tratamento¹⁷¹. É importante ressaltar também a correlação existente entre a recidiva do apinhamento nos segmentos dentários anterior superior e inferior⁸⁴. A quantidade de apinhamento ântero-inferior apresenta, portanto, uma considerável influência na recidiva do apinhamento superior⁹⁰.

Kahl-Nieke et al⁹⁰ afirmam que a sobre-expansão tanto no arco dentário superior quanto no inferior promove alterações oclusais no período pós-contenção. De acordo com seus estudos^{90,91} a distância intercaninos superior apresentou considerável recidiva, influenciada por três fatores: a distância interpré-molares superiores, o apinhamento e o trespasse horizontal. Os

resultados indicam que a recidiva no arco superior ocorre com maior frequência quando há deficiência transversal, maior quantidade de apinhamento e um grande trespasse horizontal. Os pacientes que tiveram uma quantidade moderada de ganho na largura do arco superior exibiram maior estabilidade que aqueles que tiveram uma expansão de maior magnitude.

No caso específico do apinhamento superior, a expansão rápida da maxila pode ter alguma influência na estabilidade pós-contenção. No entanto não há embasamento científico para tal afirmação.

Para Surbeck et al¹⁷¹ a estratégia de contenção deve ser individualizada, ou seja, deve ser de acordo com a má oclusão inicial. O correto alinhamento do segmento anterior superior também constitui um fator de risco de recidiva após a remoção das contenções. Os autores¹⁷¹ afirmam também que a expansão do segmento anterior do arco dentário durante a fase ativa de tratamento é um fator de risco para rotação dos dentes anteriores, mesmo após um período longo de contenção. O mau alinhamento está associado à compressão do segmento anterior após a contenção, portanto devido à redução do comprimento do arco dentário.

Segundo Huang; Artun⁸⁴ a recidiva rotacional dos incisivos superior e inferior é mutuamente independente. A rotação pode ser devido a fatores inerentes ao arco dentário. Sendo assim, a manutenção dos resultados no arco dentário inferior com o intuito de manter o alinhamento do segmento anterior superior não é uma garantia de sucesso. Os incisivos superiores apresentam uma tendência natural a rotacionarem para suas posições originais, mesmo após o período de contenção¹⁷¹. A partir desta constatação, fica evidente que

pacientes com grande apinhamento e rotação dentária devem ser tratados com sobrecorreção, fibrotomia⁴⁸ e contenções por um longo prazo.

2.2.3 Alterações nos arcos dentários decorrentes do tratamento ortodôntico

As alterações promovidas durante o tratamento na forma dos arcos dentários, como por exemplo, o aumento na distância intercaninos, podem levar a recidiva no período de pós-contenção, pois os dentes e as estruturas de suporte apresentam uma tendência natural de retornarem às suas posições iniciais^{1,10,30,43,58,144,156,157,169,176,192}. Desta forma, os ortodontistas devem buscar sempre que possível a manutenção das dimensões dos arcos dentários, como um meio para obtenção de estabilidade na fase de pós-contenção^{45,144,149,169}.

A maior parte dos autores realmente acredita numa correlação entre a quantidade de alteração no formato dos arcos dentários e a recidiva pós-tratamento^{90,91,106,149,176,194}.

Em 1993, Rossouw et al¹⁴⁹, avaliaram as alterações longitudinais em pacientes tratados com mecânica Edgewise, 44% sem e 56% com extrações de pré-molares. As variáveis estudadas foram: trespases vertical e horizontal, comprimento do arco inferior, posição cefalométrica dos incisivos superiores e inferiores, distância intercaninos e intermolares e o Índice de Irregularidade de Little. O comprimento do arco se achou diminuído e foi a única variável não estável na fase pós-contenção. Concluiu-se, então, que a expansão da distância intercaninos inferiores pode levar a uma falha nos resultados, e o

aumento do comprimento do arco tem uma relação causal no apinhamento ântero-inferior pós-tratamento. Os resultados, quando comparados aos grupos com e sem extrações, se mostraram semelhantes.

Burke et al³³, em 1998, analisaram 26 artigos publicados e algumas dissertações de Mestrado (não publicadas) e avaliaram as alterações na largura intercaninos inferior após o período de contenção. Como conclusões, observaram que: a largura intercaninos tende a se expandir durante o tratamento, entre 0,8 e 2,0 mm, independentemente da classificação da má oclusão e do tratamento ter sido realizado com ou sem extrações. Esta mesma largura tende a diminuir, após o período de contenção, entre 1,2 e 1,9 mm, e tende a mostrar uma alteração “líquida” no período pós-contenção na ordem de 0,5 mm de expansão e 0,6 mm de constrição. Já que a alteração “líquida” na largura intercaninos foi de aproximadamente zero, esse estudo participa do conceito da manutenção da largura intercaninos original no tratamento ortodôntico.

Segundo Kahl-Nieke et al^{90,91} a maior quantidade de recidiva do apinhamento anterior superior ocorre nos casos tratados com extrações de pré-molares. A distância intercaninos aumentou mais neste grupo durante o tratamento

Entretanto, diversos autores não correlacionaram a recidiva no período pós-contenção à alteração das distâncias intercaninos e intermolares^{55,56,191,192}. Para a BeGole et al¹⁶ o tratamento com ligeira expansão, em casos de apinhamento, tanto no arco dentário superior quanto no inferior é perfeitamente possível e apresenta estabilidade satisfatória a longo prazo. Estes autores¹⁶ em 1998, realizaram um estudo sobre a forma dos arcos. Os resultados

sugerem que a estabilidade pode não estar relacionada com a quantidade de alteração produzida durante o tratamento. Uma significativa expansão pode ser conseguida nas regiões dos pré-molares, podendo-se esperar a sua estabilidade. O maior ganho na largura do arco foi para os segundos pré-molares, em seguida têm-se os primeiros pré-molares, molares e, então, o dos caninos. As distâncias intercaninos para ambos os arcos diminuíram em relação aos valores pré-tratamento.

Em 2004, Freitas et al⁵⁵ estudando casos sem extrações de pré-molares avaliaram se o aumento das distâncias intercaninos e intermolares e o comprimento do arco se relacionavam à recidiva do apinhamento ântero-inferior. Não encontraram relações significantes entre os fatores estudados e a recidiva.

Neste mesmo ano, Heiser et al⁷⁸, ao avaliarem a alteração da forma dos arcos dentários em pacientes tratados com e sem extrações de pré-molares, evidenciaram uma diminuição da região anterior, na área correspondente a incisivos e caninos nos arcos dentários superior e inferior na fase de pós contenção. Segundo os autores⁷⁸, houve uma tendência menor de recidiva no arco dentário superior, quando comparado ao inferior.

2.2.4 As extrações dentárias na Ortodontia

A abordagem extracionista no tratamento ortodôntico predominou até o final do século XIX, quando Angle⁷ iniciou seus estudos. O autor⁷ defendia a hipótese que em oclusão normal, é possível manter todos os dentes na cavidade bucal. A definição de oclusão normal preconizada pelo autor⁷ era: “O

melhor equilíbrio, a melhor harmonia, as melhores proporções bucais com relação às outras estruturas, requer a existência da dentadura completa e que cada dente ocupe sua posição normal”.

No entanto, Tweed¹⁷⁸ evidenciou que em seus casos clínicos tratados sem extrações dentárias havia uma proporção de insucessos superior a 80%. Passou então a reconsiderar as extrações de pré-molares em seus pacientes a fim de obter alinhamento dentário no osso basal sem a ocorrência de protrusão. Desta maneira, quando ocorre discrepância entre as bases ósseas, ou entre as estruturas óssea e dentária, indicam-se extrações para o correto posicionamento dos incisivos no osso basal e conseqüentemente a obtenção de melhor estética facial.

Desde então diversos autores estudam a estabilidade do tratamento ortodôntico em casos de apinhamento, tratados com e sem extrações^{16,34,56,90,91,97,104,129,146,178,182}.

A recidiva do apinhamento pode estar relacionada também ao tipo de tratamento ortodôntico empregado. Alguns autores¹³⁰ defendem abordagens mais conservadoras como os desgastes interproximais, por exemplo, outros defendem a extração dentária como forma de obtenção de estabilidade pós-tratamento¹⁰⁴.

As extrações dentárias estão indicadas em diversos tipos de má oclusão. Dentre estas podemos citar os casos clínicos que possuem apinhamentos moderados a severos^{8,45,108,109,178}.

Alguns autores relatam a necessidade de ganho de espaço por meio de extrações dentárias em pacientes com biprotrusão dentária ou esquelética ou para a correção de más oclusões de Classe II e de

Classe III^{39,129,146,177,178,180,181}.

Paquette et al¹²⁹ publicaram um trabalho em 1992, onde fizeram um estudo comparativo do tratamento com a técnica Edgewise com e sem extrações, em pacientes em situação limítrofe (“borderline”). O objetivo foi comparar a estabilidade pós-tratamento e o impacto estático das duas modalidades de tratamento. A amostra foi constituída de 33 casos com extrações e 30 sem. O intervalo pós-tratamento teve, como média, 14 anos e 5 meses. Como resultado, os autores¹²⁹ encontraram que, para o paciente “limítrofe”, o tratamento sem extrações produziu uma dentadura significativamente mais protruída (cerca de 2 mm), tanto ao final do tratamento quanto no período pós-contenção. A maioria dos pacientes em ambos os grupos mostrou menos que 3,5 mm de apinhamento inferior pós-contenção. A recidiva pareceu constituir uma compensação dentoalveolar produzida pelo crescimento diferencial dos maxilares.

Os casos que exibem maior quantidade de apinhamento são geralmente tratados com a realização de extrações dentárias⁹⁰, enquanto aqueles com baixo índice de irregularidade dos incisivos apresentam tratamento mais conservador, ou seja, sem exodontias ou com desgastes interproximais^{9,97,151}.

Nos casos tratados sem extrações, os incisivos exibem maior quantidade de protrusão^{129,148}. Esta condição deve ser evitada, pois de acordo com Proffit¹³³, se os dentes não estiverem em harmonia com as forças da língua e dos lábios pode haver recidiva.

É interessante a constatação que não há correlação entre a variação na distância intercaninos e interpré-molares e a quantidade do índice de

irregularidade dos incisivos¹²⁹, o que não justifica o uso de expansão no arco dentário inferior com o objetivo de corrigir apinhamentos.

Considerando apenas o apinhamento inferior, Richardson¹⁴⁰ evidenciou que o padrão horizontal não apresentou correlação com as alterações pós-tratamento. Em outro estudo o padrão de crescimento vertical proporcionou maior possibilidade de recidiva⁵⁶.

A literatura apresenta poucos estudos enfatizando a recidiva do apinhamento ântero-superior. É de consenso que o arco dentário inferior apresenta mais recidiva que o superior. Este fato pode ser atribuído a “superexpansão” no arco inferior. Entretanto os casos tratados com extrações exibiram mais rotações dentárias pós-tratamento⁹⁰. A disposição dos pontos de contato e as giroversões dos incisivos superiores tendem a recidivar após a remoção do aparelho ortodôntico¹⁷¹.

Resultados semelhantes a estes foram descritos por Miyazaki et al¹¹⁶ em pacientes tratados com extração de pré-molares. Segundo os autores¹¹⁶, a recidiva do Índice de Irregularidade de Little foi significativamente maior no arco dentário inferior do que no superior. Houve uma correlação entre a expansão no arco inferior e a diminuição da distância intercaninos nos pacientes adultos. Ao comparar o nível de recidiva do apinhamento superior, constatou menor estabilidade do tratamento em adolescentes que em adultos.

Avaliando-se a influência do arco dentário superior no apinhamento inferior, constatou-se a rotação dos incisivos superiores influenciou na recidiva do apinhamento inferior, mas o formato anatômico dos incisivos superiores não está associado à recidiva do apinhamento inferior⁸⁴.

Nos casos em que são realizadas extrações dentárias de pré-molares, os caninos movimentam-se para uma região mais larga do arco. Mesmo com esta constatação, muitos estudos não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os pacientes tratados com e sem extrações dentárias quanto à recidiva do apinhamento^{16,129,180,192}.

Estudos realizados tridimensionalmente em modelos de pacientes tratados com e sem extrações dentárias comprovam os resultados encontrados na literatura⁷⁸. Segundo Heiser et al⁷⁸, a quantidade de recidiva no período pós-contenção no arco dentário inferior é maior que no arco superior. A quantidade de apinhamento é similar para os casos tratados com e sem extração, sendo que os modelos dos pacientes tratados sem extrações exibem maior protrusão dentária.

Little¹⁰⁵ relatou que, por mais de 40 anos, o Departamento de Ortodontia da Universidade de Washington, em Seattle, se concentrou na coleta de mais de 800 conjuntos de exames de pacientes para verificar a estabilidade e a recidiva no tratamento ortodôntico. Todos os pacientes completaram o tratamento há uma década ou mais antes do último conjunto de dados. As extrações de pré-molares, a fim de permitir o alinhamento dos dentes apinhados, têm sido um procedimento aceito por décadas e continua sendo o tratamento mais comum utilizado para pacientes com apinhamento dentário. Apesar de se alcançar normas cefalométricas sugeridas e aceitas, e de se aderir aos padrões clínicos usuais de forma do arco, trespasse vertical, entre outros, a manutenção, a longo prazo, de resultados aceitáveis é desapontadora, com apenas 30% dos pacientes mostrando resultados aceitáveis. O uso indefinido de contenções fixas ou removíveis, talvez para a

vida toda, parece ser o único recurso lógico. Infelizmente, as seqüelas indesejáveis de tal programa de contenção não são conhecidas.

Azizi et al¹⁰, avaliaram pacientes com más oclusões de Classe I tratados sem extrações e utilizando aparelhos ortopédicos para desenvolver a maxila nos sentidos transversal e ântero-posterior. Verificaram os trespases vertical e horizontal, as distâncias intercaninos e intermolares e o Índice de Irregularidade de Little. Houve uma diferença significativa no tempo de tratamento. Constataram uma redução dos trespases e do índice de irregularidade, aumento da distância intermolares e manutenção da distância intercaninos durante o tratamento. Na avaliação pós-contenção (média de 8 anos), os dentes apresentaram tendência a retornarem levemente à posição inicial ao tratamento, porém, sem comprometer a correção ortodôntica. Os incisivos inferiores apresentaram propensão a apinhar na fase pós-contenção. Mas, comparando-se com artigos prévios, esta recidiva encontrada foi mínima. Nenhuma das variáveis pode ser considerada uma predictora da recidiva. Yavari et al¹⁹⁷ enfatizaram a importância em se preservar a forma dos arcos dentários como um método para prevenção da recidiva do apinhamento dentário.

Erdinc et al⁴⁹ avaliaram a estabilidade a longo prazo do alinhamento dos incisivos superiores e inferiores em pacientes tratados ortodonticamente com e sem extrações dentárias. O estudo compreendeu a análise cefalométrica e de modelos. As mensurações realizadas nos modelos foram o Índice de Irregularidade de Little, a distância intercaninos, a distância intermolares, o comprimento e o perímetro dos arcos dentários superior e inferior. Os pacientes tratados com extrações apresentaram ao início do tratamento Índice

de Irregularidade de Little superior ao grupo tratado sem extrações. Como resultado, os autores⁴⁹ constataram uma recidiva estatisticamente insignificante para todas as variáveis analisadas na maxila. A comparação entre os dois grupos evidencia que não há diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos para todas as variáveis cefalométricas e de modelos avaliadas, exceto para o ângulo interincisivos.

No entanto, a comparação entre os trabalhos existentes é bastante complexa. Um dos principais fatores que dificultam essa comparação é a variação no método de mensuração do apinhamento, ou seja, alguns trabalhos utilizam o índice de Little, enquanto outros utilizam o perímetro do arco. Ocorre variação também com relação às faixas etárias estudadas, no tempo de uso das contenções e no tipo de má oclusão de Angle. Outra diferença encontrada nas metodologias é o tipo de mecânica ortodôntica empregada no tratamento¹⁵⁵.

Segundo Shah¹⁵⁵, esta grande variabilidade entre as diversas metodologias encontradas na literatura dificulta a interpretação correta dos trabalhos e correlação entre os mesmos. A variação do apinhamento antes do início do tratamento também varia muito entre os diversos estudos, influenciando os resultados.

2.2.5 Forças periodontais

No que tange a recidiva do apinhamento ântero-superior e inferior, a estabilidade do alinhamento dos arcos dentários ocorre apenas quando as fibras do ligamento periodontal estiverem adaptadas ao novo posicionamento

dentário^{15,29}. A função do sistema de fibras transeptais consiste em estabilizar os dentes contra as forças que tendem a separá-los. Se esta estabilização for realizada pela manutenção dos contatos vizinhos num estado de ligeira compressão, o efeito a longo prazo seria um deslize dos contatos dentários e o colapso do arco¹⁹⁰.

O posicionamento dentário após o tratamento ortodôntico é dado por diversos fatores. Segundo Proffit¹³³, as forças exercidas pelo lábio e pela língua devem estar em equilíbrio para a manutenção dos resultados obtidos. Além destes fatores o autor¹³³ cita também a influência dos hábitos, da oclusão e das forças exercidas pelas fibras do ligamento periodontal.

Para evitar a compressão das fibras colágenas e favorecer a manutenção do alinhamento dentário, diversos autores^{15,28,172} recomendam a fibrotomia após a remoção do aparelho ortodôntico. Beertesen¹⁵ enfatiza ainda que há dúvidas quanto à influencia da extensão do movimento ortodôntico sobre o rearranjo das fibras periodontais.

Este procedimento é indicado para qualquer paciente que tenha as fibras supragengivais distendidas devido às rotações ortodônticas em dentes moderada ou severamente mal posicionados, em dentes impactados e naqueles movimentados no sentido vestibulo-lingual⁶³. Reitan^{136,137}, um dos primeiros autores a avaliar o restabelecimento do periodonto após a terapia ortodôntica afirma que as fibras colágenas desta área apresentam grande resistência aos movimentos de rotação dentária, sendo que permanecem estiradas mesmo após a remoção de contenções mantidas durante 33 semanas.

Boese²⁷⁻²⁹, avaliando os resultados clínicos a longo prazo da fibrotomia supracristal e o desgaste interproximal em arcos inferiores apinhados, que foram tratados ortodonticamente, relata que os clínicos experientes consideram que o objetivo de melhorar a estabilidade pós-tratamento se tornou o “filho adotivo” da Ortodontia. A discussão sobre as várias estratégias para promover a estabilidade tem pouco impacto sobre a nossa era presente, na qual tudo funciona (desde que utilizemos contenção permanente) e nada importa. Essa filosofia de “tudo vale” desconta o fato de que objetivos definitivos para melhorar a estabilidade pós-tratamento têm sido consistentemente relatados na literatura. Para o autor²⁹, causa desapontamento o fato de que apenas 20% dos ortodontistas americanos utilizem a fibrotomia como uma estratégia para melhorar a estabilidade pós-tratamento.

Em 1988, Edwards⁴⁸ avaliou uma amostra de pacientes submetidos a fibrotomia nos arcos dentários superior e inferior após a remoção do aparelho ortodôntico. Utilizando o índice de Little, o autor⁴⁸ comparou estatisticamente a eficácia deste procedimento na diminuição da recidiva pós-contenção em um grupo controle e o grupo tratado com fibrotomia. Em termos longitudinais, a fibrotomia mostrou ser mais efetiva na redução da recidiva do segmento ântero-superior que no ântero-inferior. As diferenças entre as médias de recidiva do grupo controle e do grupo com fibrotomia foram significantes em todos os intervalos avaliados. O procedimento cirúrgico pareceu ser um tanto mais efetivo em aliviar a recidiva rotacional pura que a recidiva vestibulolingual.

Southard et al¹⁶⁶ em 1992 afirmaram em seu estudo que o fechamento do diastema interincisivos após a expansão rápida da maxila deve-se a propriedade elástica das fibras periodontais e não na pressão dos lábios e

língua. Após a correção ortodôntica existe uma força interproximal entre os dentes, que os mantém unidos em seus pontos de contato. Esta força aumenta com a mastigação, sendo esta uma das possíveis causas da recidiva do apinhamento ântero-inferior.

Num estudo mais recente, Redlich et al¹³⁵ questionava a metodologia utilizada em trabalhos mais antigos, os quais relatavam que a explicação para a recidiva da rotação ortodôntica baseava-se em estudos com microscopia óptica. Estes mostravam que fibras gengivais supra-alveolares estiradas puxariam de volta o dente, o que levaria a um relaxamento das fibras. A recidiva rotacional poderia ser prevenida realizando-se a fibrotomia gengival supra-alveolar ao redor do dente. Para testar essas hipóteses, foram realizadas análises na gengiva utilizando a microscopia eletrônica de varredura e de transmissão. Os resultados desse estudo sugerem que a recidiva pode não ser devido ao estiramento das fibras colágenas, e sim pode ser originada na alteração das propriedades elásticas de todo o tecido gengival.

Taner et al¹⁷² concluiu em seu estudo que a recidiva do apinhamento ocorre mesmo na presença das contenções removíveis, sugerindo a fibrotomia como um procedimento para aumentar a estabilidade pós-tratamento. Os autores¹⁷² avaliaram uma amostra constituída de 23 pacientes com incisivos superiores e inferiores apinhados antes do tratamento ortodôntico. A fibrotomia foi realizada nos incisivos de 11 pacientes uma semana após a remoção do aparelho. Os outros 12 pacientes serviram como grupo controle. Um aumento significativo no índice de Little foi observado no grupo controle em ambos os segmentos anteriores, o superior e o inferior. O grupo com fibrotomia não apresentou qualquer aumento significativo no índice de Little.

Entretanto, além da remodelação das fibras colágenas há também a recidiva devido às alterações tardias dos arcos dentários inerentes às forças periodontais. Isto ocorre independentemente do tratamento ortodôntico, portanto os pacientes devem estar cientes de que a contenção é destinada a manter a oclusão durante a remodelação dos tecidos periodontais, bem como, durante o envelhecimento da oclusão, isto é, durante as alterações transicionais no crescimento, desenvolvimento dentoalveolar e adaptação muscular¹⁷⁴.

2.2.6. Métodos para avaliação da irregularidade dentária

Diversos são os índices encontrados na literatura propostos para facilitar os estudos e a padronizar os resultados^{65,103,130,152}. Entretanto, aqueles mais utilizados nos casos com apinhamento dentário são os índices de Little¹⁰³ e as mensurações propostas por Peck ; Peck¹³⁰.

A quantificação do apinhamento dentário pode ser baseada na medição do grau de deslocamento vestibulolingual dos pontos de contato anatômicos^{13,32,103,120,126,143,185}. Muitos dos trabalhos que utilizam esta metodologia foram originariamente idealizados com a finalidade de quantificar o apinhamento ântero-inferior, mas foram subseqüentemente modificados para a sua utilização nos dois arcos dentários.

Outra maneira de avaliação do apinhamento dentário consiste na análise do perímetro do arco dentário. Nesta situação, afere-se a discrepância existente entre o diâmetro mesiodistal dos dentes e o espaço disponível no arco (perímetro do arco). O perímetro do arco pode ser mensurado a partir dos

modelos de estudo por meio de diferentes métodos que incluem a utilização de fios de latão ou multifilamentosos^{85,125}, mensuração por segmentos de arco¹²⁰, técnicas indiretas utilizando fios metálicos¹⁴, método do arcograma⁸⁰, entre outros. Outros métodos incluem a utilização de programas para computadores associados a processos de digitalização eletrônica⁸³, avaliação tridimensional⁸⁹ ou pela aplicação de fórmulas matemáticas¹³⁸.

O emprego de uma análise baseada no perímetro do arco apresenta algumas limitações. Embora a medição dos diâmetros mesiodistais dos dentes seja relativamente simples, nota-se alguma dificuldade para a determinação do perímetro dos arcos^{2,80}. Problemas na determinação da forma dos arcos e a subjetividade no julgamento de uma forma ideal resultam em deficiências na precisão, validade e reprodutibilidade desta forma de análise. A substituição da curvatura do perímetro do arco por uma opção de análise que divide o arco em segmentos retilíneos invariavelmente resultará em subestima do espaço disponível².

A validade constitui-se a principal qualidade necessária a um índice. A validade de um índice apresenta-se diretamente relacionada com a sua precisão e reprodutibilidade³⁷. Desta forma, vários estudos foram realizados ao longo dos anos com o objetivo de analisar a confiabilidade dos diversos índices e desta forma constatar suas efetividades e validades^{61,66,87,103,132,173}.

Alguns índices que avaliam de forma específica o apinhamento dos incisivos foram propostos. Em 1952, Barrow, White¹³ descreveram a apinhamento dentário em termos de uma fração em relação ao diâmetro mesiodistal dos incisivos permanentes. Moorrees; Reed¹²⁰ afirmaram que o apinhamento pode ser visualizado como uma diferença numérica entre o

diâmetro mesiodistal das coroas e o espaço disponível, desta maneira, priorizaram uma avaliação em relação ao perímetro do arco.

Van Kirk; Pennel¹⁸⁵, em 1959, sugeriram um método numérico de avaliação do apinhamento, muito embora não fosse efetivamente um método quantitativo. Segundo a metodologia preconizada pelos autores¹⁸⁵ à presença de um alinhamento ideal dos dentes era atribuído o escore zero, a uma rotação dos incisivos menor que 45° ou a um deslocamento linear menor que 1,5 mm era atribuído o escore 1. Em relação à valores de rotação e deslocamento dentário superiores a 45° e 1,5 mm, respectivamente, era atribuído o escore 2. Este mesmo método foi também utilizado por Grainger⁶⁵ para o cálculo do índice IPT. Björk et al²⁵, realizaram pequenas modificações no método proposto por Van Kirk; Pennel¹⁸⁵, utilizando o valor de 15° como a quantidade limit e de rotação entre uma condição caracterizada como normal ou com apinhamento. Neste método, também eram levados em consideração desvios da linha média maiores do que 2,0 mm em relação à linha média do processo alveolar. Summers¹⁷⁰, preconizava um método similar ao proposto por Van Kirk; Pennel¹⁸⁵, atribuindo o escore 1 aos casos que apresentavam um deslocamento de incisivos de 1,5 a 2,0 mm ou uma rotação de 35 a 45° em relação ao alinhamento normal do arco. O escore 2 seria atribuído a deslocamentos dentários superiores a 2,0 mm ou rotações maiores que 45°.

Draker⁴⁷, em 1960, propôs o índice das más posições dentárias vestibulolinguais (IMPDVL). O apinhamento ou deslocamento vestibulolingual era definido como a distância linear dos dentes em relação ao arco em condições normais. De acordo com o autor⁴⁷, o índice proporciona condições para avaliar nos pacientes ou em modelos de estudo fatores causadores de

deformações faciais, que podem influenciar na aceitação do paciente na escola ou trabalho. Além do apinhamento anterior e deslocamento vestibulolingual dos dentes eram observadas condições como a presença de fenda palatina, desvios traumáticos severos, trespasse horizontal, trespasse vertical, protrusão mandibular, presença de mordida aberta e erupção ectópica.

O Índice de Prioridade de Tratamento (IPT) proposto por Salzmann¹⁵² e utilizado pela Associação Americana de Ortodontistas (AAO) avalia o componente apinhamento de forma subjetiva, apenas atribuindo escore pela sua presença, desta forma, não há diferenciação em relação à quantidade de apinhamento. Proposta por Proffit; Ackerman¹³⁴, em 1973, a denominada “Escala de Avaliação” descreve também de forma subjetiva a aferição do apinhamento. Neste método, a severidade apresenta-se dividida em uma escala de 0 a 5.

Para Little¹⁰³, a evidência da progressiva instabilidade do tratamento ortodôntico é primeiramente notada pelo apinhamento dos incisivos inferiores após a remoção das contenções. Quaisquer que sejam os fatores causadores desta instabilidade, a irregularidade dos incisivos inferiores é sempre a precursora do apinhamento superior, do aprofundamento da mordida e da deterioração generalizada do caso tratado. Já que a situação dos seis dentes ântero-inferiores parece ser um fator limitante no tratamento e na estabilidade, seria lógico desenvolver um índice de diagnóstico que refletisse precisamente a condição desses dentes.

Sendo assim, em 1975, Little¹⁰³ apresentou um método quantitativo a fim de verificar a irregularidade dos dentes ântero-inferiores. A técnica envolve a medição direta a partir do modelo do arco inferior com um paquímetro

(calibrado até pelo menos em décimos de milímetro e possuindo pontas finas) mantido paralelamente ao plano oclusal. É determinado o deslocamento linear dos pontos de contato anatômicos adjacentes dos incisivos inferiores, e a soma das cinco medições representa o valor do índice de irregularidade. Essa medida representa a distância que os pontos de contato devem ser movidos para atingir o alinhamento. Embora os pontos de contato possam variar no sentido vertical, a correção das discrepâncias verticais não afetará significativamente o comprimento anterior do arco, e pode ser desconsiderada. O autor¹⁰³ também recomenda que espaços mesiodistais dos incisivos inferiores sejam desconsiderados desde que os dentes em questão estejam alinhados apropriadamente. Neste artigo, Little¹⁰³ quantificou o apinhamento ântero-inferior, segundo seu Índice, em alinhamento perfeito, apinhamento suave, moderado, severo e muito severo, sendo considerado um alinhamento perfeito de 0 a 1 mm, apinhamento suave de 1 a 3 mm, moderado de 4 a 6 mm, severo acima de 7 a 9 mm, e muito severo, acima de 9 mm, medidos pelo Índice de Irregularidade de Little. Testaram-se a confiabilidade e a validade do método, apresentando resultados favoráveis. Essa técnica pode ser utilizada como um dos vários métodos para a verificação da situação da má oclusão antes do início do tratamento e das alterações após o tratamento.

Neste mesmo artigo, o autor¹⁰³ avaliou seu “Índice de Irregularidade” e comprovou sua validade. Este índice auxilia muitos ortodontistas em suas pesquisas sendo útil nos programas de saúde pública e assistenciais.

Os incisivos inferiores que se apresentavam com ou sem alinhamento possuíam características distintas de tamanho. Peck; Peck¹³⁰, a partir de um estudo no qual compararam uma amostra com pacientes que possuíam

incisivos alinhados e outra com apinhamento, formularam médias de tamanho dentário ideais para o bom posicionamento dos dentes. Este índice é ideal para a correlação entre o tamanho mesiodistal dos dentes e a quantidade de recidiva. Baseados na teoria de que existe uma relação entre a medida dos dentes e a manutenção dos resultados obtidos, os autores¹³⁰ recomendaram o tratamento conservador dos casos com apinhamento, realizando-se a redução mesiodistal dos incisivos com desgastes interproximais para prevenir um futuro apinhamento.

O índice PAR ("Peer Assessment Rating"), foi introduzido por Richmond et al^{142,143}, em 1992, e tem sido amplamente utilizado pela sua precisão e validade. Além da análise do alinhamento dos segmentos ântero-superior e ântero-inferior, são avaliados os segmentos posteriores, a oclusão dos segmentos posteriores, os trespases vertical e horizontal e a discrepância da linha média. A análise dos componentes individuais é realizada a partir dos modelos de gesso. O apinhamento dentário é aferido pela distância linear entre os pontos de contato anatômico de dentes adjacentes por meio de régua específica, compasso de ponta seca ou paquímetro. O princípio do índice PAR consiste em atribuir um escore às várias características oclusais que constituem uma determinada má oclusão e, posteriormente, às características oclusais ao término do tratamento ortodôntico e durante o período pós-contenção. Os valores individuais de cada componente deste índice são somados para a obtenção do índice total e podem representar o grau de complexidade da má oclusão, o resultado que foi obtido com o tratamento, ou a estabilidade oclusal pós-contenção. O objetivo do índice PAR, portanto,

consiste em quantificar os resultados obtidos pelo tratamento ortodôntico, assim como o grau de sucesso e estabilidade do tratamento.

Com a finalidade de avaliar um novo método de quantificação do apinhamento dentário a partir dos modelos de gesso, Johal; Battagel⁸⁷, em 1997, realizaram um estudo que avaliou o grau de irregularidade dentária por meio da microscopia reflexa associada a um programa computadorizado. Este método foi avaliado em relação a duas estratégias: estimativa visual e por meio do fio de latão. Para a realização do trabalho, um único examinador comparou as medidas de trinta pares de modelos de estudo, obtidas para cada método, em dois tempos. Os resultados demonstraram que o método do microscópio reflexo apresenta validade e maior reprodutibilidade que os métodos de exame visual e do fio de latão. Esses dois métodos mostraram uma tendência positiva em direção a sobre-estima. O exame visual foi associado a uma subestima no grau de apinhamento.

As diferentes metodologias aplicadas para a avaliação da estabilidade oclusal a longo prazo foram revisadas por BeGole; Sadowsky¹⁷, em 1999. Os autores¹⁷ concentraram-se na avaliação realizada utilizando os modelos de estudo, pois consideram que as alterações oclusais são mais refletidas em modelos longitudinais e são as principais causas de preocupação por parte dos pacientes muitos anos após o término do tratamento ortodôntico. O trabalho concentrou-se em métodos de verificação do apinhamento dentário e nos procedimentos físicos e matemáticos utilizados para avaliação e medição do espaço disponível. Os autores¹⁷ ressaltaram que, embora a avaliação da estabilidade do tratamento seja geralmente realizada avaliando-se características oclusais, outros fatores com a estética facial, estabelecimento

de uma oclusão funcional e a satisfação do paciente em relação ao tratamento devem ser considerados. Comentaram que a estabilidade a longo prazo sempre será uma preocupação dos pacientes e dos ortodontistas. Entretanto, os resultados obtidos nos diferentes trabalhos tendem a ser desapontadores, particularmente com respeito à irregularidade dos incisivos inferiores. Alguns relatos por parte de clínicos apresentam-se sempre mais otimistas e estes resultados favoráveis representam o sucesso, atingidos por meio de um rigoroso protocolo de contenção e pelo uso de estratégias para aumentar a estabilidade, incluindo atenção a detalhes na finalização, fibrotomia supracristal, realização de desgaste interproximal e o uso de contenção fixa a longo prazo. Os autores¹⁷ observaram ao final do trabalho que é insensato esperar um resultado perfeitamente estável por toda a vida devido aos processos de maturação da face e dos dentes.

A utilização de índices para a aferição da quantidade de apinhamento superior e inferior garante além da maior padronização nos resultados, a possibilidade de correlacionar estudos de diversos autores, comparando-se seus resultados e suas conclusões.

Proposição

3. PROPOSIÇÃO

Este estudo retrospectivo visa avaliar recidiva do apinhamento ântero-superior em casos tratados ortodonticamente com extrações de pré-molares submetidos ou não à expansão rápida da maxila, utilizando o Índice de Irregularidade de Little¹⁰³, objetivando:

3.1. Verificar e quantificar a presença de recidiva do apinhamento ântero-superior no período pós-contenção nos grupos 1 e 2 individualmente;

3.2. Avaliar o Índice de Irregularidade de Little, as distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares, assim como o comprimento e o perímetro do arco dentário superior comparando os grupos 1 e 2 ao início, ao final e no período pós-contenção;

3.3. Avaliar a influência da realização da expansão rápida da maxila na recidiva do apinhamento ântero-superior no período pós-contenção.

Material e

Métodos

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. MATERIAL

A amostra deste estudo constitui-se de 180 pares de modelos de estudo iniciais, finais e de controle de 60 pacientes leucodermas, com idade inicial de 13,77 anos (d.p. 2,15 anos) tratados com extrações de dois ou quatro pré-molares com mecânica corretiva fixa utilizando-se a técnica de Edgewise, obtidos no arquivo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP.

Estes pacientes foram divididos em dois grupos:

Grupo 1: composto por 30 pacientes tratados ortodonticamente com extrações de quatro pré-molares. Nenhum dos pacientes deste grupo apresentava mordida cruzada posterior ao início do tratamento.

Grupo 2: composto por 30 pacientes tratados ortodonticamente com expansão rápida da maxila e posteriormente mecânica corretiva com extrações de quatro pré-molares ou dois pré-molares superiores. Destes 14 apresentavam mordida cruzada posterior ao início do tratamento.

4.1.1. Grupo não submetido à expansão rápida da maxila (ERM): Grupo 1

O grupo 1 foi constituído por pacientes leucodermas tratados com extrações de pré-molares e não submetidos à expansão rápida da maxila durante o tratamento ortodôntico.

Apresentou 30 pacientes sendo 14 do gênero masculino e 16 do gênero feminino com idade inicial média de 13,55 anos (d.p.= $\pm 1,58$ anos). O tempo médio de tratamento foi de 2,54 anos (d.p.= $\pm 0,63$ anos) e o tempo médio de avaliação pós-contenção foi de 5,80 anos (d.p.= $\pm 2,17$ anos).

Após a finalização do tratamento ortodôntico, a idade média dos pacientes deste grupo foi de 16,09 anos (d.p.= $\pm 1,66$ anos). No período pós-contenção a média das idades foi de 21,89 anos (d.p.= $\pm 2,46$ anos).

Quanto à severidade inicial da má oclusão, os pacientes deste grupo apresentaram más oclusões de Classe I ou Classe II com severidade variando de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{4}$ Classe II (sendo 10 pacientes com Classe I, 8 com $\frac{1}{4}$ de Classe II, 8 pacientes com $\frac{1}{2}$ Classe II e 4 com $\frac{3}{4}$ de Classe II).

O Índice de Irregularidade de Little inicial foi de 8,07 mm (d.p.= $\pm 2,24$ mm) e nenhum destes pacientes apresentou mordida cruzada posterior ao início do tratamento.

Todos os pacientes avaliados utilizaram contenção com placa de Hawley removível no arco superior em média, por 1 ano. No arco inferior foi utilizado como contenção um 3 x 3 colado de canino a canino por um período médio de 3 anos. Não foram considerados para a amostra pacientes que apresentavam má oclusão de Classe III, anodontias ou perdas dentárias.

4.1.2. Grupo submetido à expansão rápida da maxila (ERM): Grupo 2

O grupo 2 foi constituído por pacientes leucodermas tratados com extrações de quatro pré-molares (22 pacientes) ou apenas dois pré-molares superiores (8 pacientes) e submetidos à expansão rápida da maxila previamente ao tratamento ortodôntico corretivo.

Apresentou 30 pacientes sendo 09 do gênero masculino e 21 do gênero feminino com idade inicial média de 13,98 anos (d.p.= $\pm 2,61$ anos).

O tempo médio de tratamento incluindo a expansão rápida da maxila e o tratamento com aparelho ortodôntico corretivo foi de 2,81 anos (d.p.= $\pm 0,80$ anos). A idade dos pacientes ao término do tratamento foi de 16,89 anos (d.p.= $\pm 3,04$ anos).

Estes pacientes foram avaliados após 6,46 anos (d.p.= $\pm 3,04$ anos), quando apresentaram idade média de 23,34 anos (d.p.= $\pm 3,14$ anos).

A má oclusão presente neste grupo ao início do tratamento foi de Classe I ou Classe II com severidade variando de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{4}$ Classe II (sendo 10 pacientes com Classe I, 4 com $\frac{1}{4}$ de Classe II, 12 pacientes com $\frac{1}{2}$ Classe II e 4 com $\frac{3}{4}$ de Classe II).

Os pacientes apresentaram Índice de Irregularidade de Little inicial de 9,11 mm (d.p.= $\pm 3,06$ mm). Observou-se a presença de deficiência transversal da maxila em todos os pacientes deste grupo, entretanto apenas 14 apresentaram mordida cruzada posterior uni ou bilateral previamente ao tratamento ortodôntico.

Utilizou-se para expansão rápida da maxila os aparelhos de Haas⁶⁸ modificado em 19 pacientes, Hyrax em 9 pacientes e o expansor colado⁴¹ em dois pacientes.

Todos os pacientes avaliados permaneceram com o próprio aparelho expansor por três a seis meses e placa acrílica por um período de seis meses, exceto um deles que após quatro meses de contenção com o próprio expansor utilizou o aparelho corretivo fixo para manutenção dos resultados obtidos.

Após a remoção do aparelho ortodôntico, todos os pacientes utilizaram contenção com placa de Hawley durante um ano. No arco inferior foi colado um 3 x 3 de canino a canino que permaneceu por um período médio de 3 anos.

Não foram considerados para a amostra pacientes que apresentavam má oclusão de Classe III, anodontias ou perdas dentárias.

4.2. MÉTODOS

Foram avaliadas todas as pastas ortodônticas e os modelos de gesso iniciais, finais e pós-contenção do arquivo da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP com a finalidade de selecionar os pacientes que apresentassem as características necessárias para composição da referida amostra. Estes pacientes foram tratados nos cursos de especialização, mestrado e doutorado em Ortodontia.

Excluiu-se da amostra os pacientes com documentação ortodôntica incompleta, ou com algum dos modelos de gesso danificado.

Prosseguiu-se com a análise das pastas para obtenção da data de nascimento, de início e do término do tratamento e da data de controle dos

pacientes. Verificou-se o tipo de mecânica ortodôntica utilizada e também o protocolo de tratamento, incluindo os dentes extraídos em todos os casos e o tipo de aparelho expensor utilizado para os pacientes do grupo 2. Nas fichas clínicas estão presentes o tipo de contenção para cada arco dentário e o período de utilização de cada uma delas.

Quanto ao tipo de aparelho expensor e seu protocolo de expansão, nem todas as fichas clínicas os esclareciam perfeitamente, entretanto, foi observada uma ativação de no mínimo $\frac{1}{4}$ de volta duas vezes ao dia, o que caracteriza uma expansão rápida da maxila, até a obtenção da sobrecorreção da mordida cruzada posterior.

Após o término do período ativo da expansão, o parafuso expensor do aparelho foi fixado com resina acrílica ou com fio de amarrilho. Os pacientes permaneceram com o próprio expensor por um período de três a seis meses e posteriormente utilizaram placa de acrílico por um período de seis meses a um ano concomitantemente ao tratamento ortodôntico corretivo (exceto um dos pacientes que utilizou o aparelho corretivo fixo como contenção).

Após a remoção do expensor e instalação da placa acrílica de contenção os pacientes do grupo 2 seguiram um protocolo de tratamento semelhante ao grupo 1, ou seja realizaram as extrações dos pré-molares e posteriormente foi realizada a instalação do aparelho corretivo fixo.

4.2.1. Avaliação dos modelos de estudo

Foram avaliados os modelos de estudo superiores referentes às fases inicial (T1), final (T2) e pós-contenção (T3) de cada paciente. Esses modelos

havia sido previamente recortados e polidos segundo a técnica preconizada por Almeida; Pinzan; Santos⁴. As medições da análise de modelos foram realizadas com um paquímetro digital da marca MITUTOYO (Mitutoyo Sul Americana Ltda., São Paulo, Brasil, modelo/código 500-143B), com capacidade de 150 mm, e precisão de 0,01 mm.

As mensurações utilizaram como parâmetro o índice proposto por Little¹⁰³ em 1975. As variáveis preconizadas pelo autor¹⁰³ foram adaptadas para sua aplicação no arco dentário superior.

As variáveis avaliadas nos modelos de estudo foram:

A) Índice de Irregularidade de Little (modificado):

O Índice de Irregularidade proposto por Little¹⁰³ foi idealizado para avaliação do apinhamento dentário inferior.

Neste estudo, este índice foi adaptado para a quantificação do apinhamento ântero-superior nas três fases, inicial, final e pós-contenção para todos os modelos do arco dentário superior.

O Índice de Irregularidade de Little¹⁰³ foi obtido pelo somatório das distâncias lineares entre os pontos de contato anatômicos dos dentes superiores de mesial de canino a mesial de canino do lado oposto. A medição foi realizada por meio de um paquímetro digital posicionado paralelamente ao plano oclusal.

Essa medida representa a distância que os pontos de contato devem ser movidos para atingir um alinhamento, desconsiderando as alterações dos mesmos no sentido vertical (Figura 1).

Figura 1: Índice de Irregularidade de Little (modificado): soma das distâncias $A+B+C+D+E$.

2.Distância intercaninos (A): distância medida em milímetros, de ponta a ponta das cúspides dos caninos superiores direito e esquerdo. Nos casos com facetas de desgastes nos caninos, a ponta da cúspide foi estimada (Figura 2).

3.Distância interpré-molares(B) : distância medida em milímetros, entre os sulcos mesiovestibulares dos segundos pré-molares superiores direito e esquerdo (Figura 2).

4.Distância intermolares (C) : distância medida em milímetros, de ponta a ponta das cúspides mesiovestibulares dos primeiros molares superiores direito

e esquerdo. Nos casos com facetas de desgaste, a ponta da cúspide foi estimada (Figura 2).

5.Comprimento do arco superior (D+E) : corresponde ao somatório das distâncias medidas entre o ponto de contato dos incisivos centrais superiores e a face mesial dos primeiros molares nos lados direito e esquerdo (Figura 2).

Figura 2: Variáveis estudadas na análise de modelos: A- distância intercaninos, B- distância interpré-molares e C- distância intermolares, D+E- comprimento do arco.

6.Perímetro do arco superior (1+2+3+4+5+6) : corresponde ao somatório das distâncias medidas entre face mesial do primeiro molar superior direito à fase mesial do primeiro molar superior esquerdo (Figura 3).

Figura 3: Distâncias utilizadas no cálculo do perímetro do arco dentário superior.

2.2 Descrição das abreviaturas utilizadas para representar as variáveis estudadas

A Tabela 1 corresponde às abreviaturas de todas as variáveis utilizadas, com a finalidade de facilitar a tabulação dos dados e manipulação das demais tabelas presentes neste estudo.

Tabela 1. Abreviaturas utilizadas.

ABREVIATURA	DESCRIÇÃO
ERM	Expansão rápida da maxila
T1	Fase inicial
T2	Fase final
T3	Fase pós-contenção
Idade T1	Idade inicial
Idade T2	Idade final
Idade T3	Idade pós-contenção
T. TRAT.	Tempo de tratamento
T.POS	Tempo de avaliação pós-contenção
IRL1	Índice de Irregularidade de Little inicial
IRL2	Índice de Irregularidade de Little final
IRL3	Índice de Irregularidade de Little pós-contenção
DIC1	Distância intercaninos superiores inicial
DIC2	Distância intercaninos superiores final
DIC3	Distância intercaninos superiores pós-contenção
DIPM1	Distância interpré-molares (2os. pré-molares) superiores inicial
DIPM2	Distância interpré-molares (2os. pré-molares) superiores final
DIPM3	Distância interpré-molares (2os. pré-molares) superiores pós-contenção
DIM1	Distância intermolares superiores inicial
DIM2	Distância intermolares superiores final
DIM3	Distância intermolares superiores pós-contenção
CA1	Comprimento do arco superior inicial
CA2	Comprimento do arco superior final
CA3	Comprimento do arco superior pós-contenção
PA1	Perímetro do arco superior inicial
PA2	Perímetro do arco superior final
PA3	Perímetro do arco superior pós-contenção

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Erro do Método

Para a avaliação do erro intra-examinador, foram realizadas novamente todas as medidas (Índice de Irregularidade de Little, distância intercaninos, distância interpré-molares, distância intermolares, comprimento e perímetro do arco dentário superior) nos modelos de 15 pacientes de ambos os grupos, selecionados aleatoriamente, somando-se um total de 45 pares de modelos. A aplicação da fórmula proposta por Dahlberg⁴² ($Se^2 = \text{somatória } d^2 / 2n$) permitiu estimar a ordem de grandeza dos erros casuais. Os erros sistemáticos foram obtidos pela aplicação do teste t pareado, de acordo com Houston⁸².

Comparação intra e intergrupos

O teste qui-quadrado foi utilizado para avaliação da distribuição dos pacientes nos dois grupos em relação ao gênero e em relação à severidade da má oclusão no sentido ântero-posterior. A compatibilidade dos dois grupos quanto à severidade inicial do apinhamento, à idade e tempo de tratamento e pós-contenção foi realizada utilizando o teste t independente.

A análise estatística intragrupos foi realizada pelo teste ANOVA a um critério para comparação das variáveis estudadas (Índice de Irregularidade de Little, distância intercaninos, distância interpré-molares, distância intermolares, comprimento e perímetro do arco dentário superior) entre os três tempos avaliados T1, T2 e T3. Em caso de resultado significativo, foi aplicado o teste

de Tukey para se avaliar entre quais fases estava presente a diferença estatística.

O teste t independente foi utilizado para a comparação das variáveis entre os dois grupos ao início, ao final do tratamento, no período pós-contenção, nas alterações decorrentes do tratamento ($T2 - T1$), naquelas ocorridas após o tratamento ($T3 - T2$) e nas alterações totais ($T3 - T1$).

Estes testes foram realizados com auxílio do programa Statistica^a. Os resultados foram considerados estatisticamente significantes para $p < 0,05$.

^a Statistica for Windows - Release 6.0. - Copyright Statsoft, Inc. 2004.

Resultados

5. RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta a magnitude dos erros casuais e sistemáticos deste estudo, realizados pela fórmula de Dahlberg e pelo teste t pareado. Estes testes foram aplicados à 45 modelos de estudo medidos com intervalo de tempo de um mês entre a primeira e a segunda aferição para todas as variáveis avaliadas. Os erros casuais apresentaram valores bastante reduzidos e o erro sistemático apresentou diferença estatisticamente significativa entre as duas medições apenas para a DIM e CA.

As Tabelas 3 e 4 evidenciam que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos em relação à distribuição dos gêneros e severidade inicial da má oclusão.

A compatibilidade dos dois grupos quanto à severidade inicial do apinhamento, das idades inicial, final e pós-contenção, tempo de tratamento e tempo de avaliação pós-contenção estão descritas na Tabela 5. Nenhuma variável apresentou resultado estatisticamente significativo, indicando que há compatibilidade entre os grupos.

As Tabelas 6 e 7 apresentam a Análise de Variância (ANOVA) para os grupos 1 e 2, entre as três fases avaliadas. Na presença de um resultado estatisticamente significativo, realizou-se o Teste de Tukey para se determinar entre quais fases existe a diferença. Estes resultados estão dispostos sob a forma de letras sobrescritas junto às médias e desvios padrão das variáveis analisadas.

No grupo 1 observa-se que houve diferença estatisticamente significativa para todas as variáveis estudadas. Entretanto, avaliando o teste de Tukey nota-

se que houve diferença estatisticamente significativa entre as fases final e pós-contenção apenas para DIC, DIPM e PA (Tabela 6).

No grupo 2, submetido à expansão rápida da maxila, nota-se que todas as variáveis exceto a DIM apresentaram diferença estatisticamente significativa. Entretanto, apenas o IRL, DIM e CA exibem uma recidiva significativa (Tabela 7).

As Tabelas de 8 a 13 apresentam a comparação entre os dois grupos realizada pelo teste t independente, sendo que as Tabelas 8, 9 e 10 exibem a comparação entre as fases inicial, final e pós-contenção, enquanto as Tabelas 11, 12 e 13 apresentam os resultados da comparação das alterações entre as fases inicial e final (T2-T1), a recidiva pós-contenção (T3-T2) e as alterações totais obtidas com o tratamento ortodôntico (T3-T1).

Comparando-se os dois grupos na fase inicial observa-se que se excetuando o IRL, todas as demais variáveis apresentam resultados estatisticamente significantes (Tabela 8). Na fase final, o IRL apresenta-se igual para os dois grupos, assim como a DIC, DIPM e PA (Tabela 9).

Na fase pós-contenção, observa-se um resultado bastante semelhante à fase final, ou seja, apenas a DIM e CA apresentam diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos. As variáveis IRL, DIC, DIPM e PA continuam semelhantes entre os dois grupos (Tabela 10).

Durante o tratamento ortodôntico (T2-T1) são esperadas alterações diferentes entre os dois grupos, pois foram tratados com protocolos distintos e isto se comprova na Tabela 11, onde se observa que apenas o IRL e o CA não apresentam diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos.

Quanto à recidiva no período pós-contenção (T3-T2), apenas o IRL apresentou diferença entre os dois grupos, mostrando-se superior para o grupo tratado com expansão rápida da maxila (Tabela 12). Na análise das alterações totais do tratamento ortodôntico (T3-T1), os resultados apresentam-se semelhantes àqueles obtidos entre as fases inicial (T1) e final (T2), ou seja, apenas o IRL e o CA não apresentam diferenças entre os dois grupos. As demais variáveis apresentam-se estatisticamente significantes (Tabela 13).

O teste de correlação de Pearson entre o IRL1 e IRL3, entre o IRL1 e IRL(3-2) e entre IRL(2-1) e IRL(3-2) evidenciou uma fraca correlação entre as variáveis avaliadas.

Na correlação entre a recidiva (T3-T2) do IRL e a recidiva das demais variáveis (DIC, DIPM, DIM, CA e PA), nota-se uma correlação muito pequena entre as variáveis DIC, DIPM e CA e a recidiva do IRL. Para a DIM e PA os resultados não foram estatisticamente significantes (Tabela 15).

Tabela 2: Resultados do teste t e da fórmula de Dahlberg, aplicados às variáveis avaliadas para estimativa dos erros casuais e sistemáticos, respectivamente em 45 modelos de estudo.

	1ª Medição n=45		2ª Medição n=45			
Variáveis	Média	dp	Média	dp	Dahlberg	p
IRL	4,11	4,07	4,02	4,09	0,22	0,051
DIC	35,16	2,05	35,07	2,03	0,24	0,089
DIPM	36,13	2,09	36,14	2,04	0,34	0,971
DIM	47,91	2,59	47,71	2,57	0,38	0,009*
CA	62,56	5,27	62,81	5,29	0,34	0,000*
PA	65,53	5,28	65,34	5,49	0,52	0,08

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 3: Resultados do teste Qui-Quadrado para avaliação da compatibilidade dos grupos 1 e 2 quanto à proporção dos gêneros.

	Masculino	Feminino	TOTAL
Grupo 1 (SEM ERM)	14	16	30
Grupo 2 (COM ERM)	9	21	30
TOTAL	23	37	60
$\chi^2=1,77$ $df = 1$ $p=0,184$			

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 4: Resultados do teste Qui-Quadrado para avaliação da compatibilidade dos grupos 1 e 2 quanto à severidade inicial das más oclusões.

	Grupo 1 (SEM ERM)	Grupo 2 (COM ERM)	TOTAL
Classe I	10	10	20
1/4 Classe II	8	4	12
1/2 Classe II	8	12	20
3/4 Classe II	4	4	8
TOTAL	30	30	
X ² =2,13 df=3 p=0,545			

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 5: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis índice de Little inicial, idades inicial, final e pós-contenção, tempo de tratamento e tempo de avaliação pós-contenção dos grupos 1 e 2, respectivamente, para avaliação da compatibilidade intergrupos.

	Grupo 1 (SEM ERM)		Grupo 2 (COM ERM)				
	Média	dp	Média	dp	gl	t	p
IRL1	8,07	2,24	9,11	3,06	58	-1,50	0,139
Idade inicial	13,55	1,58	13,98	2,61	58	-0,77	0,446
Idade final	16,09	1,66	16,89	3,04	58	-1,26	0,212
Idade controle	21,89	2,46	23,34	3,14	58	-1,99	0,051
T.tratamento	2,54	0,63	2,91	0,80	58	-1,99	0,051
T.controle	5,80	2,17	6,46	2,61	58	-1,05	0,299

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 6: Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para as variáveis do grupo 1 (N= 30), nas três fases estudadas (inicial, final e pós-contenção). Na presença de um resultado significativo, realizou-se o teste de Tukey (letras diferentes demonstram diferença significativa entre as medições).

Variáveis	Inicial- T1	Final-T2	Pós-contenção-T3	p
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)	
IRL	8,07 (2,24) ^A	0,84 (0,59) ^B	1,52 (0,82) ^B	0,000*
DIC	36,03 (2,33) ^A	35,70 (1,48) ^A	34,90 (1,83) ^B	0,002*
DIPM	38,19 (2,90) ^A	36,72 (1,66) ^B	35,78 (1,88) ^C	0,000*
DIM	50,68 (2,82) ^A	48,67 (2,19) ^B	48,15 (2,43) ^B	0,000*
CA	70,65 (5,17) ^A	61,27 (2,37) ^B	59,98 (2,43) ^B	0,000*
PA	73,33 (4,44) ^A	63,76 (2,58) ^B	62,55 (2,74) ^C	0,000*

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 7: Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para as variáveis do grupo 2 (N= 30), nas três fases estudadas (inicial, final e pós-contenção). Na presença de um resultado significativo, realizou-se o teste de Tukey (letras diferentes demonstram diferença significativa entre as medições).

Variáveis	Inicial- T1	Final-T2	Pós-contenção-T3	p
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)	
IRL	9,11 (3,06) ^A	0,71 (0,55) ^B	1,84 (1,07) ^C	0,000*
DIC	33,60 (2,74) ^A	35,38 (1,93) ^B	34,68 (1,92) ^B	0,000*
DIPM	35,47 (2,96) ^A	36,43 (1,76) ^B	35,20 (1,80) ^A	0,008*
DIM	47,30 (3,52) ^A	47,44 (1,93) ^A	46,68 (2,03) ^A	0,165
CA	67,86 (5,35) ^A	59,41 (2,94) ^B	57,82 (3,11) ^C	0,000*
PA	69,34 (5,46) ^A	62,58 (2,78) ^B	61,18 (3,08) ^B	0,000*

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 8: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as diferenças iniciais (T1), entre os grupos 1 e 2, respectivamente.

Variáveis	GRUPO 1 (SEM ERM) n=30		GRUPO 2 (COM ERM) n=30		gl	t	p
	Média	dp	Média	dp 2			
IRL	8,07	2,24	9,11	3,06	58	-1,50	0,139
DIC	36,03	2,33	33,60	2,74	58	3,71	0,000*
DIPM	38,19	2,90	35,47	2,96	58	3,59	0,001*
DIM	50,68	2,82	47,30	3,52	58	4,11	0,000*
CA	70,65	5,17	67,86	5,35	58	2,05	0,045*
PA	73,33	4,44	69,34	5,46	58	3,10	0,003*

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 9: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as diferenças na fase final (T2) entre os grupos 1 e 2, respectivamente.

Variáveis	GRUPO 1 (SEM ERM) n=30		GRUPO 2 (COM ERM) n=30		gl	t	p
	Média	dp	Média	dp 2			
IRL	0,84	0,59	0,71	0,55	58	0,92	0,360
DIC	35,70	1,48	35,38	1,93	58	0,73	0,467
DIPM	36,72	1,66	36,43	1,76	58	0,66	0,514
DIM	48,67	2,19	47,44	1,93	58	2,31	0,025*
CA	61,27	2,37	59,41	2,94	58	2,70	0,009*
PA	63,76	2,58	62,58	2,78	58	1,70	0,095

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 10: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as diferenças na fase pós-contenção (T3) entre os grupos 1 e 2, respectivamente.

Variáveis	GRUPO 1 (SEM ERM) n=30		GRUPO 2 (COM ERM) n=30		gl	t	p
	Média	dp	Média	dp 2			
IRL	1,52	0,82	1,84	1,07	58	-1,30	0,199
DIC	34,90	1,83	34,68	1,92	58	0,45	0,653
DIPM	35,78	1,88	35,20	1,80	58	1,22	0,228
DIM	48,15	2,43	46,68	2,03	58	2,55	0,014*
CA	59,98	2,46	57,82	3,11	58	2,98	0,004*
PA	62,55	2,74	61,18	3,08	58	1,82	0,074

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 11: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as alterações proporcionadas pelo tratamento ortodôntico entre as fases inicial e final (T2 – T1) entre os grupos 1 e 2, respectivamente.

Variáveis	GRUPO 1 (SEM ERM) n=30		GRUPO 2 (COM ERM) n=30		gl	t	p
	Média	dp	Média	dp 2			
IRL	-7,23	2,08	-8,40	3,04	58	1,75	0,086
DIC	-0,33	1,84	1,78	2,29	58	-3,93	0,000*
DIPM	-1,46	2,27	0,97	2,73	58	-3,74	0,000*
DIM	-2,01	1,91	0,14	2,72	58	-3,54	0,001*
CA	-9,37	3,76	-8,45	3,88	58	-0,93	0,355
PA	-9,56	2,88	-6,76	4,32	58	-2,96	0,004*

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 12: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as alterações no período pós-contenção entre as fases inicial e final (T3 – T2) entre os grupos 1 e 2, respectivamente.

Variáveis	GRUPO 1 (SEM ERM) n=30		GRUPO 2 (COM ERM) n=30		gl	t	p
	Média	dp	Média	dp 2			
IRL	0,68	0,41	1,14	0,88	58	-2,57	0,013*
DIC	-0,81	1,00	-0,70	1,28	58	-0,36	0,718
DIPM	-0,95	1,22	-1,24	1,42	58	0,85	0,400
DIM	-0,52	1,09	-0,76	0,87	58	0,94	0,350
CA	-1,29	1,04	-1,59	1,35	58	0,96	0,342
PA	-1,21	1,43	-1,41	1,31	58	0,54	0,591

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 13: Resultados do teste t independente, aplicado às variáveis estudadas, para verificar as alterações totais do tratamento ortodôntico (T3 – T1) entre os grupos 1 e 2, respectivamente.

Variáveis	GRUPO 1 (SEM ERM) n=30		GRUPO 2 (COM ERM) n=30		gl	t	p
	Média	dp	Média	dp 2			
IRL	-6,55	2,07	-7,27	2,80	58	1,13	0,263
DIC	-1,14	2,07	1,08	2,21	58	-4,00	0,000*
DIPM	-2,41	2,47	-0,27	2,23	58	-3,52	0,001*
DIM	-2,54	2,05	-0,63	2,80	58	-3,02	0,004*
CA	-10,66	3,83	-10,04	3,60	58	-0,65	0,519
PA	-10,78	2,68	-8,16	3,68	58	-3,15	0,003*

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 14: Resultados do teste de correlação de Pearson

Variáveis	r	p
IRL1 x IRL 3	0,41	0,000*
IRL1 x IRL 3-2	0,38	0,002*
IRL2-1 x IRL 3-2	-0,37	0,003*

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 15: Resultados do teste de correlação de Pearson

Variáveis	r	p
IRL 3-2 x DIC 3-2	-0,44	0,001*
IRL 3-2 x DIPM 3-2	-0,28	0,028*
IRL 3-2 x DIM 3-2	-0,05	0,719
IRL 3-2 x CA 3-2	-0,30	0,022*
IRL 3-2 x PA 3-2	-0,23	0,079

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

DDiscussão

6. DISCUSSÃO

A discussão deste estudo apresenta-se subdividida em tópicos. Este formato permite a melhor visualização dos resultados e a comparação com os demais trabalhos da literatura. Possibilita também uma explanação mais objetiva e didática dos diversos temas abordados.

6.1. A amostra utilizada

A amostra selecionada foi composta por sessenta pacientes tratados ortodonticamente com extrações de dois pré-molares superiores ou quatro pré-molares, sendo dois superiores e dois inferiores e com mecânica de Edgewise.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da expansão rápida da maxila na recidiva do apinhamento apenas superior, portanto, podemos considerar os casos com extrações de dois ou quatro pré-molares.

Quanto ao gênero, o grupo 2 apresentou maior quantidade de pacientes do gênero feminino que o grupo 1, entretanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. O teste Qui-Quadrado (Tabela 3) evidencia a compatibilidade de ambos os grupos quanto ao gênero.

Quanto à má oclusão, foram incluídos apenas pacientes com Classe I ou Classe II, com severidade variando de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{4}$ de Classe II. Entretanto, o teste Qui-Quadrado constata que a distribuição das más oclusões ocorreu de forma semelhante nos dois grupos possibilitando a comparação da recidiva entre ambos (Tabela 4).

O teste t independente foi utilizado para comparar o Índice de Irregularidade de Little inicial, as idades inicial, final e pós-contenção, o tempo de tratamento e o tempo pós-contenção entre os dois grupos. Os resultados indicam a compatibilidade entre os grupos.

Os pacientes do grupo 1, ou seja, tratados com extrações, sem expansão, não apresentaram mordida cruzada posterior. No grupo 2, todos os pacientes exibiram um certo grau de atresia maxilar ao início do tratamento, sendo que 14 delas traduziam-se como uma mordida cruzada posterior uni ou bilateral.

Com relação aos pacientes do grupo 2, tratados previamente com expansão rápida da maxila, foram selecionados aqueles que utilizaram aparelhos do tipo Haas, Hyrax e o expansor colado com cobertura acrílica, pois a literatura aponta que não há diferenças quanto ao tratamento e nem quanto à estabilidade pós-contenção entre estes diversos expansores^{59,111,165}.

A contenção da expansão rápida da maxila foi realizada utilizando-se uma placa de acrílico⁴⁰ simultaneamente ao aparelho ortodôntico corretivo durante um período de seis meses a um ano em 29 pacientes. Um deles utilizou o próprio aparelho fixo como manutenção da expansão. Após o tratamento foi instalada a placa de Hawley no arco superior por um período de um ano e colado um 3 x 3 de canino a canino inferior que permaneceu por aproximadamente três anos.

Foram excluídos os pacientes com má oclusão de Classe III, casos com ausência de dentes permanentes, com a presença de anomalias de forma e com dentes supranumerários, visto que estes requisitos poderiam interferir no resultado final do tratamento e na estabilidade pós-contenção.

Outros trabalhos na literatura apresentam amostras semelhantes a este estudo no que diz respeito à quantidade de pacientes do gênero masculino e do gênero feminino⁸⁴. Kahl-Nieke et al⁹⁰ enfatiza em seu artigo que não houve diferença estatisticamente significativa na quantidade de recidiva do alinhamento dos incisivos entre os gêneros. Portanto, a presença de uma quantidade diferente de pacientes de ambos os gêneros neste estudo não afeta os resultados.

A inclusão de pacientes com má oclusão de Classe I e Classe II segue os critérios adotados pela maior parte dos autores que apresentam a mesma linha de pesquisa^{90,123,171,182}. Os estudos^{62,90,193} afirmam que o tratamento deve terminar com chave de oclusão normal, como um requisito para melhorar a estabilidade. O tipo inicial de má oclusão não afeta os resultados na fase pós-contenção, desde que a oclusão seja finalizada adequadamente. Constataram em seus estudos que a maior quantidade de recidiva ocorreu nos pacientes que apresentavam más oclusões de Classe II e de Classe III.

6.2. Metodologia

Para desenvolvimento da metodologia deste estudo foram utilizados os modelos de estudo e as documentações ortodônticas dos 60 pacientes da amostra, totalizando 180 pares de modelos de gesso. Nas fichas foram obtidas informações como as datas de nascimento, de início de tratamento, do final do tratamento e de controle. Observou-se também o protocolo de extrações, o tipo de aparelho expensor (para o grupo 2) e o tipo de contenção utilizada.

A amostra total (60 pacientes) foi dividida em dois grupos de acordo com o protocolo de tratamento adotado, ou seja, o critério de separação em grupos foi a expansão rápida da maxila. Desta forma foi possível evidenciar a influência deste protocolo de tratamento na estabilidade da correção do apinhamento ântero-superior.

Os dados das fichas clínicas de cada um dos pacientes foram considerados com o intuito de verificar o protocolo de expansão, entretanto, nem todas as documentações continham informações a respeito da instrução dada aos pacientes relativa à ativação do parafuso expensor. Sabe-se que as ativações foram de no mínimo $\frac{1}{4}$ de volta duas vezes ao dia, o que caracteriza expansão rápida da maxila⁶⁷ na faixa etária dos pacientes avaliados no presente estudo.

A ativação do aparelho expensor foi realizada de forma a se obter a sobrecorreção da mordida cruzada posterior ou da atresia maxilar, para garantir maior estabilidade no período pós-contenção^{67,71}.

Depois de alcançada esta sobrecorreção, o parafuso expensor foi fixado com resina acrílica ou com fio de amarelo e o próprio aparelho permaneceu por um período de 3 a 6 meses como contenção.

Após esta etapa, excetuando-se um dos pacientes do grupo 2, foi instalada uma placa acrílica para manutenção dos resultados obtidos. Neste período ocorreu o restabelecimento da sutura palatina e a neoformação óssea da região⁴⁰, concomitantemente ao tratamento ortodôntico corretivo.

A partir deste material prosseguiu-se com a avaliação dos 180 modelos de gesso. Nestes foi possível verificar a relação ântero-posterior e transversal dos arcos devido ao recorte proposto por Almeida; Pinzan; Santos⁴. Nos

modelos foram analisadas também a presença de mordida cruzada posterior e a quantidade de apinhamento.

O Índice de Irregularidade Little¹⁰³ foi utilizado nas mensurações por ser o parâmetro mais adequado para executar a proposição deste trabalho. O autor¹⁰³ afirma que um índice de irregularidade igual a zero traduz um perfeito alinhamento dentário, enquanto um índice variando de um a três indica pequena irregularidade, quatro a seis, a irregularidade é moderada, de sete a nove pode ser considerada severa e acima de dez, muito severa. A forma como são preconizadas as mensurações e como são expostos os resultados deste índice facilitam a compreensão quanto a severidade do apinhamento inicial e sua alteração ao longo das fases do tratamento e pós-contenção. Facilita também a padronização dos resultados e a comparação com outros estudos. A literatura evidencia a precisão e a eficácia deste índice na avaliação da recidiva de apinhamento, tanto no arco superior, quanto no inferior^{104,109,123}.

As distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares foram avaliadas com o objetivo de verificar a diferença das alterações nas dimensões transversais entre os casos tratados com e sem expansão rápida da maxila. Esta metodologia permite que se avalie também a quantidade de recidiva da expansão, e constitui um meio bastante confiável para a análise da alteração de forma dos arcos dentários.^{2,22,90,115,123}

Mediu-se também o comprimento^{62,77,104,109,123} e o perímetro do arco dentário^{2,22,115,123}. Estas variáveis são utilizadas para avaliar a presença de protrusão na correção do apinhamento, nos casos sem extração, e a presença de recidiva ao se comparar as fases final e pós-contenção tanto para os casos com como aqueles sem extrações. Esta metodologia foi utilizada neste estudo

para comparação intra e intergrupos nas três fases (inicial, final e pós-contenção).

A literatura descreve também trabalhos com metodologia semelhante a esta no que diz respeito à expansão maxilar, entretanto nestes estudos os pacientes foram tratados sem extrações dentárias ou o grupo controle não foi tratado ortodonticamente.^{10,123}

6.3. Resultados

A descrição e discussão do erro metodológico, assim como das diversas variáveis avaliadas neste estudo apresentam-se divididas em tópicos.

6.3.1. Avaliação do erro do método

Para que se obtenham resultados mais confiáveis e padronizados, a precisão na aferição das mensurações é fundamental. Neste estudo foram avaliados 60 pacientes, ou seja, 180 pares de modelos. Em cada um destes foram realizadas medidas de 6 diferentes variáveis (Índice de Irregularidade de Little, distância intercaninos, distância interpré-molares, distância intermolares, comprimento e perímetro do arco), totalizando 1080 medidas.

As mensurações do erro metodológico foram realizadas em modelos de estudo de 15 pacientes selecionados aleatoriamente da amostra total, num período de aproximadamente um mês após a primeira aferição, somando-se 45 pares de modelos. Segundo Houston⁸², esta seria a quantidade mínima para estabelecimento de padrões confiáveis do erro metodológico.

Os resultados das duas aferições foram então submetidos à fórmula proposta por Dahlberg⁴² para a obtenção dos erros casuais. Estes ocorrem devido à dificuldade de identificação de um ponto em particular ou pela imprecisão na definição de alguns pontos. Esta diferença na demarcação ocasiona o aumento do desvio-padrão das médias obtidas⁸², o que caracteriza a imprecisão do método.

Posteriormente calculou-se o erro sistemático utilizando o teste t pareado, de acordo com a metodologia proposta por Houston⁸². O erro sistemático se manifesta quando o examinador altera, inconscientemente, a técnica de mensuração com o passar do tempo.

Os resultados deste estudo apresentaram erros sistemáticos muito reduzidos e erros casuais insignificantes.

Para a variável Índice de Irregularidade de Little, a magnitude do erro sistemático não foi estatisticamente significativa e do erro casual foi bastante reduzida. Resultados semelhantes a este são observados para a distância intercaninos, distância interpré-molares e perímetro do arco.

A distância intermolares, apesar de apresentar um erro sistemático estatisticamente significativo, apresenta um erro casual de apenas 0,38 mm. Este resultado pode ser explicado pela metodologia empregada, que utiliza a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior como parâmetro para mensuração. Tratando-se de um estudo retrospectivo, são muito comuns as restaurações extensas envolvendo tal cúspide, o que pode dificultar o posicionamento das pontas do paquímetro sempre no mesmo ponto. Mesmo ocorrendo diferença estatisticamente significativa do erro sistemático, deve-se

considerar que foi observada uma diferença muito pequena entre as médias das duas avaliações (0,20 mm).

O comprimento do arco dentário apresentou erro casual reduzido (0,34 mm) e o erro sistemático estatisticamente significativo. Assim como para a variável anterior esta diferença reflete-se em apenas 0,25 mm. Esta pequena imprecisão deve-se ao fato de que em casos com apinhamento severo, envolvendo os incisivos centrais, há dificuldade em se estabelecer o ponto médio entre os mesmos, fator este fundamental para mensuração dos dois segmentos utilizados para avaliar o comprimento do arco.

Os resultados do erro metodológico apresentados refletem a confiabilidade e a precisão da metodologia utilizada neste estudo, o que o torna objetivo e reproduzível.

6.3.2. Comparação intragrupos

Na comparação intragrupos também optou-se por discutir os resultados dos dois grupos separadamente, pois a abordagem de casos clínicos tratados apenas com extrações dentárias difere daquela para os casos em que além das extrações fora realizada previamente a expansão rápida da maxila.

6.3.2.1. Alterações intragrupos nos três tempos avaliados para o Grupo 1

O Índice de Irregularidade de Little manteve-se estável na fase pós-contenção para o grupo tratado com extrações e sem expansão rápida da maxila (grupo 1). Houve uma recidiva de 9,40%, pois a alteração de T1 para T2

foi de 7,23 mm (o índice que inicialmente era de 8,07 mm, foi reduzido para 0,84 mm). Destes 7,23 mm, houve recidiva (que corresponde à alteração de T2 para T3) de apenas 0,68 mm, o que equivale a 9,40% da quantidade de correção. A análise de variância (ANOVA) indica que não houve recidiva estatisticamente significativa para esta variável da fase final para a fase de pós-contenção (Tabela 6).

A pequena movimentação no período pós-contenção é normal. Segundo Shields et al¹⁵⁷, os incisivos superiores apresentam uma tendência a retornarem às suas posições iniciais após a remoção do aparelho.

Este fato pode ser explicado pela ação da musculatura dos tecidos moles adjacentes¹³³ ou pela ação das fibras periodontais que tendem a girar os dentes para suas posições originais^{15,172}.

A distância intercaninos não foi alterada da fase inicial para a final, entretanto, houve uma diminuição significativa da fase final para a fase pós-contenção (Tabela 6).

A distância interpré-molares apresentou diminuição da fase inicial para a final. Esta tendência à diminuição manteve-se no período pós-contenção, pois observa-se que houve diferença estatisticamente significativa entre a fase final e a fase pós-contenção (Tabela 6).

Entretanto a distância intermolares, após um decréscimo da fase pré-tratamento para a fase pós-tratamento, não apresentou recidiva significativa na fase pós-contenção (Tabela 6).

A diminuição das distâncias interpré-molares e intermolares da fase inicial para a final é esperada, devido à mecânica utilizada no tratamento destes pacientes, realizada com extrações de pré-molares superiores. Deve-se

à mesialização do segmento posterior durante a retração para fechamento dos espaços das extrações dentárias. Esta mesialização ocorre mesmo com a utilização de aparelhos para ancoragem, pois uma pequena movimentação sempre é constatada⁹¹. Erdinc et al⁴⁹ relataram uma ligeira expansão na distância intercaninos da fase inicial para a final ao passo que as distâncias interpré-molares e intermolares diminuíram nesta mesma fase devido à retração. Segundo os autores⁴⁹ estas variáveis permaneceram estáveis no período pós-contenção.

Vaden et al¹⁸² descreve que em uma amostra também tratada com extrações de pré-molares, houve uma redução do Índice de Irregularidade de Little inicial de 7,9 mm para 1,5 mm. A recidiva descrita pelo autor¹⁸² 15 anos após a remoção do aparelho fixo foi de apenas 5%. O grupo 1 deste estudo apresentava características semelhantes à citadas por Vaden et al¹⁸², entretanto apresentou uma porcentagem de recidiva bastante superior (9,40%), embora as alterações da fase final para o período pós-contenção não apresentem-se estatisticamente significantes.

O comprimento e o perímetro do arco obviamente diminuíram da fase inicial para a final devido à extração de dois pré-molares no arco dentário superior. A tendência à redução também ocorreu na fase pós-contenção, entretanto esta recidiva não foi estatisticamente significativa para o comprimento do arco. Houve diferença significativa para o perímetro do arco na fase pós-contenção (Tabela 6).

Outros autores^{45,104,109} relatam a constrição do arco dentário inferior em pacientes tratados com extrações, enfatizando que esta diminuição no período

pós-contenção é normal. A alteração no comprimento do arco segundo Shields et al¹⁵⁷ deve-se à movimentação dos molares na fase pós-tratamento.

6.3.2.2. Alterações intragrupos nos três tempos avaliados para o Grupo 2

Analisando-se o grupo tratado com expansão rápida da maxila, previamente às extrações (grupo 2), observa-se que o Índice de Irregularidade de Little diminuiu de 9,11 mm fase inicial para 0,71 mm fase final. A quantidade de alteração da fase inicial para a final (T2 – T1) foi de 8,40 mm e da fase final para a fase pós-contenção (T3 – T2) foi de 1,14 mm, perfazendo 13,57% de recidiva da correção de T1 para T2. A análise de variância (ANOVA) indica que houve recidiva estatisticamente significativa para esta variável tanto da fase inicial para a final, quanto da final para a fase pós-contenção (Tabela 7).

A distância intercaninos foi aumentada na fase final devido à expansão rápida da maxila e devido ao movimento distal dos caninos na fase de retração para fechamento dos espaços obtidos com a extração de pré-molares. Esta distância manteve-se estável no período pós-contenção (Tabela 7).

A distância interpré-molares apesar da mecânica de retração utilizada para o fechamento dos espaços das extrações aumentou significativamente da fase inicial para a fase final (Tabela 7). Este fato deve-se à realização da expansão rápida da maxila. Entretanto, na fase pós-contenção houve uma diminuição desta distância, devido à diminuição natural que ocorre com a idade e à recidiva da expansão.

A distância intermolares não apresentou alterações estatisticamente significantes entre as três fases (Tabela 7). Este fato deve-se à perda de

ancoragem que ocorre no fechamento do espaço das extrações, pois a ligeira mesialização dos segundos pré-molares e dos molares na fase de retração mesmo com a utilização de ancoragem, causa a falsa impressão de que não houve expansão na região posterior do arco.

Quanto ao comprimento do arco, houve uma diminuição significativa devido à extração dos pré-molares. Esta diminuição continuou e se mostrou significativa na fase pós-contenção (Tabela 7).

O perímetro do arco apresentou diminuição estatisticamente significativa entre a fase inicial e a final também devido às extrações no arco superior, entretanto permaneceu estável na fase pós-contenção (Tabela 7).

Moussa et al¹²³ descreve em seu artigo as alterações no Índice de Irregularidade de Little, nas distâncias intercaninos, intermolares e interpré-molares em casos tratados com expansão, mas sem extrações. O autor¹²³ concluiu que na fase pós-tratamento houve uma recidiva de aproximadamente 0,6 mm no Índice de Irregularidade de Little. Este resultado é bastante inferior ao encontrado no presente trabalho (1,14 mm), entretanto deve-se considerar também que esta amostra apresentava um índice inicial de 9,11 mm e foi tratada com extrações, enquanto a amostra avaliada por Moussa et al¹²³ apresentava 6,7 mm. Diversos estudos afirmam que quanto maior é o Índice de Irregularidade de Little ao início do tratamento, maior é a quantidade de alterações no período pós-contenção^{84,171} e que casos tratados com extrações exibem maior quantidade de recidiva⁹⁰.

A distância intercaninos nesta amostra apresentou uma diminuição de 0,70 mm, a distância interpré-molares diminuiu 1,23 mm e a distância intermolares apresentou um decréscimo de 0,76 mm na fase pós-contenção

(Tabela 7). Diversos autores^{79,102,123} encontraram uma quantidade maior de decréscimo na distância intermolares e intercaninos que àquela descrita neste estudo. Moussa et al¹²³ descreve um decréscimo de 0,8 mm na distância intercaninos e 1,2 mm na distância intermolares. Herold⁷⁹ e Linder-Aronson; Lindgren¹⁰² descrevem valores de recidiva bastante superiores a estes em seus estudos.

Segundo Kahl-Nieke et al^{90,91}, pacientes com moderada e com severa quantidade de expansão apresentaram a mesma quantidade de recidiva no período pós-contenção. Portanto uma sobreexpansão não auxilia na estabilidade pós-contenção. Esta afirmação contrasta com o protocolo proposto por Haas⁷¹, que indica uma quantidade de ativação do parafuso bastante acima daquela necessária para corrigir a mordida cruzada posterior. Ferris et al⁵¹ afirmam que quanto maior for a quantidade de ganho no sentido transversal, maior será a recidiva no período pós-contenção.

Outro fator que auxiliou na relativa estabilidade exibida nas dimensões transversais deste estudo foi o uso da contenção com o próprio aparelho por um período de três a seis meses e posteriormente o uso de uma placa de acrílico concomitante ao aparelho fixo. Este protocolo de contenção proposto por diversos autores^{40,71} foi utilizado por 29 pacientes da amostra. Apenas um dos pacientes utilizou o próprio expensor por quatro meses e aparelho corretivo fixo para a manutenção dos resultados obtidos com a expansão.

McNamara et al¹¹⁵ afirmam que a utilização da expansão rápida da maxila e posteriormente da mecânica ortodôntica com aparelho corretivo proporcionam um ganho na largura e no perímetro do arco dentário superior, e que estes resultados apresentam estabilidade na fase pós-contenção.

Ferris et al⁵¹ avaliando uma amostra de 20 jovens tratados com expansão rápida da maxila em fase de dentadura mista observou que no período pós-contenção houve a perda de praticamente toda quantidade de expansão obtida no sentido transversal na região posterior.

Os resultados deste estudo evidenciam no período pós-contenção distâncias interpré-molares e intermolares inferiores àquelas presentes na fase inicial, entretanto, isto não significa que houve a perda de toda a quantidade de expansão obtida, mas reflete que houve de fato uma mesialização do segmento posterior no ato da retração, já que o teste de Tukey não indica recidiva estatisticamente significativa da fase final para a fase pós-contenção na DIC e na DIM.

Entretanto, alterações nos arcos dentários ocorrem mesmo na ausência de mecânica ortodôntica ao longo da vida dos indivíduos^{13,163}. Sinclair; Little¹⁶³ afirmam que em indivíduos não tratados com idades entre 13,6 e 20,6 anos de idade, a distância intercaninos diminuiu 0,7 mm. Desta forma podemos considerar que não houve recidiva do segmento anterior do arco dentário superior no período pós contenção neste estudo.

O comprimento e o perímetro do arco dentário diminuíram da fase inicial para a final, apesar da realização da expansão rápida da maxila, devido às extrações dentárias. Os resultados do teste de Tukey comparando as fases final e pós contenção evidenciam diferença estatisticamente significativa para o comprimento do arco que exibiu uma recidiva de 1,58 mm. Moussa et al¹²³ descreve em seu estudo uma recidiva de 3,3 mm no comprimento do arco no período de pós-contenção.

O perímetro do arco superior, embora não tenha apresentado diferença estatisticamente significativa entre as fases final e pós-contenção exibiu um decréscimo de 1,40 mm. Estes resultados contrastam com Moussa et al¹²³ que descrevem um aumento no perímetro do arco superior no período pós-contenção. Adkins et al² já descreveram em seus estudos um ganho no perímetro do arco de aproximadamente 70% da expansão no sentido transversal, mas citam também uma perda de 0,4 mm no período pós-contenção.

Ferris et al⁵¹ e Buschang³⁵ afirmam que se a expansão for realizada na fase de dentadura mista os resultados nas dimensões transversais e no perímetro do arco dentário superior são satisfatórios e a recidiva na fase pós-contenção é muito pequena.

No presente estudo, a expansão rápida da maxila foi realizada em fase de dentadura permanente (a idade inicial média foi de 13,98 anos no grupo 2) e mesmo em tal idade, os resultados pós-contenção exibem estabilidade para as distâncias intercaninos e intermolares e para o perímetro do arco.

6.3.3. Comparação intergrupos

Os itens a seguir referem-se à comparação intergrupos das seis variáveis estudadas, subdivididas em (1) Índice de Irregularidade de Little, (2) distância intercaninos, interpré-molares e intermolares e (3) comprimento e perímetro do arco dentário.

6.3.3.1. Índice de Irregularidade de Little

A amostra apresentou-se compatível ao início do tratamento, quanto à severidade do apinhamento ântero-superior (Tabelas 5 e 8). Este é um pré-requisito para comparação da recidiva entre os grupos, já que alguns autores defendem que a quantidade de recidiva na fase pós-contenção está diretamente relacionada à quantidade de apinhamento inicial^{84,171}.

O Índice de Irregularidade de Little ao início do tratamento para o grupo 1 foi de 8,07 mm e para o grupo 2 foi de 9,11 mm, ambos considerados severos de acordo com Little¹⁰³. Em cada um dos grupos, havia pacientes com índice de irregularidade variando de moderado a muito severo. Entretanto podem ser considerados aceitáveis, pois todos os casos estudados nesta amostra foram tratados com extrações dentárias no arco superior e metade deles foi submetida à expansão rápida da maxila previamente à instalação do aparelho corretivo fixo.

O Índice de Irregularidade de Little foi reduzido ao final do tratamento para 0,84 mm e 0,71 mm para os grupos 1 e 2 respectivamente (Tabela 9). Pode-se considerar que houve sucesso no tratamento do apinhamento ântero-superior, visto que na literatura, os valores finais do índice de irregularidade variam de 0,5 mm a 2,5 mm^{90,182}.

No período pós-contenção também se verificou valores semelhantes àqueles descritos na literatura^{90,182} (1,52 mm e 1,84 mm para os grupos 1 e 2 respectivamente) (Tabela 10), entretanto a quantidade de recidiva foi elevada (9,40% para o grupo 1 e 13,57% para o grupo 2).

Estes resultados validam a afirmação de que quanto maior for a quantidade de apinhamento ao início do tratamento maior será a quantidade de alterações no período pós-contenção^{54,90,98,171}. Nem mesmo a realização de extrações dentárias pôde prevenir uma pequena quantidade de recidiva. Considera-se que casos tratados com extrações recidivam ainda mais que aqueles tratados sem extrações⁹⁰. Esta afirmação não condiz com os estudos de Paquette et al¹²⁹ e Uhde et al¹⁸⁰ que consideram que casos tratados sem extrações exibem maior a quantidade de alterações no período pós-contenção.

Erdinc et al⁴⁹ avaliaram recentemente a estabilidade a longo prazo do alinhamento dos incisivos superiores e inferiores em pacientes tratados ortodonticamente com e sem extrações dentárias. Como resultado, os autores⁴⁹ constataram uma recidiva estatisticamente insignificante para todas as variáveis analisadas na maxila. A comparação entre os dois grupos evidencia que não há diferença entre os grupos tratados com e sem extrações.

A respeito do protocolo de tratamento (com ou sem extrações), deve-se considerar que esta amostra apresentou Índice de Irregularidade de Little severo, e que portanto, a única opção de tratamento foi a realização de extrações dentárias, mesmo havendo estas divergências na literatura.

A realização da expansão rápida da maxila também não minimizou a recidiva. A comparação da recidiva entre o grupo tratado com e sem expansão rápida da maxila mostra diferença estatisticamente significativa no Índice de Irregularidade de Little entre os dois grupos (Tabela 12).

As alterações com o tratamento e as alterações totais do Índice de Irregularidade de Little foram semelhantes entre os dois grupos (Tabelas 11 e 13, respectivamente). Na avaliação da recidiva pós-contenção, observa-se que

o grupo tratado com expansão rápida da maxila apresentou Índice de Irregularidade de Little estatisticamente superior àquele tratado apenas com as extrações (Tabela 12). Este fato pode estar relacionado à diminuição das distâncias intercaninos e intermolares da fase inicial para o período pós-contenção nos casos tratados com expansão. Surbeck et al¹⁷¹ afirmaram em seus estudos que a expansão no arco dentário superior pode aumentar o risco de recidiva do apinhamento no segmento anterior. A diminuição das distâncias transversais pode levar a uma constrição do arco dentário após a remoção da contenção, e este fator pode causar uma recidiva no alinhamento dos incisivos superiores.

Deste ponto de vista os resultados deste trabalho estão de acordo com as especulações realizadas na literatura¹⁷¹. Entretanto, não há nenhum estudo prévio avaliando os efeitos da expansão rápida da maxila na estabilidade do alinhamento dos incisivos superiores no período pós-contenção, em pacientes tratados ortodonticamente com extrações de pré-molares.

6.3.3.2. Distância intercaninos, interpré-molares e intermolares

As variáveis que avaliam as dimensões transversais, ou seja, as distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares dos arcos dentários apresentam-se estatisticamente diferentes para os dois grupos na fase inicial do tratamento (Tabela 8). Na comparação intergrupos, as dimensões transversais menores foram observadas no grupo 2 porque os pacientes exibiram atresia maxilar ou mordida cruzada posterior na fase inicial, haja vista,

que este grupo foi tratado com expansão. No grupo 1 nenhum paciente apresentava mordida cruzada posterior ao início do tratamento.

Os resultados na fase final confirmam que distâncias intercaninos e interpré-molares nos dois grupos foram finalizadas de forma semelhante (Tabela 9). Isto é um indicativo de a expansão rápida da maxila promoveu um acréscimo nas dimensões transversais do arco dentário superior do grupo 2. A distância intermolares ao final do tratamento apresentou-se ligeiramente menor para o grupo 2 (Tabela 9), apesar da realização da expansão, provavelmente devido à magnitude da diferença entre os dois grupos ao início do tratamento.

As alterações com o tratamento e totais das distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares foram estatisticamente significantes entre os dois grupos (Tabela 11), devido aos diferentes protocolos de tratamento adotados. No grupo 2, a prioridade foi justamente o aumento das dimensões transversais dos arcos dentários, pois todos os pacientes do grupo 2 apresentavam um certo grau de atresia maxilar na fase inicial.

Na fase pós-contenção, permanece uma compatibilidade nas distâncias intercaninos e interpré-molares, entretanto a distância intermolares apresenta-se estatisticamente menor no grupo tratado com expansão rápida da maxila (Tabela 10). Porém, estes resultados não indicam necessariamente que houve uma recidiva para o grupo 2. Da mesma forma que ocorreu uma diminuição das dimensões transversais dos arcos no grupo tratado com extrações e expansão rápida da maxila, houve também uma diminuição semelhante para o grupo tratado com extrações, sem expansão.

É bastante interessante a constatação de que ao início do tratamento dos 30 pacientes do grupo 2, 14 apresentaram mordida cruzada posterior ao

início do tratamento. Destes, 6 exibiram esta má oclusão na fase pós-contenção, o que representa quase 43% dos pacientes. E mesmo com essa grande porcentagem de casos com mordida cruzada posterior após a remoção do aparelho, não houve diferença entre as recidivas das distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares entre os dois grupos. Este resultados indicam que não foram somente os casos tratados com expansão rápida da maxila que exibiram diminuição no sentido transversal.

Embora a expansão tenha uma forte tendência à recidiva, podendo inclusive inviabilizar a manutenção do alinhamento dentário após a remoção da contenção¹⁷¹, estas alterações na fase pós-tratamento são normais e ocorrem até mesmo em indivíduos que não foram tratados ortodonticamente^{13,164}.

Os estudos a longo prazo evidenciam uma diminuição das distâncias interdentárias após a fase de crescimento^{24,95,110,118,159}. Estas alterações transversais tardias que ocorrem tanto nos indivíduos tratados como naqueles nunca submetidos ao tratamento ortodôntico devem ser distinguidas da recidiva do tratamento.

Sillman¹⁵⁹ avaliou o desenvolvimento e as alterações das dimensões dos arcos dentários desde o nascimento até os 25 anos de idade. Em ambos os gêneros, observou-se uma discreta diminuição das distâncias interdentárias, ao atingir-se uma idade superior aos 18 anos. Resultados muito semelhantes foram obtidos em 1969 por Lundstron¹¹⁰, bem como por Knott⁹⁵, em 1972, que acompanharam as alterações dentárias transversais em pacientes nunca submetidos ao tratamento ortodôntico, desde as dentaduras decídua e mista até a dentadura permanente jovem.

Kahl-Nieke et al⁹¹ ao avaliarem casos tratados com e sem extrações afirmam que ocorreu recidiva de 2,0 mm ou mais na distância intercaninos e intermolares no arco dentário superior em aproximadamente 13% da amostra avaliada. Segundo os autores⁹¹, a diminuição da distância intercaninos deve-se a três características presentes na fase inicial: distância intermolares, apinhamento e trespasse horizontal, sendo que nos casos tratados com extrações a recidiva nas dimensões transversais na região anterior do arco superior foi maior nos casos que apresentavam maior deficiência transversal ao início do tratamento.

6.3.3.3. Comprimento e perímetro do arco dentário

O comprimento do arco foi medido de acordo com a metodologia proposta por diversos autores^{77,104,109,123}. Esta variável corresponde ao somatório das distâncias medidas entre o ponto de contato dos incisivos centrais superiores e a face mesial dos primeiros molares nos lados direito e esquerdo.

O grupo 2 apresentou um comprimento de arco menor que o grupo 1 ao início do tratamento (Tabela 8). Após a remoção do aparelho ortodôntico fixo, esta variável permanece diferente entre os dois grupos, pois o grupo 2, tratado com expansão rápida da maxila exibe comprimento do arco na fase inicial inferior ao grupo 1 (Tabela 9).

O grupo 2, tratado com expansão rápida da maxila exibe comprimento do arco inferior ao grupo 1, provavelmente porque o tratamento ortodôntico

com expansão não aumentou significativamente o comprimento do arco entre as fases inicial e final (Tabela 11).

Esta diferença estatisticamente significativa também é observada na fase pós-contenção (Tabela 10), o que não significa necessariamente que o grupo 2 apresentou maior recidiva. Este resultado indica apenas que o tratamento ortodôntico com expansão rápida da maxila não aumentou significativamente o comprimento do arco entre as fases inicial e final (Tabela 11). Assim como as alterações na fase pós-tratamento (entre os estágios final e pós-contenção apresentaram-se semelhantes para os dois grupos (Tabela 12).

As alterações do comprimento do arco durante o tratamento, as alterações totais e a recidiva pós-contenção não foram estatisticamente significantes entre os dois grupos (Tabelas 11, 12 e 13), devido provavelmente à metodologia empregada neste estudo, que não considera a relação transversal dos arcos ao medir os dois segmentos que compõem a variável comprimento do arco.

Quanto ao perímetro do arco, já era esperado que o grupo 2 (tratado com expansão) apresentasse ao início do tratamento um perímetro de arco superior menor que o grupo 1, tratado apenas com as extrações dentárias (Tabela 8). Entretanto, ao final do tratamento, o grupo 2 obteve um aumento no perímetro do arco dentário, o que o tornou compatível com o grupo 1, e permaneceu desta forma na fase pós-contenção (Tabelas 9 e 10). Esta compatibilidade na fase final ocorreu porque expansão rápida da maxila proporciona um aumento no perímetro do arco dentário superior².

É importante salientar que tanto o comprimento como o perímetro do arco dentário apresentam-se menores na fase final, em comparação com a

inicial devido à realização de extrações dentárias. Portanto, quando ocorre a referência ao ganho de espaço devido à expansão, não significa necessariamente que os valores do comprimento e do perímetro do arco deveriam ser maiores na fase final.

Entretanto, o perímetro do arco apresentou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos nas alterações durante o tratamento ortodôntico e nas alterações totais (Tabelas 11 e 13). O grupo tratado previamente com expansão rápida da maxila apresentou maior ganho no perímetro do arco dentário. Este ganho devido à expansão maxilar encontra-se previamente descrito na literatura por Adkins et al², que afirmam que o perímetro aumenta aproximadamente 70% da quantidade da expansão na região dos pré-molares.

Neste estudo, a diminuição do perímetro do arco na fase pós-contenção está presente em ambos os grupos, mas não apresenta diferença estatisticamente significativa entre eles (Tabela 12).

6.3.4. Testes de correlação

Utilizou-se o teste de Pearson para a correlação do índice de irregularidade dos incisivos na fase inicial e a irregularidade no estágio pós-contenção, entre o apinhamento inicial e a quantidade de recidiva do apinhamento ântero-superior no período pós-contenção e entre a quantidade de correção do apinhamento durante o tratamento e a quantidade de recidiva após a remoção da contenção.

Correlacionou-se também a recidiva do Índice de Irregularidade de Little às demais variáveis estudadas (a distância intercaninos, a distância interpré-molares, a distância intermolares, o comprimento e o perímetro do arco). Os testes foram aplicados para a amostra total com a finalidade de se obter os coeficientes de correlação.

A quantidade de apinhamento inicial, assim como as alterações desta variável ao longo do tratamento e na fase pós-contenção se apresentaram fracas, porém significantes. Surbeck et al¹⁷¹ afirmaram em seu estudo que existe correlação entre a quantidade de apinhamento superior ao início do tratamento e a quantidade de recidiva neste segmento do arco. Segundo os autores¹⁷¹ as chances de recidiva aumentam de acordo com a quantidade de movimentação dentária. Os autores¹⁷¹ também enfatizam a importância de um correto alinhamento dentário durante o tratamento, pois dentes com rotações também apresentam significativa tendência a retornar às suas posições iniciais.

O teste de Pearson entre a recidiva do Índice de Irregularidade de Little e das dimensões transversais (distância intercaninos, interpré-molares e comprimento do arco) apresentaram, em sua maioria, resultados estatisticamente significantes, entretanto todas as correlações foram extremamente fracas (Tabela 15).

A recidiva do Índice de Irregularidade de Little exibiu uma fraca correlação, apesar de significativa estatisticamente, com a recidiva das distâncias intercaninos e interpré-molares, e com o comprimento do arco superior (Tabela 15). Os coeficientes apresentaram valor negativo, o que significa que quanto maior for a redução destas distâncias na fase pós-contenção, maior a recidiva do apinhamento ântero-superior.

Embora constatado um valor de “p” inferior a 0,05, a correlação é estabelecida pelo valor de “r”. Como este parâmetro apresenta-se muito reduzido, mesmo com os resultados estatisticamente significantes, a relevância clínica destas correlações pode ser considerada mínima.

Em 2004, Freitas et al⁵⁵ estudando casos sem extrações de pré-molares avaliaram se o aumento das distâncias intercaninos e intermolares e o comprimento do arco se relacionavam à recidiva do apinhamento ântero-inferior. Não encontraram relações significantes entre os fatores estudados e a recidiva. Segundo Vaden et al¹⁸² pacientes que apresentam as maiores diminuições nas larguras do arco após o tratamento tendem a experimentar os maiores aumentos no apinhamento ântero-inferior.

Erdinc et al⁴⁹ não encontraram correlação entre o aumento na irregularidade dos incisivos e a redução da distância intercaninos superiores. Além disso, nenhuma variável estudada apresentou correlação com a recidiva do apinhamento ântero-inferior.

Surbeck et al¹⁷¹ apresentaram em seu estudo uma correlação estatisticamente significante entre a distância intercaninos e a recidiva do apinhamento dentário no arco superior, entretanto, assim como neste estudo, o coeficiente “r” apresentou um valor reduzido, denotando uma fraca correlação entre as variáveis estudadas.

6.3.5. Considerações finais

Apesar dos escassos estudos envolvendo a estabilidade do apinhamento ântero-superior, observa-se que a recidiva no arco dentário superior é muito menor que aquela observada no arco dentário inferior¹⁷¹.

O alinhamento perfeito parece auxiliar na manutenção dos resultados obtidos durante o tratamento¹⁷¹, mesmo assim o protocolo de contenção deve ser corretamente planejado de acordo com as diferentes características de cada caso clínico⁹⁸. Huang; Artun⁸⁴ recomendam que em casos de apinhamento severo sejam realizadas a sobrecorreção, a fibrotomia e que as contenções permaneçam por um período mais prolongado.

Os casos tratados com extrações exibem maior quantidade de recidiva na fase pós-contenção^{84,90,91}. Entretanto esta associação não se deve unicamente ao protocolo de tratamento (com ou sem extrações), mas também ao fato de que casos clínicos com maior severidade do apinhamento inicial apresentam maior quantidade de recidiva no período pós-contenção^{84,90}, e estes pacientes com maior índice de irregularidade dos incisivos são justamente aqueles tratados com extrações.

A expansão rápida da maxila promove um aumento nas dimensões transversais do arco dentário e, conseqüentemente um aumento no perímetro do arco^{2,51,123}, auxiliando desta forma no alinhamento dentário superior.

Segundo McNamara et al¹¹⁵ a expansão rápida da maxila pode ser um procedimento estável. Entretanto, não podemos afirmar diante dos resultados do presente estudo, que este procedimento auxilia na manutenção do alinhamento dos incisivos superiores, pois os casos tratados com expansão e

extrações apresentaram Índice de Irregularidade de Little no período pós-contenção semelhante àqueles tratados apenas com extrações. A avaliação da recidiva do apinhamento no arco dentário superior evidencia que os casos tratados com expansão rápida da maxila apresentaram um Índice de Irregularidade de Little estatisticamente superior àqueles pacientes tratados apenas com extrações dentárias.

6.4. Sugestões para futuros estudos

De acordo com a Revisão de Literatura, são escassos os trabalhos correlacionando a expansão rápida da maxila à estabilidade do apinhamento dentário no período pós-contenção.

Portanto, uma sugestão para futuros estudos seria a avaliação da recidiva pós-contenção do apinhamento ântero-inferior em pacientes submetidos ao procedimento de expansão maxilar comparando-os com um grupo de pacientes tratados somente com mecânica ortodôntica fixa com a finalidade de determinar se a expansão da maxila influencia na recidiva pós-contenção do arco dentário inferior.

Outra sugestão seria a comparação da recidiva do apinhamento ântero-superior e inferior em pacientes tratados com e sem extrações dentárias e submetidos ao protocolo de expansão maxilar, com a finalidade de se estabelecer se as extrações auxiliam na estabilidade pós-contenção.

Conclusões

7. CONCLUSÕES

De acordo com a proposição, metodologia e resultados apresentados neste estudo pode-se concluir que:

7.1. Na comparação intragrupos:

7.1.1. O Índice de Irregularidade de Little apresentou 9,40% de recidiva para o grupo 1 (tratado sem expansão maxilar) e 13,57% para o grupo 2 (tratado com expansão rápida da maxila).

7.1.2. O grupo 1 apresentou recidiva no período pós-contenção para as variáveis: distâncias intercaninos, interpré-molares e perímetro do arco dentário. No grupo 2 ocorreu recidiva do Índice de Irregularidade de Little, da distância interpré-molares e do comprimento do arco.

7.2. Na comparação intergrupos, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos na recidiva das distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares, no comprimento e no perímetro do arco dentário no período pós-contenção.

7.3. Houve influência da expansão rápida da maxila na estabilidade do alinhamento dos incisivos superiores. O grupo 2 (tratado com expansão rápida da maxila) apresentou maior quantidade de recidiva do apinhamento ântero-superior em relação ao grupo 1.

Referências

Bibliográficas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ades AG, Joondeph DR, Little RM, Chapko MK. A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;97(4):323-35.
 2. Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;97(3):194-9.
 3. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, van 't Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115(3):300-4.
 4. Almeida R, Pinzan A, Santos E. Preparo de modelos ortodônticos. *Rev Fac Odontol Lins*. 1993;6(1):42-7.
 5. Angell E. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos*. 1860;1:540-600.
 6. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos*. 1899;41(3):248-64.
 7. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth. Philadelphia:: SSWHITE; 1907.
 8. Artun J, Garol JD, Little RM. Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of Class II, Division 1, malocclusions. *Angle Orthod*. 1996;66(3):229-38.
 9. Artun J, Krogstad OD, Little RM. Stability of mandibular incisors following excessive proclination: study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *Angle Orthod*. 1990;60(2):99-106.
 10. Azizi M, Shrout MK, Haas AJ, Russell CM, Hamilton EH, Jr. A retrospective study of Angle Class I malocclusions treated orthodontically without extractions using two palatal expansion methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(1):101-7.
 11. Barnes RE. The early expansion of deciduous arches and its effects on the developing permanent dentition. *Amer J Orthodont*. 1956;42(2):83-97.
 12. Barrer HG. Protecting the integrity of mandibular incisor position through keystone procedure and spring retainer appliance. *J Clin Orthod*. 1975;9(8):486-94.
 13. Barrow DB, White JR. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. *Angle Orthod*. 1952;22(1):41-6.
 14. Beazley WW. Assessment of mandibular arch length discrepancy utilizing an individualized arch form. *Angle Orthod*. 1971;41(1):45-54.
-

15. Beertsen W. Remodelling of collagen fibers in the periodontal ligament and the supra-alveolar region. *Angle Orthod.* 1979;49(3):218-24.
 16. BeGole EA, Fox DL, Sadowsky C. Analysis of change in arch form with premolar expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(3):307-15.
 17. BeGole EA, Sadowsky C. Methodologies for evaluating long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Semin Orthod.* 1999;5(3):142-50.
 18. Berlocher NC. The effects of maxillary palatal expansion on dental arch circumference. *Pediatr Dent.* 1980;2:227-30.
 19. Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, Higgins-Barber K, Fonseca RJ. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthog Surg.* 1995;10(2):75-96.
 20. Bishara SE, al e. Changes in dental arches and dentition between 25 and 45 years of age. *Angle Orthod.* 1996;66(6):416-22.
 21. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(4):401-9.
 22. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder JE, Stasi MJ. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;95(1):46-59.
 23. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91(1):3-14.
 24. Bishara SE, Trender JE, Jakobsen JR. Facial and dental changes in adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106(2):175-86.
 25. Björk A, Krebs AA, Solow B. A method for epidemiological registration of malocclusion. *Acta Odontol Scand.* 1964;22:27-41.
 26. Blake M, Bibby K. Retention and stability: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(3):299-306.
 27. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention 9 years in retrospect: part II. *Angle Orthod.* 1980;50(3):169-78.
 28. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: part I. *Angle Orthod.* 1980;50(2):88-97.
 29. Boese LR. Commentary. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(6):623.
-

-
30. Brodie AG. Cephalometric appraisal of orthodontic results. *Angle Orthod.* 1938;8:261-351.
 31. Buck D. The fixed "W" arch for correction of posterior crossbites in children. *J Amer Dent Ass.* 1970;81(1):53-60.
 32. Buckley LA. The relationship between malocclusion and periodontal disease. *J Periodontol.* 1972;43(7):415-7.
 33. Burke SP, Silveira AM, Goldsmith LJ, Yancey JM, Van Stewart A, Scarfe WC. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. *Angle Orthod.* 1998;68(1):53-60.
 34. Busato MAC. Estabilidade do apinhamento ântero-inferior na má oclusão de Classe II de Angle tratada com a extração de dois e quatro pré-molares. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2003.
 35. Buschang PH. Maxillomandibular expansion: short-term relapse potential and long-term stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(4):s75-9.
 36. Capelozza Filho L, Silva Filho OG. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte II. *Rev Dent Press de Ortod Ortop Facial.* 1997;2(4):86-108.
 37. Carlos JP. Evaluation of indices of malocclusion. *Int Dent J.* 1970;20(4):606-17.
 38. Carvalho OEBR, Silva ACP, Carlini MG. Estudo da prevalência de mordidas cruzadas em dentes decíduos e permanentes em pacientes examinados na disciplina de ortodontia da UERJ. *Rev Dent Press de Ortod Ortop Facial.* 2000;5(2):29-34.
 39. Case CS. Principles of retention in orthodontia. 1920. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(4):352-61.
 40. Cavassan AO. Expansão rápida da maxila: avaliação em modelos de gesso. *Ortodontia.* 1993;v.26(n.3):53-63.
 41. Cohen M, Silverman E. A new and simple palate splinting device. *J Clin Orthod.* 1973;7(6):368-9.
 42. Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. New York: Interscience; 1940.
 43. Davis LM, BeGole EA. Evaluation of orthodontic relapse using the cubic spline function. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(3):300-6.
 44. Day A, Foster TD. An investigation into the prevalence of molar crossbite and some associated aetiological conditions. *Dent Practit Dent Rec.* 1971;21(11):402-10.
-

45. de la Cruz A, Sampson P, Little RM, Artun J, Shapiro PA. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;107(5):518-30.
 46. Dekock WH. Dental arch and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. *Am J Orthod.* 1972;62(1):56-66.
 47. Draker HL. Handicapping labio-lingual deviations: a proposed index for public health purposes. *Am J Orthod.* 1960;46(4):295-305.
 48. Edwards JG. A long-term prospective evaluation of the circumferential supracrestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93(5):380-7.
 49. Erdinc A, Nanda RS, Isiksal E. Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(6):775-84.
 50. Fastlicht J. Crowding of mandibular incisors. *Am J Orthod.* 1970;58(2):156-63.
 51. Ferris T, Alexander RG, Boley J, Buschang PH. Long-term stability of combined rapid palatal expansion-lip bumper therapy followed by full fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;118:310-25.
 52. Foster TD, Hamilton MC, Lavelle CL. A study of dental arch crowding in four age-groups. *Dent Pract Dent Rec.* 1970;21(1):9-12.
 53. Frank SW, Engel GA. The effects of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients. *Am J Orthod.* 1982;81(5):378-89.
 54. Freitas KMS. Análise retrospectiva dos resultados dos tratamentos ortodônticos estáveis e não estáveis na fase pós-contenção. Bauru: Universidade de São Paulo; 2005.
 55. Freitas KMS, de Freitas MR, Henriques JF, Pinzan A, Janson G. Postretention relapse of mandibular anterior crowding in patients treated without mandibular premolar extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;125(4):480-7.
 56. Freitas MR. Recidiva do apinhamento ântero-inferior em pacientes tratados ortodonticamente, com extrações dos primeiros pré-molares, 5 e 10 anos pós-contenção. Estudo cefalométrico e de modelos. [Tese (Livre-Docência)]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.; 1993.
 57. Gardner RA, Harris EF, Vaden JL. Postorthodontic dental changes: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(5):581-6.
 58. Gardner SD, Chaconas SJ. Posttreatment and postretention changes following orthodontic therapy. *Angle Orthod.* 1976;46(2):151-61.
-

-
59. Garib-Carreira DG. Efeitos dento-esqueléticos e periodontais da expansão rápida da maxila com os aparelhos dentomucossuportados e dentossuportado: avaliação por meio da tomografia computadorizada. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2003.
 60. Geran R, McNamara Jr J, Baccetti T, Franchi L, Shapiro L. A prospective long-term study on the effects of rapid palatal expansion in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129:631-40.
 61. Ghafari J, Locke SA, Bentley JM. Longitudinal evaluation of the Treatment Priority Index (TPI). *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;96(5):382-9.
 62. Glenn G, Sinclair PM, Alexander RG. Nonextraction orthodontic therapy: posttreatment dental and skeletal stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;92(4):321-8.
 63. Gottlieb E, Nelson A, Vogels D. Study of Orthodontic Treatment Procedures. *J Clin Orthod*. 1996;30:615-29.
 64. Graber TM. Serial extraction: a continuous diagnostic and decisional process. *Am J Orthod*. 1971;60(6):541-75.
 65. Grainger RM. Orthodontic treatment priority index. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office; 1967.
 66. Grewe JM, Hagan DV. Malocclusion indices: a comparative evaluation. *Am J Orthod*. 1972;61(3):286-94.
 67. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch And nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*. 1961;31(2):73-90.
 68. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod*. 1970;57(3):219-55.
 69. Haas AJ. Interviews. *J Clin Orthod*. 1973;7(4):227-45.
 70. Haas AJ. Long term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod*. 1980;50(3):189--217.
 71. Haas AJ. Entrevista concedida à Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. *Rev Dent Press de Ortod Ortop Facial*. 2001; v.6(n.1):1-10.
 72. Haas DG. An assessment of tandem mechanics. *Angle Orthod*. 1970;40(3):234-48.
 73. Hahn GW. Retention: The step-child of orthodontia. *Angle Orthod*. 1944;14:3-12.
-

74. Halazonetis DJ, Katsavrias E, Spyropoulos MN. Changes in cheek pressure following rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod.* 1994;16(4):295-300.
 75. Handelman CS. Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: a clinical evaluation. *Angle Orthod.* 1997;67(4):291-308.
 76. Harris EF. A longitudinal study of arch size and form in untreated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(4):419-27.
 77. Haruki T, Little RM. Early versus late treatment of crowded first premolar extraction cases: postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod.* 1998;68(1):61-8.
 78. Heiser W, Niederwanger A, Bancher B, Bittermann G, Neunteufel N, Kulmer S. Three-dimensional dental arch and palatal form changes after extraction and nonextraction treatment. Part 1. Arch length and area. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(1):71-81.
 79. Herold JS. Maxillary expansion: a retrospective study of three methods of expansion and their long term sequelae. *Brit J Orthodont.* 1989;16(3):195-200.
 80. Herren P, Schmoker R, Jordi T. Arch shape and space balance determined by arcogramme technique. *Trans Eur Orthod Soc.* 1973:61-73.
 81. Horowitz SL, Hixon EH. Physiologic recovery following orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1969;55(1):1-4.
 82. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod.* 1983;83(5):382-90.
 83. Howe R, McNamara Jr J, O'Connor KA. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod.* 1983;83:363-73.
 84. Huang L, Artun J. Is the postretention relapse of maxillary and mandibular incisor alignment related? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120(1):9-19.
 85. Huckaba GW. Arch size analysis and tooth size prediction. *Dental Clinics of North America.* 1964:431-40.
 86. Ingervall B. Prevalence of dental and occlusal anomalies in Swedish conscripts. *Acta Odontol Scand.* 1974;32(2):83-92.
 87. Johal AS, Battagel JM. Dental crowding: a comparison of three methods of assessment. *Eur J Orthod.* 1997;19(5):543-51.
 88. Johnson KC. Cases six years postretention. *Angle Orthod.* 1977;47(3):210-21.
-

-
89. Jones ML, Richmond S. An assessment of the fit of a parabolic curve to pre- and post-treatment dental arches. *Br J Orthod*. 1989;16(2):85-93.
 90. Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Post-retention crowding and incisor irregularity: a long-term follow-up evaluation of stability and relapse. *Br J Orthod*. 1995;22(3):249-57.
 91. Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Treatment and postretention changes in dental arch width dimensions--a long-term evaluation of influencing cofactors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;109(4):368-78.
 92. Kaplan H. The logic of modern retention procedures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;93(4).
 93. Kawakami R, Henriques J, Pinzan A, Freitas M, Janson G. Comparação dos efeitos dento-esqueléticos, produzidos por dois disjuntores palatinos, por meio de análise cefalométrica em norma lateral. *Ortodontia*. 1999;32(3):8-27.
 94. Kim TW, Little RM. Postretention assessment of deep overbite correction in Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod*. 1999;69(2):175-86.
 95. Knott VB. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. *Angle Orthod*. 1972;42(4):387-95.
 96. Krebs A. Midpalatal suture expansion studies by the implant method over a seven-year period. *Rep Congr Eur Orthod Soc*. 1964;40:131-42.
 97. Kuftinec MM, Stom D. Effect of edgewise treatment and retention on mandibular incisors. *Am J Orthod*. 1975;68(3):316-22.
 98. Lang G, Alfter G, Goz G, Lang GH. Retention and stability - taking various treatment parameters into account. *J Orofac Orthop*. 2002;63(1):26-41.
 99. Lavergne J, Gasson N. Direction and intensity of mandibular rotation in the sagittal adjustment during growth of the jaws. *Scand J Dent Res*. 1977;85(3):193-6.
 100. Lee B. Correction of the cross-bite. *Dent Clin N Amer*. 1978;22(4):647-68.
 101. Lee RT. Arch width and form: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115(3):305-13.
 102. Linder-Aronson S, Lindgren J. The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. *Br J Orthod*. 1979;6(1):25-9.
 103. Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod*. 1975;68(5):554-63.
-

104. Little RM. Stability and relapse of dental arch alignment. *Br J Orthod*. 1990;17(3):235-41.
 105. Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. *Semin Orthod*. 1999;5(3):191-204.
 106. Little RM, Riedel RA. Postretention evaluation of stability and relapse - mandibular arches with generalized spacing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95(1):37-41.
 107. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;93(5):423-8.
 108. Little RM, Riedel RA, Stein A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: postretention evaluation of stability and relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;97(5):393-404.
 109. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment - first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod*. 1981;80(4):349-65.
 110. Lundstron A. Changes in crowding and spacing of the teeth with age. *Dent Pract Dent Rec*. 1969;19(6):218-24.
 111. Mazziero ET, Henriques JFC, Freitas MR. Estudo cefalométrico, em norma frontal, das alterações dentoalveolares após a expansão rápida da maxila. *Ortodontia*. 1996;29(1):31-42.
 112. Mccall JO. A study of malocclusion in pre-school and school children. *Dent Items Interest*. 1944:131-3.
 113. Mcluckie WC. Effects of aslow maxillary expansion on mandibular arch width. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994;105(3):317-8.
 114. McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(5):567-70.
 115. McNamara Jr J, Baccetti T, Franchi L, Herberger T. Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long-term evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod*. 2003;73:344-53.
 116. Miyazaki H, Motegi E, Yatabe K, Isshiki Y. Occlusal stability after extraction orthodontic therapy in adult and adolescent patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(5):530-7.
 117. Modesto A, Bastos E, Galiza W, Sothier V, Salomão M. Estudo da prevalência da mordida cruzada posterior. *Rev Bras Odont*. 1994;51(1):2-4.
 118. Moorrees CCA. The dentition of the growing child: a longitudinal study of dental development between 3 and 18 years of age. *apud Kirjavein, M*;
-

- Kirjavein, T; Haavikko Am J Orthodont Dentofac Orthop. 1959;111(1):59-66.
119. Moorrees CCA. The consideration of dental development in serial extraction. Angle Orthod. 1963;33(1):44-59.
120. Moorrees CCA, Reed B. Biometrics of crowding and spacing of the teeth of the mandible. Am Journal of Physiological Anthropology. 1954;12:77-88.
121. Moss ML. Vistas in Orthodontics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1962.
122. Moss ML. The primary role of functional matrices facial growth. Am J Orthodont. 1969;55(6):566-77.
123. Moussa R, O'Reilly MT, Close JM. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. Am J Orthodontofacial Orthop. 1995;108(5):478-88.
124. Moyers R. Ortodontia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.
125. Nance HN. Limitation of orthodontic movement - II. Am J Orthodont and Oral Surg. 1947;33:253-301.
126. Norderval K, Wisth PJ, Boe OE. Mandibular anterior crowding in relation to tooth size and craniofacial morphology. Scand J Dent Res. 1975;83(5):267-73.
127. Odenrick L. Surface resorption following two forms of rapid maxillary expansion. Eur J Orthodont. 1991;13(4):264-70.
128. Öwman G, Björklín K, Kurol J. Mandibular incisor stability after orthodontic treatment in the upper arch. Eur J Orthodont. 1989;11(4):341-50.
129. Paquette DE, Beattie JR, Johnston Jr. LE. A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in "borderline" Class II patients. Am J Orthodontofacial Orthop. 1992;102(1):1-14.
130. Peck H, Peck S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. Am J Orthodont. 1972;61(4):384-401.
131. Pinheiro FHSL. Avaliação longitudinal das alterações interdentárias superiores após a correção da mordida cruzada posterior, comparando-se duas modalidades de tratamento: expansão rápida da maxila e expansão lenta(dentoalveolar) do arco superior seguidas do aparelho edgewise. [Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru- USP; 2002.
132. Popovich F, Thompson GW. A longitudinal comparison of the orthodontic treatment priority index and the subjective appraisal of the orthodontist. J Public Health Dent. 1971;31(1):2-8.

133. Proffit WR. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod.* 1978;48(3):175-86.
 134. Proffit WR, Ackerman JL. Rating the characteristics of malocclusion: a systematic approach for planning treatment. *Am J Orthod.* 1973;64(3):258-69.
 135. Redlich M, Rahamim E, Gaft A, Shoshan S. The response of supraalveolar gingival collagen to orthodontic rotation movement in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(3):247-55.
 136. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1967;53(10):721-45.
 137. Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. *Am J Orthod.* 1969;55(6):776-90.
 138. Richards LC, Townsend GC, Brown T, Burgess VB. Dental arch morphology in south Australian twins. *Arch Oral Biol.* 1990;35(12):983-9.
 139. Richardson ME. The etiology of late lower arch crowding alternative to mesially directed forces: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;105(6):592-7.
 140. Richardson ME. Late lower arch crowding: the role of differential horizontal growth. *Br J Orthod.* 1994;21(4):379-85.
 141. Richardson ME. A review of changes in lower arch alignment from seven to fifty years. *Semin Orthod.* 1999;5(3):151-9.
 142. Richmond S, Shaw WC, O'Brien KD, Buchanan IB, Jones R, Stephens CD, et al. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *Eur J Orthod.* 1992;14(2):125-39.
 143. Richmond S, Shaw WC, Roberts CT, Andrews M. The PAR Index (Peer Assessment Rating): methods to determine outcome of orthodontic treatment in terms of improvement and standards. *Eur J Orthod.* 1992;14(3):180-7.
 144. Riedel RA. A review of the retention problem. *Angle Orthod.* 1960;30:179-99.
 145. Riedel RA, Brandt S. Interviews on retention and relapse. *J Clin Orthod.* 1976;10(6):454-72.
 146. Rocke RT. An American Board of orthodontics case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991:84-90.
 147. Rogers AP. Making facial muscles our allies in treatment and retention. *Dent Cosmos.* 1922;64(7):711-30.
-

-
148. Rossouw PE, Preston CB, Lombard C. A longitudinal evaluation of extraction versus nonextraction treatment with special reference to the posttreatment irregularity of the lower incisors. *Semin Orthod.* 1999;5(3):160-70.
 149. Rossouw PE, Preston CB, Lombard CJ, Truter JW. A longitudinal evaluation of the anterior border of the dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(2):146-52.
 150. Sadowsky C, Sakols EI. Long-term assessment of orthodontic relapse. *Am J Orthod.* 1982;82(6):456-63.
 151. Sadowsky C, Schneider BJ, BeGole EA, Tahir E. Long-term stability after orthodontic treatment: nonextraction with prolonged retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106(3):243-9.
 152. Salzmann JA. Handicapping malocclusion assessment to establish treatment priority. *Am J Orthod.* 1968;54(10):749-65.
 153. Schneider B, Sicher H. Physiologic migration of anterior teeth. *Angle Orthod.* 1958;28(3):166-75.
 154. Schwarze CW. Expansion and relapse in long follow-up studies. *European Orthodontic Society.* 1973;48:263-74.
 155. Shah AA. Postretention changes in mandibular crowding: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(3):298-308.
 156. Shapiro PA. Mandibular dental arch form and dimension. Treatment and postretention changes. *Am J Orthod.* 1974;66(1):58-70.
 157. Shields TE, Little RM, Chapko MK. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: a cephalometric appraisal of first-premolar-extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod.* 1985;87(1):27-38.
 158. Siatkowski RE. Incisor uprighting: mechanism for late secondary crowding in the anterior segments of the dental arches. *Am J Orthod.* 1974;66(4):398-410.
 159. Sillman JH. Dimensional changes of the dental archs: longitudinal study from birth to 25 years. *Am J Orthod.* 1964;50(11):824-42.
 160. Silva Filho O, Freitas S, Cavassan A. Prevalência de oclusão normal e má oclusão em escolares da cidade de Bauru(SP):parte I - relação sagital. *Rev Odontol USP.* 1990;4(2):130-7.
 161. Silva Filho OG, Alves RM, Capelozza Filho L. Alterações cefalométricas ocorridas na dentadura mista após o uso de um expansor fixo tipo quadrihélice. *Ortodontia.* 1986;19(1/2):22-3.
-

162. Silva Filho OG, Capellozza Filho L. Expansão rápida da maxila: preceitos clínicos. *Ortodontia*. 1988;21(1):61-81.
 163. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod*. 1983;83(2):114-23.
 164. Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. *Am J Orthod*. 1985;88(2):146-56.
 165. Siqueira DF, Almeida RR, Henriques JFC. Estudo comparativo por meio de análise cefalométrica em norma frontal. dos efeitos dentoalveolares produzidos por três tipos de expansores palatinos. *Rev Dent Press de Ortod Ortop Facial*. 2002;7(6):27-47.
 166. Southard TE, Southard KA, Tolley EA. Periodontal force: a potential cause of relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992;101(3):221-7.
 167. Starnbach HK, Cleall JF. The effects of splinting the midpalatal suture on the surrounding structures. *Am J Orthod*. 1964;50(12):923.
 168. Steadman SR. Changes of intermolar and intercuspid distances following orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 1961;v. 31(n.4):p.207-15.
 169. Strang RHW. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. *Angle Orthod*. 1949;19(1):12-7.
 170. Summers CJ. The occlusal index: a system for identifying and scoring occlusal disorders. *Am J Orthod*. 1971;59(6):552-67.
 171. Surbeck BT, Artun J, Hawkins NR, Leroux B. Associations between initial, posttreatment, and postretention alignment of maxillary anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113(2):186-95.
 172. Taner TU, Haydar B, Kavuklu I, Korkmaz A. Short-term effects of fiberotomy on relapse of anterior crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118(6):617-23.
 173. Tang EL, Wei SH. Recording and measuring malocclusion: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;103(4):344-51.
 174. Thilander B. Orthodontic relapse versus natural development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(5):562-3.
 175. Timms DJ. An occlusal analysis of lateral maxillary expansion with midpalatal suture opening. *Dent Pract Dent Rec*. 1968;18(12):435-40.
 176. Toigo E, Mandetta S. Estudo das alterações das dimensões e formas dos arcos dentários inferiores ocorridas no final e cinco anos pós-tratamento, em pacientes com má-oclusão de Classe II, Divisão 1ª, tratadas com extrações de pré-molares pela técnica do Arco de Canto. *Ortodontia*. 2000;33(2):20-35.
-

-
177. Tulley WJC, Campbell A.C. A manual of practical orthodontics.; 1965.
 178. Tweed C. The indication for extraction of teeth in orthodontic procedure. *Am J Orthod.* 1944;30:405-28.
 179. Tweed CH. The Frankfort mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod.* 1954;24(3):121-69.
 180. Uhde MD, Sadowsky C, BeGole EA. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 1983;53(3):240-52.
 181. Vaden JL. Sequential directional forces treatment:two Class II case reports. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;99(6):491-504.
 182. Vaden JL, Harris EF, Gardner RL. Relapse revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(5):543-53.
 183. Van der Linden FP. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. *J Am Dent Assoc.* 1974;89(1):139-53.
 184. Van der Linden FP. Crescimento e ortopedia facial. São Paulo: Editora Santos; 1990.
 185. Van Kirk Jr. LE, Pennel EH. Assesment of malocclusion in population groups. *Am J Orthod.* 1959;45(10):752-8.
 186. Vardimon AD, Brosh T, Spiegler A, Lieberman M, Pitaru S. Rapid palatal expansion. Part 2: Dentoskeletal changes in cats with patent versus synostosed midpalatal suture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(5):488-97.
 187. Vardimon AD, Brosh T, Spiegler A, Lieberman M, Pitaru S. Rapid palatal expansion: Part 1. Mineralization pattern of the midpalatal suture in cats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(4):371-8.
 188. Velasquez P, Benito E, Bravo LA. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(4):361-67.
 189. Viazis AD. Bioefficient therapy. *J Clin Orthod.* 1995;29(9):552-68.
 190. Waldron R, Newark NJ. Reviewing the problem of retention. *Am J Orthod Oral Surg.* 1942;28(12):770-91.
 191. Walter DG. Changes in the form and dimensions of dental arches resulting from orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 1953;23:3-18.
 192. Walter DG. Comparative changes in mandibular canine and first molar widths. *Angle Orthod.* 1962;32(4):232-41.
-

193. Weiland FJ. The role of occlusal discrepancies in the long-term stability of the mandibular arch. *Eur J Orthod*. 1994;16(6):521-9.
 194. Weinberg M, Sadowsky C. Resolution of mandibular arch crowding in growing patients with Class I malocclusions treated nonextraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(4):359-64.
 195. Weinberger B. Orthodontics: a historical review of its origin and evolution. Vol. I and II. The CV Mosby Company, St Louis. 1926.
 196. Wertz R, Dreskin M. Midpalatal suture opening: a normative study. *Am J Orthod*. 1977;71(4):367-81.
 197. Yavari J, Shrout MK, Russell CM, Haas AJ, Hamilton EH. Relapse in Angle Class II Division 1 Malocclusion treated by tandem mechanics without extraction of permanent teeth: A retrospective analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;118(1):34-42.
 198. Zachrisson BU. Important aspects of long-term stability. *J Clin Orthod*. 1997;31(9):562-83.
-

Apêndices

APÊNDICES

No Apêndice 1 estão dispostos o gênero, a severidade inicial da má oclusão, as idades nas fases inicial, final e pós-contenção, o tempo de tratamento e o tempo de avaliação pós-contenção.

Os Apêndices 2, 3 e 4 referem-se à todas as variáveis estudadas (Índice de Irregularidade de Little, distância intercaninos, distância interpré-molares, distância intermolares, o comprimento e o perímetro do arco) nas fases inicial - T1, final - T2 e pós-contenção - T3.

As alterações da fase inicial para a final (T2 – T1) encontram-se no Apêndice 5, as alterações após o período pós-contenção (T3 – T2) no Apêndice 6 e as alterações totais do tratamento ortodôntico (T3 – T1) estão dispostas no Apêndice 7.

Apêndices

Apêndice 1-A

Pacientes	Grupo	Gênero	Sev. Inicial	Idade T1	Idade T2	Idade T3	T.TRAT	T.PÓS
1	1	M	3/4 II	13,10	15,18	29,93	2,07	14,75
2	1	M	I	14,50	16,65	20,76	2,15	4,11
3	1	M	1/4 II	12,36	15,07	20,07	2,71	5,00
4	1	F	1/4 II	13,75	16,41	21,81	2,66	5,40
5	1	F	3/4 II	14,59	17,74	22,90	3,15	5,16
6	1	M	I	12,93	15,83	20,95	2,90	5,12
7	1	F	1/2 II	16,04	18,22	22,64	2,18	4,42
8	1	F	1/2 II	11,44	13,34	18,37	1,90	5,03
9	1	F	I	13,42	15,50	20,07	2,08	4,58
10	1	M	1/2 II	12,20	14,96	19,29	2,76	4,33
11	1	M	I	12,35	14,72	19,79	2,37	5,07
12	1	M	1/4 II	12,39	15,80	20,94	3,41	5,14
13	1	F	1/2 II	13,33	15,16	21,07	1,83	5,91
14	1	M	1/2 II	12,47	16,64	21,77	4,16	5,13
15	1	F	1/4 II	14,20	16,70	20,69	2,50	3,99
16	1	M	1/4 II	14,32	17,17	22,34	2,85	5,17
17	1	F	I	13,37	15,01	19,79	1,64	4,78
18	1	F	I	13,61	16,04	22,92	2,43	6,88
19	1	M	3/4 II	9,98	12,70	22,71	2,72	10,01
20	1	M	3/4 II	12,25	14,41	19,83	2,15	5,42
21	1	F	1/2 II	13,70	15,28	20,41	1,58	5,13
22	1	F	I	15,62	17,72	27,32	2,10	9,59
23	1	M	I	17,42	20,12	25,05	2,70	4,93
24	1	F	I	15,27	17,10	23,98	1,83	6,88
25	1	F	1/2 II	11,59	14,05	19,90	2,46	5,85
26	1	M	1/4 II	13,02	15,28	21,50	2,26	6,22
27	1	F	I	14,05	18,07	23,47	4,02	5,40
28	1	F	1/4 II	16,21	18,51	22,90	2,30	4,39
29	1	F	1/2 II	14,69	18,19	24,06	3,50	5,87
30	1	M	1/4 II	12,39	15,12	19,58	2,72	4,47

Apêndices

Apêndice 1-B

Pacientes	Grupo	Gênero	Sev. Inicial	Idade T1	Idade T2	Idade T3	T.TRAT	T.PÓS
31	2	F	1/2 II	14,12	16,61	21,15	2,49	4,54
32	2	F	3/4 II	22,67	27,04	30,26	4,38	3,22
33	2	F	I	16,23	18,18	25,30	1,95	7,12
34	2	F	1/4 II	15,18	17,90	23,06	2,72	5,16
35	2	M	I	15,51	18,55	27,90	3,05	9,35
36	2	M	I	14,60	16,52	25,79	1,92	9,26
37	2	F	I	10,47	13,46	17,64	2,99	4,18
38	2	F	1/2 II	11,84	15,25	21,06	3,41	5,81
39	2	F	1/2 II	15,00	17,59	24,07	2,59	6,47
40	2	F	1/2 II	15,11	18,42	24,45	3,31	6,03
41	2	F	1/2 II	14,60	18,59	20,89	3,99	2,30
42	2	F	1/2 II	11,80	14,48	20,82	2,68	6,34
43	2	M	1/2 II	14,30	16,48	21,37	2,18	4,89
44	2	F	I	11,84	13,58	18,71	1,74	5,13
45	2	F	1/2 II	9,51	12,04	24,40	2,53	12,36
46	2	M	I	16,38	20,24	30,33	3,85	10,09
47	2	F	I	13,04	14,40	22,56	1,36	8,16
48	2	M	1/2 II	13,38	15,90	22,44	2,53	6,54
49	2	M	I	12,59	15,61	19,88	3,02	4,27
50	2	F	1/2 II	12,18	16,18	21,25	4,01	5,07
51	2	F	3/4 II	16,03	19,27	25,07	3,24	5,80
52	2	F	I	10,29	12,81	24,29	2,52	11,48
53	2	F	1/2 II	10,85	13,86	18,77	3,01	4,91
54	2	F	1/2 II	13,71	16,46	22,44	2,75	5,99
55	2	M	1/4 II	12,16	14,38	27,06	2,21	12,68
56	2	F	I	16,89	20,68	24,45	3,79	3,77
57	2	M	1/4 II	12,45	15,19	22,11	2,75	6,92
58	2	M	3/4 II	16,01	20,67	25,21	4,65	4,55
59	2	F	3/4 II	14,32	16,34	21,36	2,02	5,02
60	2	F	1/4 II	16,33	19,91	26,16	3,58	6,25

Apêndices

Apêndice 2-A

Pacientes	Grupo	IRL1	DIC1	DIPM1	DIM1	CA1	PA1
1	1	9,35	37,21	38,81	51,85	74,26	73,61
2	1	8,22	38,69	40,17	52,03	73,97	76,73
3	1	6,63	36,69	42,45	53,01	69,62	74,18
4	1	5,34	37,58	38,93	50,78	72,81	76,91
5	1	2,89	37,28	38,99	49,52	69,36	74,88
6	1	8,01	39,67	40,65	53,95	76,18	76,84
7	1	6,85	35,84	36,31	50,14	70,69	68,52
8	1	5,89	34,98	36,88	50,26	64,78	66,76
9	1	9,41	34,08	37,22	48,19	67,67	69,52
10	1	8,25	39,32	36,86	50,96	59,30	71,63
11	1	9,92	34,62	39,97	54,02	74,01	74,41
12	1	9,02	38,85	39,98	55,41	71,91	76,23
13	1	12,39	34,90	33,02	47,73	63,17	65,52
14	1	7,72	36,47	40,92	51,75	82,97	84,42
15	1	5,75	35,63	37,10	49,77	74,29	75,68
16	1	8,71	38,12	39,84	52,74	68,29	73,36
17	1	5,48	34,84	36,28	48,06	65,18	68,94
18	1	5,90	32,44	35,23	47,98	68,08	72,96
19	1	11,37	34,22	38,47	50,15	79,09	78,87
20	1	6,43	39,22	39,14	52,63	66,60	68,54
21	1	12,44	31,52	36,02	46,46	65,26	66,25
22	1	7,32	38,33	42,98	56,26	73,25	75,51
23	1	9,35	37,79	36,64	50,26	70,07	73,93
24	1	10,77	32,54	39,07	49,72	70,08	71,87
25	1	10,88	33,30	28,19	44,63	64,46	66,55
26	1	8,18	36,38	41,13	52,14	76,30	80,80
27	1	5,18	32,27	39,80	51,35	76,82	75,41
28	1	8,24	37,82	39,06	50,68	65,73	70,94
29	1	7,69	33,71	36,01	44,50	73,65	74,74
30	1	8,62	36,67	39,46	53,58	71,50	75,26

Apêndices

Apêndice 2-B

Pacientes	Grupo	IRL1	DIC1	DIPM1	DIM1	CA1	PA1
31	2	12,42	30,20	31,77	44,01	62,25	61,21
32	2	6,58	29,55	31,08	47,41	69,60	66,34
33	2	5,88	29,70	33,61	42,66	61,75	65,32
34	2	12,90	35,93	37,12	46,37	59,98	64,84
35	2	8,92	32,78	33,20	46,51	75,72	73,86
36	2	9,29	32,90	36,79	49,03	69,25	69,99
37	2	4,82	37,57	36,11	50,99	75,89	77,90
38	2	11,95	36,21	35,92	48,38	70,85	74,03
39	2	2,99	28,05	34,52	48,03	65,39	66,33
40	2	13,52	31,70	37,14	41,40	59,57	59,85
41	2	7,90	36,92	34,06	44,59	66,08	71,04
42	2	6,89	30,82	31,05	43,78	62,69	61,75
43	2	6,60	37,41	34,50	44,63	67,30	72,52
44	2	8,57	35,41	36,71	48,13	65,26	66,16
45	2	8,31	35,23	35,96	45,88	67,76	70,43
46	2	11,28	35,06	29,28	41,53	57,36	56,76
47	2	8,24	31,75	35,34	46,89	63,31	65,95
48	2	8,39	33,83	39,38	53,12	77,44	76,37
49	2	13,17	30,90	31,81	43,78	64,95	66,94
50	2	10,03	36,52	36,20	48,46	65,11	68,16
51	2	8,04	33,09	39,98	51,85	74,51	75,87
52	2	11,55	32,43	34,13	44,38	66,99	68,22
53	2	7,56	36,45	39,65	50,01	68,07	70,35
54	2	11,94	34,48	36,94	47,82	69,81	72,74
55	2	13,72	33,03	33,95	46,71	71,60	72,38
56	2	7,58	35,60	35,43	47,71	70,18	73,58
57	2	7,21	37,24	42,06	56,83	74,23	77,39
58	2	7,02	30,01	36,44	48,32	73,79	74,64
59	2	4,63	35,72	40,08	53,06	75,02	74,83
60	2	15,44	31,49	33,86	46,81	64,15	64,49

Apêndices

Apêndice 3-A

Pacientes	Grupo	IRL2	DIC2	DIPM2	DIM2	CA2	PA2
1	1	0,62	37,04	38,57	51,41	63,72	64,68
2	1	0,65	37,28	37,50	50,46	64,66	65,24
3	1	0,42	36,98	38,94	50,56	62,92	64,63
4	1	1,01	33,65	36,21	49,21	62,07	64,72
5	1	0,00	37,33	37,46	49,89	61,17	65,63
6	1	0,48	38,76	37,85	50,54	63,20	68,06
7	1	0,81	34,68	36,22	48,77	60,61	62,21
8	1	0,00	34,04	35,61	48,52	57,04	61,02
9	1	1,54	34,65	36,32	45,93	58,54	61,77
10	1	1,53	37,23	39,33	49,02	60,77	64,20
11	1	1,14	35,59	38,25	51,24	62,26	62,51
12	1	1,03	36,76	37,47	51,56	63,57	67,16
13	1	0,74	34,01	34,72	46,45	57,43	59,79
14	1	0,64	36,88	38,28	52,94	65,23	67,11
15	1	0,64	36,43	36,70	49,19	62,35	65,35
16	1	0,75	36,45	37,52	49,78	61,34	64,17
17	1	0,77	32,70	33,71	45,93	57,20	58,22
18	1	1,79	35,23	34,87	47,26	58,10	61,49
19	1	1,20	35,98	36,87	48,08	64,41	66,23
20	1	0,00	36,05	36,67	49,74	61,72	62,87
21	1	0,61	32,86	32,84	46,43	57,69	58,87
22	1	0,53	37,59	37,27	49,08	62,85	65,56
23	1	0,61	35,08	36,75	46,86	61,05	64,12
24	1	2,61	34,25	35,20	44,36	58,81	60,22
25	1	0,77	35,61	35,11	46,72	59,93	61,90
26	1	0,71	36,85	39,82	51,28	64,39	66,75
27	1	0,00	36,11	37,08	48,98	62,08	63,43
28	1	1,69	35,31	37,77	47,24	61,08	65,56
29	1	0,47	34,10	34,16	43,97	59,49	62,46
30	1	1,56	35,59	36,66	48,70	62,45	66,93

Apêndice 3-B

Pacientes	Grupo	IRL2	DIC2	DIPM2	DIM2	CA2	PA2
31	2	0,99	31,78	34,76	46,37	55,25	59,42
32	2	0,60	32,81	35,82	47,01	58,45	60,54
33	2	0,48	34,31	35,25	45,62	55,25	59,94
34	2	1,36	35,13	38,11	47,36	57,09	60,37
35	2	1,23	38,80	38,64	48,51	66,12	67,46
36	2	0,51	35,68	34,92	48,66	61,09	63,51
37	2	0,39	38,96	38,99	49,43	63,38	66,51
38	2	1,03	36,64	37,14	49,89	61,91	65,79
39	2	0,49	35,49	36,49	47,87	57,04	59,75
40	2	1,49	33,58	34,51	44,62	56,65	58,82
41	2	0,87	36,53	36,26	48,40	58,65	63,13
42	2	0,58	32,39	32,20	42,64	55,03	59,89
43	2	2,54	35,55	37,55	48,37	57,95	62,40
44	2	0,71	36,87	37,69	47,94	60,07	63,01
45	2	1,19	36,31	38,55	47,82	62,35	66,26
46	2	0,98	33,90	36,79	46,01	57,60	60,75
47	2	0,81	33,40	35,14	45,40	55,11	58,69
48	2	1,07	34,67	37,31	49,49	62,10	61,55
49	2	0,00	31,45	33,35	46,87	57,37	58,31
50	2	1,03	35,35	35,96	47,69	61,16	64,32
51	2	0,00	34,69	36,45	47,57	59,99	61,81
52	2	0,00	33,68	32,43	42,89	55,46	59,44
53	2	0,48	35,90	36,92	45,45	59,75	62,73
54	2	0,45	37,55	37,45	47,85	62,82	64,98
55	2	0,53	37,09	38,18	49,34	63,53	66,28
56	2	0,00	37,50	36,33	46,88	60,19	64,81
57	2	0,83	36,38	38,48	50,63	61,86	65,96
58	2	0,00	34,76	36,50	48,53	57,52	60,71
59	2	0,00	37,01	37,83	49,70	61,18	65,17
60	2	0,58	37,13	37,03	48,37	60,33	65,23

Apêndices

Apêndice 4-A

Pacientes	Grupo	IRL3	DIC3	DIPM3	DIM3	CA3	PA3
1	1	0,90	36,16	34,92	49,34	64,15	64,81
2	1	1,22	36,14	36,16	50,04	63,33	64,51
3	1	0,91	36,12	39,76	50,16	61,44	65,09
4	1	1,42	34,32	34,55	47,57	61,36	62,94
5	1	0,57	38,05	37,48	49,02	60,71	64,15
6	1	1,06	38,05	37,49	50,13	62,04	65,43
7	1	1,12	34,74	35,96	48,48	58,88	60,77
8	1	0,74	31,18	33,98	45,95	55,18	57,48
9	1	2,88	33,51	34,25	45,85	55,98	58,11
10	1	1,95	37,72	39,97	52,33	59,03	64,68
11	1	1,76	34,83	36,42	51,21	61,30	61,13
12	1	1,31	36,91	37,56	51,58	61,78	64,42
13	1	1,45	32,32	34,27	45,45	57,72	59,99
14	1	1,24	36,84	36,62	51,54	61,87	67,53
15	1	0,92	34,63	34,44	48,87	60,13	62,73
16	1	1,76	35,49	38,24	49,84	60,29	64,29
17	1	1,11	30,95	33,76	45,37	54,14	56,40
18	1	2,27	35,03	34,72	46,90	58,81	60,82
19	1	2,90	32,79	34,95	46,06	63,15	65,28
20	1	0,58	34,02	37,26	49,70	60,63	62,58
21	1	0,98	32,21	33,80	46,03	56,35	58,65
22	1	1,20	34,99	35,22	48,16	61,75	63,41
23	1	0,90	34,12	34,59	44,90	59,95	62,41
24	1	3,52	34,58	35,56	45,39	59,16	60,89
25	1	0,91	35,06	33,72	45,80	57,51	59,57
26	1	1,86	36,83	39,55	52,10	62,11	65,86
27	1	0,89	35,38	35,40	48,81	61,34	63,77
28	1	3,55	34,97	34,85	47,01	58,16	60,74
29	1	1,42	33,96	33,17	43,22	59,19	62,77
30	1	2,39	35,01	34,65	47,62	62,01	65,21

Apêndice 4-B

Pacientes	Grupo	IRL3	DIC3	DIPM3	DIM3	CA3	PA3
31	2	3,09	31,26	32,99	47,35	52,12	56,56
32	2	0,77	34,84	34,91	47,50	58,89	59,29
33	2	1,74	33,15	33,06	44,38	54,38	58,63
34	2	1,87	35,52	36,20	45,50	54,25	58,23
35	2	4,50	33,84	33,70	47,12	61,74	63,73
36	2	2,49	34,84	34,72	47,89	60,22	62,33
37	2	0,57	37,90	38,71	49,23	62,11	66,49
38	2	2,69	36,73	36,25	49,37	59,66	63,95
39	2	0,56	34,38	34,76	46,34	54,16	58,73
40	2	4,91	31,58	33,84	43,51	53,61	56,58
41	2	1,02	35,38	35,83	46,54	58,32	61,67
42	2	1,79	32,06	31,47	41,23	55,13	57,18
43	2	2,62	34,79	36,07	47,37	57,63	60,74
44	2	2,07	35,04	36,65	47,41	59,21	61,64
45	2	2,08	34,96	38,36	48,49	60,84	64,06
46	2	1,72	32,89	32,65	43,73	52,68	56,72
47	2	1,93	31,76	33,63	44,47	53,94	57,08
48	2	1,99	34,65	37,21	48,17	61,11	63,51
49	2	0,89	31,40	31,85	46,18	53,96	57,89
50	2	1,91	35,39	34,98	48,62	59,76	63,99
51	2	2,26	34,43	36,33	46,01	58,04	62,88
52	2	0,86	33,21	35,08	43,11	55,07	58,53
53	2	1,91	35,68	35,66	45,17	57,27	60,49
54	2	0,53	37,93	37,59	48,01	60,77	64,77
55	2	2,63	33,68	33,80	48,12	62,57	65,33
56	2	0,75	37,42	35,01	46,50	58,81	61,84
57	2	1,11	37,22	37,03	48,65	60,89	66,04
58	2	0,69	35,31	35,49	47,25	57,69	59,73
59	2	1,12	36,62	36,31	49,41	59,26	62,36
60	2	2,20	36,50	35,72	47,68	60,55	64,40

Apêndices

Apêndice 5-A

Pacientes	Grupo	IRL(2-1)	DIC(2-1)	DIPM(2-1)	DIM(2-1)	CA(2-1)	PA(2-1)
1	1	-8,73	-0,17	-0,24	-0,44	-10,54	-8,93
2	1	-7,57	-1,41	-2,67	-1,57	-9,31	-11,49
3	1	-6,21	0,29	-3,51	-2,45	-6,70	-9,55
4	1	-4,33	-3,93	-2,72	-1,57	-10,74	-12,19
5	1	-2,89	0,05	-1,53	0,37	-8,19	-9,25
6	1	-7,53	-0,91	-2,80	-3,41	-12,98	-8,78
7	1	-6,04	-1,16	-0,09	-1,37	-10,08	-6,31
8	1	-5,89	-0,94	-1,27	-1,74	-7,74	-5,74
9	1	-7,87	0,57	-0,90	-2,26	-9,13	-7,75
10	1	-6,72	-2,09	2,47	-1,94	1,47	-7,43
11	1	-8,78	0,97	-1,72	-2,78	-11,75	-11,90
12	1	-7,99	-2,09	-2,51	-3,85	-8,34	-9,07
13	1	-11,65	-0,89	1,70	-1,28	-5,74	-5,73
14	1	-7,08	0,41	-2,64	1,19	-17,74	-17,31
15	1	-5,11	0,80	-0,40	-0,58	-11,94	-10,33
16	1	-7,96	-1,67	-2,32	-2,96	-6,95	-9,19
17	1	-4,71	-2,14	-2,57	-2,13	-7,98	-10,72
18	1	-4,11	2,79	-0,36	-0,72	-9,98	-11,47
19	1	-10,17	1,76	-1,60	-2,07	-14,68	-12,64
20	1	-6,43	-3,17	-2,47	-2,89	-4,88	-5,67
21	1	-11,83	1,34	-3,18	-0,03	-7,57	-7,38
22	1	-6,79	-0,74	-5,71	-7,18	-10,40	-9,95
23	1	-8,74	-2,71	0,11	-3,40	-9,02	-9,81
24	1	-8,16	1,71	-3,87	-5,36	-11,27	-11,65
25	1	-10,11	2,31	6,92	2,09	-4,53	-4,65
26	1	-7,47	0,47	-1,31	-0,86	-11,91	-14,05
27	1	-5,18	3,84	-2,72	-2,37	-14,74	-11,98
28	1	-6,55	-2,51	-1,29	-3,44	-4,65	-5,38
29	1	-7,22	0,39	-1,85	-0,53	-14,16	-12,28
30	1	-7,06	-1,08	-2,80	-4,88	-9,05	-8,33

Apêndices

Apêndice 5-B

Pacientes	Grupo	IRL(2-1)	DIC(2-1)	DIPM(2-1)	DIM(2-1)	CA(2-1)	PA(2-1)
31	2	-11,43	1,58	2,99	2,36	-7,00	-1,79
32	2	-5,98	3,26	4,74	-0,40	-11,15	-5,80
33	2	-5,40	4,61	1,64	2,96	-6,50	-5,38
34	2	-11,54	-0,80	0,99	0,99	-2,89	-4,47
35	2	-7,69	6,02	5,44	2,00	-9,60	-6,40
36	2	-8,78	2,78	-1,87	-0,37	-8,16	-6,48
37	2	-4,43	1,39	2,88	-1,56	-12,51	-11,39
38	2	-10,92	0,43	1,22	1,51	-8,94	-8,24
39	2	-2,50	7,44	1,97	-0,16	-8,35	-6,58
40	2	-12,03	1,88	-2,63	3,22	-2,92	-1,03
41	2	-7,03	-0,39	2,20	3,81	-7,43	-7,91
42	2	-6,31	1,57	1,15	-1,14	-7,66	-1,86
43	2	-4,06	-1,86	3,05	3,74	-9,35	-10,12
44	2	-7,86	1,46	0,98	-0,19	-5,19	-3,15
45	2	-7,12	1,08	2,59	1,94	-5,41	-4,17
46	2	-10,30	-1,16	7,51	4,48	0,24	3,99
47	2	-7,43	1,65	-0,20	-1,49	-8,20	-7,26
48	2	-7,32	0,84	-2,07	-3,63	-15,34	-14,82
49	2	-13,17	0,55	1,54	3,09	-7,58	-8,63
50	2	-9,00	-1,17	-0,24	-0,77	-3,95	-3,84
51	2	-8,04	1,60	-3,53	-4,28	-14,52	-14,06
52	2	-11,55	1,25	-1,70	-1,49	-11,53	-8,78
53	2	-7,08	-0,55	-2,73	-4,56	-8,32	-7,62
54	2	-11,49	3,07	0,51	0,03	-6,99	-7,76
55	2	-13,19	4,06	4,23	2,63	-8,07	-6,10
56	2	-7,58	1,90	0,90	-0,83	-9,99	-8,77
57	2	-6,38	-0,86	-3,58	-6,20	-12,37	-11,43
58	2	-7,02	4,75	0,06	0,21	-16,27	-13,93
59	2	-4,63	1,29	-2,25	-3,36	-13,84	-9,66
60	2	-14,86	5,64	3,17	1,56	-3,82	0,74

Apêndice 6-A

Pacientes	Grupo	IRL(3-2)	DIC(3-2)	DIPM(3-2)	DIM(3-2)	CA(3-2)	PA(3-2)
1	1	0,28	-0,88	-3,65	-2,07	0,43	0,13
2	1	0,57	-1,14	-1,34	-0,42	-1,33	-0,73
3	1	0,49	-0,86	0,82	-0,40	-1,48	0,46
4	1	0,41	0,67	-1,66	-1,64	-0,71	-1,78
5	1	0,57	0,72	0,02	-0,87	-0,46	-1,48
6	1	0,58	-0,71	-0,36	-0,41	-1,16	-2,63
7	1	0,31	0,06	-0,26	-0,29	-1,73	-1,44
8	1	0,74	-2,86	-1,63	-2,57	-1,86	-3,54
9	1	1,34	-1,14	-2,07	-0,08	-2,56	-3,66
10	1	0,42	0,49	0,64	3,31	-1,74	0,48
11	1	0,62	-0,76	-1,83	-0,03	-0,96	-1,38
12	1	0,28	0,15	0,09	0,02	-1,79	-2,74
13	1	0,71	-1,69	-0,45	-1,00	0,29	0,20
14	1	0,60	-0,04	-1,66	-1,40	-3,36	0,42
15	1	0,28	-1,80	-2,26	-0,32	-2,22	-2,62
16	1	1,01	-0,96	0,72	0,06	-1,05	0,12
17	1	0,34	-1,75	0,05	-0,56	-3,06	-1,82
18	1	0,48	-0,20	-0,15	-0,36	0,71	-0,67
19	1	1,70	-3,19	-1,92	-2,02	-1,26	-0,95
20	1	0,58	-2,03	0,59	-0,04	-1,09	-0,29
21	1	0,37	-0,65	0,96	-0,40	-1,34	-0,22
22	1	0,67	-2,60	-2,05	-0,92	-1,10	-2,15
23	1	0,29	-0,96	-2,16	-1,96	-1,10	-1,71
24	1	0,91	0,33	0,36	1,03	0,35	0,67
25	1	0,14	-0,55	-1,39	-0,92	-2,42	-2,33
26	1	1,15	-0,02	-0,27	0,82	-2,28	-0,89
27	1	0,89	-0,73	-1,68	-0,17	-0,74	0,34
28	1	1,86	-0,34	-2,92	-0,23	-2,92	-4,82
29	1	0,95	-0,14	-0,99	-0,75	-0,30	0,31
30	1	0,83	-0,58	-2,01	-1,08	-0,44	-1,72

Apêndice 6-B

Pacientes	Grupo	IRL(3-2)	DIC(3-2)	DIPM(3-2)	DIM(3-2)	CA(3-2)	PA(3-2)
31	2	2,10	-0,52	-1,77	0,98	-3,13	-2,86
32	2	0,17	2,03	-0,91	0,49	0,44	-1,25
33	2	1,26	-1,16	-2,19	-1,24	-0,87	-1,31
34	2	0,51	0,39	-1,91	-1,86	-2,84	-2,14
35	2	3,27	-4,96	-4,94	-1,39	-4,38	-3,73
36	2	1,98	-0,84	-0,20	-0,77	-0,87	-1,18
37	2	0,18	-1,06	-0,28	-0,20	-1,27	-0,02
38	2	1,66	0,09	-0,89	-0,52	-2,25	-1,84
39	2	0,07	-1,11	-1,73	-1,53	-2,88	-1,02
40	2	3,42	-2,00	-0,67	-1,11	-3,04	-2,24
41	2	0,15	-1,15	-0,43	-1,86	-0,33	-1,46
42	2	1,21	-0,33	-0,73	-1,41	0,10	-2,71
43	2	0,08	-0,76	-1,48	-1,00	-0,32	-1,66
44	2	1,36	-1,83	-1,04	-0,53	-0,86	-1,37
45	2	0,89	-1,35	-0,19	0,67	-1,51	-2,20
46	2	0,74	-1,01	-4,14	-2,28	-4,92	-4,03
47	2	1,12	-1,64	-1,51	-0,93	-1,17	-1,61
48	2	0,92	-0,02	-0,10	-1,32	-0,99	1,96
49	2	0,89	-0,05	-1,50	-0,69	-3,41	-0,42
50	2	0,88	0,04	-0,98	0,93	-1,40	-0,33
51	2	2,26	-0,26	-0,12	-1,56	-1,95	1,07
52	2	0,86	-0,47	2,65	0,22	-0,39	-0,91
53	2	1,43	-0,22	-1,26	-0,28	-2,48	-2,24
54	2	0,08	0,38	0,14	0,16	-2,05	-0,21
55	2	2,10	-3,41	-4,38	-1,22	-0,96	-0,95
56	2	0,75	-0,08	-1,32	-0,38	-1,38	-2,97
57	2	0,28	0,84	-1,45	-1,98	-0,97	0,08
58	2	0,69	0,55	-1,01	-1,28	0,17	-0,98
59	2	1,12	-0,39	-1,52	-0,29	-1,92	-2,81
60	2	1,62	-0,63	-1,31	-0,69	0,22	-0,83

Apêndices

Apêndice 7-A

Pacientes	Grupo	IRL(3-1)	DIC(3-1)	DIPM(3-1)	DIM(3-1)	CA(3-1)	PA(3-1)
1	1	-8,45	-1,05	-3,89	-2,51	-10,11	-8,80
2	1	-7,00	-2,55	-4,01	-1,99	-10,64	-12,22
3	1	-5,72	-0,57	-2,69	-2,85	-8,18	-9,09
4	1	-3,92	-3,26	-4,38	-3,21	-11,45	-13,97
5	1	-2,32	0,77	-1,51	-0,50	-8,65	-10,73
6	1	-6,95	-1,62	-3,16	-3,82	-14,14	-11,41
7	1	-5,73	-1,10	-0,35	-1,66	-11,81	-7,75
8	1	-5,15	-3,80	-2,90	-4,31	-9,60	-9,28
9	1	-6,53	-0,57	-2,97	-2,34	-11,69	-11,41
10	1	-6,30	-1,60	3,11	1,37	-0,27	-6,95
11	1	-8,16	0,21	-3,55	-2,81	-12,71	-13,28
12	1	-7,71	-1,94	-2,42	-3,83	-10,13	-11,81
13	1	-10,94	-2,58	1,25	-2,28	-5,45	-5,53
14	1	-6,48	0,37	-4,30	-0,21	-21,10	-16,89
15	1	-4,83	-1,00	-2,66	-0,90	-14,16	-12,95
16	1	-6,95	-2,63	-1,60	-2,90	-8,00	-9,07
17	1	-4,37	-3,89	-2,52	-2,69	-11,04	-12,54
18	1	-3,63	2,59	-0,51	-1,08	-9,27	-12,14
19	1	-8,47	-1,43	-3,52	-4,09	-15,94	-13,59
20	1	-5,85	-5,20	-1,88	-2,93	-5,97	-5,96
21	1	-11,46	0,69	-2,22	-0,43	-8,91	-7,60
22	1	-6,12	-3,34	-7,76	-8,10	-11,50	-12,10
23	1	-8,45	-3,67	-2,05	-5,36	-10,12	-11,52
24	1	-7,25	2,04	-3,51	-4,33	-10,92	-10,98
25	1	-9,97	1,76	5,53	1,17	-6,95	-6,98
26	1	-6,32	0,45	-1,58	-0,04	-14,19	-14,94
27	1	-4,29	3,11	-4,40	-2,54	-15,48	-11,64
28	1	-4,69	-2,85	-4,21	-3,67	-7,57	-10,20
29	1	-6,27	0,25	-2,84	-1,28	-14,46	-11,97
30	1	-6,23	-1,66	-4,81	-5,96	-9,49	-10,05

Apêndices

Apêndice 7-B

Pacientes	Grupo	IRL(3-1)	DIC(3-1)	DIPM(3-1)	DIM(3-1)	CA(3-1)	PA(3-1)
31	2	-9,33	1,06	1,22	3,34	-10,13	-4,65
32	2	-5,81	5,29	3,83	0,09	-10,71	-7,05
33	2	-4,14	3,45	-0,55	1,72	-7,37	-6,69
34	2	-11,03	-0,41	-0,92	-0,87	-5,73	-6,61
35	2	-4,42	1,06	0,50	0,61	-13,98	-10,13
36	2	-6,80	1,94	-2,07	-1,14	-9,03	-7,66
37	2	-4,25	0,33	2,60	-1,76	-13,78	-11,41
38	2	-9,26	0,52	0,33	0,99	-11,19	-10,08
39	2	-2,43	6,33	0,24	-1,69	-11,23	-7,60
40	2	-8,61	-0,12	-3,30	2,11	-5,96	-3,27
41	2	-6,88	-1,54	1,77	1,95	-7,76	-9,37
42	2	-5,10	1,24	0,42	-2,55	-7,56	-4,57
43	2	-3,98	-2,62	1,57	2,74	-9,67	-11,78
44	2	-6,50	-0,37	-0,06	-0,72	-6,05	-4,52
45	2	-6,23	-0,27	2,40	2,61	-6,92	-6,37
46	2	-9,56	-2,17	3,37	2,20	-4,68	-0,04
47	2	-6,31	0,01	-1,71	-2,42	-9,37	-8,87
48	2	-6,40	0,82	-2,17	-4,95	-16,33	-12,86
49	2	-12,28	0,50	0,04	2,40	-10,99	-9,05
50	2	-8,12	-1,13	-1,22	0,16	-5,35	-4,17
51	2	-5,78	1,34	-3,65	-5,84	-16,47	-12,99
52	2	-10,69	0,78	0,95	-1,27	-11,92	-9,69
53	2	-5,65	-0,77	-3,99	-4,84	-10,80	-9,86
54	2	-11,41	3,45	0,65	0,19	-9,04	-7,97
55	2	-11,09	0,65	-0,15	1,41	-9,03	-7,05
56	2	-6,83	1,82	-0,42	-1,21	-11,37	-11,74
57	2	-6,10	-0,02	-5,03	-8,18	-13,34	-11,35
58	2	-6,33	5,30	-0,95	-1,07	-16,10	-14,91
59	2	-3,51	0,90	-3,77	-3,65	-15,76	-12,47
60	2	-13,24	5,01	1,86	0,87	-3,60	-0,09