**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTOEESQUELÉTICAS
PRODUZIDAS PELO EXPANSOR MAXILAR COM
COBERTURA OCLUSAL SEGUIDO DO APARELHO FIXO**

Fausto Silva Bramante

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

(Edição Revisada)

BAURU

2004

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTOEESQUELÉTICAS
PRODUZIDAS PELO EXPANSOR MAXILAR COM
COBERTURA OCLUSAL SEGUIDO DO APARELHO FIXO**

Fausto Silva Bramante

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

(Edição Revisada)

Orientador: Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida

BAURU

2004

Bramante, Fausto Silva

B731a Avaliação das alterações dento-esqueléticas produzidas pelo expensor maxilar com cobertura oclusal seguido do aparelho fixo / Fausto Silva Bramante. – Bauru, 2004. xv, 162 p. + Apêndice: il. ; 29,7 cm

Tese. (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. USP.

Orientador: Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida

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

Assinatura do autor:

Data:

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos em 06 de março de 2003.

Processo nº 005/2003.

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais volta ao seu tamanho original.”

Albert Einstein

FAUSTO SILVA BRAMANTE

18 de abril de 1970

Nascimento

Bauru, SP

1990-1993

Curso de Graduação em Odontologia, na Faculdade de Odontologia de Marília.

1994-1996

Curso de Residência Odontológica e Aperfeiçoamento em Ortodontia Preventiva e Interceptiva, no Departamento de Ortodontia do Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Labiopalatais, na Universidade de São Paulo, Bauru.

1998-2000

Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Odontologia, área de Ortodontia, na Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

DEDICATÓRIA

À minha querida esposa Veridiana, que está sempre ao meu lado me apoiando e auxiliando a vencer os obstáculos.

Aos meus pais, Clóvis e Sylvanira, afinal tudo que sou e construí até hoje tem um pouco de vocês.

À memória de meus queridos avós Deolinda e Alcides que sempre estiveram presentes nas etapas de minha vida.

AGRADEÇO...

Ao Professor Doutor Renato Rodrigues de Almeida, pela orientação neste trabalho, amizade e carinho ao longo desses anos de convivência.

AGRADEÇO AINDA.....

À comissão de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo;

À CAPES, pelo auxílio financeiro, para que este trabalho pudesse ser realizado;

Ao Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo;

Ao Prof. Dr. Décio Rodrigues Martins, pelo exemplo de dedicação e pessoa;

Ao Prof Dr. José Fernando Castanha Henriques, atual coordenador do curso de Pós-graduação em nível de Doutorado em Ortodontia e professor Titular da Disciplina de Ortodontia;

Ao Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas, atual chefe do Departamento de Ortodontia;

Ao prof. Dr. Arnaldo Pinzan, pelos esforços e dedicação ao nosso aprendizado;

Ao Prof. Dr. Guilherme R.P. Janson, pela revisão do Abstract, e sempre tão solícito quando precisei;

Ao Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris, que não mediu esforços para a realização da análise estatística deste trabalho;

Aos funcionários do Departamento de Ortodontia, Cristina, Verinha e Daniel que sempre foram amigos e solícitos quando precisei;

Ao técnico Luis Sérgio Vieira, pelos momentos de descontração e amizade ao longo desses anos;

À funcionária da Biblioteca, Valéria, pelo auxílio quando requisitado;

Ao colegas de Turma do Doutorado em Ortodontia: Ana Carla, Ana Cláudia, Daniela, Danilo, Karyna Vale, Karina Cruz, Paulo, Renata (que mais uma vez auxiliou com muita boa vontade na conferência dos pontos radiográficos) e o Adriano, acho que esses anos passaram rápidos demais;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida, que me acolheu todos esses anos, foi imenso o prazer de saber ao início do Doutorado que o Sr. gostaria de continuar me orientando;

Ao meu querido sogro Paulo que sempre está ao meu lado me apoiando, só as pessoas que convivem com você, sabem quão digno e humano é você;

Aos meus irmãos Júnior e Alexandre e suas esposas Wynee e Lucila, vocês são muito importantes para mim;

À minha mãe, Sylvanira, que sempre esteve do meu lado me apoiando e vibrando em todas as conquistas importantes de minha vida, assim como pela revisão do português;

Ào meu pai Clóvis, que nunca mediu esforços quando o assunto era estudo, e sempre os financiou sem o menor questionamento;

À minha querida esposa Veridiana, que com sua determinação e vontade sempre atinge seus objetivos. Se hoje estou aqui, grande parte desse mérito é seu;

E dedico este trabalho, principalmente, as duas pessoas que infelizmente já não estão mais presentes entre nós, meus avós Deolinda e Alcides.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xii
RESUMO	xiv
1 – INTRODUÇÃO	1
2 – REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 – Aparelhos expansores com bandas, avaliados em curto prazo	9
2.2 – Aparelhos expansores com bandas, avaliados em longo prazo	40
2.3 – Aparelhos expansores colados, avaliados em curto prazo	49
2.4 – Aparelhos expansores colados, avaliados em longo prazo	64
3 – PROPOSIÇÃO	69
4 – MATERIAL E MÉTODOS	71
4.1 – Material	72
4.2 – Métodos	74
4.2.1 – Construção dos aparelhos expansores	74
4.2.2 – Instalação dos aparelhos	76
4.2.3 – Ativação dos aparelhos	76
4.2.4 – Radiografias cefalométricas	78
4.2.5 – Elaboração do cefalograma	79
4.2.5.1 – Material	79
4.2.5.2 – Desenho anatômico	80
4.2.5.3 – Delimitação das estruturas dentoalveolares e do perfil mole	80
4.2.5.4 – Demarcação dos pontos cefalométricos de referência	82
4.2.5.5 – Traçados das linhas e dos planos de orientação	84
4.2.5.6 – Obtenção das grandezas angulares e lineares	86
4.2.5.6.1 – Grandezas angulares	86
4.2.5.6.2 – Grandezas lineares	88
4.2.6 – Análise estatística	91
4.2.6.1 – Método estatístico	91
4.2.6.2 – Erro do método	91
5 – RESULTADOS	92
6 – DISCUSSÃO	115
6.1 – Erro do método	120
6.2 – Comparação da fase inicial entre os grupos tratado e controle	121
6.3 – Avaliação dos grupos submetido ou não à extração	122
6.4 – Avaliação do dimorfismo sexual	123
6.5 – Relação das bases ósseas	123
6.6 – Relação maxilomandibular	132
6.7 – Padrão do esqueleto cefálico	135
6.8 – Relação dos arcos dentários x bases apicais	138
6.9 – Perfil mole	141
6.10 – Considerações finais	142
7 – CONCLUSÃO	146
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148
ABSTRACT	161
APÊNDICE	163

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 –	A. e B. Aparelho de expansão maxilar colado; C. Cobertura oclusal em resina acrílica dos dentes de ancoragem no aparelho expensor colado.	75
Figura 4.2 –	Caso clínico. A.-E. Vista intrabucal de paciente ao início do tratamento ortodôntico. F. Vista oclusal pós-expansão imediata do aparelho colado. G.-K. Vista intrabucal ao final do tratamento corretivo.	77
Figura 4.3 –	Desenho anatômico.	81
Figura 4.4 –	Pontos cefalométricos.	83
Figura 4.5 –	Traçados de orientação.	85
Figura 4.6 –	Grandezas angulares.	86
Figura 4.7 –	Grandezas angulares.	87
Figura 4.8 –	Grandezas lineares.	88
Figura 4.9 –	Grandezas lineares.	89
Figura 4.10 –	Grandezas lineares.	90
Figura 5.1 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica SNA, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	105
Figura 5.2 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica SN.ENA, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	105
Figura 5.3 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica S _{perp} -A, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	106
Figura 5.4 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica N-ENA, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	106

Figura 5.5 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica ENA-PoOr, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	107
Figura 5.6 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica ENP-PoOr, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	107
Figura 5.7 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica SNB, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	108
Figura 5.8 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica ANB, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	108
Figura 5.9 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica NAP; durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	109
Figura 5.10 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Ar-A, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	109
Figura 5.11 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Ar-Gn, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	110
Figura 5.12 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica ENA-Me, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	110
Figura 5.13 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Ar-Go, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	111
Figura 5.14 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica PoOr.PP, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	111

Figura 5.15 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica SN.GoMe, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	112
Figura 5.16 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Sn-Gn, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	112
Figura 5.17 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica C6-PP, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (aparelhos dentossuportados – Colado e Aparelho fixo) e II (Controle).	113
Figura 5.18 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Sperp-C6, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	113
Figura 5.19 –	Comportamento das médias da grandeza cefalométrica ÂNL, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 –	Distribuição do grupo I (Tratado), segundo a idade e o gênero.	74
Tabela 4.2 –	Distribuição do grupo II (Controle), segundo a idade e o gênero.	74
Tabela 5.1 –	Análise intra-examinador da precisão do método. Valores iniciais e repetidos após o intervalo mínimo de um mês (médias e desvios-padrão), valores de “t”, “p” e significância estatística dos erros sistemáticos e dos erros casuais (Dahlberg), aplicados aos grupos I (Tratado) e II (Controle).	96
Tabela 5.2 –	Médias (X) e desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas na fase 1 (inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre os grupos I (Tratado) e II (Controle).	97
Tabela 5.3 –	Médias (X), desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas na fase 1 (inicial) e na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre os que foram submetidos ou não, à extração no grupo I (Tratado).	98
Tabela 5.4 –	Médias (X) e desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre o dimorfismo sexual do grupo I (Tratado).	100
Tabela 5.5 –	Médias (X) e desvios padrão (d.p.) das diferenças das medidas cefalométricas analisadas na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre o dimorfismo sexual do grupo II (Controle).	101

Tabela 5.6 –	Médias (X), desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas nas fases 1 (inicial), 2 (final) e na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t” e “p” e significância estatística aplicados ao grupo I (Tratado).	102
Tabela 5.7 –	Médias (X), desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas nas fases 1 (inicial), 2 (final) e na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t” e “p” e significância estatística aplicada ao grupo II (Controle).	103
Tabela 5.8 –	Médias (X), desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre os grupos I (Tratado) e grupo II (Controle).	104

RESUMO

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar cefalometricamente, após três anos, os efeitos dento-esqueléticos do aparelho de expansão maxilar fixo com cobertura oclusal em acrílico, seguido do aparelho fixo convencional e compará-los a um grupo controle. O grupo tratado consistiu de 24 pacientes, sendo 16 do gênero feminino e oito do masculino, com idade média de 12 anos e oito meses ao início do tratamento e 15 anos e oito meses ao final, que apresentavam mordida cruzada posterior uni ou bilateral. O grupo controle consistiu de 22 pacientes, sendo nove do gênero feminino e 13 do masculino, com idade média de 12 anos e sete meses ao início da avaliação e 15 anos e cinco meses ao final. Os resultados foram obtidos por meio de telerradiografias em norma lateral, ao início do tratamento e ao final da terapia fixa, para o grupo tratado e, no mesmo período, para o grupo controle. O grupo tratado apresentou, ao final da terapia, um aumento na altura facial ântero-superior, deslocamento da espinha nasal anterior para baixo, crescimento maxilar e mandibular para anterior, aumento na altura facial ântero-inferior e posterior e deslocamento dos primeiros molares superiores para baixo e para mesial. O grupo controle mostrou rotação no sentido anti-horário da mandíbula, melhora na relação maxilomandibular, aumento na altura facial ântero-superior, deslocamento da espinha nasal anterior e posterior para baixo, crescimento maxilar e mandibular para anterior, aumento na altura facial ântero-inferior e posterior e deslocamento dos primeiros molares superiores para baixo e para mesial. A comparação intergrupos não demonstrou alterações para a maioria das variáveis. Portanto, concluiu-se que o grupo tratado apresentou alterações semelhantes às do grupo controle, o que sugere que a terapia da expansão maxilar com o aparelho fixo com cobertura oclusal, em longo prazo, não alterou significativamente o crescimento facial dos pacientes, na maioria das medidas.

INTRODUÇÃO

1- INTRODUÇÃO

Talvez o grande desafio para o século XXI seja a busca da ciência por respostas e tratamentos para os males que afligem a civilização moderna. Assim como as patologias, outros males do mundo contemporâneo desafiam cada vez mais os cientistas e pesquisadores, a saúde ganha notoriedade e se torna um item de grande importância para uma vida digna e longa. A Odontologia e a saúde bucal caminham juntas nesse desafio e também almejam um novo século de aprimoramento e benefícios a toda população.

Em tempos em que a prevenção é muito valorizada, a Odontologia preventiva conquistou seu espaço e vem sendo cada vez mais divulgada e incentivada com o objetivo de amenizar problemas maiores e mais complexos no futuro. A ortodontia, ramo da Odontologia que tem como meta a devolução da função mastigatória e estética bucal, trilha o mesmo caminho e tem se esmerado no tratamento preventivo e interceptador, como forma de prevenir, interceptar e tratar discrepâncias alveolares, esqueléticas e neuromusculares.

A má oclusão na cidade de Bauru acomete em média 88,53% da população, sendo que, desse total, 18,55% apresentam mordida cruzada posterior e 18,2%, mordida cruzada anterior⁹¹. Como a mordida cruzada posterior raramente se autocorrigue de maneira espontânea, o profissional deve estar preparado para diagnosticar e tratar essa má oclusão, favorecendo e propiciando o desenvolvimento da oclusão em direção à normalidade.

A mordida cruzada posterior pode ser definida como a relação inadequada dos dentes posteriores superiores sobre os inferiores, ou quando as cúspides vestibulares dos dentes

superiores ocluem nas fossas centrais dos antagonistas. Sua permanência pode acarretar perdas de espaços para os dentes permanentes sucessores^{7, 9}, desenvolvimento incorreto dos maxilares⁵⁷, função mastigatória inadequada e desvio mandibular da relação cêntrica para uma oclusão estável entre os arcos dentários em máxima intercuspidação habitual²². Se o desvio funcional não for corrigido precocemente, após a fase de crescimento pode resultar numa assimetria estrutural⁹³.

Quando nos deparamos com a mordida cruzada posterior, advinda de atresia maxilar, não só os dentes devem ser corrigidos com movimentos de inclinação para vestibular, como o osso basal maxilar necessita de movimentação ampla, por meio da desarticulação dos ossos na sutura palatina mediana, para aumentar as dimensões transversas da maxila. Para que isso seja possível é necessária a instalação de aparelhos fixos, do tipo expansores, capazes de, em pouco tempo, levar à abertura da sutura palatina mediana, promovendo a alteração ortopédica na região.

O precursor da expansão maxilar foi o norte-americano Angell, que com um aparelho intrabucal, separou os ossos maxilares de uma paciente de 14 anos, em 1860. O fato gerou polêmica e críticas devido à influência do “conceito funcional de crescimento” de Angle, que acreditava no crescimento ósseo intersticial, promovido pela mecânica ortodôntica convencional. Assim, a nova técnica perdeu horizontes e foi afastada dos estudos e clínicas por quase um século. Com os estudos cefalométricos de Brodie, em 1938, essa teoria do crescimento perdeu valor, pois provou-se que as respostas às forças ortodônticas restringiam-se às alterações dentoalveolares.

Durante esse período, a técnica ganhou força com os europeus e foi estudada por um alemão chamado Korkhaus que, numa visita à Universidade de Illinois, apresentou os resultados com a terapia de expansão maxilar, despertando o interesse dos profissionais da época. Coube a Andrew Haas novos estudos e publicação de seus resultados, dando à técnica nova chance e, desta vez, com sucesso de arraigar definitivamente. Em 1965, este autor, creditava a mordida cruzada posterior a deficiência da maxila, podendo ser real ou relativa. Na real, a maxila apresenta-se atrésica, com suas dimensões diminuídas e conseqüente constrição dos segmentos dentários posteriores e a relativa apresenta-se com tamanho adequado e a mandíbula com tamanho acentuado, restando as alternativas de expandir o arco superior ou contrair o inferior. Considerando que as musculaturas bucal e lingual raramente permitem a inclinação para vestibular permanente dos dentes superiores e a língua dificilmente tolera a constrição do arco dentário inferior, o mais indicado seria corrigir a discrepância transversa na base óssea superior.

Haas, a partir de 1961, iniciou estudos primeiramente com animais e posteriormente com humanos, enumerando os efeitos e vantagens da expansão maxilar. Relatou, entre outros, que a expansão superior levaria à expansão dentária dos dentes inferiores, aumento na capacidade nasal, deslocamento maxilar para baixo e para frente, abertura da mordida anterior e rotação mandibular para baixo.

A partir de então, uma ampla gama de trabalhos^{1, 7, 9, 13, 17, 21, 22, 23, 29, 36, 38, 43, 45, 46, 57, 61, 68, 69, 90, 94, 99, 101, 107, 108} foi surgindo e confirmando as vantagens e as alterações dentárias e esqueléticas, nos sentidos vertical e sagital, do uso da expansão maxilar.

Por outro lado, a terapia da expansão, apesar dos ganhos clínicos na dimensão transversa^{43, 58, 66, 68, 83, 99} e na eficiência da correção da mordida cruzada^{12, 18, 106}, induz alterações indesejáveis, como o deslocamento maxilar para baixo^{3, 20, 22, 23, 36, 42, 43, 45, 93, 94, 101, 106}, com conseqüente extrusão dos molares superiores^{3, 20, 22, 23, 48, 94, 102} e rotação mandibular no sentido horário^{20, 22, 23, 36, 45, 48, 56, 94, 96, 102, 106, 107}, com conseqüente abertura da mordida anterior^{36, 45, 65}. Na presença de sobremordida anterior, essas alterações tornam-se favoráveis, mas nos pacientes que apresentam a síndrome da face longa, mordida aberta anterior, ou excesso de crescimento vertical, esses efeitos podem se agravar ainda mais, tornando a terapia desaconselhável.

O aparelho de expansão maxilar com cobertura oclusal tem sido amplamente divulgado^{8, 30, 40, 41, 55, 60, 70, 72, 79, 81, 86, 103}, como sendo favorável na intimidação dos efeitos indesejáveis, no sentido vertical, minimizando ou anulando esses efeitos, podendo ser utilizado nos pacientes portadores de mordida aberta anterior, assim como nos pacientes portadores da síndrome da face longa.

A literatura com aparelhos colados em curto prazo já relatava as vantagens desta técnica sobre os bandados, que afirmavam que o aparelho com cobertura oclusal, diminuiria o movimento anterior da maxila⁸⁶, que haveria um menor deslocamento da maxila para baixo^{8, 40, 41, 55, 79, 86}, assim como restringiria a extrusão dos molares superiores^{41, 79, 103}. Com isso traria menor aumento na altura facial anterior^{8, 55, 60, 72, 79} e menor ou nenhuma rotação mandibular para baixo^{40, 41, 60, 79}.

No entanto, estudos em longo prazo com os aparelho colados são escassos na literatura, e os autores como CLARO et al.³⁰, MEMIKOGLU; ISERI⁷¹, REED; GHOSH; NANDA⁸¹,

relataram vantagens do aparelho colado nas alterações em longo prazo em relação aos bandados. Todavia não foi verificado na literatura trabalhos que se avaliaram o efeito do aparelho colado seguido do fixo em comparação a um grupo controle para assim poder distinguir as alterações dentárias e esqueléticas, do crescimento natural que os pacientes desenvolveram.

O presente estudo teve o escopo de verificar, após um período de três anos, os efeitos inerentes à expansão maxilar com o aparelho colado, seguido do aparelho fixo convencional e compará-los a um grupo controle que não recebeu qualquer tipo de aparelho ortodôntico.

REVISÃO DE
LITERATURA

2- REVISÃO DE LITERATURA

O primeiro relato sobre expansão maxilar se deu em 1860, por ANGELL⁷. Além de relatar que a perda dos dentes decíduos precocemente poderia levar à constrição maxilar e conseqüente perda de espaço para os dentes sucessores, demonstrou a expansão maxilar de uma paciente de 14 anos, com o objetivo de criar espaço para os caninos permanentes. O aparelho, feito em ouro, apresentava um parafuso, disposto transversalmente à abóbada palatina. As ativações não excederam a duas semanas, obtendo a abertura da sutura e incluindo, assim, o canino no arco que não continha espaço. Desse modo, após a segunda semana, a maxila estava notavelmente mais larga e com diastema entre os incisivos centrais superiores.

Essa terapia, considerada bastante agressiva para a época, gerou uma grande polêmica entre os ortodontistas americanos, que acreditavam no conceito funcional de crescimento, de que o próprio aparelho fixo leva à expansão dentária, estimulando o crescimento ósseo intersticial e não sendo necessária a terapia expansionista. 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, por intermédio dos trabalhos de Andrew Haas, de 1961⁴³, 1965⁴⁴ e 1970⁴⁵, firmando-se como uma terapia consistente e viável. A partir de então nasciam novamente novas expectativas para a terapia.

Existe um consenso geral de que a expansão maxilar com os aparelhos convencionais com bandas, além de corrigir as discrepâncias transversas maxilares, traz alterações dento-esqueléticas para todo o conjunto arquetônico da face. No entanto, muitos autores relatam que essas

alterações seriam temporárias e, em longo prazo, tenderiam a retornar às suas posições originais. Na vasta literatura a respeito das expansões, nos deparamos com trabalhos realizados em curto e longo prazo, ou seja, aqueles avaliados imediatamente após a remoção dos aparelhos expansores e aqueles avaliados um a três anos após, na remoção dos aparelhos fixos.

O nosso trabalho avaliou, em longo prazo, após três anos, os efeitos do uso do aparelho expensor colado com cobertura oclusal, seguido do aparelho fixo. Para que o leitor possa entender melhor a Revisão de Literatura, torna-se necessário dividi-la por tópicos:

- 2.1 - Aparelhos expansores com bandas, avaliados em curto prazo;
- 2.2 - Aparelhos expansores com bandas, avaliados em longo prazo;
- 2.3 - Aparelhos expansores colados, avaliados em curto prazo;
- 2.4 - Aparelhos expansores colados, avaliados em longo prazo.

2.1 - APARELHOS EXPANSORES COM BANDAS, AVALIADOS EM CURTO PRAZO

BARNES⁹, em 1956, relatou que a correção precoce das discrepâncias esqueléticas transversais auxilia os dentes permanentes a irromperem na posição correta. Sugeriu a correção na dentadura decídua, para diminuir as chances de ocorrência de apinhamentos anteriores na dentadura permanente. O autor relatou casos clínicos tratados com expansores fixos do tipo “arco em W”.

No intuito de checar os efeitos da expansão rápida da maxila e as alterações transversas, KREBS⁵⁸, em 1959, instalou implantes metálicos nos dois lados da maxila de humanos, na região dos ossos basal e alveolar. Radiografias foram tomadas em norma frontal, lateral e oclusal, antes e após a expansão e oito meses mais tarde. A apresentação do caso clínico de

um paciente do gênero feminino, com 11 anos de idade, portador de mordida cruzada posterior bilateral, demonstrou aumento na largura do arco dentário, durante a fase ativa, duas vezes maior do que no segmento basal maxilar. Durante a fase de contenção, a largura transversa do arco alveolar, assim como os segmentos basais maxilares, tenderam a diminuir. Os cefalogramas mostraram grande definição na determinação do aumento da distância entre os implantes, mas, torna-se difícil ainda determinar exatamente a quantidade de rotação dos segmentos maxilares.

Em 1960, KORKHAUS⁵⁷ acreditava que a má oclusão de Classe II sempre viria acompanhada de algum grau de atresia maxilar e constatou que a expansão maxilar seria altamente favorável nos casos de pacientes portadores de obstrução nasal, facilitando a passagem do ar. Sugeriu que a expansão maxilar seria benéfica para a oclusão e articulações, favorecendo o desenvolvimento do esqueleto facial e relatou casos clínicos tratados com aparelho de expansão.

Em 1961, HAAS⁴³ avaliou a expansão maxilar em duas fases: um estudo experimental e outro clínico. No primeiro, utilizou oito animais suínos, *Duroc-Poland China*, sendo seis experimentais e dois controles, nos quais analisou modelos de gesso e radiografias cefalométricas realizadas antes, durante e ao final da expansão. Injeções de alizarina, um corante vital dos ossos, foi aplicado após as ativações dos parafusos, em intervalos de quatro, 14 e 30 dias. Os animais foram então sacrificados e a maxila, após prévio preparo, foi seccionada e avaliada microscopicamente. Como resultados, foi observado: a) que a abertura da sutura mediana pode ser detectada por meio do exame da palpação; b) aumento na largura do arco superior, seguido de alargamento no arco inferior, evidenciado pelos modelos de gesso e c) aumento da capacidade intranasal. Devido aos resultados favoráveis, o mesmo estudo foi

realizado em humanos e para tanto foram selecionados dez pacientes com idades entre nove e 18 anos, que apresentavam deficiência maxilar ou nasal. Os resultados concluíram que: a) 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; b) 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; c) 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 e d) houve um deslocamento em todos os pacientes, do ponto A para anterior e em metade deles, para baixo, ocasionando aumento nos ângulos de convexidade facial e no SNA.

Com o objetivo de analisar as respostas da expansão em regiões como a sutura maxilar, processos alveolares, suturas adjacentes e estruturas da face, CLEALL et al.³¹, em 1965, examinaram 12 macacos, *Macacas rhesus*, nos quais foram feitas telerradiografias frontais, laterais e modelos de gesso, no início e final da expansão e exames histológicos, após o sacrifício dos animais. Quatro deles tiveram os aparelhos instalados e ativados e o restante foi utilizado como controle. Os resultados mostraram um aumento na largura maxilar e na abóbada palatina, que foi diretamente relacionado com a abertura da sutura palatina. Como não foram verificadas alterações desfavoráveis na região da sutura maxilar, após a expansão, os autores concluíram que, depois da reparação óssea, a mesma permanece estável.

HAAS⁴⁴ em 1965, afirmou que a expansão rápida da maxila favorece o reposicionamento das bases dentárias superiores sobre as inferiores e a abertura da sutura

palatina ocorre de forma triangular, com o ápice voltado para a cavidade nasal e a base, para o próstio. Relatou que o diastema interincisivo superior foi característico durante as expansões e defendeu a abordagem da terapia da expansão maxilar em pacientes portadores de má oclusão de Classe III, atresia maxilar, mordida cruzada posterior uni ou bilateral, estenose nasal e conseqüente respiração bucal. O autor destacou três casos clínicos tratados com a terapia e alterações ocorridas na cavidade nasal, pela movimentação lateral das paredes externas e pelo assoalho da fossa nasal, que se deslocava para baixo, conforme os processos alveolares se inclinavam lateralmente, resultando em um aumento da capacidade nasal. Ressaltou também o caso de um paciente portador de má oclusão de Classe III, em que houve avanço real da maxila e deslocamento para baixo após a terapia, com abertura da mordida anterior e rotação do plano mandibular.

Com a finalidade de avaliar quantitativamente as forças presentes, durante a fase de ativação e contenção dos aparelhos expansores, ZIMRING; ISAACSON¹⁰⁸, ainda neste ano, encetaram uma pesquisa em quatro pacientes com idades de 11 a 15 anos. Todos apresentavam mordida cruzada bilateral, com algum grau de atresia maxilar e foram tratados com aparelhos expansores fixos convencionais, com bandas, acrílico e parafuso. As ativações, realizadas duas vezes ao dia e as forças, mensuradas por um dinamômetro permitiram as seguintes conclusões:

I-) na fase ativa da expansão: a) ocorria maior pressão da ativação imediatamente após as ativações, que se dissipava em seguida; b) no início do tratamento, as forças eram dissipadas normalmente nas 12 horas subseqüentes, o que deixou de ocorrer após alguns dias e a força residual acumulada gerou uma pressão elevada, devido à deficiência de dissipação no período entre as ativações e c) foram verificadas diferenças evidentes com relação à idade do paciente e ao tempo necessário para as forças produzidas serem dissipadas pelas ativações

do aparelho, uma vez que nos pacientes mais idosos, o tempo requerido para a liberação dessas forças é maior;

II-) na fase de contenção: as forças residuais, presentes nos quatro pacientes, ao término das ativações, dissipavam-se em seis semanas, sendo a maioria na primeira semana de contenção, passando a diminuir gradativamente;

III-) na fase pós-contenção: as comparações das medidas feitas antes e imediatamente após a remoção do aparelho não revelaram redução nas medidas interpré-molares e intermolares superiores.

BIEDERMAN¹³, em 1968, sugeriu modificações nos expansores convencionais e utilizou o expansor maxilar sem a presença do acrílico com parafuso no centro da sutura palatina, unido às bandas por meio de fios calibrosos. O autor relatou a indesejável inflamação inerente aos aparelhos portadores de acrílico, devido à impacção alimentar embaixo dos mesmos. Suas ativações se procederam de maneira semelhante às dos outros aparelhos, ou seja, dois quartos de volta ao dia, permanecendo por três meses, para a ossificação da sutura palatina. O aparelho, segundo o autor, é altamente viável para pacientes portadores de atresia maxilar, abóbada palatina com altura acentuada e para pacientes que não atingiram a maturidade esquelética. Outra vantagem é que em muitos casos não existe necessidade de extrações dentárias.

Visando os pacientes portadores de fissura labiopalatal e a má oclusão de Classe III com deficiência maxilar, MOSS⁷⁴, no mesmo ano, indicou a expansão rápida maxilar. Apresentou dois casos clínicos, em que o primeiro era portador de fissura labiopalatal, mordida cruzada posterior bilateral e atresia maxilar e fez uso do expansor, que projetou sua maxila para anterior, melhorando o perfil e posteriormente realizou um enxerto na região da fissura. No

segundo caso, portador de má oclusão Classe III, atresia no arco dentário superior e mordida cruzada, também utilizou o expensor, que avançou a maxila no sentido anterior, melhorando seu perfil e os arcos dentários.

DAVIS; KRONMAN³⁶, em 1969, analisando o que ocorre em decorrência da separação da sutura mediana, verificaram se os resultados são previsíveis e se as alterações são benéficas e podem ser controladas pelo ortodontista. Foram analisados modelos de gesso e radiografias em norma lateral e frontal de 26 pacientes norte-americanos, que fizeram o uso do expensor rápido maxilar. Os dados foram avaliados pré e pós-tratamento e, como resultados, observou-se: avanço do ponto A nos pacientes que tiveram abertas suas suturas intermaxilares; um aumento do ângulo do plano mandibular, abrindo a mordida anterior, embora em alguns pacientes tenha havido diminuição desse ângulo; aumento do ângulo SN.PP em metade dos pacientes, com conseqüente abaixamento do ponto A; não houve alterações significantes nas áreas estudadas pela radiografia pósterio-anterior; um aumento maior na largura intermolar do que na largura intercanino; os molares inferiores tenderam a acompanhar os molares superiores e a altura da abóbada palatina manteve-se estável.

No afã de responder as dúvidas a respeito dos efeitos da expansão maxilar na prática clínica, WERTZ¹⁰⁶, em 1970, estudou as alterações ocorridas pela abertura da sutura palatina durante a prática ortodôntica, em especial em relação à direção e magnitude das metades maxilares, assim como os efeitos do desajuste oclusal sobre o posicionamento mandibular. O trabalho envolveu 60 pacientes, sendo 37 do gênero feminino, com idades de sete a 29 anos e 23 do gênero masculino, com idades de oito a 14 anos, que apresentavam atresia maxilar e que foram tratados favoravelmente com a expansão maxilar. Os resultados foram obtidos de modelos de gesso, telerradiografias em normas lateral e frontal, realizadas antes,

imediatamente pós-expansão e na remoção do aparelho expensor. Os aparelhos expansores utilizados foram os do tipo convencional, com bandas e apoio em acrílico e as ativações foram efetuadas 1/4 de volta de manhã e 1/4 à noite. Os resultados permitiram concluir que todos os pacientes tiveram suas mordidas cruzadas corrigidas. Contudo, com o avançar da idade, as alterações ortopédicas foram limitadas e a maxila sofreu um movimento para baixo e para anterior, em um número limitado de casos, sendo que essas alterações se mantiveram em apenas 50% dos pacientes, ao final do tratamento. A mandíbula sofreu alteração temporária, retornando à posição original posteriormente, os incisivos superiores moveram-se mesialmente e verticalizaram-se, diminuindo o ganho do arco e a sutura palatina manifestou-se de forma radiolúcida, pela radiografia oclusal, com a maior abertura para a espinha nasal anterior e a menor, para a região posterior. A movimentação em adultos foi limitada em relação a pacientes com idades mais precoces, a colocação do botão de acrílico no palato justificou-se por auxiliar na contenção dos ossos alveolares no período da estabilização e a proposta de corrigir a mordida cruzada com o expensor rápido é segura e traz vantagens ao tratamento ortodôntico.

Ainda nesse ano, HAAS⁴⁵ abordou as vantagens da expansão rápida maxilar e relacionou os efeitos e alterações produzidos: abertura da sutura palatina em forma triangular, com o ápice voltado para a cavidade nasal; diastema interincisivos superiores, no qual as coroas convergem primeiramente e as raízes posteriormente, até encontrarem suas posições originais; os processos alveolares inclinam-se e movem-se lateralmente com os maxilares, enquanto os processos palatinos deslocam-se inferiormente, no momento em que a sutura palatina mediana se abre e a maxila se desloca para a frente e para baixo, ocorrendo uma rotação mandibular para baixo e para trás. O autor ainda cita, como indicação da expansão maxilar, o tratamento da má oclusão de Classe III, pacientes com capacidade nasal

insuficiente e portadores de fissura labiopalatal e apinhamentos dentários superiores. Como fatores desfavoráveis, cita o agravamento da mordida aberta anterior pré-existente, que pode piorar com a terapia. O objetivo primário da expansão palatina é coordenar as bases dentárias superiores e inferiores, devendo o aparelho ser projetado para acentuar os efeitos ortopédicos e eliminar os efeitos ortodônticos. Na utilização do aparelho expensor sem o botão de acrílico, os efeitos incidirão diretamente sobre a tábua óssea vestibular dos dentes de ancoragem, o que pode acarretar maiores efeitos ortodônticos.

Para DIPAOLO³⁸, em 1970, existiam dois tipos de mordida cruzada posterior e nem todas deveriam ser tratadas com o aparelho de expansão maxilar. O primeiro tipo era devido à real deficiência esquelética da base maxilar e deveria ser tratada com a disjunção maxilar, enquanto que o segundo, em que a base óssea maxilar se apresentaria regular e os dentes superiores, com excesso de inclinação para palatino, em relação aos dentes inferiores, devendo ser tratada com elásticos, arcos de nivelamento abertos, torques e aparelhos removíveis, sem a necessidade da disjunção maxilar. O autor ainda fez algumas considerações à expansão rápida maxilar, relatando alguns dos sintomas relacionados à terapia, durante as ativações, como visão confusa, tonturas, dores de cabeça, sangramentos nasais e dores nas regiões dos zigomáticos, sendo necessário diminuir o número de ativações diárias. Não foram encontrados indícios de deslocamento, para anterior, da maxila, durante a expansão maxilar e nos pacientes com excesso de desenvolvimento vertical é necessária cautela ao se indicar a expansão rápida maxilar, pois pode se acentuar a altura facial ântero-inferior, prejudicando o perfil.

Objetivando investigar as alterações que ocorrem no crânio, quando da abertura da sutura palatina mediana, GARDNER; KRONMAN⁴², em 1971, avaliaram seis fêmeas *Macaca rhesus*,

das quais três eram controles e instalaram os expansores fixos, ativados a cada três dias. Ao final, foram aplicadas injeções intramusculares do corante oxitetraciclina nos animais, que, após sete dias, foram sacrificados, decapitados e tiveram seus crânios dissecados e analisados em luz natural e ultravioleta, observando o padrão de tetraciclina fluorescente no osso neoformado. Os resultados mostraram que a tetraciclina foi absorvida nos ossos recém-formados, tornando-se fluorescente à luz ultravioleta. As suturas do palato, pré-maxila e maxila revelaram áreas sem absorção de tetraciclina e aparentemente sofreram alterações durante o procedimento da expansão maxilar. As suturas lambdóidea, parietal e sagital mediana apresentaram grandes desorganizações e se abriram acima de 1,5 mm em algumas regiões. A sincondrose esfenoccipital foi aberta pela expansão em todos os animais experimentais, podendo ser feita a correlação entre as alterações e o ato da maxila deslocar-se para frente e para baixo, durante a expansão. A fluorescência da tetraciclina demonstrou o estímulo do crescimento ou da remodelação em muitos ossos próximos da sutura palatina mediana, pois a região infratemporal da maxila, asa maior do esfenóide, arco zigomático, lâminas pterigóides e processo hamular demonstraram um aumento marcante na absorção do corante.

Ainda em 1971, ALPINER; BEAVER⁶ explicaram que a atresia pode levar à instabilidade na intercuspidação com os dentes inferiores, causando distúrbios na articulação temporomandibular e assimetria do arco maxilar ou mandibular. A expansão maxilar imita um padrão de crescimento imediato na sutura maxilar e quando indicada precocemente, pode corrigir completamente os casos de deficiência maxilar, favorecendo a erupção dos dentes permanentes. Entre as indicações de tratamento com a expansão rápida maxilar, os autores citam o tratamento da má oclusão de Classe III não cirúrgica, deficiência maxilar, deficiência relativa de maxila, pacientes respiradores bucais, mordidas cruzadas com desvios funcionais, discrepância dente-osso negativa e pacientes portadores de fissura labiopalatal. Como contra-

indicações, são citados o prognatismo maxilar, protrusão bimaxilar, dentes cruzados isolados e desarmonias esqueléticas.

Analisando cefalometricamente as telerradiografias em norma lateral, ao início do tratamento e fim do período de contenção, BYRUM JUNIOR²⁰, nesse mesmo ano estudou 30 pacientes tratados com a terapia da expansão rápida maxilar por cerca de três semanas, portadores de má oclusão de Classes I, II e III e idades entre oito e 14 anos. Ao final, concluiu que: a) a maxila deslocou-se inferiormente, levando consigo os molares de ancoragem; b) os molares superiores exibiram ligeiro grau de extrusão; c) as alturas faciais total e superior foram aumentadas pelo deslocamento da maxila para baixo, o que levou a um aumento no plano mandibular, acentuando a abertura da mordida anterior; d) a altura facial ântero-inferior também aumentou, devido ao deslocamento da maxila, à extrusão dos dentes superiores e à alteração no plano mandibular; e) o plano palatino apresentou pequena mudança, em função do deslocamento maxilar e f) a maxila sofreu um suave reposicionamento para anterior.

BIEDERMAN¹⁴, em 1973, descreveu os efeitos favoráveis da expansão maxilar perante as más oclusões de Classe III, em alguns casos tratados com essa terapia. Os aparelhos Hyrax, sem a presença do botão de acrílico que os tornaria mais higiênicos e flexíveis, facilitando a instalação quando os dentes de ancoragem não estivessem paralelos entre si, eram ativados duas vezes ao dia, em um total de 2/4 de volta e permaneciam em contenção por três meses. O autor relatou casos clínicos de pacientes portadores de má oclusão de Classe III, que, após a terapia, tiveram as mordidas cruzadas posterior e anterior corrigidas, devido ao avanço da maxila em direção póstero-anterior. A expansão rápida da maxila, perante a má oclusão de Classe III, mesmo por protrusão mandibular, é vantajosa, contudo, nos casos de grandes

discrepâncias, somente a cirurgia ortognática pode resolver o problema. A idade também deve ser considerada, pois nos pacientes mais jovens, os resultados são mais favorecidos.

Com o objetivo de checar as alterações e os efeitos da expansão rápida maxilar, HOFFER JUNIOR; WALTERS⁵¹, em 1975, avaliaram dez macacos *Maccaca mulatta*, com idades entre 25 e 37 meses. Os animais encontravam-se na dentadura mista e foram divididos em três grupos, com dois animais experimentais e dois controles em cada grupo. O aparelho era do tipo expensor com acrílico e parafuso. Os autores concluíram que: a) a sutura foi aberta, com conseqüente expansão do arco superior, do espaço intranasal e da abóbada palatina; b) houve ampla vestibularização dos dentes superiores posteriores, que, após o período de contenção, voltaram à sua posição normal de angulação e alinhamento; c) houve modesta recidiva da expansão maxilar quando a contenção foi suspensa; d) ocorreu uma subsequente expansão do arco dentário inferior e e) houve a neoformação óssea na região da sutura.

Procurando estimar quando as suturas intermaxilares e palatinas transversas iniciam sua obliteração, com relação à idade, PERSSON; THILANDER⁸⁰, em 1977, avaliaram 24 pacientes pós-morte, com idades entre 15 e 35 anos, mortos acidentalmente. As dissecações realizadas nas áreas da sutura intermaxilar palatina permitiram concluir que existe uma ampla variabilidade individual na obliteração da sutura, podendo até demonstrar sua calcificação no período juvenil, apesar de que um grau mais avançado de obliteração é raramente verificado antes da terceira década de vida. A região posterior indicou uma calcificação mais rápida do que a região anterior. Em geral, a sutura palatina inicia sua obliteração na mesma idade, porém com graus diferentes, devido à variação individual. Além da idade, outros fatores podem influenciar o início da consolidação da sutura palatina.

Nesse mesmo ano, BROGAN¹⁸, investigando a melhora na passagem aérea nasal, em pacientes ortodonticamente expandidos, avaliou 516 pacientes tratados com essa terapia, que apresentavam insuficiência respiratória. Observou bons resultados ortopédicos e aumento efetivo e estável da largura da arcada dentária superior, associado às estruturas faciais, permitindo uma correção permanente das mordidas cruzadas posteriores uni e bilateral e facilitando a correção da má oclusão de Classe III. O volume e a largura nasal podem ser aumentados, se desejados. Para a técnica ser realmente efetiva, o aparelho deve ser rígido e a força, suficiente para mover dentes e ossos. A contenção com o próprio aparelho deve ser utilizada, em média, por dois anos, mantendo assim o ganho transversal.

Em 1980, BERLOCHER; MÜELLER; TINANOFF¹² associaram a atresia maxilar e mordida cruzada posterior a uma provável falta de espaço para a irrupção dos dentes permanentes sucessores. Estudaram a terapia da expansão maxilar e o aumento efetivo do perímetro do arco. O trabalho constou de 29 pacientes, com idades entre três e sete anos, portadores de atresia maxilar e conseqüente mordida cruzada posterior, sendo que dez apresentavam fissura de palato. A expansão foi executada por expansores fixos do tipo Haas, ativados 0,5 mm por dia e permanecendo em contenção no mínimo por 60 dias. Foi avaliado, em modelos de gesso inicial e pós-contenção, o comprimento do arco com fio flexível, que passava nas pontas de cúspides, de distal de 2º molar decíduo, a distal do correspondente oposto. Os resultados demonstraram que houve aumentos significativos tanto em largura como no perímetro do arco, sendo que a média das alterações na largura, em pacientes sem fissura, foi 3,8 mm na região de caninos e 4,2 mm para os molares, seguida de 3,9 mm nos caninos e 4,8 mm nos pacientes portadores de fissura. O perímetro do arco aumentou na mesma proporção, ou seja, em média 4 mm. Todos os pacientes tiveram suas mordidas cruzadas corrigidas, com correspondente aumento, tanto no perímetro, como na largura, sendo esse ganho importante para o correto

alinhamento dos dentes permanentes. Não houve uma correlação estável entre o aumento do perímetro do arco e o aumento na largura transversa.

Revisando alguns de seus artigos anteriormente publicados e seis casos clínicos tratados e controlados por cerca de 20 anos, HAAS⁴⁶, também em 1980, reavaliou as terapias da expansão maxilar utilizadas e a estabilidade alcançada. A expansão rápida maxilar nas sobremordidas profundas e mordida aberta esquelética, ao contrário, não contra-indica a terapia, se for adotada a mentoneira de tração vertical como auxiliar da expansão maxilar. O autor também demonstrou que depois da expansão rápida ocorreram, nas larguras intercaninos inferiores, aumentos em média de 4 a 5 mm, que se mantiveram estáveis. Outro ponto abordado foi a superioridade dos aparelhos expansores com a presença do botão de acrílico sobre os aparelhos sem o botão, que em idades mais avançadas, em que as forças incidem apenas nos dentes de ancoragem, pressionaram a tábua vestibular, levando à fratura, caso não houvesse abertura da sutura. Concluindo, o autor relaciona as indicações clássicas da terapia da expansão: a) deficiência maxilar real e relativa; b) estenose nasal; c) má oclusão de Classe III; d) pacientes portadores de fissura labiopalatal; e) deficiência maxilar anteroposterior e f) discrepâncias negativas dente/osso.

Em 1982, BELL¹¹, ao revisar a literatura, encontrou variáveis que poderiam influir no sucesso da terapia da expansão maxilar e concluiu que a quantidade de expansão ortopédica conseguida durante a disjunção maxilar está associada: a) ao avanço da idade do paciente, pois em fases mais precoces há maiores alterações ortopédicas e b) à magnitude da força aplicada e tipo de aparelho expensor utilizado. A correção precoce da mordida cruzada, com conseqüente abertura da sutura, oferece benefícios, devolvendo o redirecionamento normal da erupção dos dentes permanentes, propiciando a correção de assimetrias do posicionamento

condilar e favorecendo a oclusão normal. A expansão lenta maxilar é mais fisiológica para a integridade do tecido da sutura, levando a um menor tempo de contenção e maior estabilidade pós-tratamento.

CHACONAS e CAPUTO²⁸, nesse mesmo ano, com o objetivo de verificar os efeitos das forças ortopédicas no complexo craniofacial, por intermédio de vários aparelhos expansores, pesquisaram quatro aparelhos fixos: Hyrax, tipo Haas, quadri-hélice e Minne expander e um aparelho móvel: a placa de acrílico com parafuso expensor. A força das ativações foi verificada em um dispositivo que mensurava a pressão liberada pelos aparelhos ortodônticos. Um modelo anatômico tridimensional duplicado de um crânio humano, construído com material especial, foi utilizado para simular as estruturas craniofaciais. Os aparelhos eram dispostos nesse modelo, ativados, examinados e fotografados em um campo de luz polarizada de transmissão. Observou-se que tanto o aparelho tipo Haas, como o Hyrax e o aparelho móvel trouxeram as mais significantes quantidades de forças ortopédicas a cada ativação; o expensor Minne expander demonstrou menor nível de força a cada ativação; o quadri-hélice produziu forças menos ortopédicas e mais ortodônticas, com exceção quando utilizado em pacientes com idades mais precoces. As pressões produzidas pelos aparelhos fixos foram concentradas na região anterior do palato, progredindo posteriormente na direção dos ossos palatinos. Os aparelhos tipo Haas, Hyrax e Minne expander produziram uma pressão que se irradiou superiormente, ao longo das lâminas perpendiculares dos ossos palatinos até as estruturas anatômicas mais profundas, como os ossos lacrimais, nasais, processos pterigóides do osso esfenóide, zigomático e paredes mediais da órbita. Pressões similares foram encontradas com os aparelhos móveis.

PAVLIN; VUKICEVIC⁷⁷, em 1984, estudaram os efeitos da expansão maxilar, com aparelhos móveis, no complexo maxilar e estruturas adjacentes de um crânio humano, por intermédio da utilização de interferometria holográfica a laser. O estudo avaliou o crânio de um paciente do gênero masculino, com 32 anos de idade, dissecado imediatamente antes da avaliação, preservando assim as propriedades mecânicas. O tecido mole do palato e do periodonto foi reconstruído com material artificial semi-elástico. Uma placa de acrílico móvel, dotada de parafuso, foi instalada e ativada com o crânio fixado e exposto a raios laser, antes e após cada ativação do aparelho. Os resultados demonstraram que as alterações mecânicas foram qualitativamente similares ao grau da carga liberada pelo aparelho e que o aumento na largura da arcada superior foi devido parcialmente ao processo de deformação alveolar e inclinação dentária. O movimento rotacional da maxila levou ao deslocamento das estruturas maxilares circundantes, como processos pterigóides, ossos zigomáticos, lacrimais e nasais e ao efeito ortopédico nos ossos basais e suturas.

Com o objetivo de checar as implicações no diagnóstico das mordidas cruzadas, se esqueléticas ou dentárias e suas alterações, decorrentes da disjunção da sutura palatina, SATO; VIGORITO; CARVALHO⁸⁷, em 1986, relataram, por meios de análises cefalométricas pósterio-anteriores, um caso clínico de um paciente do gênero feminino, com 11,7 anos de idade, que apresentava má oclusão de Classe II e mordida cruzada posterior. Ao analisar, na radiografia pósterio-anterior, as medidas previamente descritas, verificaram que a paciente apresentava, pelo padrão de normalidade, uma atresia maxilar, sendo instalado o aparelho expensor do tipo Haas, ativado 10 mm. Observaram aumentos significantes nas larguras nasal e da maxila, assim como diminuição das medidas A6-(JR-GA) e da largura maxilomandibular, aproximando-se da normalidade. Os autores citam, ainda, que, com essa

técnica, pode-se saber se a mordida cruzada foi totalmente corrigida, minimizando as recidivas.

Compilando a literatura sobre a expansão maxilar, BISHARA; STALEY¹⁵, em 1987, indicaram a terapia a pacientes com discrepâncias transversas maxilares, que resultem em mordida cruzada posterior uni ou bilateral, atresia esquelética e dentária, ou a combinação de ambas, más oclusões de Classes II e III e a pacientes com fissura palatina e discrepância dente/osso negativa. Entre os efeitos da expansão maxilar, citaram que a alta variabilidade da magnitude da abertura da sutura, em pacientes adultos, ocorre em menor grau; que a principal resistência à abertura da sutura palatina não é devido a si própria e sim, às suturas circundantes, como o osso esfenóide e o zigomático; que pode haver ou não uma melhora na passagem aérea nasal e que a idade ideal seria entre os 13 e 15 anos, porém, pacientes adultos podem ser expandidos, embora a estabilidade seja pior. Entre as desvantagens da terapia citaram: má colaboração do paciente, dente cruzado isoladamente, mordida aberta anterior, planos mandibulares inclinados, perfil convexo, assimetrias esqueléticas de maxila e mandíbula, severa discrepância esquelética anteroposterior e vertical em adultos e problemas esqueléticos indicados para cirurgia ortognática. Entre outros fatores a se considerar, os autores 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 deve ser o aparelho rígido, pois os aparelhos móveis não trazem grandes alterações quando precisamos de maiores expansões e, portanto, devem ser utilizados em idades mais precoces.

SILVA FILHO; CAPELOZZA FILHO⁹⁰, em 1988, sugeriram uma volta completa no parafuso ao dia, ou seja, 2/4 de manhã e 2/4 à noite. Entre os efeitos produzidos pela expansão

rápida maxilar, citaram os efeitos ortodônticos, definidos pela inclinação do processo alveolar, vestibularização e extrusão dos dentes de ancoragem e os efeitos ortopédicos, como a separação dos maxilares que giram no plano frontal e transversal, deslocando-se para baixo e para frente. Entre as indicações da expansão maxilar está a mordida cruzada posterior esquelética, a mordida cruzada posterior dentária, de grande magnitude, a atresia maxilar acompanhada de atresia do arco dentário inferior e a má oclusão de Classe III, com posterior tração reversa da maxila com *Sky hook*.

Preocupados com a ausência de uma possível autocorreção da mordida cruzada posterior, no decorrer do desenvolvimento da oclusão, SILVA FILHO; VALLADARES NETO; ALMEIDA⁹³, em 1989, sugeriram a correção precoce da mordida cruzada posterior e mencionaram que entre as vantagens do tratamento precoce estão: a) a grande bioplasticidade óssea do paciente jovem; b) redirecionamento dos dentes permanentes ainda não irrompidos; c) melhor relacionamento esquelético das bases ósseas; d) eliminação de posições incorretas da articulação temporomandibular, devolvendo a relação simétrica côndilo/fossa; e) correta trajetória do fechamento mandibular, eliminando desvios em relação cêntrica e f) estética facial. Entre os aparelhos citados na correção da mordida cruzada posterior, podemos encontrar os seguintes aparelhos móveis: mola coffin, placas com parafusos e Splint-coffin e os aparelhos fixos: quadri-hélice e bi-hélice e o arco em “W”, que se caracterizam por apresentarem expansão lenta e efeitos principalmente ortodônticos, enquanto que o aparelho fixo tipo Haas se caracteriza por apresentar expansão rápida e grandes efeitos ortopédicos.

Visando facilitar a instalação do aparelho expensor nas dentaduras decíduas e mistas, sem prejuízo do efeito ortopédico, SILVA FILHO et al.⁹⁵, nesse mesmo ano, sugeriram modificações na estrutura do aparelho, que se resumiam na eliminação da barra de conexão

vestibular e na substituição das bandas dos caninos decíduos pela extensão da barra de conexão palatina ao redor desses dentes. Notaram que a expansão ortopédica induz alterações suturais na maxila, não somente ao nível da sutura palatina mediana, mas de todas as suturas maxilares que unem o complexo craniofacial, resultando no reposicionamento da maxila para frente e para baixo. Os autores citam a construção do aparelho e seu emprego clínico em um paciente com cinco anos de idade, portador de má oclusão de Classe III, com mordida aberta anterior e atresia maxilar. Após o término da expansão, foi instalado, no paciente, um aparelho *Sky hook*, que tracionou a maxila anteriormente e também uma grade palatina, para o fechamento da mordida aberta anterior. Ao final, o paciente teve restabelecida sua oclusão normal e seu perfil facial foi satisfatório.

ADKINS; NANDA; CURRIER¹, em 1990, analisaram uma das maiores e mais significantes alterações ortopédicas, representada pela separação da sutura palatina. Avaliaram 21 pacientes, com idades entre 11 e 17 anos, que apresentavam algum grau de mordida cruzada e se submeteram à expansão maxilar com o aparelho Hyrax. As avaliações se deram nos modelos de gesso pré e pós-tratamento. Em seus resultados constataram um aumento no perímetro do arco dentário, após a expansão maxilar, assim como alterações dentárias superiores e inferiores. Os incisivos superiores sofreram inclinação para lingual, o que causou diminuição no comprimento do arco dentário, porém o perímetro do arco aumentou e os dentes superiores de ancoragem vestibularizaram-se suavemente. Uma pequena compensação, no sentido vestibular, foi observada nos dentes inferiores e não se notou correlação da idade do paciente com a inclinação dos dentes de ancoragem.

Avaliando os preceitos clínicos e radiográficos, pertinentes à expansão rápida maxilar, SANTOS-PINTO; HENRIQUES⁸⁵, ainda em 1990, sugeriram avaliações radiográficas

periódicas, com o intuito de averiguar as alterações esqueléticas maxilares e a disjunção na sutura palatina, ocorridas durante a terapia. Concluíram que a expansão rápida maxilar é um ótimo artifício coadjuvante para as terapias de correção das discrepâncias transversas, atresias maxilares, mordidas cruzadas posteriores e discrepâncias no sentido anteroposterior. Advertiram ainda sobre uma possível presença de sintomatologia dolorosa, devido à pressão exercida nas regiões das suturas nasomaxilar, frontonasal e zigomaticomaxilar, que desapareceu após alguns minutos de ativação.

SCHNEIDMAN; WILSON; ERKIS⁸⁹, nesse mesmo ano, sugeriram o uso do expensor fixo, com apoio em apenas dois dentes de ancoragem, sem o botão de acrílico. Alegaram fatores negativos, associados ao aparelho expensor com a presença do botão de acrílico na região do palato, como dores e ulceração da mucosa palatina, que podem prejudicar a terapia. Dentes pilares mal posicionados podem ser desfavoráveis para a instalação dos expansores convencionais. Nesse estudo, o aparelho seria cimentado apenas nos primeiros molares superiores, com parafuso expensor na região da sutura palatina. O estudo envolveu 50 pacientes, com idades entre sete e 15 anos, dos quais 25 utilizaram o aparelho com dois apoios e os outros 25, o aparelho convencional Hyrax, com apoio em quatro dentes permanentes. Os pacientes apresentavam, no início, má oclusão de Classe III e mordida cruzada anterior e posterior. Telerradiografias em norma lateral, modelos de gesso e fotografias foram avaliados e as ativações, efetuadas em 2/4 de volta ao dia. Os resultados demonstraram que na região posterior, o grau de expansão dos dois aparelhos foram semelhantes, assim como a abertura da sutura palatina. No aparelho com dois apoios, os molares de ancoragem sofreram maior movimento para palatino, no Hyrax houve maior inclinação para vestibular e o maior grau de expansão ocorreu na região dos caninos superiores. Os molares inferiores, no grupo do aparelho com dois apoios, sofreram menor inclinação para vestibular do que no Hyrax.

Em 1991, SILVA FILHO; VILLAS BOAS; CAPELOZZA FILHO⁹⁴ avaliaram cefalometricamente as alterações da expansão rápida maxilar no desenvolvimento da dentadura decídua e mista. Analisaram 30 pacientes entre cinco e dez anos, que apresentavam mordida cruzada posterior e foram tratados com expansor tipo Haas, ativado 2/4 de volta ao dia. Ao final, foram avaliadas duas telerradiografias, em norma lateral, no início e fim do tratamento. Observou-se que a maxila não se deslocou no sentido anteroposterior, mas rotou para baixo, seguida do plano palatino, ocasionando uma rotação mandibular que aumentou os ângulos verticais, como SN.GoGn, SN.Gn e PP.GoGn, provocando o reposicionamento do ponto B e o conseqüente aumento da altura facial total anterior. Os molares de ancoragem sofreram extrusão e inclinação para vestibular, não tendo se deslocado anteroposteriormente.

Preocupado com os efeitos adversos no sentido vertical, relacionados à expansão maxilar, PEARSON⁷⁸, nesse ano, relatou o caso de um paciente do gênero feminino, com sete anos de idade, que apresentava atresia maxilar, má oclusão de Classe II, mordida aberta anterior por hábito deletério e crescimento predominantemente vertical, com presença de altura facial acentuada. Após a terapia com o aparelho expansor, foi instalada uma placa de contenção com cobertura oclusal, para minimizar os efeitos extrusivos dos dentes posteriores, com associação da mentoneira vertical, por 12 horas ao dia. Utilizou também um *bite block* por dez meses, para ajudar a fechar a mordida anterior. A paciente finalizou em oclusão normal Classe I, com auxílio do aparelho extrabucal e tração occipital. Além da correção da mordida cruzada posterior e mordida aberta anterior, ocorreu a redução da altura facial ântero-inferior.

CAPELOZZA FILHO; ALMEIDA; URSI²⁴, em 1994, advertiram que devido aos primeiros procedimentos cirúrgicos realizados para reconstruir as funções labiais em pacientes que apresentam fissura bilateral completa de lábio e palato, os segmentos maxilares

tornam-se atrésicos, principalmente na região anterior, em função da pressão da musculatura palatina e da cicatriz cirúrgica, levando à necessidade de expansão maxilar. Citaram, ainda, um caso clínico e concluíram que a terapia, nesses pacientes, produz reposicionamento anterior favorável, em relação à mandíbula e às estruturas craniofaciais. O posicionamento mais anteriorizado auxilia na compensação da altura facial deficiente, no seu terço médio, bem como na correção das discrepâncias transversas maxilomandibulares. Observaram, também, que o aumento da altura facial anterior, visto no início do tratamento, pareceu ser temporário e tendeu a se normalizar com o crescimento e o tratamento ortodôntico.

Nesse mesmo ano, MCLUCKIE⁶⁶ estudou o efeito da expansão maxilar lento, nas larguras intercaninos e intermolares inferiores, analisando a dentadura mista de 27 pacientes que utilizaram aparelhos expansores removíveis, com a presença de um parafuso expensor. Foram avaliados os modelos de gesso antes e após a terapia da expansão e os resultados demonstraram aumentos significantes nas larguras intermolar superior e inferior e nas larguras intercanino inferior. O maior aumento ocorreu na largura intermolar superior, concluindo-se, então, que quando há expansão no arco superior, o inferior também sofre certo grau de expansão.

Investigando uma possível correlação entre a maturação óssea em adolescentes e a ossificação da sutura palatina, REVELO; FISHMAN⁸², ainda em 1994, analisaram radiografias maxilares oclusais, de mão e punho em 84 pacientes com idades entre oito e 18 anos. Comparados os estágios de ossificação com o indicador de maturação esquelética de Fishman, chegou-se às seguintes conclusões: a) existe uma correlação importante entre o desenvolvimento maturacional e o início da ossificação da sutura palatina; b) não houve diferenças significativas no padrão de ossificação entre homens e mulheres; c) a sutura não se

obliterou completamente ao final da adolescência; d) a terapia da expansão maxilar obtém melhores resultados quando indicada precocemente e e) durante a expansão ortopédica da maxila, os ossos maxilares estão diretamente relacionados e dependentes de estruturas, como o arco zigomático.

Como forma de vencer a resistência sutural em pacientes adultos, CAPELOZZA FILHO et al.²⁵, nesse mesmo ano, sugeriram a expansão rápida maxilar assistida cirurgicamente. Inicialmente, tentou-se a expansão convencional de cinco pacientes fora da fase de crescimento, mas diante do insucesso do tratamento, foi realizada a expansão cirúrgica. O aparelho utilizado, semelhante ao descrito por Haas, foi desativado e os pacientes, conduzidos à cirurgia. Após 72 horas da cirurgia, o expansor passou a ser ativado 2/4 de volta por dia, até atingir o limite satisfatório. Os autores concluíram que a expansão maxilar cirurgicamente assistida oferece vantagens na qualidade e na quantidade da expansão, estando indicada a pacientes fora da fase de crescimento, pacientes com necessidade de grande expansão de base óssea, ou com perdas ósseas horizontais na região posterior da maxila, pacientes que não aceitam o desconforto da tentativa convencional, pacientes que já tenham tentado a expansão convencional e aos que possuem idade superior a 30 anos.

ERVERDI et al.³⁹, em 1994, objetivando avaliar o grau de reabsorção radicular ocorrida nos dentes de ancoragem, submetidos à expansão maxilar, avaliaram dois tipos de aparelhos expansores: o tipo Haas e o Cast Cap Splint, de ancoragem dentária estendida dos primeiros molares até os caninos superiores. Foram analisados 19 pacientes, que utilizaram os expansores maxilares ativados 0,4 mm ao dia e posteriormente sofreram a exodontia dos primeiros pré-molares superiores. Após a análise radiográfica e microscópica, notou-se o alargamento da lâmina dura dos pré-molares e áreas de reabsorção de cimento e dentina foram evidenciadas para

ambos os grupos. Foram detectadas cavidades de reabsorção, especialmente na superfície vestibular dos pré-molares, que eram comumente rasas e largas, ao longo da superfície. Em relação à natureza e frequência da reabsorção, não foram encontradas diferenças acentuadas entre os dois métodos, apesar de ter havido uma pequena diferença na localização da reabsorção, a qual, no grupo Haas, apresentou-se vestibularmente, enquanto que no grupo Cast Cap Splint, vestibularmente e coronalmente.

Avaliando os efeitos cefalométricos em norma lateral, obtidos pela expansão maxilar em idades mais tardias, como na dentadura permanente, SILVA FILHO et al.⁹⁶, nesse ano, discutiram os efeitos cefalométricos, correlacionando-os com o fator idade do paciente. Uma amostra de 20 pacientes, com idades entre 12 e 33 anos, portadores de deficiência maxilar transversa, foi avaliada utilizando-se o aparelho do tipo Haas. Os resultados demonstraram que não houve alteração maxilar no sentido anteroposterior do ponto A, ou da espinha nasal posterior. O plano palatino deslocou-se inferior e paralelamente. Ocorreu rotação horária da mandíbula, com conseqüente aumento da altura facial total, ântero-superior e ântero-inferior. Não houve alteração significativa no sentido anteroposterior dos molares de ancoragem, contudo, um deslocamento vertical desses dentes foi evidenciado.

Nesse ano ainda, MAZZIEIRO⁶⁵, com o propósito de analisar possíveis diferenças nas respostas dento-esqueléticas proporcionadas por dois tipos de expansores maxilares, o expansor do tipo Haas e Hyrax, avaliou 41 pacientes, com idades entre dez e 16 anos, portadores de mordida cruzada posterior uni ou bilateral, por meio de telerradiografias em norma frontal, realizadas antes das expansões, imediatamente pós-expansão e depois de três meses de contenção. As ativações se procederam em um total de 2/4 de volta pela manhã e 2/4 à noite, até se obter a sobrecorreção das cúspides palatinas superiores, ao tocar a

vestibular dos dentes inferiores. Ao final, os resultados mostraram que: a) os dois aparelhos expandiram ortopedicamente a maxila; b) não existiram diferenças estatisticamente significantes entre os aparelhos, no que diz respeito às alterações esqueléticas, proporcionadas pelas expansões; c) não houve recidivas esqueléticas significativas após três meses de contenção; d) aparentemente, durante a fase ativa, os aparelhos dentomucossuportados provocaram uma maior abertura da mordida anterior, embora após o período de contenção não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significantes; e) os molares de ancoragem comportaram-se de maneira semelhante, não existindo diferenças entre os dois grupos e f) a distância intermolares inferiores aumentou em ambos os grupos, porém sem nenhuma correlação com os aparelhos.

Em 1994, MAJOURAU; NANDA⁶², com objetivo de minimizar os efeitos colaterais indesejáveis da expansão maxilar, como a abertura da mordida anterior e o aumento da altura facial, avaliaram a terapia associada à mentoneira vertical, para reduzir esses efeitos deletérios. O estudo avaliou a terapia em um paciente do gênero feminino, de 12 anos de idade, portador de mordida cruzada posterior unilateral, mordida aberta anterior e posterior, atresia maxilar, incisivos topo-a-topo, presença de divergência do assoalho nasal e plano mandibular, excesso de altura facial ântero-inferior e tendência esquelética de Classe III. A terapia da expansão maxilar foi auxiliada pela mentoneira de tração vertical de 250 gramas, instalada antes do início da expansão e se estendeu por dez semanas. Os resultados obtidos foram satisfatórios, demonstrando aumento da sobremordida anterior. As sobreposições cefalométricas laterais revelaram que a paciente não apresentou efeitos colaterais verticais, associados à expansão maxilar e, sim, que a mordida aberta posterior foi reduzida e a sobremordida anterior aumentou cerca de 2 mm.

Verificando os efeitos induzidos pela expansão rápida maxilar sobre os pré-molares de ancoragem, SILVA FILHO; HERNANDES; OKADA⁹², ainda em 1994, pesquisaram 36 pacientes que receberam esse tipo de expansão. Devido à grande magnitude de força liberada pela expansão rápida maxilar contra o palato e dentes de ancoragem, após avaliar as radiografias periapicais desses pré-molares, os autores concluíram que o processo de rizogênese incompleta não foi interrompido com a terapia, assim como não foram observadas alterações distróficas da polpa nas câmaras e canais radiculares, ou obliteração parcial ou total da cavidade pulpar. Não foram verificados evidências reabsortivas nas superfícies proximais ou apicais dos pré-molares ou alterações referentes à integridade da lâmina dura, espessamento do ligamento periodontal e altura da crista óssea alveolar que não tiveram importância clínica.

Com a finalidade de comparar as alterações dento-esqueléticas em curto prazo, decorrentes da utilização de dois tipos de aparelhos expansores maxilares, KAWAKAMI⁵⁶, em 1995, realizou um trabalho com telerradiografias em norma lateral. A amostra constituiu-se de 41 pacientes, com idades entre dez anos e oito meses a 17 anos e oito meses, que apresentavam mordida cruzada posterior uni e bilateral e que foram submetidos à expansão rápida da maxila por meio dos aparelhos tipo Haas e Hyrax. As avaliações e resultados foram obtidos das telerradiografias tomadas ao início do tratamento (pré-expansão), imediatamente depois da expansão e três meses após a contenção com o próprio aparelho expensor. As ativações se deram 2/4 de volta de manhã e 2/4 à noite, até se obter a sobrecorreção, em que a cúspide palatina dos dentes superiores tocasse as cúspides vestibulares dos dentes inferiores. Os resultados demonstraram que imediatamente após a expansão rápida da maxila, os dois tipos de aparelhos apresentaram resultados semelhantes, sem a ocorrência do deslocamento da maxila, em direção anterior e sem reflexos para o perfil mole, induzindo, porém, a uma

rotação horária da mandíbula e aumentando a altura facial ântero-inferior. Durante os três meses de contenção, após a expansão, os valores da maioria das medidas cefalométricas avaliadas em norma lateral tenderam a retomar os seus índices iniciais e somente as medidas Sperp-A, ANB, NAP, Sperp-R6 e Sperp-C6 apresentaram diferenças estatísticas significantes, quando foram comparados os dois tipos de expansores, principalmente durante a fase de contenção.

Revisando a literatura sobre as alterações esqueléticas anteroposteriores, transversais e verticais, decorrentes da expansão rápida maxilar, TEIXEIRA; SILVEIRA; VALE¹⁰², em 1996, concluíram que: a) a expansão rápida da maxila corrige a deficiência maxilar por meio da disjunção dos processos palatinos no plano horizontal; b) não se deve esperar o deslocamento anterior da maxila com mudanças no ângulo SNA; c) a maxila desloca-se sempre para baixo, induzindo uma rotação do plano palatino para baixo e para trás; d) os molares acompanham o deslocamento da maxila para baixo; e) o aumento da altura facial é diretamente proporcional ao deslocamento vertical dos molares superiores de ancoragem; f) a mandíbula sempre rota para baixo e para trás, aumentando a dimensão vertical no terço inferior da face; g) a expansão rápida da maxila, visando unicamente a melhoria da respiração, não deve ser realizada e h) a abertura da sutura ocorre de forma triangular, tanto no sentido anteroposterior, com o ápice voltado para a espinha nasal posterior e a base voltada para a espinha nasal anterior, como no sentido ínfero-superior, com a base voltada para a cavidade bucal e o ápice voltado para a cavidade nasal.

SANDIKÇIOGLU; HAZAR⁸³, em 1997, compararam as alterações dentárias e esqueléticas no sentido transversal, sagital e vertical, assim como as recidivas, com três tipos de aparelhos expansores, durante a dentadura mista. Avaliaram 30 pacientes com idades entre

seis e oito anos, portadores de mordida cruzada uni e bilateral, divididos em três grupos, que fizeram uso do aparelho removível com mola, do quadri-hélice e do Hyrax. Os resultados obtidos de cefalogramas laterais, pósterio-anteriores e os modelos de gesso mostraram que: a) todos os grupos obtiveram aumentos significantes na distância intermolares, interpré-molares, intercaninos superiores e intermolares inferiores; b) a maioria das alterações se deu no plano transversal, poucas no sentido vertical e nenhuma no sentido sagital; c) nos aparelhos de expansão lenta, as alterações foram maiores no plano transversal do que no sagital e vertical; d) no aparelho quadri-hélice, a altura facial anterior aumentou mais do que no aparelho móvel, com conseqüente inclinação dos dentes de ancoragem; e) no aparelho Hyrax, houve maiores alterações, no sentido transversal, no arco superior e no molar inferior, assim como no vertical, verificadas pelo ângulo SN.GoGn e houve também aumento do ANB e diminuição do SNB; f) no aparelho móvel não se verificou evidência de recidivas e g) os aparelhos fixos foram melhores que o móvel, devido à não necessidade da cooperação do paciente.

Ainda em 1997, HESSE et al.⁵⁰ checaram as correlações da correção da mordida cruzada posterior funcional por meio da expansão maxilar, com as mudanças na posição condilar e na relação oclusal, assim como o aumento na largura transversa inferior. Os modelos de gesso de 61 pacientes, com idades entre quatro e 12 anos, que utilizaram expansores quadri-hélice e o do tipo Haas foram estudados. Os resultados demonstraram que: a) os pacientes que apresentavam mordida cruzada posterior unilateral apresentavam posição assimétrica de côndilo, com o lado não cruzado em posição anterior e inferior na fossa glenóide; b) a relação de molar e canino apresentava-se assimétrica, sendo maior a de Classe II, no lado cruzado e menor no lado não cruzado, com a presença de desvio da linha média

para o lado cruzado; c) houve estabelecimento de simetria oclusal e facial e posição condilar após a expansão e d) ocorreu pequena expansão do molar inferior após a expansão maxilar.

Nesse mesmo ano, CAPELOZZA FILHO; SILVA FILHO^{22, 23} alertaram para a importância da análise isolada do arco dentário superior, já que a avaliação de intercuspidação pode oferecer uma falsa leitura, quando o arco inferior estiver com inclinação incorreta dos dentes para lingual. O arco superior deve apresentar uma conformação parabólica, sendo que o formato triangular pode levar à indicação de atresia maxilar. Os pacientes portadores de má oclusão de Classe II invariavelmente podem apresentar atresias maxilares, devido à compensação ocorrida no arco superior, ao se adaptar ao inferior, distalmente deslocado. Já na má oclusão de Classe III, deve ser feito o diagnóstico diferencial de atresia real ou relativa. Defendem ainda a correção da mordida cruzada posterior em idades precoces, devolvendo a correta intercuspidação, assim como a correta posição côndilo/fossa. Em seus resultados clínicos, não encontraram, com frequência, avanços anteriores maxilares, relatam que a separação das duas metades da maxila a impulsiona para baixo, levando consigo os molares de ancoragem e alterando a posição mandibular, que rota para baixo e para trás. Existe uma remodelação na conformação interna do nariz, que conduz ao aumento da capacidade intranasal, especialmente no terço ântero-inferior. A expansão maxilar é incapaz de alterar a largura mandibular, ou a distância interprocessos zigomáticos e tampouco provoca alterações esqueléticas na altura das órbitas. Concluíram que quanto mais avançada a idade do paciente, maior o efeito ortodôntico e menor o efeito ortopédico.

DHANE³⁷, no mesmo ano, apresentou um caso clínico de um paciente do gênero feminino, com dez anos de idade, que apresentava má oclusão de Classe I, com mordida cruzada posterior, com tendência de mordida aberta anterior e propensão de crescimento

vertical pelas medidas cefalométricas. A paciente foi inicialmente tratada com expansor maxilar Hyrax, ativado 2/4 de volta ao dia. Durante o uso do expansor, foi aplicada, como complemento, a terapia do extra-bucal de tração occipital, para ajudar a minimizar os efeitos de extrusão dos molares de ancoragem, e não agravar a mordida aberta anterior. Após 29 meses de terapia, verificou-se a devolução da função e da estética. A paciente apresentou, durante o tratamento, crescimento predominantemente vertical, que levou a uma pequena acentuação da altura facial ântero-inferior.

Como forma de obter maior estabilidade, com menor potencial de recidiva, CORBETT³³, em 1997, sugeriu a expansão lenta. Entre os fatores negativos associados à terapia da expansão rápida rápida maxilar estão os sangramentos, microfraturas, formações císticas e inflamação do tecido conjuntivo na região da sutura. O autor descreveu um aparelho fixo pré-fabricado, de níquel-titânio, com capacidade de memória térmica de transição, que liberava 350 gramas e 3 mm de expansão por ativação. Foram relatados dois casos clínicos de pacientes jovens, portadores de atresias maxilares suaves. Os aparelhos permaneceram em fase ativa, em média de três a quatro meses e em fase de contenção por três meses. Como vantagens, foram citadas a correção da distalização e a rotação do molar de ancoragem. O aparelho possibilitou a liberação de forças unilaterais lentas e contínuas, expansões pré-determinadas e, conseqüentemente, melhor resposta fisiológica, com menor inclinação do dente de ancoragem.

VARDIMON et al.¹⁰⁴, em 1998, encetaram uma pesquisa com dez gatos, que receberam tratamento com o expansor maxilar, com o intuito de verificar o padrão de mineralização na região da sutura palatina, tendo dois animais como controle. As ativações procederam em fase ativa por 25 dias, em fase de contenção por 60 dias e em fase de recidiva por 60 dias. Os

resultados obtidos da radiografia oclusal avaliaram linearmente a medição de área e a densidade ótica e revelaram que durante a fase ativa a região radiolúcida aumentou e a densidade ótica na região anterior foi 50% maior que na região posterior, o que demonstrou aumento de perda de tecido conjuntivo na região anterior. Concluíram que a região anterior da sutura necessita de contenção por um tempo mais longo do que a região posterior, pois a taxa de recidiva é maior na anterior. Durante a fase de contenção, a zona radiopaca aumentou 62%, a radiolúcida decaiu 64% e a largura da sutura diminuiu 65%, indicando a reorganização do tecido mineralizado. A diminuição na densidade ótica foi duas vezes e meia maior na região posterior do que na região anterior, indicativo da direção de ossificação no sentido pósterio-anterior. Durante a fase de recidiva há uma perda, na região de sutura, de 41%. Na comparação entre a largura da sutura e a zona radiolúcida, estas atingiram o máximo após a fase ativa e depois diminuíram, na fase de contenção, até a fase de recidiva.

Já BROSH et al.¹⁹, ainda neste ano, no afã de determinar um padrão de pressão acumulada e sua dissipação durante as fases de ativação e contenção do aparelho, além de comparar essa pressão às recidivas, realizaram um estudo em duas fases: a primeira, com animais e a segunda, com 14 humanos. Na primeira fase, foram instalados dois medidores de pressão na região anterior e posterior do aparelho expensor. Foi ativada uma volta completa por sessão, num total de oito sessões, em 25 dias. Na segunda fase, com humanos foram instalados os aparelhos expansores Hyrax, que também receberam os medidores de pressão. Concluíram que a pressão e a expansão aumentaram progressiva e concomitantemente durante as ativações do aparelho e que na fase ativa, a pressão imediata está diretamente relacionada à pressão que o dente sofre no ligamento periodontal. A pressão mais tardia, entre uma sessão de ativação e outra, ocorre em função do arcabouço esquelético do complexo maxilar,

enquanto que a pressão da recidiva, em função das tendências maxilares, tentam retornar à sua posição original.

Concluindo os trabalhos dos autores que citaram os efeitos mais significantes e polêmicos relacionados à expansão maxilar, faremos uma síntese:

- 1) Relataram avanços maxilares: sete relatos (BYRUM JUNIOR²⁰, DAVIS; KRONMAN³⁶, HAAS^{43, 45}, BIEDERMAN¹⁴, MOSS⁷⁴, SILVA FILHO et al.⁹⁵).
- 2) Relataram que a maxila não avançou: cinco relatos (DIPAULO³⁸, SANDIKÇIOGLU; HAZAR⁸³, SILVA FILHO; VILLAS BOAS; CAPELOZZA FILHO⁹⁴, SILVA FILHO et al.⁹⁶, WERTZ¹⁰⁶).
- 3) A maxila deslocou-se inferiormente: sete relatos (BYRUM JUNIOR²⁰, DAVIS; KRONMAN³⁶, HAAS^{44, 45}, SILVA FILHO; CAPELOZZA FILHO⁹⁰, SILVA FILHO; VILLAS BOAS; CAPELOZZA FILHO⁹⁴, SILVA FILHO et al.⁹⁶).
- 4) A maxila não se deslocou inferiormente: um relato (WERTZ¹⁰⁶).
- 5) O plano palatino deslocou-se ou rotou para baixo: seis relatos (BYRUM JUNIOR²⁰, DAVIS; KRONMAN³⁶, HAAS^{44, 45}, SILVA FILHO; VILLAS BOAS; CAPELOZZA FILHO⁹⁴, SILVA FILHO et al.⁹⁶).
- 6) O plano palatino não se deslocou: nenhum relato.
- 7) Ocorreu rotação mandibular para baixo: oito relatos (BYRUM JUNIOR²⁰, DAVIS; KRONMAN³⁶, HAAS^{44, 45}, SANDIKÇIOGLU; HAZAR⁸³, SILVA FILHO; VILLAS BOAS; CAPELOZZA FILHO⁹⁴, SILVA FILHO et al.⁹⁶, WERTZ¹⁰⁶).
- 8) Não ocorreu rotação mandibular: nenhum relato.
- 9) Ocorreu extrusão dos dentes de ancoragem: quatro relatos (BYRUM JUNIOR²⁰, SILVA FILHO; CAPELOZZA FILHO⁹⁰, SILVA FILHO; VILLAS BOAS; CAPELOZZA FILHO⁹⁴, SILVA FILHO et al.⁹⁶).

10) Não ocorreu extrusão dos molares de ancoragem: nenhum relato.

2.2 - APARELHOS EXPANSORES COM BANDAS, AVALIADOS EM LONGO PRAZO

Para verificar as alterações inerentes à expansão maxilar em longo prazo, KREBS⁵⁹, em 1964, inseriu implantes metálicos em 24 pacientes, que foram examinados até o final do crescimento, após um período de cinco anos. A expansão maxilar foi realizada em pacientes com idades entre oito e 19 anos, que apresentavam, como fator determinante, a mordida cruzada posterior bilateral. Os implantes foram instalados em ambos os lados do processo zigomático e no palato duro, na região de caninos e primeiros molares. Modelos de gesso e telerradiografias em normas lateral e frontal foram analisados até o final do crescimento. Os resultados demonstraram que: a) houve grande quantidade de expansão no arco dentário e na base maxilar; b) existe a tendência do efeito da expansão maxilar na base óssea diminuir com a idade; c) o efeito da terapia no arco dentário foi menos dependente da idade do que na base maxilar; d) os efeitos mais marcantes da expansão ocorreram antes do surto de crescimento, enquanto que após, os efeitos na sutura foram aparentemente menores; e) ao final do período de uso da contenção houve recidiva parcial da largura do arco dentário; f) a distância entre os implantes nos processos zigomáticos, após o final do período da contenção, apresentou discreta diminuição, aumentando posteriormente, com o crescimento do paciente e g) os aumentos alcançados nos arcos dentários não são estáveis, podendo muitas vezes serem decrescidos ao longo dos anos.

HEFLIN⁴⁸, em 1970, com o intuito de verificar os efeitos da expansão rápida da maxila sobre os ossos da face, estudou radiografias cefalométricas de 54 pacientes, antes, imediatamente depois da expansão e um ano após o início do tratamento. Os pacientes foram

agrupados conforme a idade cronológica, esquelética, gênero, má oclusão, padrão facial e raça. Os resultados demonstraram que: a) a base craniana não foi alterada com a terapia; b) não ocorreram alterações significantes anteroposteriores da maxila; c) houve movimentos transitórios nos segmentos maxilares, em direção oposta à linha média, com o centro de rotação acima da base do crânio; d) na mandíbula existiu uma rotação para baixo e para trás; e) houve extrusão temporária dos molares superiores, sem alteração no sentido anteroposterior e f) ocorreu um significativo aumento na dimensão vertical da face.

Com o propósito de avaliar as alterações maxilares e seus efeitos na comparação entre vários tipos de aparelhos expansores, WERTZ; DRESKIN¹⁰⁷, em 1977 compilaram dados de vários clínicos que fizeram uso dos expansores maxilares e avaliaram seus resultados e alterações em diversas idades e fases da dentição. O estudo envolveu 56 pacientes, com idades de oito a 29 anos, tratados com vários tipos de aparelhos expansores, na correção da atresia maxilar. Radiografias cefalométricas em normas frontal e lateral padronizadas foram realizadas antes do tratamento, após a abertura da sutura palatina, na remoção do aparelho expensor e ao término do tratamento ortodôntico. Ao final, concluíram que ocorreu a expansão esperada em todos os pacientes. Entretanto, os que apresentavam idades mais avançadas tiveram menores alterações ortopédicas, devido aos componentes esqueléticos mais rígidos, com a maxila deslocando-se para baixo, às vezes suavemente para trás e algumas vezes significantemente para frente, voltando à sua posição original durante a contenção. A largura maxilar pode ser expandida sem maiores recidivas nos pacientes mais jovens, enquanto que nos pacientes com idades mais avançadas pode haver a perda dos aumentos inerentes à expansão. Nos pacientes mais jovens, a rotação mandibular no sentido horário foi menor que um grau.

LINDER-ARONSON; LINDGREN⁶¹, em 1979, examinando as alterações dentárias, esqueléticas e sua estabilidade cinco anos após a expansão maxilar, estudaram 23 pacientes com idade média de 14,4 anos, que apresentavam, ao início do estudo, mordida cruzada bilateral e pequena sobremordida. Todos usaram o expansor rápido de maxila e as avaliações sobre os modelos de gesso e telerradiografias em norma lateral foram realizadas antes, ao final da contenção e após cinco anos da finalização da expansão. Ao final do período da expansão, as medidas encontradas para os molares e caninos foram em média 6 mm e 2,1 mm, respectivamente e após cinco anos, 3,6 mm e 0,8 mm, respectivamente, indicando que o ganho final foi 45% e 23% do valor inicial. Após cinco anos, aumentos das alturas faciais foram interpretados como crescimento normal e o trespasse vertical e horizontal manteve-se inalterado. Concluindo, não houve efeitos dentários e esqueléticos desfavoráveis, associados à expansão maxilar após esse período e o ganho real transversal foi moderado.

Em 1987, HARTGERINK; VIG; ABBOTT⁴⁷ avaliaram as alterações na resistência nasal à passagem do ar, em pacientes submetidos à expansão maxilar, um ano após a terapia. A amostra consistiu de 38 pacientes que necessitavam de expansão e de um grupo controle. Os dados com relação à passagem do ar foram coletados no início, após uma semana e novamente ao final da terapia. A idade dos pacientes variou de 7,5 a 22 anos. Alguns dos pacientes que receberam terapia da expansão maxilar apresentaram resistência nasal maior à passagem do ar antes da expansão, com relação ao grupo controle. Houve uma média significativa de diminuição da resistência nasal para o grupo com expansão maxilar, resistência que se manteve estável um ano após a terapia. É possível que essa expansão cause alargamento das narinas, favorecendo a redução na resistência nasal em alguns pacientes, contudo, a expansão, com o objetivo único de tentar melhorar a passagem aérea, não deve ser advogada.

Acreditando que o aumento nas larguras intercaninos e intermolares inferiores, após a expansão rápida maxilar, estaria fadado à recidiva, SANDSTROM; KLAPPER; PAPAConstantinou⁸⁴, em 1988, estudaram o efeito da terapia sobre as larguras intermolares e intercaninos inferiores e sua estabilidade depois de dois anos de contenção. Foram analisados 28 pacientes, submetidos à expansão maxilar e avaliados pelos modelos de gesso e pelo cefalograma lateral. Após usarem a contenção fixa por 5,6 anos, os pacientes foram reexaminados e, como resultado, obteve-se um aumento significativo nas mensurações estudadas durante o tratamento. A resultante final de ganho foi significativa na distância intermolares e intercaninos. A média de ganho intercanino inferior pós-contenção foi de 1,1 mm, considerada maior que a expansão por tratamento convencional e a média de ganho intermolar inferior pós-contenção foi de 2,8 mm, não havendo correlação entre o ganho final de expansão, nos caninos e molares, com o tipo facial ou idade do paciente.

HEROLD⁴⁹, num estudo retrospectivo em 1989, avaliou as alterações transversas e as inclinações dos molares e caninos superiores, na expansão rápida maxilar e na lenta, com aparelhos fixos e removíveis e a estabilidade das expansões no arco dentário superior, após cinco anos da remoção dos aparelhos. A avaliação foi baseada em registros de modelos de gesso de 50 pacientes, submetidos ao tratamento de mordidas cruzadas, dos quais 19 receberam o expansor Hyrax, 20, o quadri-hélice e 11, o aparelho móvel. As avaliações se deram no início do tratamento, após o período de contenção e cinco anos mais tarde. Passados alguns anos, o autor constatou que houve ganhos reais, com a expansão, em todos os grupos, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre eles. O aparelho removível obteve maior índice de sucesso após esse período, devido às forças lentas e mais fisiológicas. Independente do aparelho usado, as recidivas foram similares. Na expansão, os caninos inclinaram mais para vestibular, com o uso de aparelhos removíveis, sendo que no período

pós-contenção, houve a inclinação lingual desses dentes. Nos aparelhos quadri-hélice e removível, os molares inclinaram para vestibular e no Hyrax, para lingual, indicativo da movimentação de corpo. No período pós-contenção, os três grupos mostraram inclinação lingual nos molares. A expansão residual verificada após alguns anos, na região de canino, foi igual para os três grupos, embora um grande número de pacientes que usou o aparelho quadri-hélice tenha apresentado novamente a mordida cruzada, provavelmente devido à expansão insuficiente durante a fase ativa.

CAVASSAN et al.²⁷, em 1993, estudaram em longo prazo os efeitos alcançados com a expansão rápida maxilar, tendo, como metodologia, modelos de gesso do arco dentário superior. Selecionaram-se 16 pacientes com faixa etária entre 11 e 18 anos, que apresentavam diferentes tipos de má oclusão e tinham em comum a atresia maxilar do arco dentário superior e o uso do aparelho expensor do tipo Haas. Os modelos de gesso foram obtidos em três fases: pré-expansão, após a remoção do expensor e ao final do tratamento corretivo. Os resultados mostraram que houve aumento nas larguras transversas do arco dentário superior e acréscimo no sentido transversal da região profunda do palato, que se mantiveram estáveis ao final do tratamento. A profundidade do palato não foi alterada, ocorreu uma evidente inclinação vestibular dos dentes de ancoragem. Ao final do tratamento foram confirmados os ganhos reais na distância intercaninos, interprimeiros pré-molares e intermolares superiores.

Avaliando a estabilidade da expansão maxilar, também em longo prazo, MOUSSA; O'REILLY; CLOSE⁷⁶, em 1995, avaliaram alterações em 165 modelos de gesso de pacientes, oito a dez anos após a remoção da contenção superior e inferior. A idade média dos pacientes, ao final do tratamento, era de 15,7 anos e de 30 anos para o período pós-contenção. Concluíram que a largura intercaninos superiores, intermolares inferiores e superiores, após

dez anos, manteve valores próximos aos do fim do tratamento, porém maiores que os valores pré-tratamento. A largura intercanino inferior, comprimento do arco e perímetro, após dez anos, diminuíram, aproximando-se dos valores pré-tratamento. A irregularidade dos incisivos, após esse tempo, foi mínima, tanto para o arco superior, como para o inferior.

Visando investigar, em longo prazo, as conseqüências da expansão maxilar no padrão esqueleto facial, VELÁZQUEZ; BENITO; BRAVO¹⁰⁵, em 1996, conduziram uma pesquisa com 30 pacientes, com idade média em torno de 12,1 anos, que receberam a terapia da expansão maxilar com o aparelho do tipo Haas convencional. As avaliações foram obtidas por radiografias, antes e após o tratamento. Os resultados demonstraram que o eixo de crescimento se manteve constante, o plano palatino não apresentou alterações significativas após o tratamento e não foram encontrados deslocamentos maxilares no sentido anteroposterior. Após três anos do início do tratamento ortodôntico com a expansão maxilar, não se encontraram alterações faciais verticais ou anteroposteriores relacionadas à terapia. Como as alterações significantes, após esse período, foram as esperadas pelo crescimento normal, os autores finalizaram acreditando que as alterações encontradas, como mordida aberta anterior ou rotação do plano mandibular, eram corrigidas no decorrer do tratamento.

Avaliando os efeitos da expansão maxilar e correlacionando-os com a mordida aberta anterior e o real deslocamento anteroposterior da maxila após a terapia fixa, CHANG; MCNAMARA JUNIOR; HERBERGER²⁹, em 1997, estudaram três grupos de pacientes. No grupo I, 25 pacientes utilizaram o expansor tipo Haas; no grupo II, 25 utilizaram aparelho fixo, mas não foi realizada a expansão e 23 pacientes pertenciam ao grupo controle. Os resultados verificados em telerradiografia, em normas lateral e frontal e em modelos de gesso, antes, imediatamente pós-expansão e ao final da contenção, não demonstraram evidências de

que a expansão maxilar pudesse levar à mordida aberta anterior, ou ao aumento do ângulo mandibular e altura facial anterior, em pacientes portadores de má oclusão Classes I e II, tratados com essa terapia. Concluíram, ainda, que a terapia não altera a posição anteroposterior da maxila em longo prazo. A diferença do ângulo SNA para o grupo tratado e de controle foi de um grau, ou seja, clinicamente não significante, tendo havido também diminuição do ângulo do plano mandibular em todos os grupos estudados, principalmente no grupo que não sofreu expansão.

ALMEIDA; CAPELOZZA FILHO; TRINDADE JÚNIOR³, em 1999, na busca de identificar as alterações, estabilidade e recidivas inerentes da expansão maxilar, avaliaram as telerradiografias em norma lateral, no início, pós-expansão, após a remoção do aparelho e um ano mais tarde, de 15 pacientes que receberam os expansores do tipo Haas. Concluíram que as alterações decorrentes da expansão maxilar, ao final do estudo, não foram significantes e apresentaram tendência à recidiva. Como fator mais relevante, ocorreu um deslocamento da maxila para baixo, que, associado à extrusão dos molares superiores, trouxe um aumento médio em torno de 2 mm na altura facial ântero-inferior.

Objetivando inspecionar longitudinalmente em longo prazo a influência da utilização de expansores com bandas sobre o comportamento da face no plano sagital, CARREIRA²⁶, neste mesmo ano, estudou 25 pacientes portadores de má oclusão de Classes I e II, com mordida cruzada posterior, uni ou bilateral, tratados com a expansão rápida da maxila, previamente à terapia ortodôntica fixa. A amostra foi comparada a um grupo de 25 pacientes de Classes I e II, que receberam tratamento corretivo sem expansão prévia e a um grupo controle de 26 pacientes, pareados por gênero e idade com os pacientes dos demais grupos. Os resultados obtidos pelas telerradiografias em norma lateral, tomadas ao início, término e três anos após o tratamento

corretivo completo, indicaram que, em longo prazo, a expansão rápida da maxila não apresentou influência sobre a posição ântero-posterior das bases ósseas apicais, não alterou o padrão de crescimento facial e as dimensões da face, não influenciou significativamente no posicionamento vertical dos primeiros molares, na inclinação vestibulolingual dos incisivos superiores e inferiores e nos trespases horizontal e vertical e, conseqüentemente, não acarretou alterações no perfil tegumentar. Concluiu-se que as alterações cefalométricas, observadas logo após a expansão rápida maxilar, constituem fenômenos temporários e, portanto, não requerem precauções quando há necessidade de utilizá-las em pacientes com crescimento predominantemente vertical.

Em 2002, CAMERON et al.²¹ avaliaram, em longo prazo, os efeitos do expensor maxilar nas estruturas dentoalveolares, ossos maxilares e mandíbula, seguidos do uso do aparelho fixo. Selecionaram 42 pacientes, dos quais 22 utilizaram aparelhos expansores fixos do tipo Haas, ativados 2/4 de volta por dia e após o término da expansão, que foram mantidos em posição por dois meses, em média, e, após sua remoção, foi efetuada a instalação do aparelho fixo convencional. Um grupo de 20 pacientes foi usado como controle e não recebeu qualquer tipo de aparelho. As idades médias foram 11 anos e dez meses para os dois grupos, ao início da avaliação e 20 anos e seis meses ao final do tratamento, para o grupo tratado e 17 anos e oito meses para o grupo controle. Radiografias pósterio-anteriores foram executadas antes e após o término do tratamento corretivo. Ao final do trabalho, verificou-se que os efeitos da expansão maxilar foram efetivos no aumento das dimensões transversas faciais em longo prazo. Ao cabo dos oito anos de avaliação, o grupo que recebeu aparelho apresentou aumento nas dimensões transversas, que se mantiveram estáveis ao final da avaliação. A largura maxilar tornou-se maior 2,3 mm e a largura intermolar inferior foi de 1,4 mm em relação ao grupo controle.

MCNAMARA JUNIOR et al.⁶⁹, em 2003, no afã de identificar alterações em longo, prazo nas dimensões do arco dentário, em pacientes tratados com a expansão maxilar e posteriormente aparelho fixo, avaliaram modelos de gesso de 112 pacientes em três intervalos de tempo: pré-tratamento, após remoção do aparelho fixo e seis anos depois. Os resultados, comparados aos de um grupo controle, concluíram que os ganhos em relação a este grupo foram de 6 mm no perímetro do arco dentário superior e 4,5 mm no inferior.

Concluindo esses trabalhos em longo prazo, faremos uma síntese dos autores que citaram os efeitos mais significantes e polêmicos relacionados à expansão maxilar:

- 1) Relataram avanços maxilares: nenhum relato.
- 2) Relataram que a maxila não avançou: cinco relatos (CARREIRA²⁶, CHANG; MCNAMARA JUNIOR; HERBERGER²⁹, HEFLIN⁴⁸, LINDER-ARONSON; LINDGREN⁶¹, VELÁZQUEZ; BENITO; BRAVO¹⁰⁵).
- 3) A maxila deslocou-se inferiormente: um relato (ALMEIDA; CAPELOZZA FILHO; TRINDADE JÚNIOR³).
- 4) A maxila não se deslocou inferiormente: nenhum relato.
- 5) O plano palatino deslocou-se ou rotou para baixo: nenhum relato.
- 6) O plano palatino não se deslocou: um relato (VELÁZQUES; BENITO; BRAVO¹⁰⁵).
- 7) Ocorreu rotação mandibular para baixo e ou aumento nas dimensões da face: três relatos (ALMEIDA; CAPELOZZA FILHO; TRINDADE JÚNIOR³, HEFLIN⁴⁸, LINDER-ARONSON; LINDGREN⁶¹).
- 8) Não ocorreu rotação mandibular e ou aumento nas dimensões da face: três relatos (CARREIRA²⁶, CHANG; MCNAMARA JUNIOR; HERBERGER²⁹, VELÁZQUEZ; BENITO; BRAVO¹⁰⁵).

9) Ocorreu extrusão dos dentes de ancoragem: um relato (ALMEIDA; CAPELOZZA FILHO; TRINDADE JÚNIOR³).

10) Não ocorreu extrusão dos molares de ancoragem: dois relatos (CARREIRA²⁶; HEFLIN⁴⁸).

2.3 - APARELHOS EXPANSORES COLADOS, AVALIADOS EM CURTO PRAZO

Durante a terapia da expansão maxilar convencional, com os aparelhos expansores tipo Haas, Hyrax e Minne expander, ocorre a inclinação dos processos alveolares e a vestibularização dos molares superiores, que ocasiona uma rotação mandibular no sentido horário e aumento na dimensão vertical da face. Esses efeitos não são favoráveis para pacientes que apresentam, ao início da terapia, uma altura facial aumentada ou para os portadores de mordida aberta anterior, pois elas podem se agravar, prejudicando a estética facial.

Com o intuito de sanar essas ocorrências ou minimizá-las, vários autores tem estudado e relatado vantagens com o uso do aparelho expensor com cobertura oclusal^{8, 30, 40, 41, 60, 55, 70, 72, 79, 81, 86, 103}.

Em 1973, COHEN; SILVERMAN³² justificaram que alguns dos procedimentos para a instalação dos expansores convencionais, como as bandagens, fase da moldagem, inserção correta das bandas na moldagem e fase de soldagem podem ser extintas e facilitar a instalação dos expansores. Sugeriram o expensor colado diretamente à superfície oclusal dos dentes superiores, que poderia levar a intrusão dos dentes posteriores, favorecendo os pacientes com padrão excessivamente vertical.

Mencionando alterações nos aparelhos expansores colados com cobertura acrílica na oclusal dos dentes superiores, MONDRO; LITT⁷³, em 1977, descreveram o novo aparelho em sua construção, o qual não possui a estrutura metálica convencional ligada ao parafuso, mas é apenas provido de estrutura em acrílico e parafuso expensor no centro da sutura palatina. Alegaram, como vantagens, a facilidade de construção por não haver fios, a remoção fácil e a possibilidade de ser utilizado em qualquer fase do tratamento ortodôntico, mesmo nos pacientes com as bandas ortodônticas já instaladas.

HOWE⁵³, em 1982, preconizou um novo aparelho expensor colado, que não possuía bandas e nem botão de acrílico, era confeccionado com fio de aço rígido, que contornava os dentes superiores por vestibular e palatino, ao nível cervical, tinha, ao centro da linha mediana do palato, um parafuso expensor e era colado às superfícies vestibular e lingual. O autor apresentou o caso de um paciente do gênero feminino, de 12 anos, portador de atresia maxilar, no qual o aparelho foi fixado e ativado de maneira convencional. Como resultado, observou-se a abertura da sutura palatina, confirmada pela presença de diastema interincisivo superior e pela radiografia oclusal. Entre as vantagens da utilização desse aparelho, estão a utilização em qualquer fase da dentição, maior higiene e a possibilidade de minimizar a inclinação dentária durante a fase ativa da expansão. Não se verificou sinais de descalcificação dos dentes na remoção do aparelho.

Sugerindo uma modificação no aparelho expensor colado, SPOLYAR¹⁰⁰, em 1984, indicou o aparelho com parafuso expensor mais anteriorizado, favorecendo a deglutição e a fala. Recomendou a cimentação do aparelho com cimento específico, para que na remoção, ficasse aderido ao aparelho e não ao dente. Também utilizou um regime de expansão multifases, que devem ser efetuadas até se conseguir a expansão desejada, podendo ser

alteradas conforme a idade do paciente, estágio da oclusão e quantidade de expansão necessária. O autor relata também a possibilidade de intrusão dos dentes cobertos com a resina do aparelho, assim como uma inibição do crescimento alveolar, em resposta ao crescimento facial, mas, devido ao curto período de tempo em que o aparelho permanece na boca, isto não é significativo. Entre as vantagens deste aparelho sobre os bandados estão: a) restabelecer a posição da rotação mandibular, que pode favorecer uma compensação anterior, descruzando a mordida anterior e possibilitando a protração maxilar; b) com a rotação mandibular ocorre um aumento no volume intra-oral para acomodar a língua, que é forçada a se posicionar mais abaixo do que o normal e c) é útil em cirurgias de osteotomia, para testar a resistência da sutura durante o procedimento, em casos que se queira, de um lado, ancoragem maior e de outro, expandir um menor número de dentes.

Em 1987, ALPERN; YUROSKO⁵, por acreditarem que a expansão convencional traz a abertura da mordida anterior, assim como altera os componentes verticais nos pacientes com hiperdivergência dos planos e, principalmente, naqueles com altura facial posterior curta ou planos inclinados para baixo e para trás, salientaram as vantagens do uso do aparelho de expansão maxilar com a presença de um bloco de acrílico na oclusal dos dentes superiores. Analisaram 82 pacientes, que foram tratados pela técnica convencional com o aparelho expensor e 25 que foram tratados com a técnica cirúrgica. O plano de mordida favorece a expansão bilateral em igual quantidade, para ambos os lados da maxila, devido à desocclusão que causa, diminui a resistência oclusal durante a expansão, favorecendo a estabilidade pós-expansão e proporcionando menor trauma à articulação temporomandibular e, por último, reduz os efeitos indesejáveis no sentido vertical, atribuídos à expansão maxilar.

Comparando os expansores colado e bandado, com o objetivo de verificar a expansão lenta e as alterações dento-esqueléticas, em 1989, MOUSSAZ-JOËLSON; MOSSAZ⁷⁵ estudaram dois grupos de pacientes com idades que variavam de oito a 12 anos e que possuíam mordidas cruzadas uni e bilateral. No grupo I foi instalado o expensor colado com cobertura acrílica e no grupo II, o expensor convencional com bandas nos pré-molares e molares. Ambos os aparelhos eram dotados de mola fixa, com capacidade de força de 900 gramas, ao invés do parafuso expensor, na região da sutura mediana. A expansão se deu no período de sete a 15 semanas e os resultados foram avaliados nos modelos de gesso, radiografias oclusais telerradiografias em normas lateral e frontal. Os autores indicaram maior facilidade na instalação do aparelho colado, suprimindo a fase das bandagens, apesar da higienização e remoção desse aparelho serem mais difíceis. Nenhum dos dois grupos mostrou abertura do diastema interincisivo superior. Na avaliação dos modelos de gesso houve aumento na largura do arco, em ambos os grupos, contudo, a largura intercanino obteve maior aumento no grupo I e a largura intermolar, no grupo II. Na avaliação radiográfica pósterio-anterior, observou-se expansão esquelética ligeiramente maior no grupo colado e alterações, nos ângulos SNA e ANB, em torno de 0,5 a 1 grau para ambos os grupos, retornando aos seus valores originais no período de contenção.

SARVER; JOHNSTON⁸⁶, ainda nesse ano, verificaram o deslocamento anterior e inferior da maxila, ocorrido com o expensor maxilar bandado, diferente do colado. Foram avaliados 20 pacientes com aparelho colado, que apresentavam, em média, 10,8 anos e necessitavam da expansão maxilar transversa. Esses dados foram comparados à amostra de Wertz's, que compreendia 37 pacientes do gênero feminino, com idades entre sete e 29 anos e 23 do gênero masculino, com idades entre oito e 14 anos, que utilizaram aparelhos bandados. Radiografias cefalométricas laterais, antes e após a expansão, foram avaliadas e os resultados

indicaram que todos os pacientes tiveram suas mordidas cruzadas corrigidas. Entretanto, no grupo do aparelho colado, o movimento para anterior da maxila, o deslocamento da espinha nasal posterior para baixo e o reposicionamento inferior da maxila foram menores que no grupo do bandado, em que o movimento dos incisivos superiores para palatino foi maior. Ainda no grupo do colado, ocorreram deslocamentos, para posterior, da maxila e da espinha nasal anterior, para baixo e para trás, devido ao movimento posterior da maxila.

Com a finalidade de verificar alterações dentofaciais com o aparelho de expansão maxilar colado e compará-las ao aparelho convencional com bandas, MEMIKOGLU; ISERI; UYSAL⁷², em 1994 investigaram 29 crianças em fase de crescimento, portadoras de mordida cruzada posterior uni e bilateral e dividiu-as em dois grupos, nos quais 20 utilizaram aparelhos expansores com cobertura oclusal e nove utilizaram aparelhos expansores com bandas. Foram realizadas telerradiografias em norma lateral e frontal e os resultados demonstraram que em ambos os grupos a mordida cruzada foi corrigida em todos os pacientes, a largura nasal, maxilar e intermolar foi aumentada nos dois grupos e ocorreu uma maior inclinação, para vestibular, dos dentes de ancoragem, no grupo bandado. A sobremordida foi acentuadamente diminuída no grupo bandado e no grupo colado diminuiu suavemente, havendo significância estatística entre eles. Os autores concluíram que o aparelho colado é uma alternativa favorável em relação ao bandado, principalmente nos pacientes com ausência de sobremordida, e com tendência a mordida aberta anterior.

SPILLANE; MCNAMARA JUNIOR⁹⁹, em 1995, empreenderam um estudo para avaliar a expansão maxilar na dentadura mista, estabelecendo a quantidade de expansão e o relacionamento entre a estabilidade do arco expandido e a largura inicial do arco. Os 162 pacientes portadores de discrepância dente/osso negativa e idade média de oito anos e oito meses

foram tratados com o expensor colado, ativado 1/4 de volta por dia, até se obter a devida sobrecorreção. Os resultados, a partir da análise de modelos de gesso e cefalogramas, permitiram avaliar as medidas pré-tratamento, até a irrupção dos pré-molares e demonstraram que a expansão resultou em um aumento significativo de largura maxilar de 5 a 6 mm e que 72% a 91% dos ganhos transversais mantiveram-se até a irrupção dos primeiros molares permanentes. O aparelho produziu maior movimento de corpo dos molares, enquanto que os arcos dentários com maiores atresias e os molares inclinados para lingual mantiveram a melhor expansão. A altura da abóbada palatina diminuiu durante o tratamento, mas retornou aos valores iniciais. A quantidade de expansão não pode ser correlacionada com o gênero, idade ao início do tratamento, mordida cruzada antes do tratamento, ou largura inicial do arco.

Quanto à expansão maxilar, com os expansores o tipo Haas e Hyrax e colado, MCNAMARA JUNIOR; BRUDON⁶⁸, nesse mesmo ano, fizeram algumas sugestões, indicando-os na correção das mordidas cruzadas, para aumento do comprimento do arco, correção da inclinação axial dos dentes posteriores, auxílio na correção da má oclusão de Classes II e III, preparo para cirurgia ortognática e redução da resistência aérea. Para o expensor colado, orientaram sua construção e aplicações e relataram que, além de intervirem nas dimensões transversas, trazem alterações nas dimensões vertical e anteroposterior. O aparelho colado, com cobertura acrílica, age como um aparelho *bite block*, inibindo a irrupção dos dentes posteriores durante o tratamento, sendo indicado a pacientes portadores de altura facial acentuada. Além disso, em posição, esse aparelho permite a abertura da mordida posterior, facilitando a correção da mordida cruzada. Alertaram que, em sua remoção, na dentadura mista, poderão ocorrer extrações de dentes decíduos, devido à grande aderência do aparelho aos dentes.

DARENDELILER; LORENZON³⁵, em 1996, afirmaram que a terapia da expansão pode ser comprometida pela ausência de cooperação nas ativações do parafuso, pelo paciente, ou, ainda, pelo risco de excesso de ativações e conseqüente sobrecorreção exagerada. Também se mostraram preocupados que a força exagerada do parafuso expensor pudesse levar à reabsorção radicular dos dentes de ancoragem. Sugeriram um aparelho expensor fixo, de forças leves e contínuas, liberadas por meio de uma mola superelástica, precisamente controlada por um sistema de autobloqueio, que interrompe a expansão na quantidade desejada. Os autores citaram três casos clínicos, que foram tratados com o expensor colado, com as modificações propostas acima. Os resultados verificados nas telerradiografias em norma lateral, anteroposterior, oclusal e fotografias mostraram uma expansão previamente calculada, sem necessidade de reativações ou cooperação do paciente.

Buscando alternativas favoráveis no controle do desenvolvimento vertical assim como aparelhos preventivos da mordida aberta, em pacientes com a síndrome da face longa, STEIMAN¹⁰¹, em 1997, observou que os expansores maxilares colados seriam úteis, mas alegou que a cobertura oclusal em acrílico dificulta a visualização das cúspides palatinas superiores ao atingir uma sobrecorreção ideal com as cúspides inferiores. Aventou a possibilidade de colocar uma fita vermelha na fase de confecção dos aparelhos colados, na região do acrílico das cúspides palatinas superiores, a fim de facilitar a visualização da sobrecorreção atingida ao término da expansão, tornando mais difícil a expansão insuficiente.

Nesse mesmo ano, ASANZA; CISNEROS; NIEBERG⁸, almejando apontar as diferenças entre os dois tipos de aparelhos expansores, o Hyrax e o colado, estudaram 14 pacientes portadores de mordida cruzada posterior, para verificar a expansão simétrica, inclinação dentária e a dimensão vertical. Radiografias em norma lateral e frontal foram

avaliadas antes, imediatamente após a expansão e ao final do período de contenção. Os resultados demonstraram que, no aparelho colado, a espinha nasal posterior e a anterior se deslocaram, em menor valor, para baixo que no Hyrax. No aparelho Hyrax, o deslocamento anterior da maxila e o aumento nas dimensões verticais foram maiores. Ambos os aparelhos levaram à inclinação dentária dos dentes de ancoragem.

AKKAYA; LORENZON; ÜÇEM², em 1998, avaliaram as diferenças nos efeitos dentários entre as expansões maxilares rápidas e lentas, produzidas pelo aparelho colado. Uma amostra de 24 pacientes, portadores de mordida cruzada posterior, foi dividida em dois grupos. O primeiro grupo utilizou o aparelho expansor rápido, tipo Hyrax, com a presença de parafuso no centro da sutura palatina e o segundo, o aparelho expansor lento Minne Expander, com presença de mola no centro da sutura, ambos colados às superfícies oclusal, palatina e vestibular dos dentes superiores. As avaliações obtidas de modelo de gesso indicaram que no grupo com expansor rápido, as alterações foram todas significativas e ao final do período de contenção, houve diminuição nas larguras intercaninos, interincisivos e no perímetro do arco superior. As larguras intermolares e intercaninos inferiores mostraram um aumento no final da fase de contenção, em ambos os grupos. Os aumentos das distâncias intercaninos e interincisivos foram maiores no grupo com o expansor rápido, durante a expansão. O aumento na distância intermolar superior foi maior durante a terapia com o aparelho de expansão lenta, enquanto que, em ambos os grupos, a expansão intercaninos foi menor que a intermolar superior. No grupo da expansão rápida, o aumento intercaninos foi maior que no outro grupo. Ao final do tratamento, o aumento do perímetro do arco foi maior no expansor rápido. O ganho final, assim como o perímetro com as expansões, foi maior na expansão rápida que na lenta.

Na tentativa de controlar os indesejáveis efeitos colaterais da expansão maxilar, como o deslocamento vertical da maxila e da mandíbula, LÉON et al.⁶⁰, ainda em 1998, aplicaram o expansor colado, com cobertura acrílica na oclusal dos dentes superiores, em um paciente do gênero feminino, com dez anos de idade e presença de mordida cruzada unilateral direita. A paciente apresentava tendência de crescimento vertical, determinado pelos ângulos FMA, SN.GoGn e SN.Gn. O aparelho foi ativado 2/4 de volta ao dia, levando à abertura da sutura palatina mediana. A disjunção conduziu a uma combinação de fatores, como a inclinação dentoalveolar e a separação da sutura maxilar que corrigiu a mordida cruzada. Ao final do tratamento, os ângulos FMA e SN.Gn mantiveram-se na mesma medida, enquanto que o SN.GoGn diminuiu ligeiramente, devido a um provável crescimento na altura do ramo mandibular. O aparelho mostrou-se eficiente no controle das dimensões verticais da face, assim como na correção da mordida cruzada posterior.

Em 1999, PEARSON; PEARSON⁷⁹ protagonizaram um trabalho, cujo objetivo era corrigir as atresias maxilares com expansores com cobertura oclusal, para não agravar as dimensões verticais da face. Trabalharam com 20 pacientes que necessitavam de expansão maxilar e intrusão dos incisivos superiores e que além de apresentarem atresia maxilar, tinham os ângulos mandibulares com valores excessivos. O aparelho expansor utilizado apresentava tubos na superfície vestibular do acrílico, que recobriam a oclusal dos dentes superiores, para a instalação de um sistema vertical de tração. Os autores mostraram um caso clínico em que, ao final do fechamento do diastema interincisivos, foi iniciada a intrusão desses dentes. Por meio de telerradiografias e modelos de gesso, chegaram à conclusão de que os molares superiores foram expandidos, o plano palatino manteve-se estável, houve intrusão dos incisivos, molares superiores e inferiores, a altura facial diminuiu discretamente e o ponto A teve ligeira retração. A terapia mostrou-se eficaz, pois não alterou desfavoravelmente a altura facial e o plano

mandibular não aumentou. Os resultados dos 20 pacientes tratados demonstraram que os incisivos superiores foram intruídos, os molares superiores sofreram expansão de 7,9 mm e não houve aumento nas dimensões verticais ou alteração do plano mandibular.

Temendo os efeitos nocivos causados pelos expansores bandados, como a alteração do eixo facial, deslocamento do plano palatino e aumento da profundidade maxilar, FALTIN JÚNIOR; MOSCATIELLO; BARROS⁴⁰, nesse ano, relataram que essas alterações podem ser minimizadas utilizando um aparelho de disjunção palatina, com um plano de mordida posterior. Segundo os autores, esse aparelho, considerado semifixo, apresenta-se em forma de capas de contenção, coladas aos dentes posteriores superiores e tem um componente fixo e uma parte removível. O componente fixo é constituído por duas placas de acrílico, formando um plano de mordida posterior, para a desocclusão dentária, cimentado na parte oclusal dos dentes e a parte móvel é composta por um parafuso expensor e uma porção em acrílico. No estudo, foram comparados dois grupos, em um total de 16 pacientes, com idades de sete a 15 anos, dos quais, a metade utilizou o aparelho com cobertura acrílica e a outra metade, o aparelho tipo Haas. Pelas telerradiografias em norma lateral, realizadas no início e no final do tratamento da expansão, não se verificaram alterações significantes entre as fases pré e pós tratamento com o aparelho modificado, nas medidas do ângulo do eixo facial, profundidade facial e ângulo do plano mandibular e do plano palatino e por isso esse aparelho vem sendo bem indicado a pacientes com crescimento predominantemente vertical, ou com tendência de mordida aberta anterior. No grupo do aparelho tipo Haas, houve significativo aumento da profundidade maxilar e diminuição do ângulo do eixo facial, denotando que a mandíbula rotou no sentido anti-horário e houve também aumento do ângulo do plano palatino. Os dois aparelhos proporcionaram o descruzamento da mordida, acréscimo na largura da arcada e aumento da capacidade respiratória.

Em 2000, JOHNSON et al.⁵⁵, no intuito de checar o reposicionamento, para anterior, da mandíbula, assim como as alterações esqueléticas, em pacientes portadores de má oclusão de CL II, após a expansão maxilar, com a utilização do aparelho com cobertura oclusal colado, avaliaram 44 pacientes portadores de CL II na dentadura mista, sendo 16 meninos e 28 meninas, com idade média de oito anos e oito meses. Os aparelhos foram ativados duas vezes ao dia, num total de 2/4 de voltas, até que se verificasse uma sobrecorreção vestibular dos dentes de ancoragem. Foram feitas telerradiografias em norma lateral, antes da colocação do aparelho, após a remoção do expansor e novamente após seis meses do uso da contenção. Os resultados elucidaram que não houve abertura da mordida na região anterior, na remoção do aparelho ou após seis meses e que o efeito *bite block* provavelmente restringiu um possível deslocamento da maxila, tanto no sentido anterior como para baixo, o que é benéfico nos pacientes portadores de má oclusão de CL II. Assim sendo, os resultados sugerem que o uso do expansor colado diminui o movimento indesejado maxilar para anterior.

Referindo-se ao aparelho colado, ALMEIDA et al.⁴, neste mesmo ano, enfatizaram que este, além de permitir a expansão maxilar da sutura palatina mediana, pode agir como um *bite block*, possibilitando o controle do deslocamento vertical da maxila e sendo favorável a pacientes com tendência de crescimento vertical, portadores de mordida aberta anterior, altura facial ântero-inferior aumentada e ainda a pacientes com plano mandibular aberto. Descreveram a importância da correção, já que a mordida cruzada pode se manifestar precocemente e raramente se autocorrigir, além da terapia restabelecer, de maneira assintomática, a oclusão normal. Os autores relataram a técnica de confecção do aparelho colado com cobertura oclusal em todas suas fases, modo de instalação, modo de ativação e remoção.

Em 2002, estudando as alterações dentoesceléticas produzidas por três tipos de expansores maxilares, o colado, tipo Haas e Hyrax, BRAMANTE; ALMEIDA¹⁷ encetaram um estudo com telerradiografias em norma lateral, obtidas de 63 pacientes divididos em três grupos, a saber: grupo I: composto de 23 pacientes, sendo 15 do gênero feminino e oito do masculino, com idade média de 12 anos e sete meses, que fizeram o uso do aparelho expensor com cobertura oclusal; grupo II: composto de 20 pacientes, sendo 12 do gênero feminino e oito do masculino e idade média de 13 anos e cinco meses, que receberam os aparelhos expansores tipo Haas e o grupo III, com 21 pacientes, sendo 14 do gênero feminino e sete do masculino, com idade média de 12 anos e dez meses, os quais utilizaram os expansores Hyrax. Os pacientes apresentavam, como característica principal, a presença de mordida cruzada posterior, uni ou bilateral, ao início do tratamento. As ativações se procederam com 2/4 de volta pela manhã e 2/4 de volta à noite, num total de 4/4 de volta ao dia. As telerradiografias em norma lateral foram realizadas ao início, após o término da fase ativa e após três meses de contenção, na remoção do aparelho expensor. Os resultados demonstraram que os três aparelhos conduziram à almejada correção da mordida cruzada posterior, não causaram avanço maxilar para anterior, mas um deslocamento maxilar para baixo e rotação mandibular no sentido horário, nos três grupos. A altura facial ântero-inferior aumentou para todos os grupos significativamente, contudo a avaliação final demonstrou não haver diferenças significantes nas medidas entre os grupos, o que nos levou a concluir que não houve superioridade do aparelho colado no controle das alterações verticais, em relação aos demais.

SIQUEIRA; ALMEIDA; HENRIQUES⁹⁷, nesse mesmo ano, avaliaram cefalometricamente, em radiografias em norma frontal, as alterações dentoesceléticas decorrentes da expansão maxilar e as possíveis diferenças entre três tipos de aparelhos expansores: o tipo Haas, Hyrax e colado. A amostra constituiu-se de 63 pacientes divididos

em três grupos: grupo I, composto de 20 pacientes, sendo 12 do gênero feminino e oito do masculino, com idade média de 13 anos e cinco meses, que utilizaram o aparelho tipo Haas; grupo II, constituído de 21 pacientes, sendo 14 do gênero feminino e sete do masculino, com idade média de 12 anos e dez meses, que utilizaram o expansor Hyrax modificado e grupo III, composto de 22 pacientes, sendo 14 do gênero feminino e oito do masculino, com idade média de 12 anos e dez meses, que receberam o aparelho colado com cobertura oclusal. Os pacientes, ao início do trabalho, apresentavam mordidas cruzadas posterior, uni e bilateral e foram radiografados ao início do tratamento (pré-expansão), imediatamente pós-expansão e após três meses da remoção do expansor. Os resultados demonstraram que os três grupos de aparelhos provocaram alterações ortopédicas semelhantes, assim como os molares superiores de ancoragem, que também movimentaram-se, para vestibular, de modo semelhante. Ocorreram aumentos estatisticamente significantes na largura inferior da cavidade nasal e na largura maxilar, nos três grupos, de modo semelhante. A altura facial ântero-inferior sofreu alterações também semelhantes nos três grupos.

Ainda em 2002, BRAMANTE; ALMEIDA¹⁶ checaram os efeitos dento-esqueléticos, em curto prazo, relacionados ao aparelho expansor com cobertura oclusal. Avaliaram 69 telerradiografias em norma lateral, advindas de 23 pacientes com idade média de 12 anos e sete meses, que apresentavam mordida cruzada posterior uni e bilateral. Após a expansão, os aparelhos permaneceram em contenção por três meses, quando foram removidos e novamente radiografados. Os resultados mostraram que, ao final do período de contenção, não foi verificado avanço maxilar para anterior, a maxila deslocou-se inferiormente, representada pelo plano palatino, o que acarretou rotação mandibular e houve aumento na altura facial ântero-inferior. Concluiu-se que mesmo com o uso do aparelho colado, as alterações verticais ocorreram ao final da avaliação.

Em 2003, GALON et al.⁴¹, num trabalho em que comparou os aparelhos colados com cobertura oclusal e os bandados, em 25 pacientes com idade média de dez anos e quatro meses e que apresentavam deficiência maxilar transversa. Os aparelhos foram ativados três vezes ao dia, num total de 3/4 de volta no parafuso, enquanto no grupo bandado foi ativado 4/4 de volta ao dia, até se obter uma sobrecorreção desejada. As avaliações foram realizadas por meio de telerradiografias em norma lateral, ao início da terapia e ao final do período de contenção. Os resultados sugerem não haver deslocamento no sentido sagital, tanto da maxila ou mandíbula, nos dois grupos. Já no grupo bandado ocorreu um abaixamento maxilar com rotação mandibular para baixo e para trás, aumentando o ângulo mandibular. O grupo colado apresentou menor deslocamento maxilar para inferior e não foi constatada extrusão significativa nos dentes de ancoragem desse grupo, em relação ao plano palatino. No entanto, na avaliação final, não foram verificadas diferenças na AFAI, entre o grupo colado e o bandado.

Ainda neste ano, VARDAKAS et al.¹⁰³ pesquisaram as alterações cefalométricas verticais, advindas dos expansores com cobertura oclusal. Compuseram a amostragem 25 pacientes, sendo 12 do gênero feminino e 13 do masculino, com idades entre sete e 14 anos, portadores de atresia maxilar, que fizeram o uso dos aparelhos colados. Os resultados obtidos por meio de telerradiografias em norma lateral, após três meses da expansão, demonstraram que os pacientes tiveram as mordidas cruzadas corrigidas, o abaixamento da espinha nasal anterior, aumento na altura facial ântero-inferior e total da face, rotação mandibular no sentido horário, extrusão nos incisivos superiores e não identificaram extrusão significativa nos molares de ancoragem. Concluíram que, apesar desses efeitos, clinicamente as alterações não são significantes e provavelmente foram menores do que com os aparelhos bandados.

Analisando os trabalhos dos aparelhos com cobertura oclusal em acrílico, em curto prazo, dentre os autores que citaram os efeitos mais significantes e polêmicos, relacionados à expansão maxilar, concluímos que:

- 1) Relataram vantagens do aparelho colado sobre os bandados, nos movimentos maxilares para frente ou para baixo: seis relatos (ASANZA; CISNEROS; NIEBERG⁸, FALTIN JÚNIOR; MOSCATIELLO; BARROS⁴⁰, GALON et al.⁴¹, LÉON et al.⁶⁰, SARVER; JOHNSTON⁸⁶, MEMIKOGLU; ISERI; UYSAL⁷²).
- 2) Não verificaram vantagens do aparelho colado sobre os bandados, nos movimentos maxilares, tanto para anterior como para baixo: dois relatos (BRAMANTE; ALMEIDA¹⁷, SIQUEIRA; ALMEIDA; HENRIQUES⁹⁷).
- 3) Verificaram benefícios com o aparelho colado em relação aos bandados, na rotação mandibular e dimensões verticais da face: cinco relatos (ASANZA; CISNEROS; NIEBERG⁸, FALTIN JÚNIOR; MOSCATIELLO; BARROS⁴⁰, GALON et al.⁴¹, MEMIKOGLU; ISERI; UYSAL⁷², SARVER; JOHNSTON⁸⁶).
- 4) Não verificaram benefícios com o aparelho colado em relação aos bandados, na rotação mandibular e dimensões verticais da face: três relatos (BRAMANTE; ALMEIDA¹⁷, GALON et al.⁴¹, SIQUEIRA; ALMEIDA; HENRIQUES⁹⁷).
- 5) Encontraram vantagens na posição vertical dos molares de ancoragem nos aparelhos colados: três relatos (GALON et al.⁴¹, PEARSON; PEARSON⁷⁹, VARDAKAS et al.¹⁰³).
- 6) Não encontraram vantagens na posição vertical dos molares de ancoragem nos aparelhos colados: nenhum relato.

Podemos observar que são bastante controversas as afirmações das vantagens dos aparelhos colados sobre os bandados. A maioria dos autores, porém, considera que os colados

ofereçam maiores vantagens. Talvez a resposta esteja na avaliação, em curto prazo, de que essas alterações podem ser compensadas pelo crescimento.

2.4 - APARELHOS EXPANSORES COLADOS, AVALIADOS EM LONGO PRAZO

MEMIKOGLU; ISERI⁷⁰, em 1997, cientes dos efeitos adversos, associados à expansão maxilar, com os aparelhos convencionais com bandas, que levariam à extrusão dos dentes de ancoragem, causando rotação mandibular e conseqüente abertura da mordida anterior, resolveram estudar, em longo prazo, os aparelhos com cobertura oclusal. Realizaram uma avaliação clínica com o expensor de acrílico colado, que, por ocasionar um movimento mais paralelo dos dentes de ancoragem, é indicado aos pacientes que necessitem de expansão maxilar e que possuam excesso no ângulo mandibular. Dessa forma, o aparelho foi instalado em um paciente com 13 anos de idade, portador de má oclusão de Classe II e excessivo ângulo mandibular. Concluíram, ao final, que essa terapia fixa, levou a um menor grau de inclinação vestibular nos molares e pré-molares e uma desprezível mordida aberta anterior foi verificada. Houve também ausência de extrusão dos molares e bom resultado no controle vertical.

Em 1999, REED; GHOSH; NANDA⁸¹, seguindo as novas tendências de estudar e discutir os efeitos dos aparelhos com cobertura oclusal, compararam as alterações dos aparelhos expansores colados e os bandados. Trinta e oito pacientes, com idade média de 12,9 anos, receberam o expensor bandado Hyrax e 55, com idade média de 13,3 anos, receberam os aparelhos colados, com cobertura acrílica na oclusal dos dentes superiores. Alguns pacientes apresentavam mordida cruzada posterior e outros, anterior. As avaliações pós-tratamento, de modelos de gesso e as telerradiografias em norma lateral mostraram que não

houve diferença entre os dois aparelhos, nos aumentos transversais, na região de pré-molar superior, contudo, na região intermolar houve aumento na largura duas vezes maior no grupo do aparelho bandado, assim como foram maiores as alterações verticais, como o ângulo SN.GoGn, nesse grupo. O plano palatino deslocou-se para baixo, de forma igual, em ambos os grupos e as alturas faciais anterior e posterior aumentaram nos dois grupos. Embora tenham ocorrido alterações entre um aparelho e outro, estas não foram clinicamente significantes.

Com o objetivo de avaliar os efeitos dos expansores maxilares colados, em pacientes em fase de crescimento e sua estabilidade em longo prazo, MEMIKOGLU; ISERI⁷¹, no mesmo ano, trabalharam com 14 pacientes, com idade média de 12 anos, que tiveram os arcos dentários expandidos. Os aparelhos foram confeccionados com resina acrílica, que cobria a superfície oclusal e vestibular dos dentes superiores e tornou expansor no centro da sutura palatina. As avaliações, em modelos de gesso e telerradiografias em normas pósterio-anterior e oclusal, ao início da terapia e no final do tratamento corretivo, evidenciaram um aumento que se manteve estável ao final da terapia, nas larguras basal maxilar, nasal inferior e largura e angulação intermolar superior. Concluíram que as alterações dento-esqueléticas, nas dimensões transversas, advindas da expansão maxilar por meio do aparelho expansor colado, mantiveram-se estáveis ao final da terapia ortodôntica.

Ainda em 1999, SMITH; ENGLISH⁹⁸, avaliaram o uso do aparelho de expansão colado, seguido do uso da máscara de tração reversa, num paciente com 14 anos de idade, do gênero masculino, portador de má oclusão de CL III esquelética e dentária, maxila retruída e suave protrusão mandibular. Devido à resistência do paciente em realizar a cirurgia ortognática, foi tratado convencionalmente com expansão e tração reversa. A presença do plano de mordida

favoreceu a terapia com a máscara, avançando a maxila anteriormente. Ao final da terapia, o apinhamento superior foi corrigido com a expansão maxilar e ocorreu o descruzamento do dentes anteriores com o avanço maxilar de 1,5 mm. O aparelho com cobertura oclusal permaneceu cinco meses em posição e o bloco de acrílico auxiliou os molares a não extruírem, devolvendo ao paciente a estética facial e a correção da má oclusão.

Verificando os efeitos sagitais, transversais e vertical do aparelho com cobertura oclusal modificado, utilizado junto com a mentoneira vertical, nas estruturas dentofaciais, BASCIFTCI; KARAMAN¹⁰, em 2002, dividiram 34 pacientes com idade média de 12,7 anos, em dois grupos iguais, onde um deles, grupo I, utilizou só o expansor maxilar e o outro, grupo II, o expansor maxilar e a mentoneira vertical. Foram estudadas as telerradiografias em norma lateral e frontal e os modelos de estudos. As ativações se procederam num total de 2/4 de volta ao dia e a mentoneira foi usada de 12 a 16 horas/dia. Os resultados mostraram que ocorreu um vestibularização nos molares superiores nos dois grupos, o trespasse horizontal aumentou nos dois grupos e a posição mandibular, a AFAI e a extrusão de molares não se alteraram no grupo que usou a mentoneira, o que foi verificado no outro grupo. A sobremordida não alterou no grupo I e diminuiu no grupo II. Concluíram, com isso, que o uso da mentoneira foi capaz de controlar e prevenir as alterações verticais desfavoráveis, principalmente nos pacientes com tendência a crescimento vertical.

Em 2003, CLARO et al.³⁰, avaliaram os efeitos dos expansores colados à superfície oclusal dos dentes superiores, com o objetivo de identificar alterações anteroposteriores da maxila e mandíbula, um ano após a disjunção maxilar. Os autores avaliaram 22 crianças com idade média de oito anos e seis meses, que apresentavam atresia maxilar. As ativações se procederam de duas maneiras: um grupo com 11 pacientes ativou 1/4 de volta por dia e o

restante ativou 4/4 de volta por dia. Ao final dessas ativações, o aparelho permaneceu em contenção por cinco meses e após instalado, a contenção móvel se estendeu por sete meses. As avaliações se procederam por meio de telerradiografias em norma lateral, antes da instalação do expansor, ao final da remoção do aparelho e após a remoção da placa de contenção. Os resultados mostraram que não ocorreram alterações, significantes entre os dois padrões de ativações, assim como não foram verificados deslocamentos maxilares para anterior e mandibulares para trás.

Analisando esses trabalhos dos aparelhos com cobertura oclusal em acrílico, em longo prazo, dentre os autores que citaram os efeitos mais significantes e polêmicos, relacionados à expansão maxilar, concluímos que:

- 1) Relataram vantagens do aparelho colado sobre os bandados nos movimentos maxilares para frente ou para baixo: nenhum relato.
- 2) Não verificaram vantagens do aparelho colado sobre os bandados, nos movimentos maxilares, tanto para anterior como para baixo: um relato (CLARO et al.³⁰).
- 3) Verificaram benefícios com o aparelho colado em relação aos bandados, na rotação mandibular e dimensões verticais da face: nenhum relato.
- 4) Não verificaram benefícios com o aparelho colado em relação aos bandados na rotação mandibular e dimensões verticais da face: um relato (REED; GHOSH; NANDA⁸¹).
- 5) Encontraram vantagens na posição vertical dos molares de ancoragem nos aparelhos colados: um relato (MEMIKOGLU; ISERI⁷⁰).
- 6) Não encontraram vantagens na posição vertical dos molares de ancoragem nos aparelhos colados: nenhum relato.

Podemos observar que, dos poucos trabalhos, em longo prazo, que avaliaram os aparelhos colados em relação aos bandados, nenhum conseguiu afirmar de fato a superioridade desse tipo de aparelho sobre os bandados e nenhum fez a comparação entre o grupo que usou aparelho expensor colado e com o grupo controle, para analisar essas alterações com o crescimento natural do paciente.

PROPOSIÇÃO

3- PROPOSIÇÃO

Este estudo objetivou avaliar e comparar as alterações dento-esqueléticas de dois grupos de pacientes num total de 46 pacientes jovens. No grupo I os pacientes eram portadores de mordida cruzada uni ou bilateral e foram submetidos, numa primeira fase do tratamento, à disjunção rápida da sutura palatina, por meio de expansores maxilares fixos, dentossuportados, colado à superfície oclusal, vestibular e palatina dos dentes superiores e numa segunda fase, ao aparelho fixo convencional pela técnica “*Edgewise*” e “*Straight-wire*”.

No grupo II, (controle), os pacientes foram monitorados sem que tenha sido instalado qualquer tipo de aparelho ortodôntico.

Ao final da terapia os dois grupos foram analisados e comparados cefalometricamente em norma lateral, procurando-se comparar as alterações dento-esqueléticas e tegumentares,

- 3.1 - ocorridas entre o início e o final do tratamento para o grupo tratado;
- 3.2 - ocorridas entre o início e o final da avaliação para o grupo controle;
- 3.3 - ocorridas entre os dois grupos entre si.

MATERIAL E MÉTODOS

4- MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - MATERIAL

A amostra do estudo consistiu em 46 pacientes, divididos em dois grupos, ou seja, grupo I (24 pacientes que utilizaram aparelho expensor fixo com cobertura oclusal e posteriormente aparelho fixo) e o grupo II (22 pacientes que não utilizaram qualquer tipo de aparelho ortodôntico). Os pacientes do grupo I foram radiografados ao início da terapia ortodôntica e ao final do tratamento ortodôntico corretivo, já sem os aparelhos fixos. Para o grupo II, as radiografias selecionadas foram pareadas com as idades do grupo I. Os pacientes do grupo I foram selecionados de uma triagem dos pacientes encaminhados para tratamento ortodôntico nos cursos de Especialização em Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo e apresentavam as seguintes características, ao início da terapia:

- 1) eram leucodermas,
- 2) portadores de mordida cruzada posterior uni ou bilateral,
- 3) portadores de má oclusão de Classe I e II,
- 4) possuíam indicação para expansão rápida da maxila, como primeira etapa do plano de tratamento da má oclusão.

O grupo II, (controle) um grupo heterogêneo, selecionado aleatoriamente, de pacientes de ambos os gêneros, portadores de má oclusão de CL I, II e oclusão normal, cujas

radiografias foram pareadas quanto à idade do grupo I. A amostra foi selecionada do Departamento de Ortodontia da FOB – USP.

A partir dessas características, foram definidos os seguintes grupos:

GRUPO I: Composto por 24 pacientes, sendo 16 do gênero feminino e oito do masculino, que receberam aparelhos expansores dentossuportados, colados à superfície oclusal e, posteriormente, aparelho fixo. Os pacientes apresentavam idade média de 12 anos e oito meses antes da instalação do aparelho e 15 anos e oito meses ao final da terapia corretiva (Tabela 4.1).

GRUPO II: Composto por 22 pacientes, sendo nove do gênero feminino e 13 do masculino, que não utilizaram qualquer tipo de aparelho e apresentava, ao início da avaliação, idade média de 12 anos e sete meses e ao final, 15 anos e cinco meses (Tabela 4.2). O grupo foi selecionado a partir de uma amostra inicial de 115 jovens leucodermas, brasileiros, descendentes de espanhóis, portugueses e italianos, portadores de má oclusão de Classe I, II e oclusão normal.

O material do grupo I foi constituído de duas radiografias cefalométricas, em norma lateral, de cada paciente avaliado, realizadas no início do tratamento e após a remoção do aparelho fixo. Para o grupo II as radiografias utilizadas foram pareadas conforme a idade do grupo tratado. Também devemos salientar que dos 24 pacientes do grupo tratado, oito receberam tratamento ortodôntico com extração de pré-molares e 16 não.

Tabela 4.1 – Distribuição do grupo I (Tratado), segundo a idade e o gênero.

IDADE	FREQÜÊNCIA / GÊNERO	
INÍCIO	MASCULINO	FEMININO
9 --- 10	0	1
10 --- 11	0	5
11 --- 12	1	0
12 --- 13	2	2
13 --- 14	4	4
14 --- 15	1	3
15 --- 16	0	1
TOTAL	8	16

Tabela 4.2 – Distribuição do grupo II (Controle), segundo a idade e o gênero.

IDADE	FREQÜÊNCIA / GÊNERO	
INÍCIO	MASCULINO	FEMININO
10 --- 11	0	0
11 --- 12	2	3
12 --- 13	6	4
13 --- 14	5	2
14 --- 15	0	0
TOTAL	13	9

4.2 - MÉTODOS

4.2.1 - CONSTRUÇÃO DOS APARELHOS EXPANSORES

Os aparelhos utilizados no grupo I foram confeccionados pelo técnico do laboratório de ortodontia, da disciplina de Ortodontia da FOB – USP. Para a construção da estrutura metálica dos expansores com cobertura oclusal foi utilizado fio 0,9 mm, da Dentaurem e na

região próxima ao parafuso, fio de 1,2 mm de espessura. O parafuso expansor utilizado foi da marca DENTAURUM, (antigo 600-010), com capacidade de 7 mm de abertura. Foi usada solda de prata para a união dos fios e na confecção da parte em resina utilizou-se a resina acrílica autopolimerizante.

A resina acrílica foi manipulada sobre a oclusal do modelo de gesso, de modo a englobar toda a porção oclusal, estendendo-se até as superfícies vestibulares e palatinas, ao nível cervical dos últimos dentes superiores (Figura 4.1). Em pacientes na fase da dentadura mista, a cobertura oclusal em resina estendia-se até os caninos.

Figura 4.1 – A. e B. Aparelho de expansão maxilar colado; C. Cobertura oclusal em resina acrílica dos dentes de ancoragem no aparelho expansor colado.

4.2.2 - INSTALAÇÃO DOS APARELHOS

A cimentação do expensor colado procedeu-se com o cimento ionomérico Fuji ORTHO LC (GC Corporation, Tokio, Japan), manuseado e espatulado conforme as indicações do fabricante. Depois de pronto, foi passado, de maneira homogênea, no interior do aparelho e levado à posição. Foi aplicada luz halogênia para favorecer sua polimerização, seguindo sempre as especificações do fabricante. Deve-se ressaltar que antes de levar o aparelho à posição, foi feito o condicionamento ácido nas superfícies vestibular e palatina dos dentes englobados pelo aparelho. O tempo do condicionamento do ácido fosfórico, a 37%, foi de 60 segundos para os dentes permanentes e 120 segundos para os decíduos⁶⁸.

4.2.3 - ATIVAÇÃO DOS APARELHOS

Após a instalação do aparelho, os pais e o paciente receberam orientações quanto aos cuidados e à correta higienização do mesmo. Foram dispensados e orientados a retornarem no dia seguinte para, após estarem mais adaptados ao aparelho, serem instruídos sobre as ativações. Os pais foram instruídos a ativar 4/4 de volta por dia, ou seja, uma volta completa por dia, sendo 2/4 pela manhã e 2/4 à noite⁵⁶. Os pacientes foram observados a cada três dias, para verificar a quantidade de ativações, estabilidade e fixação do aparelho e higienização bucal, sendo que esses procedimentos só finalizaram após ter sido observada uma sobrecorreção em torno de três a quatro milímetros, dos dentes superiores sobre os inferiores.

Terminadas as ativações, os aparelhos foram estabilizados com fios de amarelo, amarrado ao parafuso e evitando, com isso, uma possível recidiva deste. Os aparelhos permaneceram em posição por três meses e, então, como forma de contenção, foi instalada uma placa de contenção por em média seis meses. Posteriormente foram instalados os aparelhos fixos que deram continuação ao tratamento ortodôntico corretivo (Figura 4.2).

Figura 4.2 – Caso clínico. A.-E. Vista intrabucal de paciente ao início do tratamento ortodôntico. F. Vista oclusal pós-expansão imediata do aparelho colado. G.-K. Vista intrabucal ao final do tratamento corretivo.

4.2.4 - RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS

As telerradiografias utilizadas neste trabalho foram obtidas em norma lateral, seguindo os princípios recomendados pela Disciplina de Radiologia, da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo.

As tomadas radiográficas foram realizadas no Departamento de Radiologia, da Faculdade de Bauru, da Universidade de São Paulo. Para o grupo I foi utilizado o aparelho de Raios X da marca ROTOGRAPH PLUS, com fatores de exposição regulados para 80 KVp e 10 mA, durante 1,3 segundos, em média, a uma distância focal de 1,60 m.

Para o grupo II (radiografias tiradas há mais tempo), as radiografias foram realizadas em um aparelho de Raios X, da marca SIEMENS, modelo NANOBIL 2, regulado para uma exposição de 75 KVp, 15 mA, a uma distância focal de 1,56 m e duração média de 1,5 segundos.

Padronizou-se o posicionamento da cabeça, orientado pelo cefalostato, mantendo-se o plano sagital mediano do paciente perpendicular e o plano de Frankfurt, paralelo, ambos em relação ao solo.

As radiografias foram realizadas por um técnico em Radiologia, devidamente habilitado, para efeito de padronização. Os filmes utilizados para o grupo I foram da marca KODAK “T-MAT G/RA”, de tamanho 18 cm x 24 cm, com a presença de ecrans intensificadores “LANEX REGULAR” da marca KODAK e para o grupo II, utilizou filmes da marca KODAK ‘X-OMAT XK1’, de tamanho 18 cm x 24 cm.

É importante salientar que nesse estudo foi realizada a correção de efeito de ampliação das imagens radiográficas obtidas para as mensurações lineares, nas medidas cefalométricas, padronizando as medidas. Como houve variação no tipo de aparelho de Raios X, foi aplicado o índice de correção para corrigir sua magnificação.

Efetuiu-se a correção em virtude do aparelho de Raios X utilizado atualmente apresentar um fator de ampliação de 9,2%, enquanto para as radiografias realizadas há mais tempo o fator de ampliação foi 6%, de forma que se aplicou um índice de correção para 0% para os dois grupos.

4.2.5 - ELABORAÇÃO DO CEFALOGRAMA

4.2.5.1 - MATERIAL

O material utilizado para a realização do traçado anatômico e demarcação dos pontos cefalométricos, assim como para posterior conferência dos dados, constituiu-se de:

- a) Negatoscópio, com fonte de luz constante (luz fluorescente);
- b) Folha de papel acetato “ultraphan” transparente, com 0,07 mm de espessura e dimensões de 17,5 cm x 17,5 cm;
- c) Lapiseira, com grafite de ponta fina (0,5 mm);
- d) Gabarito (“template”);
- e) Fita adesiva;
- f) Borracha macia.

4.2.5.2. - DESENHO ANATÔMICO

Sobre as telerradiografias previamente obtidas, foi fixada uma folha de papel “ultraphan” com fita adesiva e, em seguida, traçou-se o desenho anatômico, manualmente, sobre o negatoscópio, em uma sala obscurecida, para uma melhor evidência e exatidão das estruturas anatomorradiológicas de interesse. Após a realização do desenho anatômico, digitalizaram-se os pontos cefalométricos para a obtenção das grandezas cefalométricas lineares e angulares, medidas em décimos de milímetros e décimos de graus, respectivamente, com o auxílio de um sistema de microcomputador AMD K6 – II 500 MHz e uma mesa digitalizadora “Numonics Accugrid”, modelo A30TL.F. O programa utilizado foi o “Dentofacial Planner 7.01 Plus”, da “Dentofacial Software Inc.”, Toronto – Canadá.

4.2.5.3 - DELIMITAÇÃO DAS ESTRUTURAS DENTOEESQUELÉTICAS E DO PERFIL MOLE (Figura 4.3)

O desenho anatômico contou com os seguintes detalhes:

- a) Perfil tegumentar, iniciando na região do osso frontal e prolongando-se até a região mandibular, completando o contorno do mento;
- b) Perfil anterior dos ossos frontal e nasal;
- c) Média dos limites inferiores das cavidades orbitárias;
- d) Meato acústico externo;
- e) Sela túrcica, nos seus limites anterior, posterior e inferior;
- f) Porção pósterio-inferior do clívus do osso esfenóide;
- g) Maxila, compreendida desde a porção da pré-maxila até a parte cervical da crista alveolar, por vestibular, dos incisivos superiores (próstio), assoalho da fossa nasal, desde a espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior e processos palatinos da maxila (palato ósseo);

- h) Mandíbula, desde a sínfise mentoniana, em seus contornos vestibular e lingual, passando pela imagem radiográfica média das bordas inferiores do corpo e dos ramos ascendentes da mandíbula, até próximo ao processo condilar (cabeça da mandíbula);
- i) Dentes permanentes: primeiros molares superior e inferior.

Figura 4.3 – Desenho anatômico.

4.2.5.4 - DEMARCAÇÃO DOS PONTOS CEFALOMÉTRICOS DE REFERÊNCIA

(Figura 4.4)

Os pontos foram demarcados de acordo com MCNAMARA JUNIOR⁶⁷ e SCHEIDEMAN et al.⁸⁸.

Sela (S): ponto médio, localizado no centro do contorno interno da sela túrcica (osso esfenóide);

Násio (N): ponto mais anterior da sutura frontonasal;

Pório (Po): localizado na porção mais superior do meato acústico externo;

Orbitário (Or): ponto mais inferior da margem infra-orbitária;

Articular (Ar): localizado na intersecção da superfície inferior da base do crânio e a média das superfícies posteriores do côndilo mandibular;

Espinha Nasal Posterior (ENP): ponto mais posterior, no plano sagital, dos ossos palatinos, no palato duro;

Espinha Nasal Anterior (ENA): ponto mais anterior do assoalho da fossa nasal;

Cúspide do Molar Superior (C₆): ponto localizado na cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior permanente;

Subespinhal ou ponto A (A): ponto médio mais profundo, na concavidade maxilar anterior, entre a espinha nasal anterior (ENA) e o próstio;

Supramentoniano ou ponto B (B): ponto mais posterior da superfície da sínfise mentoniana, localizado entre o infradentário e o pogônio;

Pogônio (Pog): ponto mais anterior do contorno do mento ósseo, determinado por uma tangente, passando pelo násio (N);

Mentoniano (Me): ponto mais inferior da sínfise mentoniana;

Gônio (Go): ponto mais inferior e posterior na região goníaca, no ângulo da mandíbula, determinado pela bissetriz do ângulo formado pelas tangentes às bordas posterior (ramo ascendente) e inferior (corpo) da mandíbula;

Gnátio (Gn): ponto mais anterior e inferior do mento ósseo, determinado por uma bissetriz do ângulo formado pelo plano mandibular (GoMe) e a linha facial (Npog);

Subnasal (Sn): ponto localizado na confluência entre a margem inferior da columela do nariz e o lábio superior;

Figura 4.4 – Pontos cefalométricos.

Derivado do pronasal (Prn'): ponto mais proeminente da margem inferior da columela nasal, localizado entre o pronasal e o subnasal (Sn);

Labial Superior (Ls): ponto mais anterior do lábio superior, no encontro do vermelhão e a pele do lábio superior.

4.2.5.5 - TRAÇADO DAS LINHAS E DOS PLANOS DE ORIENTAÇÃO (Figura 4.5)

- (1) Linha SN – linha que passa pelos pontos S (sela) e N (násio);
- (2) Linha Sperp – linha perpendicular ao plano de Frankfurt (PoOr), passando pelo ponto S (sela);
- (3) Linha SGn – linha determinada pelos pontos S (sela) e Gn (gnátio);
- (4) Linha NB – linha que passa pelos pontos N (násio) e B (supramentoniano);
- (5) Linha Npog – linha que passa pelos pontos N (násio) e Pog (pogônio);
- (6) Linha NA – linha que passa pelos pontos N (násio) e A (subespinhal);
- (7) Linha NENA – linha determinada pelos pontos N (násio) e ENA (espinha nasal anterior);
- (8) Linha Apog – linha que passa pelos pontos A (subespinhal) e Pog (pogônio);
- (9) Linha Prn'Sn – linha que passa pelos pontos Prn' (derivado do pronasal) e Sn (subnasal);
- (10) Linha SnLs – linha que passa pelos pontos Sn (subnasal) e Ls (labial superior);
- (11) Plano de Frankfurt – plano determinado pelos pontos Po (pório) e Or (orbitário);
- (12) Plano palatino (PP) – plano determinado pelos pontos ENA (espinha nasal anterior) e ENP (espinha nasal posterior);
- (13) Plano mandibular – formado pelos pontos Go (gônio) e Me (mentoniano).

Figura 4.5 – Traçados de orientação.

(1) Linha SN	(6) Linha NA	(11) Plano de Frankfurt
(2) Linha Sperp	(7) Linha NENA	(12) Plano Palatino
(3) Linha SGn	(8) Linha Apog	(13) Plano Mandibular
(4) Linha NB	(9) Linha Prn'Sn	
(5) Linha Npog	(10) Linha SnLs	

4.2.5.6 - OBTENÇÃO DAS GRANDEZAS ANGULARES E LINEARES

4.2.5.6.1 - GRANDEZAS ANGULARES (Figuras 4.6 e 4.7)

- (1) SNA: ângulo formado pelas linhas SN e NA;
- (2) SN.ENA: ângulo formado pelas linhas SN e NENA;
- (3) SNB: ângulo formado pelas linhas SN e NB;
- (4) ANB: ângulo formado pelas linhas NA e NB, correspondendo à diferença entre os ângulos SNA e SNB;
- (5) NAP: suplemento do ângulo formado pelas linhas NA e Apog;

Figura 4.6 – Grandezas angulares.

- (6) SN.Gn: eixo “Y” de crescimento, ângulo formado pela linha SN e a linha SGn;
- (7) PoOr.PP: ângulo formado pelo plano de Frankfúrt e o plano palatino;
- (8) SN.GoMe: ângulo formado pelas linhas SN e o plano mandibular;
- (9) ANL (Prn'SnLs): ângulo formado por duas semi-retas que passam pelos pontos derivados do pronasal (Prn') e labial superior (Ls), tendo como ponto comum o subnasal (Sn).

Figura 4.7 – Grandezas angulares.

4.2.5.6.2 - GRANDEZAS LINEARES (Figuras 4.8, 4.9 e 4.10)

- (I) N-ENA: distância entre os pontos N (násio) e ENA (espinha nasal anterior);
- (II) ENA-PoOr: menor distância entre o ponto ENA (espinha nasal anterior) e o plano de Frankfür;
- (III) ENP-PoOr: menor distância entre o ponto ENP (espinha nasal posterior) e o plano de Frankfür;
- (IV) Sperp-A: menor distância entre a linha Sperp e o ponto A (subespinhal);

Figura 4.8 – Grandezas lineares.

- (V) Ar-A: distância entre os pontos Ar (articular) e A (subespinal);
- (VI) Ar-Gn: distância entre os pontos Ar (articular) e Gn (gnátio);
- (VII) ENA-Me: distância entre os pontos ENA (espinha nasal anterior) e Me (mentoniano), correspondente à altura facial ântero-inferior (AFAI);

Figura 4.9 – Grandezas lineares.

- (VIII) Ar-Go: Distância entre os pontos Ar (articular) e Go (gônio);
- (IX) C₆-PP: menor distância entre o ponto C₆ (cúspide mesiovestibular) e o plano palatino;
- (X) Sperp-C₆: menor distância entre a linha Sperp e o ponto C₆ (cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior permanente).

Figura 4.10 – Grandezas lineares.

4.2.6 - ANÁLISE ESTATÍSTICA*

Os dados obtidos pelo Dentofacial Planner 7.01** foram transferidos para o editor de planilhas (Excel versão 2000)***, onde foram organizados, preparados e posteriormente transferidos para o aplicativo, para a realização da análise estatística.

4.2.6.1 - MÉTODO ESTATÍSTICO

Utilizou-se o aplicativo Statistica for Windows, versão 5.1****, para a realização da análise, baseada nos seguintes critérios:

- a) **Estatística descritiva:** médias, desvios padrão, valor máximo e valor mínimo para todos os grupos.
- b) **Teste “t” de Student pareado (variáveis dependentes):** teste utilizado na comparação entre as fases inicial e final para os dois os grupos.

4.2.6.2 - ERRO DO MÉTODO

Para a obtenção do erro do método, foram retraçadas e redigitalizadas 16 telerradiografias do grupo I e II, selecionadas aleatoriamente, após um intervalo mínimo de um mês. Utilizaram-se as radiografias nas duas fases (inicial e final). Aplicou-se o teste “t” pareado (variáveis dependentes), para a verificação do erro sistemático e a fórmula de DAHLBERG³⁴, para estimar a ordem de grandeza dos erros casuais.

$$\text{Fórmula de DAHLBERG: } Se^2 = \frac{\sum d^2}{2n}$$

* Orientação e resultados estatísticos fornecidos pelo Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris, do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo.

** Dentofacial Software, Inc.

*** Microsoft Co.

**** Statsoft, Inc.

RESULTADOS

5- RESULTADOS

Os resultados encontram-se dispostos na forma de tabelas e gráficos para todas as variáveis estudadas em ambos os grupos e serão analisados e discutidos posteriormente.

A Tabela 5.1 apresenta a análise intra-examinador da precisão do método, médias e desvios padrão inicial e repetidos, valores de “t”, “p” e significância estatística dos erros sistemáticos e casuais (Dahlberg), aplicados aos grupos I e II.

A Tabela 5.2 apresenta as médias e desvios padrão, das medidas cefalométricas analisadas na fase 1 (inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre os grupos I e II.

A Tabela 5.3 apresenta as médias, desvios padrão das medidas cefalométricas analisadas na fase 1 (inicial) e na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre os pacientes do grupo I, que foram ou não submetidos à extração.

A Tabela 5.4 apresenta as médias e desvios padrão das medidas cefalométricas analisadas na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre o dimorfismo sexual do grupo I.

A Tabela 5.5 apresenta as médias e desvios padrão das medidas cefalométricas analisadas na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre o dimorfismo sexual do grupo II.

A Tabela 5.6 apresenta as médias, desvios padrão das medidas cefalométricas analisadas nas fases 1 (inicial) e 2 (final), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados ao grupo I.

A Tabela 5.7 apresenta as médias, desvios padrão das medidas cefalométricas analisadas nas fases 1 (inicial) e 2 (final), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados ao grupo II.

A Tabela 5.8 apresenta as médias e desvios padrão das medidas cefalométricas analisadas na diferença das fase 2 – 1 (final – inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre os grupos I e II.

A Figura 5.1 apresenta as médias da grandeza cefalométrica SNA, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.2 apresenta as médias da grandeza cefalométrica SN.ENA, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.3 apresenta as médias da grandeza cefalométrica Sperp-A, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.4 apresenta as médias da grandeza cefalométrica N-ENA, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.5 apresenta as médias da grandeza cefalométrica ENA-PoOr, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.6 apresenta as médias da grandeza cefalométrica ENP-PoOr, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.7 apresenta as médias da grandeza cefalométrica SNB, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.8 apresenta as médias da grandeza cefalométrica ANB, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.9 apresenta as médias da grandeza cefalométrica NAP, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.10 apresenta as das médias da grandeza cefalométrica Ar-A, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.11 apresenta as médias da grandeza cefalométrica Ar-Gn, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.12 apresenta as médias da grandeza cefalométrica ENA-Me, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.13 apresenta as médias da grandeza cefalométrica Ar-Go, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.14 apresenta as médias da grandeza cefalométrica PoOr.PP, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.15 apresenta as médias da grandeza cefalométrica SN.GoMe, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.16 apresenta as médias da grandeza cefalométrica SN.Gn, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.17 apresenta as médias da grandeza cefalométrica C6-PP, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.18 apresenta as médias da grandeza cefalométrica Sperp-C6, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

A Figura 5.19 apresenta as médias da grandeza cefalométrica ÂNL, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I e II.

Tabela 5.1 – Análise intra-examinador da precisão do método. Valores iniciais e repetidos após o intervalo mínimo de um mês (médias e desvios-padrão), valores de “t”, “p” e significância estatística dos erros sistemáticos e dos erros casuais (Dahlberg), aplicados aos grupos I (Tratado) e II (Controle).

VARIÁVEIS	VALORES INICIAIS		VALORES REPETIDOS		valor “t”	valor “p” e significância	DAHLBERG
	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.			
SNA	80,70	2,11	80,43	1,99	1,541	0,137	0,636
SN.ENA	86,43	2,42	86,05	2,51	1,767	0,090	0,784
Sperp-A	65,68	3,73	65,78	3,90	0,485	0,632	0,680
SNB	78,02	2,21	77,80	2,43	1,477	0,153	0,531
ANB	2,68	1,71	2,63	1,69	0,272	0,788	0,520
NAP	2,22	3,83	1,98	3,83	0,723	0,477	1,127
N-ENA	49,34	3,81	49,13	3,92	1,579	0,128	0,480
ENA-PoOr	20,82	3,03	20,07	3,07	4,764	0,000(*)	0,750
ENP-PoOr	21,78	2,47	21,61	2,43	1,034	0,312	0,576
PoOr.PP	-1,13	2,57	-1,80	2,72	3,043	0,006(*)	0,880
SN.GoMe	35,20	6,24	35,43	6,65	1,042	0,308	0,763
SN.Gn	67,35	3,55	67,51	3,69	1,269	0,217	0,438
Ar-A	79,55	3,30	79,68	3,54	0,689	0,498	0,638
Ar-Gn	101,08	4,92	101,34	4,83	1,585	0,127	0,594
ENA-Me	62,94	5,87	63,09	5,95	1,618	0,119	0,331
Ar- Go	42,64	3,18	43,17	2,81	1,729	0,104	0,912
C6-PP	21,27	2,29	20,96	2,18	2,454	0,022(*)	0,477
Sperp-C6	38,94	3,51	38,85	3,46	0,394	0,697	0,732
ÂNL	105,92	7,04	106,35	6,20	0,459	0,651	3,157

* – $p < 0,05$ ou significante a 5%

Tabela 5.2 – Médias ($\bar{X}$) e desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas na fase 1 (inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre os grupos I (Tratado) e II (Controle).

COMPARAÇÃO FASE 1 INICIAL	TRATADO N = 24		CONTROLE N = 22		valor “t”	valor “p” e significância
medidas	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.		
SNA	82,487	4,571	81,254	3,085	1,062	0,294
SN.ENA	88,258	5,029	87,168	3,237	0,865	0,392
Sperp-A	66,727	4,205	67,114	3,473	-0,338	0,737
SNB	79,062	3,256	78,291	3,322	0,795	0,431
ANB	3,421	2,555	2,964	1,899	0,684	0,498
NAP	5,942	6,119	4,232	5,096	1,025	0,311
N-ENA	47,917	3,072	49,708	3,803	-1,764	0,085
ENA-PoOr	19,179	2,942	21,964	3,114	-3,119	0,003(*)
ENP-PoOr	21,793	2,245	22,221	2,003	-0,679	0,500
PoOr.PP	-3,025	3,330	-0,268	2,356	-3,213	0,002(*)
SN.GoMe	38,062	5,468	33,709	4,573	2,914	0,006(*)
SN.Gn	67,825	3,352	66,323	3,199	1,552	0,128
Ar-A	79,353	5,138	82,899	3,865	-2,626	0,012(*)
Ar-Gn	99,958	5,799	101,664	4,842	-1,077	0,287
ENA-Me	63,320	5,992	60,682	4,889	1,627	0,111
Ar - Go	39,845	3,724	42,367	3,385	-2,396	0,021(*)
C6-PP	20,727	2,310	19,794	2,367	1,352	0,183
Sperp-C6	41,018	3,873	37,937	3,631	2,778	0,008(*)
ÂNL	110,392	11,492	107,732	12,238	0,760	0,451

* – $p < 0,05$ ou significante a 5%

Tabela 5.3 – Médias ($\bar{X}$), desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas na fase 1 (inicial) e na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre os que foram submetidos ou não, à extração no grupo I (Tratado).

TRATADO	COM EXTRAÇÃO (N = 8)		SEM EXTRAÇÃO (N = 16)		valor “t”	valor “p” e significância
medidas	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.		
SNA 1	85,037	6,174	81,212	3,009	2,065	0,051
SNA 2-1	-0,400	1,351	0,794	1,465	-1,928	0,067
SN.ENA 1	91,287	7,145	86,744	2,760	2,266	0,034(*)
SN.ENA 2-1	-1,075	2,999	0,737	2,109	-1,724	0,099
Sperp-A 1	67,816	5,965	66,183	3,092	0,893	0,381
Sperp-A 2-1	-0,137	1,046	0,626	1,546	-1,252	0,224
SNB 1	80,475	4,098	78,356	2,613	1,547	0,136
SNB 2-1	0,100	1,802	0,531	2,416	-0,445	0,661
ANB 1	4,562	3,371	2,850	1,914	1,599	0,124
ANB 2-1	-0,500	1,225	0,269	1,561	-1,214	0,238
NAP 1	8,400	7,763	4,712	4,945	1,422	0,169
NAP 2-1	-1,650	2,605	-0,012	3,356	-1,205	0,241
N-ENA 1	48,964	2,014	47,393	3,421	1,192	0,246
N-ENA 2-1	1,002	2,805	1,634	2,033	-0,633	0,533
ENA-PoOr 1	19,809	2,353	18,864	3,220	0,734	0,470
ENA-PoOr 2-1	0,296	1,921	1,429	1,637	-1,510	0,145
ENP-PoOr 1	22,882	1,764	21,249	2,308	1,755	0,093
ENP-PoOr 2-1	0,603	1,511	0,427	2,112	0,210	0,836
PoOr.PP 1	-3,200	2,941	-2,937	3,598	-0,178	0,860
PoOr.PP 2-1	-0,537	1,858	1,425	2,312	-2,081	0,049(*)
SN.GoMe 1	38,962	6,482	37,612	5,059	0,562	0,580
SN.GoMe 2-1	0,712	2,192	-0,487	2,587	1,123	0,274
SN.Gn 1	67,712	3,713	67,881	3,284	-0,114	0,910
SN.Gn 2-1	1,012	2,134	0,169	2,078	0,930	0,363
Ar-A 1	80,248	6,809	78,905	4,266	0,595	0,558
Ar-A 2-1	1,343	1,522	2,334	1,892	-1,283	0,213
Ar-Gn 1	101,799	6,272	99,038	5,522	1,105	0,281
Ar-Gn 2-1	4,349	1,536	4,400	3,452	-0,040	0,969
ENA-Me 1	66,371	5,382	61,794	5,838	1,855	0,077
ENA-Me 2-1	4,633	2,371	2,527	2,484	1,987	0,059

CONTINUAÇÃO

TRATADO	COM EXTRAÇÃO (N = 8)		SEM EXTRAÇÃO (N = 16)		valor “t”	valor “p” e significância
medidas	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.		
Ar- Go 1	39,447	4,072	40,044	3,660	-0,364	0,720
Ar- Go 2-1	2,277	1,686	2,818	2,484	-0,552	0,586
C6-PP 1	21,277	2,392	20,452	2,296	0,819	0,421
C6-PP 2-1	2,698	1,600	1,787	1,963	1,134	0,269
Sperp-C6 1	41,792	4,896	40,631	3,367	0,684	0,501
Sperp-C6 2-1	3,893	3,302	0,751	2,292	2,732	0,012(*)
ÂNL 1	105,925	12,250	112,625	10,794	-1,372	0,184
ÂNL 2-1	4,175	6,179	-4,756	12,318	1,918	0,068

* – $p < 0,05$ ou significante a 5%

Tabela 5.4 – Médias ($\bar{X}$) e desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre o dimorfismo sexual do grupo I (Tratado).

DIFERENÇA ENTRE AS FASES 2 – 1 (TRATADO)	MASCULINO N = 8		FEMININO N = 16		valor “t”	valor “p” e significância
medidas	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.		
SNA	0,012	2,332	0,587	0,922	0,874	0,392
SN.ENA	-1,175	3,229	0,787	1,891	1,889	0,072
Sperp-A	0,740	1,625	0,188	1,330	-0,891	0,382
SNB	0,675	3,415	0,244	1,383	-0,445	0,661
ANB	-0,665	1,705	0,350	1,276	1,639	0,115
NAP	-1,925	3,488	0,125	2,866	1,538	0,138
N-ENA	0,922	3,403	1,673	1,529	0,755	0,458
ENA-PoOr	0,842	1,555	1,155	1,922	0,399	0,694
ENP-PoOr	0,854	1,201	0,308	2,181	-0,663	0,514
PoOr.PP	-0,062	1,051	1,187	2,693	1,254	0,223
SN.GoMe	-0,375	3,916	0,056	1,491	0,394	0,697
SN.Gn	0,275	3,478	0,537	1,013	0,284	0,779
Ar-A	2,152	2,272	1,930	1,607	-0,278	0,784
Ar-Gn	5,817	2,535	3,666	2,893	-1,785	0,088
ENA-Me	4,850	2,515	2,419	2,306	-2,364	0,027(*)
Ar- Go	3,643	2,890	2,135	1,701	-1,619	0,120
C6-PP	2,698	1,632	1,787	1,951	-1,134	0,269
Sperp-C6	3,449	2,649	0,973	2,898	-2,027	0,055
ÂNL	2,725	15,766	-4,031	8,105	-1,402	0,175

* – $p < 0,05$ ou significante a 5%

Tabela 5.5 – Médias ($\bar{X}$) e desvios padrão (d.p.) das diferenças das medidas cefalométricas analisadas na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre o dimorfismo sexual do grupo II (Controle).

DIFERENÇA ENTRE AS FASES 2 – 1 (CONTROLE)	MASCULINO N = 13		FEMININO N = 9		valor “t”	valor “p” e significância
medidas	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.		
SNA	0,438	1,359	0,156	0,709	-0,570	0,575
SN.ENA	0,300	2,899	-0,033	0,738	-0,335	0,741
Sperp-A	2,554	2,824	0,524	2,261	-1,792	0,088
SNB	0,746	1,467	1,311	0,562	1,094	0,287
ANB	-0,323	0,882	-1,144	0,781	-2,246	0,036(*)
NAP	-1,485	1,936	-2,600	1,822	-1,360	0,189
N-ENA	3,186	1,835	0,975	1,753	-2,829	0,010(*)
ENA-PoOr	2,467	1,348	0,933	1,156	-2,775	0,012(*)
ENP-PoOr	2,054	2,227	0,346	1,086	-2,121	0,047(*)
PoOr.PP	0,454	2,066	0,622	1,530	0,208	0,838
SN.GoMe	-0,854	1,836	-1,122	0,967	-0,400	0,693
SN.Gn	-0,023	1,427	-0,511	0,694	-0,947	0,355
Ar-A	4,107	2,905	0,964	1,264	-3,036	0,006(*)
Ar-Gn	7,213	4,190	3,218	1,538	-2,719	0,013(*)
ENA-Me	3,614	1,850	1,394	1,285	-3,107	0,005(*)
Ar- Go	3,592	2,602	1,520	2,107	-1,978	0,062
C6-PP	2,112	1,361	1,635	0,750	-0,950	0,353
Sperp-C6	4,347	3,894	1,405	1,944	-2,083	0,050
ÂNL	-2,408	5,784	-2,267	7,818	0,049	0,962

* – $p < 0,05$ ou significante a 5%

Tabela 5.6 – Médias ($\bar{X}$), desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas nas fases 1 (inicial), 2 (final) e na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t” e “p” e significância estatística aplicados ao grupo I (Tratado).

FASE	(1)		(2)		DIFERENÇA		Valor	valor “p” e
	INICIAL		FINAL		(2) – (1)			
TRATADO N=24	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.	“t”	Significância
Medidas								
SNA	82,487	4,571	82,883	4,811	0,396	1,512	-1,282	0,212
SN.ENA	88,258	5,029	88,392	4,815	0,133	2,530	-0,258	0,798
Sperp-A	66,727	4,205	67,099	4,021	0,372	1,424	-1,280	0,213
SNB	79,062	3,256	79,450	4,403	0,387	2,200	-0,863	0,397
ANB	3,421	2,555	3,433	2,988	0,012	1,478	-0,041	0,967
NAP	5,942	6,119	5,383	7,621	-0,558	3,168	0,863	0,397
N-ENA	47,917	3,072	49,340	3,072	1,423	2,276	-3,063	0,005(*)
ENA-PoOr	19,179	2,942	20,230	2,609	1,051	1,780	-2,893	0,008(*)
ENP-PoOr	21,793	2,245	22,279	2,718	0,486	1,900	-1,252	0,223
PoOr.PP	-3,025	3,330	-2,254	3,317	0,771	2,330	-1,621	0,119
SN.GoMe	38,062	5,468	37,975	6,957	-0,087	2,482	0,173	0,864
SN.Gn	67,825	3,352	68,275	4,516	0,450	2,089	-1,055	0,302
Ar-A	79,353	5,138	81,356	4,817	2,004	1,808	-5,430	0,000(*)
Ar-Gn	99,958	5,799	104,341	5,850	4,383	2,914	-7,370	0,000(*)
ENA-Me	63,320	5,992	66,549	6,113	3,229	2,600	-6,084	0,000(*)
Ar- Go	39,845	3,724	42,482	4,722	2,637	2,227	-5,802	0,000(*)
C6-PP	20,727	2,310	22,818	2,237	2,091	1,867	-5,487	0,000(*)
Sperp-C6	41,018	3,873	42,816	4,340	1,799	3,006	-2,932	0,007(*)
ÂNL	110,392	11,492	108,612	12,449	-1,779	11,361	0,767	0,451

* – $p < 0,05$ ou significante a 5%

Tabela 5.7 – Médias ($\bar{X}$), desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas nas fases 1 (inicial), 2 (final) e na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t” e “p” e significância estatística aplicada ao grupo II (Controle).

FASE	(1) INICIAL		(2) FINAL		DIFERENÇA (2) – (1)		Valor “t”	valor “p” e significância
	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.		
CONTROLE N=22								
medidas								
SNA	81,254	3,085	81,577	3,282	0,323	1,126	-1,345	0,193
SN.ENA	87,168	3,237	87,332	2,929	0,164	2,244	-0,342	0,736
Sperp-A	67,114	3,473	68,838	4,302	1,724	2,747	-2,943	0,008(*)
SNB	78,291	3,322	79,268	3,414	0,977	1,196	-3,833	0,000(*)
ANB	2,964	1,899	2,304	2,379	-0,659	0,921	3,357	0,003(*)
NAP	4,232	5,096	2,291	5,742	-1,941	1,929	4,720	0,000(*)
N-ENA	49,708	3,803	51,990	3,084	2,281	2,081	-5,141	0,000(*)
ENA-PoOr	21,964	3,114	23,804	3,059	1,840	1,464	-5,892	0,000(*)
ENP-PoOr	22,221	2,003	23,576	2,576	1,355	2,005	-3,169	0,005(*)
PoOr.PP	-0,268	2,356	0,254	2,789	0,523	1,827	-1,342	0,194
SN.GoMe	33,709	4,573	32,745	4,547	-0,964	1,516	2,981	0,007(*)
SN.Gn	66,323	3,199	66,100	3,227	-0,223	1,186	0,881	0,388
Ar-A	82,899	3,865	85,720	4,510	2,822	2,816	-4,699	0,000(*)
Ar-Gn	101,664	4,842	107,243	6,122	5,579	3,870	-6,762	0,000(*)
ENA-Me	60,682	4,889	63,388	5,492	2,706	1,958	-6,483	0,000(*)
Ar- Go	42,367	3,385	45,111	4,283	2,744	2,578	-4,993	0,000(*)
C6-PP	19,794	2,367	21,711	2,766	1,917	1,154	-7,793	0,000(*)
Sperp-C6	37,937	3,631	41,081	4,916	3,143	3,507	-4,204	0,000(*)
ÂNL	107,732	12,238	105,382	13,029	-2,350	6,512	1,693	0,105

* – $p < 0,05$ ou significante a 5%

Tabela 5.8 – Médias ($\bar{X}$), desvios padrão (d.p.) das medidas cefalométricas analisadas na diferença das fases 2-1 (final - inicial), valores de “t”, “p” e significância estatística aplicados na comparação entre os grupos I (Tratado) e grupo II (Controle).

DIFERENÇA ENTRE AS FASES 2 – 1	TRATADO N = 24		CONTROLE N = 22		valor “t”	valor “p” e significância
medidas	$\bar{X}$	d.p.	$\bar{X}$	d.p.		
SNA	0,396	1,512	0,323	1,126	0,185	0,854
SN.ENA	0,133	2,530	0,164	2,244	-0,043	0,966
Sperp-A	0,372	1,424	1,724	2,747	-2,121	0,040(*)
SNB	0,387	2,200	0,977	1,196	-1,115	0,271
ANB	0,012	1,478	-0,659	0,921	1,830	0,074
NAP	-0,558	3,168	-1,941	1,929	1,768	0,084
N-ENA	1,423	2,276	2,281	2,081	-1,330	0,190
ENA-PoOr	1,051	1,780	1,840	1,464	-1,632	0,110
ENP-PoOr	0,486	1,900	1,355	2,005	-1,509	0,138
PoOr.PP	0,771	2,330	0,523	1,827	0,399	0,692
SN.GoMe	-0,087	2,482	-0,964	1,516	1,429	0,160
SN.Gn	0,450	2,089	-0,223	1,186	1,326	0,192
Ar-A	2,004	1,808	2,822	2,816	-1,182	0,243
Ar-Gn	4,383	2,914	5,579	3,870	-1,190	0,240
ENA-Me	3,229	2,600	2,706	1,958	0,766	0,448
Ar- Go	2,637	2,227	2,744	2,578	-0,151	0,881
C6-PP	2,091	1,867	1,917	1,154	0,376	0,708
Sperp-C6	1,799	3,006	3,143	3,507	-1,400	0,169
ÂNL	-1,779	11,361	-2,350	6,512	0,206	0,837

* – $p < 0,05$ ou significante a 5%

Figura 5.1 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica SNA, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.2 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica SN.ENA, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.3 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Sperp-A, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.4 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica N-ENA, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.5 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica ENA-PoOr, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.6 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica ENP-PoOr, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.7 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica SNB, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.8 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica ANB, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.9 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica NAP; durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.10 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Ar-A, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.11– Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Ar-Gn, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.12 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica ENA-Me, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.13 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Ar-Go, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.14 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica PoOr.PP, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.15 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica SN.GoMe, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.16 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica SN.Gn, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.17 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica C6-PP, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.18 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica Sersp-C6, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

Figura 5.19 – Comportamento das médias da grandeza cefalométrica $\hat{ANL}$, durante as fases 1 (inicial) e 2 (final), nos grupos I (Tratado) e II (Controle).

DISCUSSÃO

6- DISCUSSÃO

O ortodontista deve estar preparado para diagnosticar e tratar a mordida cruzada posterior de forma correta e eficiente, visando sua longevidade. Para que o profissional especializado possa expandir a maxila, inicialmente deve fazer o correto diagnóstico da atresia maxilar, que nem sempre vem acompanhada de mordida cruzada posterior. Uma avaliação intra-arco alveolar superior pode ser útil no sentido de verificar a presença de um formato parabólico, pois quando da presença real da atresia maxilar, esta pode apresentar forma triangular²².

A má oclusão, caracterizada pela mordida cruzada posterior, é encontrada numa prevalência de 18,5%, na região de Bauru – SP⁹¹, para a dentadura decídua, mista e permanente e a sua presença pode acarretar perda de espaço para os dentes permanentes sucessores^{7, 9}. Uma vez que essa má oclusão raramente se autocorrigue, é indicada a correção precoce⁹⁵, no intuito de permitir o correto desenvolvimento do esqueleto craniofacial⁵⁷, a normalização da oclusão, o reposicionamento das bases superiores sobre as inferiores⁴⁴, o redirecionamento dos dentes permanentes para a correta posição¹¹ e a correção da assimetria na posição condilar^{22, 93}. Além disso, em pacientes em fase de crescimento, possibilita o correto desenvolvimento da oclusão, até atingir a dentadura permanente, devolvendo a função e a estética.

A mordida cruzada pode ser classificada de duas maneiras: a) mordida cruzada por deficiência esquelética da base maxilar, que deve ser tratada com expansão maxilar e b) mordida cruzada devido ao excesso de inclinação palatina dos dentes superiores com os

dentes inferiores, devendo ser tratada com outros mecanismos, ao invés da expansão maxilar³⁸.

Entre os fatores etiológicos associados à mordida cruzada posterior, podemos encontrar a obstrução das vias aéreas e, conseqüentemente, respiração bucal, pressionamento lingual atípico, perda precoce de dentes decíduos, hábitos bucais deletérios, como a sucção digital e deficiência de desenvolvimento maxilar⁶³.

Depois de diagnosticada a mordida cruzada posterior ou atresia maxilar por deficiência esquelética, torna-se clara a necessidade de uma ampla movimentação para sua correção, que não envolva apenas os dentes, em movimentos de inclinação, mas sim uma alteração ortopédica, decorrente da abertura da sutura maxilar, capaz de reposicionar os alvéolos, os dentes e os segmentos maxilares^{11, 15, 45}.

Entre as indicações associadas à disjunção palatina, tão propaladas na literatura e aceitas por ampla gama de profissionais, estão: a mordida cruzada posterior uni e bilateral, mordida cruzada funcional, más oclusões de Classes II e III, atresias maxilares, discrepâncias dente/osso negativas, correção da inclinação axial dos dentes posteriores superiores, sobremordida profunda, redução da resistência aérea e presença de fissura labiopalatal^{6, 14, 15, 18, 44, 45, 46, 68, 74, 90}.

A terapia da expansão maxilar, além de seus efeitos ortopédicos, como a disjunção dos maxilares superiores, por meio da separação da sutura palatina^{7, 31, 36 44, 45, 53, 93, 107}, traz aumento nas dimensões transversas da arcada dentária superior^{7, 12, 18, 21, 27, 31, 44, 59}, com ganhos reais de massa óssea e perímetro do arco^{1, 12, 69} e aumentos transversos na região alta

da abóbada palatina^{27, 31, 51}. Entre os efeitos ortodônticos, podemos relacionar a inclinação dos processos alveolares^{43, 45} e a conseqüente vestibularização dos dentes póstero-superiores^{1, 10, 27, 51, 60, 72, 94, 97}.

A terapia da expansão maxilar com os aparelhos expansores convencionais com banda, como os do tipo Haas e Hyrax, está associada a outras alterações no esqueleto craniofacial, como o deslocamento maxilar para anterior^{20, 36, 42, 43, 45, 93, 107} e para baixo^{3, 17, 20, 22, 23, 36, 41, 42, 43, 45, 93, 94, 101, 106}, extrusão dos molares superiores de ancoragem^{3, 20, 22, 23, 26, 48, 94, 102} e rotação mandibular no sentido horário^{17, 20, 22, 23, 36, 41, 45, 48, 56, 94, 96, 102, 106, 107}. A rotação mandibular, freqüentemente associada à expansão rápida maxilar, traz alterações na altura facial, que se acentuam^{3, 17, 20, 24, 38, 41, 56, 81, 92, 94, 102}, ocasionando uma tendência de mordida aberta anterior^{36, 45, 65, 72}, tornando-se altamente desfavorável em pacientes com altura facial já acentuada, ou mesmo em pacientes com presença de mordida aberta anterior.

O aparelho expensor colado, com cobertura acrílica na oclusal dos dentes superiores, utilizado ao início do tratamento ortodôntico, com o objetivo de descruzar a mordida, tem, como primazia, a eliminação das alterações verticais que possam aumentar desfavoravelmente a altura facial, assim como a rotação para baixo da mandíbula.

A escassa literatura pertinente a esse tipo de aparelho tem demonstrado resultados satisfatórios na correção das discrepâncias transversais maxilares, como a mordida cruzada posterior^{17, 40, 60, 68, 86, 97, 103} e o controle das dimensões verticais^{8, 30, 40, 41, 55, 60, 68, 70, 72, 79, 81, 86, 98, 103}. No entanto, torna-se imprescindível relatar que os trabalhos presentes na literatura sobre expansores, sejam bandados ou colados, verificaram, em sua grande maioria, resultados em curto prazo, ou seja, os efeitos da expansão deram-se logo após o término da expansão, ou

após o período de contenção, em média após três meses. Não foram constatados, na literatura, trabalhos avaliando o uso do aparelho com cobertura oclusal, comparado a um grupo controle, em longo prazo. O trabalho aqui apresentado avaliou dois grupos de pacientes: um deles fez uso do aparelho expansor com cobertura oclusal e posteriormente do aparelho fixo e o outro, um grupo controle, não utilizou qualquer tipo de aparelho. Os dois grupos foram avaliados ao final da terapia fixa do grupo I, após três anos do início e comparados entre si.

O trabalho proposto tem como objetivo verificar as reais vantagens e as alterações dento-esqueléticas e tegumentares decorrentes dos aparelhos expansores maxilares colados, com cobertura acrílica na oclusal dos dentes superiores, ao final da terapia fixa, assim como compará-las a um grupo controle.

Para avaliar os dados obtidos, discutiu-se as alterações dento-esqueléticas ocorridas nos dois grupos, reunidos em um conjunto de medidas específicas e divididos nos seguintes itens:

- 6.1 - Erro do método
- 6.2 - Comparação da fase inicial entre os grupos tratado e controle
- 6.3 - Avaliação dos grupos submetido ou não à extração
- 6.4 - Avaliação do dimorfismo sexual
- 6.5 - Relação das bases ósseas: SNA, SN.ENA, Sperp-A, N-ENA, ENA-PoOr, ENP-PoOr, SNB, NAP e ANB (Figuras 4.6 e 4.8).
- 6.6 - Relação maxilomandibular: Ar-A, Ar-Gn, ENA-Me e Ar-Go (Figuras 4.9 e 4.10).
- 6.7 - Padrão do esqueleto cefálico: PoOr.PP, SN.GoMe e SN.Gn (Figura 4.7).
- 6.8 - Relação dos arcos dentários x bases apicais: C₆-PP e Sperp-C₆ (Figura 4.10).
- 6.9 - Perfil mole: ÂNL (Figura 4.7).
- 6.10 - Considerações finais

6.1 - ERRO DO MÉTODO

Para iniciar a discussão dos tópicos a seguir, faz-se necessária a explanação de que as estruturas anatômicas e os pontos cefalométricos utilizados foram demarcados por um único pesquisador e conferidos por um radiologista especializado. No entanto, devido à presença de estruturas radiograficamente mais imperceptíveis, pode ocorrer variação na localização de algumas estruturas anatômicas.

HOUSTON⁵² e JANSON⁵⁴ aconselham que os traçados cefalométricos e as medições sejam feitos duas vezes, em todas as amostras, porém, não sendo possível, recomendam que as radiografias sejam selecionadas ao acaso, da amostra total, para verificar os erros de medição⁵⁴.

Para avaliar a precisão do pesquisador, os traçados anatômicos, a demarcação e a digitalização dos pontos cefalométricos, foram tomadas, aleatoriamente, 16 radiografias dos grupos I e II, nos dois tempos do estudo (início e fim), retraçadas e redigitalizadas no programa computadorizado. Foi aplicado o teste “t” pareado para verificação dos erros sistemáticos e a fórmula de DAHLBERG³⁴ para estimar a ordem de grandezas dos erros casuais, que, segundo HOUSTON⁵², advêm das dificuldades na identificação dos pontos cefalométricos e imprecisão nas definições de certos pontos.

Pela Tabela 5.1, que apresenta os erros sistemáticos, verificaram-se três medidas com valores significativos entre as medições: ENA-PoOr, PoOr.PP, e C6-PP. No entanto, a diferença entre a primeira e a segunda medição foi muito pequena, não acarretando alterações que pudessem comprometer os resultados.

Para a avaliação do erro casual, apresentado em graus e milímetros, as medidas que sofreram maior influência e imprecisão entre a primeira e a segunda medição foram: NAP, que obteve uma média de um grau de variação, sendo desconsiderada clinicamente e a ÂNL, que verificamos a maior imprecisão, variando em torno de três graus.

Os valores estatisticamente significantes do erro sistemático e de um a três graus no erro casual alertam para uma deficiência na demarcação dos pontos cefalométricos, além do que, a alta precisão na demarcação dos pontos cefalométricos utilizados no método computadorizado podem demonstrar variações entre uma demarcação e outra. Esses valores devem ser considerados na avaliação final das medidas.

6.2 - COMPARAÇÃO DA FASE INICIAL ENTRE OS GRUPOS TRATADO E CONTROLE

Como foram utilizados dois grupos distintos de pacientes, selecionados e radiografados em épocas diferentes, suspeitou-se que se os valores finais fossem muito diferentes, talvez não fossem resultado da terapia usada e sim que poderiam ter sido influenciados por valores discrepantes, ao início.

Para minimizar qualquer influência nesse sentido e agregar mais confiança ao trabalho, aplicou-se o teste estatístico, nos dois grupos, para os valores iniciais. Como resultados, verificamos que das 19 variáveis, seis obtiveram significância estatística, denunciando que alguns dos valores realmente eram bastante diferentes já ao início do estudo e, caso se mostrassem significantes, ao final deveriam ser analisados com cautela (Tabela 5.2).

Novamente concluímos que, apesar do número elevado de variáveis significantes, a Sperp-A, que ao final do estudo apresentou-se significativa entre os dois grupos, não estava presente entre as variáveis que se mostraram significantes ao início.

6.3 - AVALIAÇÃO DOS GRUPOS SUBMETIDO OU NÃO À EXTRAÇÃO

Para o grupo I foi utilizada uma amostra heterogênea, em que faziam parte pacientes portadores de más oclusões de Classes I e II, que possuíam mordida cruzada posterior, ao início do tratamento. Como já foi descrito, todos fizeram uso de aparelho expansor colado, como primeira etapa do tratamento e posteriormente foram encaminhados para tratamento corretivo, com a instalação de aparelhos fixos. Do grupo inicial de 24 pacientes, oito foram submetidos à extrações de pré-molares e 16 não.

Há controvérsia quanto à afirmação de que quando se utiliza a técnica ortodôntica com extração de pré-molares, pode ocorrer, entre outros efeitos, uma diminuição da altura facial. Para não correr o risco de resultados tendenciosos ou dúbios, já que a amostra mesclou os dois grupos, os pacientes foram separados em dois grupos: com extração e sem extração. O teste estatístico foi aplicado tanto na fase inicial, como na diferença das fases, para determinar se a significância já existia, ou se foi resultado do tratamento realizado.

Os resultados mostraram que das 38 variáveis analisadas, três apresentaram significância estatística. As variáveis foram: SN.ENA 1, PoOr.PP 2-1 e Sperp-C6 2-1 (Tabela 5.3).

Concluímos que apesar de algumas dessas variáveis se mostrarem significantes, nenhuma delas demonstrou qualquer indício que pudesse levar à suspeita de indução de

resultados, mesmo porque a única que verificamos ser significativa, na comparação dos dois grupos, na fase final, foi a Sperm-A.

6.4 - AVALIAÇÃO DO DIMORFISMO SEXUAL

Como o trabalho era constituído de pacientes de ambos os gêneros, e durante esse período de avaliação apresentaram crescimento, analisou-se comparativamente na diferença das fases 2-1 (final- inicial) os dois subgrupos formados de gênero masculino e feminino tanto para o grupo I (tratado) como para o II (controle).

Para o grupo tratado, o teste estatístico evidenciou que a única medida significativa entre os dois gêneros foi a ENA-Me (Tabela 5.4), na qual o maior incremento ocorreu para os pacientes masculinos.

Para o grupo controle, verificou-se sete medidas que se apresentaram significantes na diferença entre as fases 2-1 (final - inicial), que foram: ANB, N-ENA, ENA-PoOr, ENP-PoOr, Ar-A, Ar-Gn e ENA-Me. Como neste grupo apresentavam-se mais pacientes do gênero masculino do que do feminino, este fator pode ter influenciado nesse sentido. Contudo existe uma uniformidade nas medidas em que para os homens, todas foram proporcionalmente maiores que das mulheres (Tabela 5.5).

6.5 - RELAÇÃO DAS BASES ÓSSEAS

A relação das bases ósseas foi investigada pelas análises cefalométricas em norma lateral, avaliando o seu comportamento no sentido anteroposterior, por meio das medidas

angulares (SNA, SN.ENA, SNB, NAP, ANB), linear (Sperp-A) e também no sentido vertical, pelas medidas lineares (N-ENA, ENA-PoOr, ENP-PoOr).

A literatura pertinente à expansão maxilar com aparelhos convencionais com bandas, quando avalia a posição maxilar isoladamente, após a expansão, demonstra que a maxila projeta-se para anterior, como resposta imediata à terapia^{13, 14, 20, 36, 42, 43, 45, 74, 94, 107}. Analisando o posicionamento maxilar pelas medidas SNA e SN.ENA, do início ao final da avaliação, no grupo tratado que utilizou o aparelho colado e o fixo, não foi verificado qualquer indício significativo de avanço maxilar. Para o grupo controle também não se encontraram alterações nesse sentido (Tabelas 5.6, 5.7 e Figuras 5.1 e 5.2).

Para a medida linear Sperp-A, que também avalia um possível avanço maxilar linearmente, não foi encontrado, no grupo tratado, avanços significativos nessa medida. No entanto, no grupo controle, a medida Sperp-A evidenciou um aumento significativo nessa medida em torno de 1,7 mm (Tabelas 5.6, 5.7 e Figura 5.3).

Na comparação entre a diferença das fases 2-1 (final - inicial), pelo teste “t”, para os dois grupos, a única medida de avaliação que evidenciou um possível avanço maxilar estatisticamente significante foi a Sperp-A, que demonstra que a maxila avançou com significância no grupo controle e sem significância no tratado (Tabela 5.8). Uma consulta ao ATLAS de CRESCIMENTO CRANIOFACIAL⁶⁴ (A.C.C.), nas medidas angulares semelhantes às nossas, para as idades pareadas com as do presente trabalho, confirma os resultados, não identificando aumentos significantes nessas variáveis.

Como as medidas angulares para essas variáveis no A.C.C.⁶⁴, demonstram que praticamente não há alterações significantes ao longo de todo o crescimento do paciente, as variáveis nesse estudo, portanto, não podem ser consideradas um método confiável para verificar o crescimento anterior da maxila. Tal fato é explicável, pois todas as estruturas posteriores da face, que serviram de base para as medidas, como as da região anterior da maxila, estão em crescimento na mesma proporção, propiciando que o ângulo mantenha seu valor até o final do crescimento.

É de se esperar que durante os três anos que os pacientes estiveram com aparelhos, ou sob controle, tenha havido crescimento da face, contudo a maioria das nossas variáveis não conseguiu identificar esse crescimento.

Desde o início dos estudos e trabalhos com a terapia da expansão maxilar com aparelhos convencionais com bandas, existe uma dúvida quanto ao real avanço da maxila, após a terapia. Autores como BIEDERMAN¹⁴, BYRUM JUNIOR²⁰, DAVIS; KRONMAN³⁶, GARDNER; KRONMAN⁴², HAAS^{43, 45}, MOSS⁷⁴, SILVA FILHO et al.⁹⁵, WERTZ; DRESKIN¹⁰⁷, que avaliaram, em curto prazo, os efeitos da expansão, relataram um movimento para anterior da maxila, após a disjunção palatina. Todavia, outros autores, que também estudaram os aparelhos expansores bandados em curto prazo, como DIPAOLO³⁸, SANDIKÇIOGLU; HAZAR⁸³, SILVA FILHO; VILLAS BOAS; CAPELOZZA FILHO⁹⁴ e SILVA FILHO et al.⁹⁶, não encontraram alterações reais no sentido anteroposterior da maxila.

ALMEIDA; CAPELOZZA FILHO; TRINDADE JÚNIOR³, CARREIRA²⁶, CHANG; MCNAMARA JUNIOR; HERBERGER²⁹, HEFLIN⁴⁸, VELÁZQUEZ; BENITO; BRAVO¹⁰⁵ e WERTZ; DRESKIN¹⁰⁷, que estudaram os efeitos da expansão em longo prazo, não

encontraram alterações reais do avanço maxilar ao final do trabalho com os aparelhos bandados.

Para o grupo I (tratado), ao final da terapia fixa, não foram encontradas alterações significantes que indicassem o deslocamento da maxila para anterior, o que corrobora os resultados, em longo prazo, obtidos por CLARO et al.³⁰, MEMIKOGLU; ISERI⁷⁰, REED; GHOSH; NANDA⁸¹ e, em curto prazo, de BRAMANTE; ALMEIDA¹⁶, JOHNSON et al.⁵⁵, LÉON et al.⁶⁰ e PEARSON; PEARSON⁷⁹, que também estudaram os aparelhos colados.

Discordando desses autores, BASCIFTCI; KARAMAN¹⁰ identificaram um avanço significativo para o ponto A, em longo prazo, com o aparelho colado. Entretanto, para avaliar essas alterações, os autores só empregaram uma medida angular.

Para o grupo controle, apesar das medidas angulares não evidenciarem esses aumentos, pela medida SpERP-A notou-se um avanço para anterior da maxila em torno de 1,7 mm.

Neste trabalho não foram encontrados indícios significativos do possível avanço maxilar, ao final do tratamento com aparelho fixo, o que contradiz os resultados de ASANZA; CISNERO; NIEBERG⁸ e SARVER; JOHNSTON⁸⁶, que compararam o aparelho colado com os bandados e relataram o movimento maxilar para anterior com os aparelhos colados. Vale a pena dizer que os autores avaliaram o grupo em curto prazo, ou seja, logo após a remoção do aparelho expensor. Já MOSSAZ-JOËLSON; MOSSAZ⁷⁵, que avaliaram, em curto prazo, dois tipos de aparelhos com molas, para uma expansão contínua, um deles com cobertura oclusal e o outro sem, também não encontraram alterações significantes entre eles, num possível deslocamento maxilar para anterior.

Apesar da controvérsia, sabemos que a face cresce para frente e para baixo, ao longo do desenvolvimento do paciente. Porém, as medidas angulares deste estudo não constatarem qualquer avanço significativo. Para concluir este ponto dúbio, verificamos outra medida linear que parece ser mais precisa: a Ar-A e Ar-Gn, que será abordada e discutida posteriormente.

As alterações nas dimensões verticais da maxila foram verificadas pelas medidas cefalométricas N-ENA, ENA-PoOr e ENP-PoOr. Para os valores de N-ENA, que verificam a altura facial anterior superior, houve aumento significativo, ao final do estudo, para os grupos tratado e controle (Tabelas 5.6, 5.7 e Figura 5.4).

Na avaliação da diferença entre as fases 2 -1 (final - inicial), na comparação intergrupos pelo teste “t”, não se verificaram diferenças significativas entre eles (Tabela 5.8).

Os nossos resultados corroboram as medidas contidas no A.C.C.⁶⁴, de que, nesse período de idades e de avaliação, também houve crescimento em torno de 2,5 mm para essa variável. No nosso trabalho, a média de aumento foi de 1,4 mm para o grupo tratado e 2,3 mm para o grupo controle.

As medidas lineares ENA-PoOr e a ENP-PoOr, que verificam as possíveis alterações da espinha nasal anterior e posterior, em relação ao plano horizontal de Frankfurt, demonstraram deslocamento da ENA, estatisticamente significativa para inferior, ao final do tratamento, para os dois grupos. Já a espinha nasal posterior, verificada pela medida ENP-PoOr, apresentou deslocamento significativo apenas no grupo controle, ao final da avaliação (Tabelas 5.6, 5.7 e Figuras 5.5 e 5.6).

Na comparação intergrupos, da diferença entre as fases 2 -1 (final - inicial), pelo teste “t”, não se notaram diferenças significativas entre eles (Tabela 5.8).

Verificou-se um deslocamento significativo da espinha nasal anterior e posterior para baixo, nos dois grupos, na maioria das medidas, com exceção da medida ENP-PoOr, para o grupo tratado, que demonstrou um deslocamento para inferior, mas sem significância estatística. A vasta literatura sobre os aparelhos convencionais já relatava essas alterações na maxila e plano palatino, como: ALMEIDA; CAPELOZZA FILHO; TRINDADE JÚNIOR³, BYRUM JUNIOR²⁰, CAPELOZZA FILHO; SILVA FILHO²³, DAVIS; KRONMAN³⁶, GARDNER; KRONMAN⁴², HAAS^{43, 45}, SILVA FILHO; VALLADARES NETO; ALMEIDA⁹³, TEIXEIRA; SILVEIRA; VALE¹⁰², WERTZ¹⁰⁶, WERTZ; DRESKIN¹⁰⁷. Contudo, é importante lembrar que a maioria dos autores acima identificou essas ocorrências com os aparelhos bandados e em curto prazo.

Nesse trabalho, ficou constatado que a maxila, analisada por meio do plano palatino, ao final da terapia fixa para ambos os grupos, deslocou-se para baixo, o que confirma os resultados encontrados em trabalhos em longo prazo, de CLARO et al.³⁰ e REED; GHOSH; NANDA⁸¹, que avaliaram os aparelhos colados e contradiz ASANZA; CISNEROS; NIEBERG⁸, FALTIN JUNIOR; MOSCATIELLO; BARROS⁴⁰, GALON et al.⁴¹, JOHNSON et al.⁵⁵, PEARSON; PEARSON⁷⁹, SARVER; JOHNSTON⁸⁶, em curto prazo, que relataram deslocamento discreto ou nenhum deslocamento da espinha nasal posterior para baixo, no grupo do aparelho colado.

Como já foi dito, verificaram-se deslocamentos da ENA e ENP para inferior, nos dois grupos. Como esses efeitos também foram encontrados no grupo controle, acredita-se que essas alterações sejam apenas parte do crescimento maxilar que os pacientes apresentaram nesse período.

Pela avaliação do A.C.C.⁶⁴, podemos confirmar que durante esse período houve um incremento nessa medida, em torno de 4 mm para a ENP e em torno de 2,5 mm para a ENA, para inferior.

Para avaliar o posicionamento espacial da mandíbula, após o final do estudo, avaliou-se a medida cefalométrica angular SNB. Pelas Tabelas 5.6, pode ser verificado que o ângulo SNB não se alterou no grupo tratado, ao final da avaliação. Já no grupo controle ocorreu um aumento significativo estatisticamente, ao final da avaliação, denotando que a mandíbula cresceu para anterior (Tabela 5.7 e Figura 5.7).

A rotação mandibular relatada nas avaliações em curto prazo, quando se aplica a terapia da expansão maxilar, pode ser relacionada à sobrecorreção da mordida cruzada posterior^{93, 95, 106}, inclinação para vestibular dos dentes póstero-superiores^{1, 27, 43, 51, 60, 94, 97}, dos processos alveolares^{44, 45, 46, 77, 106}, assim como ao deslocamento, para inferior, do plano palatino^{8, 17, 20, 36, 44, 45, 81, 90, 94, 96, 102, 103} e à extrusão dos molares de ancoragem^{3, 20, 23, 48, 90, 93, 94, 96, 102}.

No entanto, neste trabalho, em longo prazo, não se verificaram alterações significativas em relação a uma alteração espacial da mandíbula, ao final da terapia fixa, o que corrobora trabalhos avaliados, em longo prazo, onde se relata que as alterações encontradas em curto prazo são temporárias e que com o tempo são normalizadas^{26, 29, 30, 48, 107, 105}.

Apesar da medida SNB ter sido estatisticamente significativa no grupo II (controle), na comparação intergrupos, da diferença das fases 2-1 (final - inicial), pelo teste “t”, não foram encontradas alterações significantes entre eles, o que sugere que, ao final, a posição espacial mandibular nos dois grupos era similar (Tabela 5.8). Também na confrontação com o

A.C.C.⁶⁴ verificou-se que a mandíbula sofreu movimentação em torno de um grau, demonstrando crescimento anterior.

A avaliação do comportamento sagital do perfil esquelético, estudado pelos ângulos ANB e NAP, corrobora as medidas citadas anteriormente, demonstrando que não houve alteração significativa para o grupo tratado, enquanto que para o grupo controle verificou-se um decréscimo dessas medidas, estatisticamente significante, induzindo-nos a concluir que a mandíbula acelerou seu crescimento nesse período, em relação à maxila (Tabelas 5.6, 5.7 e Figuras 5.8 e 5.9).

Essas alterações e significância podem ser justificadas, pois, como já vimos, no grupo controle, a medida mandibular SNB mostrou-se significante, trazendo, com isso, alterações também para as medidas ANB e NAP. Apesar do grupo controle ter apresentado valores significativos para as medidas ANB e NAP, na avaliação da diferença entre as fases 2 -1 (final – inicial) dos dois grupos, analisada pelo teste “t”, não foram verificados valores significantes entre eles, o que nos leva a concluir que não houve alterações significativas na mudança postural da mandíbula, no final da terapia fixa.

Analisando as medidas encontradas no A.C.C.⁶⁴, verificou-se que a mandíbula acelera seu crescimento provavelmente durante a adolescência, diminuindo os valores do ANB e NAP. Todavia, esse ocorrido não foi verificado no grupo tratado, o que pode sugerir que ou os aparelhos influenciaram esses valores, ou, ainda, como o grupo era heterogêneo, com pacientes portadores de CL I e CLII, os diversos tipos de terapia instituídos podem ter influenciado essas medidas.

Autores que avaliaram os aparelhos com cobertura oclusal em longo prazo, ou seja, após o uso de aparelhos fixos, como REED; GHOSH; NANDA⁸¹, que compararam os expansores colados e os bandados, concluíram que, nos pacientes que utilizaram os aparelhos bandados, ocorreram maiores alterações no sentido vertical. Quando avaliado isoladamente o grupo do aparelho colado, neste mesmo trabalho, ao final do estudo, o ângulo ANB obteve uma diminuição significativa, que pode ser justificada tanto pelo crescimento do paciente, quanto pelo tratamento ortodôntico corretivo, que tem como objetivo, entre outros, a correção dos trespasses vertical e sagital. Na avaliação da posição mandibular, pela medida SN.GoGn e o eixo y, esses autores, não se verificaram alterações significantes ao final da terapia fixa. MEMIKOGLU; ISERI⁷⁰, que avaliaram só o efeito do aparelho colado após a terapia fixa, não encontraram alterações significativas para a medida ANB e nem medidas que denunciassem alterações na posição espacial da mandíbula. Já BASCIFTCI; KARAMAN¹⁰, que avaliaram dois tipos de aparelhos colados, notaram uma diminuição significativa para a medida ANB e SN.GoMe. CLARO et al.³⁰ também não verificaram alterações significativas após um ano do uso do expansor colado, nas medidas SNA, SNB e ANB, concordando com PEARSON; PEARSON⁷⁹ e FALTIN JÚNIOR; MOSCATIELLO; BARROS⁴⁰, em curto prazo, que não verificaram alterações mandibulares com o aparelho colado.

Em nosso trabalho, para o grupo tratado, não se verificaram alterações significantes na posição mandibular, avaliadas pelas medidas SNB, ANB e NAP, mas para o grupo controle houve alterações significativas nessas medidas, que denunciam uma rotação mandibular no sentido anti-horário, no entanto, a diferença foi de um grau, que consideramos clinicamente insignificante. Na avaliação intergrupos, da diferença das fases 2-1 (final - inicial), não foram constatadas alterações significantes entre ambos, para essas medidas, denotando que nem o

aparelho de expansão com cobertura oclusal e nem a terapia da expansão trazem efeitos desfavoráveis à posição mandibular.

6.6 - RELAÇÃO MAXILOMANDIBULAR

Na relação maxilomandibular foram avaliadas as medidas cefalométricas lineares Ar-A e Ar-Gn, em substituição às Co-A e Co-Gn, adotadas por MCNAMARA JUNIOR⁶⁷ por causa da difícil visualização do ponto condílio. Optou-se pelo ponto articular (Ar), devido à maior facilidade de localização e visualização. A altura facial foi investigada pela medida ENA-Me, que verifica possíveis alterações na altura facial ântero-inferior (AFAI), adotada também por MCNAMARA JUNIOR⁶⁷ e a medida Ar-Go, que avalia o crescimento posterior mandibular.

O comprimento maxilar, estudado pela medida Ar-A, para o grupo tratado e o grupo controle, na avaliação entre o início e fim do estudo, apresentou aumento significativo nesses grupos, denotando crescimento maxilar para anterior. (Tabelas 5.6, 5.7 e Figura 5.10).

Na avaliação da diferença das fases 2-1 (final - inicial), pelo teste “t”, com os dois grupos, não se verificaram alterações significativas entre eles (Tabela 5.8).

O comprimento efetivo mandibular, avaliado pela medida Ar-Gn, tanto para o grupo I como para o II, apresentou aumentos significativos no final do estudo (Tabelas 5.6, 5.7 e Figura 5.11).

Na avaliação intergrupos, da diferença das fases 2-1 (final - inicial), pelo teste “t”, não se verificaram diferenças significantes entre eles (Tabela 5.8).

Resumindo essas medidas, ao final do trabalho, observou-se que tanto a mandíbula como a maxila tiveram crescimentos normais e similares, independente do grupo I ter usado aparelho fixo.

Esses valores e incrementos são confirmados pelas medidas encontradas no A.C.C.⁶⁴, que utilizaram as medidas Co-A e Co-Gn e constataram, para o mesmo período, um crescimento de 3 mm para o Co-A e 6,5 mm para o Co-Gn. Em nosso estudo, lembramos que o Ar-A do grupo tratado e controle cresceu 2 mm e 2,8 mm, respectivamente, enquanto que para a medida Ar-Gn, cresceu 4,3 mm e 5,5 mm para o controle. Apesar do grupo tratado apresentar menores índices de crescimento, ao final não houve diferenças estatisticamente significantes para os dois grupos, nos valores entre o início e o fim do estudo.

Talvez essa seja a resposta esperada para os valores controvertidos, apresentados anteriormente, com relação ao crescimento maxilar e mandibular, pois essa medida linear, mais precisa, demonstrou que apesar dos valores angulares não acusarem, houve crescimento para anterior, tanto maxilar como mandibular, o que é corroborado pelo A.C.C.⁶⁴

Na avaliação da altura facial ântero-inferior (AFAI), verificada linearmente do ponto ENA (espinha nasal anterior) ao Me (mentoniano) ENA-Me, houve aumentos significativos da fase pré-tratamento para a fase final, tanto no grupo tratado como no controle (Tabelas 5.6, 5.7 e Figura 5.12), o que foi constatado também por BASCIFTCI; KARAMAN¹⁰ e REED; GHOSH; NANDA⁸¹, em estudo em longo prazo e com aparelho colado. Autores como CHANG; MCNAMARA JUNIOR; HERBERGER²⁹ não encontraram diferenças verticais em longo prazo, entre o grupo tratado e o controle, com os aparelhos bandados, corroborando CARREIRA²⁶, HEFLIN⁴⁸, LINDER-ARONSON; LINDGREN⁶¹, que afirmaram que, mesmo

com os aparelhos bandados, ao final do crescimento, as alterações vistas em curto prazo estariam normalizadas em longo prazo.

Já VELÁZQUEZ; BENITO; BRAVO¹⁰⁵ não verificaram alterações significantes em longo prazo para essa variável, nos pacientes que, ao início da terapia, fizeram o uso do aparelho expensor com banda.

Na avaliação intergrupos na diferença das fases 2-1 (final - inicial), pela análise do teste “t”, não houve significância estatística entre os dois grupos para essa variável, sugerindo que a terapia da expansão maxilar com o aparelho colado não trouxe benefícios ou prejuízos na altura facial ântero-inferior (Tabela 5.8).

Na avaliação da medida linear Ar-Go, notou-se crescimento significativo na região posterior mandibular, para ambos os grupos, em torno de 2,6 mm ao final do estudo (Figura 5.13). Na avaliação intergrupos, da diferença das fases 2-1 (final - inicial), não se evidenciou significância estatística entre eles (Tabela 5.8).

MEMIKOGLU; ISERI⁷⁰, em estudo em longo prazo, não encontraram alterações desfavoráveis com o aparelho colado, no sentido vertical, assim como REED; GHOSH; NANDA⁸¹, que também, em longo prazo, não encontraram alterações clínicas significantes no plano palatino, nem na AFAI, entre o grupo bandado e o colado. Em nosso estudo não ocorreu diferença estatística entre os dois grupos observados, ao final da avaliação, o que pode ser uma indicação de que as alterações ocorridas, decorrentes da expansão maxilar, bastante relatadas por diversos autores, podem ser temporárias e compensadas pelo crescimento, uma vez que ao final da terapia fixa não houve diferenças entre os grupos.

Ainda neste trabalho, REED; GHOSH; NANDA⁸¹ também verificaram aumentos significantes na altura posterior maxilar, em torno de 3 mm, ao final da avaliação, com os

aparelhos colados e não encontraram diferenças significantes deste grupo para o grupo que usou aparelho com bandas.

Na comparação da medida Ar-Go, desta pesquisa, obteve-se um aumento em torno de 2,7 mm, em média, para os dois grupos, que também foi verificado, para o mesmo período, pelo A.C.C.⁶⁴, o que leva a concluir que não houve vantagens ou desvantagens com o uso do expansor ao início da terapia e que o aumento nessa medida, verificado ao final, foi parte do crescimento normal esperado para os pacientes.

6.7 - PADRÃO DO ESQUELETO CEFÁLICO

Para a avaliação das possíveis alterações verticais, induzidas pela terapia da expansão seguida do aparelho fixo, foram avaliadas as seguintes medidas angulares: PoOr.PP, SN.GoMe e SN.Gn.

Na avaliação da medida angular do PoOr.PP (plano de Frankfurt com o plano palatino), para o grupo I, verificou-se um suave deslocamento, no sentido horário, do plano palatino, ao final da avaliação, sem significância estatística (Tabela 5.6). Para o grupo II também notou-se um movimento do plano palatino no sentido horário e novamente sem significância (Tabela 5.7 e Figura 5.14), corroborando os trabalhos, em longo prazo, de BASCIFTCI; KARAMAN¹⁰, REED; GHOSH; NANDA⁸¹, onde não foram evidenciadas alterações significativas no plano palatino, com o aparelho colado e o estudo de VELÁZQUEZ; BENITO; BRAVO¹⁰⁵ com os aparelhos bandados.

A avaliação intergrupos, da diferença das fases 2-1 (final - inicial), pelo teste “t”, não apresentou diferença significativa entre eles (Tabela 5.8).

ASANZA; CISNEROS; NIEBERG⁸, BRAMANTE; ALMEIDA¹⁷, SARVER; JOHNSTON⁸⁶ e VARDAKAS et al.¹⁰³ constataram, em seus resultados, um deslocamento da espinha nasal posterior e anterior suave, para baixo, para os aparelhos colados. Deve-se salientar que esses estudos se deram em curto prazo, ou seja, não se instalou o aparelho fixo após a expansão e as avaliações ocorreram após a remoção do expensor. Já FALTIN JÚNIOR; MOSCATIELLO; BARROS⁴⁰, GALON et al.⁴¹, JOHNSON et al.⁵⁵, PEARSON; PEARSON⁷⁹, também em curto prazo, não encontraram diferenças significativas do plano palatino com o uso do aparelho colado.

Podemos concluir que, independentemente do uso do aparelho colado ou bandado, o deslocamento maxilar verificado pelo plano palatino, não tem alterações significantes ao final do tratamento e sim um desenvolvimento semelhante para os pacientes que não usaram aparelho. Considerando as medidas semelhantes, que avaliam o deslocamento do plano palatino no sentido vertical por medidas angulares, pelo A.C.C.⁶⁴, para o mesmo período, não se notou movimento significativo para inferior.

As medidas SN.GoMe, SN.Gn, que caracterizam a posição mandibular e direção de crescimento, não demonstraram alterações significantes para o grupo I, da fase inicial para a final (Tabela 5.6). Para o grupo II, notou-se a tendência das medidas para decréscimos suaves, para as duas variáveis, sendo que a única que sofreu diminuição significativa foi a SN.GoMe, que teve um decréscimo em torno de um grau, provavelmente devido ao crescimento mandibular dos pacientes (Tabela 5.7 e Figuras 5.15 e 5.16).

Pelo teste “t”, na avaliação intergrupos, da diferença das fases 2-1 (final - inicial), não foram verificadas diferenças significativas entre eles (Tabela 5.8).

A clássica literatura referente à expansão maxilar relata que a prática científica, com o objetivo de separar as maxilas na sutura palatina mediana, está diretamente associada à vestibularização dos dentes póstero-superiores^{1, 27, 51, 60, 94, 97}, dos processos alveolares superiores^{44, 45, 46, 77, 106, 107}, à rotação do plano palatino para baixo^{20, 36, 44, 45, 81, 90, 94, 96, 102} e à extrusão dos molares de ancoragem^{3, 20, 23, 48, 94, 96, 102}, forçando um novo posicionamento mandibular. No entanto, a grande maioria dos trabalhos avalia os efeitos em curto prazo e já é aceito que, em longo prazo, essas alterações tendem a se restabelecer, seja por acomodação das suturas ósseas e estruturas dentárias envolvidas no processo, ou mesmo pelo crescimento que esses pacientes apresentam ao longo do tratamento.

A utilização dos aparelhos colados tem como objetivo não agravar as alterações verticais, verificadas com os aparelhos bandados. ASANZA; CISNEROS; NIEBERG⁸, FALTIN JÚNIOR; MOSCATIELLO; BARROS⁴⁰, GALON et al.⁴¹, JOHNSON et al.⁵⁵, LÉON et al.⁶⁰, MCNAMARA JUNIOR; BRUDON⁶⁸, MEMIKOGLU; ISERI; UYSAL⁷², PEARSON; PEARSON⁷⁹ e VARDAKAS et al.¹⁰³ relataram a grande vantagem do aparelho colado no controle das dimensões verticais, não ocasionando alterações no plano mandibular e AFAI. Esses trabalhos relatados são avaliados em curto prazo, sendo que, em longo prazo, trabalhos com o expansor convencional com bandas demonstraram que as alterações desfavoráveis apresentadas com esse tipo de aparelho são temporárias^{26, 29, 61, 105, 107}. Em contrapartida, HEFLIN⁴⁸ relatou, ao final da avaliação em longo prazo, aumento nas dimensões verticais da face, contudo, essa avaliação se deu apenas um ano após a expansão.

Concluindo essas medidas, podemos notar que o grupo controle apresentou tendência de rotação mandibular suave no sentido anti-horário e que no grupo tratado, as medidas SN.GoMe e SN.Gn praticamente se mantiveram estáveis, o que pode ser influência dos

aparelhos que o grupo I utilizou durante seu tratamento ortodôntico, pois, além dos pacientes pertencerem a um grupo heterogêneo, alguns sofreram extração e outros, distalização dos molares superiores, ou o uso de aparelhos ortopédicos, que podem influenciar na abertura desses ângulos.

6.8 - RELAÇÃO DOS ARCOS DENTÁRIOS X BASES APICAIS

Para verificar as alterações com relação aos primeiros molares permanentes superiores, foram analisadas as medidas C₆-PP e Sperp-C₆, que avaliam os molares superiores, tanto no sentido vertical como sagital.

Na verificação das alterações verticais, induzidas aos primeiros molares superiores, ao nível coronário, foi utilizado, como referência, o plano palatino e no plano sagital, empregou-se uma linha perpendicular ao plano de Frankfür, que passava pelo ponto sela (S).

Na avaliação dos efeitos verticais dos molares de ancoragem, pela medida linear C₆-PP (cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior permanente ao plano palatino), verificou-se um aumento significativo dessa medida da fase inicial para final, para ambos os grupos estudados, em torno de 2 mm, sugerindo uma extrusão ou um crescimento dos processos alveolares, levando consigo os dentes analisados (Tabelas 5.6, 5.7 e Figura 5.17).

Pela análise do teste “t”, intergrupos, da diferença das fases 2-1 (final - inicial), não foi verificada significância estatística com relação a uma possível alteração desses dentes, no sentido vertical, ou seja, na extrusão ou intrusão (Tabela 5.8).

O trabalho aqui estudado não observou efeitos extrusivos ou intrusivos ao final do estudo, no grupo que usou o aparelho expensor e depois o fixo, sendo que o que nós verificamos parece ser parte do crescimento natural ocorrido com os pacientes, já que estes encontravam-se em fase de crescimento. Na avaliação com o grupo controle não houve diferenças significantes, o que corrobora o estudo de MEMIKOGLU; ISERI⁷⁰ e SMITH; ENGLISH⁹⁸, que avaliaram os aparelhos colados, seguidos de aparelho fixo em longo prazo e relataram não terem encontrado extrusão dos dentes de ancoragem com esse aparelho. Já BASCIFTCI; KARAMAN¹⁰, REED; GHOSH; NANDA⁸¹, que também avaliaram os aparelhos colados, em longo prazo, relataram extrusão, ao final do estudo, em torno de 1,6 mm e 1,4 mm, em relação ao plano palatino e linha S-N, respectivamente.

Trabalhos como os de PEARSON; PEARSON⁷⁹ e SPOLIAR¹⁰⁰, que estudaram os efeitos dos aparelhos colados nos dentes de ancoragem, apesar de não verificarem a intrusão, mostraram que não houve extrusão com esse tipo de aparelho, embora esses estudos tenham se dado em curto prazo.

HEFLIN⁴⁸ relatou, após um ano da realização da expansão com aparelhos bandados, que as alterações observadas nos molares de ancoragem e citadas por vários autores^{3, 20, 23, 48, 94, 96, 102} seriam temporárias.

Muito se fala sobre os efeitos verticais indesejáveis, inerentes à expansão maxilar, cujo fator responsável seria a extrusão dos dentes de ancoragem. O aparelho com cobertura oclusal tem como objetivo não possibilitar a extrusão desses dentes e com isso não agravar as medidas verticais.

Em nossa avaliação com o grupo I, que utilizou expansores com cobertura oclusal e com o grupo II, controle, que não recebeu qualquer tipo de aparelho, não foram verificadas

reais extrusões e sim um desenvolvimento tanto maxilar como dos processos alveolares, que ocasionou a leitura de um desenvolvimento vertical para os molares superiores, assemelhando-se aos resultados de BASCIFTCI; KARAMAN¹⁰, REED; GHOSH; NANDA⁸¹ com os aparelhos colados, que verificaram extrusões e as relacionaram ao crescimento do paciente.

Nos trabalhos de ALMEIDA; CAPELOZZA FILHO; TRINDADE JÚNIOR³ e SILVA FILHO et al.⁹⁶, também foram verificados a extrusão dos molares de ancoragem com expansores bandados, em estudos que se deram em curto prazo.

CARREIRA²⁶, em um trabalho longitudinal, em longo prazo, que utilizou aparelhos expansores convencionais, ao início da terapia, não verificou alterações significativas na movimentação vertical dos molares superiores e relatou que os efeitos extrusivos encontrados por outros autores seriam temporários.

Na avaliação de possíveis mudanças dos molares, no sentido mesiodistal, a medida cefalométrica linear Sperp-C6 (distância da coroa mesiovestibular do primeiro molar superior passando pelo ponto Sela, perpendicularmente ao plano de Frankfurt) demonstrou aumentos significantes estatisticamente nos dois grupos, sendo que no grupo tratado foi em torno de 1,7 mm e no grupo controle, 3,1 mm. Esse aumento sugere que os dentes tiveram uma movimentação para mesial, que pode ser claramente justificada pelo crescimento da face para anterior, nesse período (Tabelas 5.6, 5.7 e Figura 5.18).

Talvez a movimentação menor para mesial, no grupo tratado, seja justificada, pois alguns pacientes usaram AEB, impedindo, com isso, a mesialização dos dentes de ancoragem, em relação ao grupo controle.

Pelo teste “t”, na diferença das fases 2-1 (final - inicial), não foram verificadas alterações significantes entre os grupos (Tabela 5.8), sugerindo que os dentes de ancoragem, ao final do estudo, apresentavam posições semelhantes às do grupo controle.

Os resultados dessa avaliação discordam dos de HEFLIN⁴⁸, em longo prazo, com aparelhos bandados, que não observou alterações no sentido anteroposterior dos dentes de ancoragem. No entanto, nesse estudo, além do paciente não receber aparelho fixo após a expansão, a avaliação se deu apenas um ano após, ao passo que em nosso trabalho a média foi de três anos.

6.9 - PERFIL MOLE

O perfil mole foi avaliado pela medida cefalométrica ÂNL (ângulo nasolabial), que demonstrou diminuição do valor da fase inicial para final, para os dois grupos avaliados, sem significância estatística (Tabelas 5.6, 5.7 e Figura 5.19).

Pela análise do teste “t”, na diferença das fases 2-1 (final - inicial), também não foram verificadas alterações significantes entre os grupos I e II (Tabela 5.8).

As suaves alterações ocorridas nesse ângulo, para ambos os grupos, de 1,7 para 2,3 graus, não devem ser consideradas em sua plenitude, já que, além de não serem estatisticamente significantes, clinicamente também não são perceptíveis. É importante lembrar que na avaliação do erro do método, essa medida sofreu a maior variação de todas, em torno de três graus para o erro casual, porém sem significância para o erro sistemático.

Concluimos que, independentemente do paciente ter usado aparelho expensor e posteriormente aparelho fixo, não houve qualquer alteração desfavorável do perfil mole, representado pelo ângulo nasolabial, ao final do tratamento.

6.10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão maxilar, tão propalada na literatura e comprovada cientificamente no auxílio da correção ortodôntica de vários problemas, não parece mais mistério e ganha cada vez mais adeptos e defensores. Nosso trabalho teve como objetivo principal avaliar, em longo prazo, as alterações ocorridas em pacientes que utilizaram, numa primeira fase de seu tratamento ortodôntico, os aparelhos expansores fixos dentossuportados, colados à superfície oclusal dos dentes superiores, seguidos dos aparelhos fixos. Para uma maior confiabilidade na avaliação dessas alterações e até para poder distingui-las do crescimento natural que os pacientes tiveram, já que o grupo apresentava idade média de 12 anos e sete meses ao início do tratamento e 15 anos e oito meses ao final e durante esse período estavam em pleno crescimento, esses pacientes foram comparados a um grupo controle, pareado pela idade, que não recebeu qualquer tipo de aparelho.

Talvez a informação mais importante que deve ser salientada e relatada novamente neste item é que quando se avalia o efeito da expansão maxilar deve-se tomar cuidado com os dois tipos de estudos: aquele em curto prazo, em que se avaliam as modificações ocorridas em geral após a remoção do expensor, em torno de três a quatro meses após sua instalação e em longo prazo, aquele que acontece em torno de um a três anos após a remoção do expensor e, muitas vezes, do aparelho fixo que deu sequência ao tratamento.

A grande maioria dos trabalhos que avaliam os efeitos da expansão maxilar relata efeitos indesejáveis dos aparelhos expansores, sejam os convencionais bandados, com ou sem a presença do acrílico no palato, ou os mais em voga, os colados, com cobertura oclusal. No entanto esses trabalhos têm que ser observados e avaliados com ressalvas, uma vez que, por serem analisados em curto prazo, as alterações dentoesceléticas podem ser transitórias.

O aparelho com cobertura oclusal, analisado neste trabalho, foi empregado com o objetivo de não alterar desfavoravelmente as medidas verticais, principalmente nos pacientes portadores da síndrome da face longa e nos portadores de mordida aberta anterior. O aparelho colado, contudo, atingiu seu objetivo, levando à separação da sutura palatina mediana e conseqüente correção da mordida cruzada posterior.

Com relação às alterações dentoesceléticas observadas, ficou claro que, após três anos, o grupo que utilizou aparelhos não apresentou avanços maxilares, diferente do grupo controle, com exceção da medida *Sperp-A*, que demonstrou um suave avanço para anterior da maxila no grupo controle. As outras medidas como a *Ar-A*, mostraram um crescimento equitativo nos dois grupos e o que, provavelmente fez parte do crescimento craniofacial esperado para esse período. Não se pode afirmar que a maxila representada pelo plano palatino deslocou-se inferiormente, que as alturas faciais ântero-inferior e superior foram alteradas em seu crescimento normal e que a mandíbula sofreu qualquer alteração em sua posição espacial, ao final do trabalho.

Ao contrário do esperado, o aparelho com cobertura oclusal não trouxe benefícios em relação ao grupo controle, nas alterações dentoesceléticas, deixando claro que mesmo aqueles pacientes dolicofaciais que necessitem de expansão ortopédica da maxila poderão fazê-lo sem restrição.

O aparelho colado, empregado neste estudo, permaneceu em posição por três meses, em média, e alguns autores acreditam que para que o efeito *bite block* almejado seja realmente efetivo, esse aparelho deve permanecer por mais tempo na cavidade oral. Todavia, salientam que o aparelho é bastante retentivo na região inferior do acrílico e nas proximais dos dentes, o que torna a higienização debilitada e dificultosa, correndo o risco de descalcificação de esmalte, se este permanecer mais tempo em posição.

O aparelho colado pode ser, em alguns casos, uma alternativa viável na substituição aos do tipo Haas e Hyrax, quando existirem dentes mal posicionados, onde a inserção das bandas torna-se difícil, ou ainda naqueles pacientes na fase de dentadura mista, em que os dentes de ancoragem não estão totalmente irrompidos ou que tenham coroas baixas ou, ainda, dentes mal formados.

Entre as vantagens da utilização do aparelho colado, especificamos a eliminação da fase das bandagens, que nos poupa tempo e torna o processo menos dolorido ao paciente.

Como desvantagem, o aparelho colado deve ser cimentado com um material resistente para que não se solte durante as ativações, o que prejudicaria todo o procedimento. Também devemos citar a possibilidade de avulsão de algum dente decíduo, na remoção do aparelho, muito desconfortável ao paciente e, por fim, o tempo bastante grande dispendido para a remoção do aparelho, em alguns casos necessitando do seccionamento com brocas de alta rotação e da limpeza do cimento aderido aos dentes.

No nosso grupo de pacientes que fizeram uso do expansor colado, na remoção do aparelho, notou-se uma gengivite generalizada nas papilas interproximais, recobertas pelo

aparelho e nas regiões de tecido mole, próximas do acrílico. Por isso, a higienização deve ser bastante rigorosa e checada pelo profissional a cada visita do paciente.

Como já foi relatado, a literatura com o aparelho colado, em longo prazo, mostra-se bastante escassa, principalmente quando se compara a um grupo controle. Para elucidar melhor e responder mais questionamentos, futuros trabalhos devem ser realizados.

CONCLUSÃO

7- CONCLUSÃO

Avaliando os resultados obtidos, segundo as condições do estudo e a metodologia empregada, com relação aos efeitos em longo prazo e após o uso do aparelho expensor com cobertura oclusal, seguido do aparelho fixo convencional, concluímos que:

7.1 - Para o grupo tratado, entre as alterações mais significantes, foram verificados:

7.1.2 - Aumento na altura facial ântero-superior, deslocamento da espinha nasal anterior para baixo, crescimento maxilar e mandibular para anterior, aumento na altura facial ântero-inferior e posterior, além do deslocamento nos molares de ancoragem para baixo e para mesial.

7.2 - Para o grupo controle, ao final da avaliação, foram constatados:

7.2.1 - Avanço do ponto A pela medida S_{perp-A} , melhora na relação maxilomandibular, aumento na altura facial ântero-superior, deslocamento da espinha nasal anterior e posterior para baixo, diminuição do ângulo mandibular, crescimento maxilar e mandibular para anterior, aumento na altura facial ântero-inferior e na altura facial posterior e deslocamento dos molares para baixo e para mesial.

7.3 - Na comparação direta intergrupos, ao final da avaliação, constatamos que a única medida significativa foi:

7.3.1 - S_{perp-A} : demonstrou um crescimento maxilar no grupo controle de 1,7 mm para anterior.

7.3.2 - Na avaliação geral, o grupo que utilizou aparelho expensor e posteriormente aparelho fixo, apresentou alterações dento-esqueléticas e tegumentares semelhantes às do grupo controle, sugerindo que o aparelho com cobertura oclusal, ao início da terapia, não trouxe benefícios e nem foi prejudicial ao crescimento e desenvolvimento da face dos pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS*

1. ADKINS, M.D.; NANDA, R.S.; CURRIER, G.F. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.97, n.3, p.194-9, Mar. 1990.
2. AKKAYA, S.; LORENZON, S.; ÜÇEM, T.T. Comparison of dental arch and perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. **Eur J Orthod**, v.20, n.3, p.255-61, June 1998.
3. ALMEIDA, G.A.; CAPELOZZA FILHO, L.; TRINDADE JÚNIOR, A.S. Expansão rápida da maxila: estudo cefalométrico prospectivo. **Ortodontia**, v.32, n.1, p.45-56, jan./abr. 1999.
4. ALMEIDA, R.R. et al. Aparelho expensor fixo com cobertura de acrílico: técnica de construção e aspectos clínicos. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.5, n.4, p.62-71, jul./ago. 2000.
5. ALPERN, M.C.; YUROSKO, J.J. Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. **Angle Orthod**, v.57, n.3, p.245-63, July 1987.
6. ALPINER, M.L.; BEAVER, H.A. Criteria for rapid maxillary expansion. **J Mich Dent Assoc**, v.53, p.39-42, Feb. 1971.
7. ANGELL, E.H. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. **Dent Cosmos**, v.1, p.540-4, 1860.
8. ASANZA, S.; CISNEROS, G.J.; NIEBERG, L.G. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. **Angle Orthod**, v.67, n.1, p.15-22, 1997.

* Normas recomendadas para o uso no âmbito da Universidade de São Paulo, com base nos documentos “Referências Bibliográficas: “exemplos”, emanado do Conselho Supervisor do Sistema Integrado de Biblioteca da USP, em reunião de 20 de setembro de 1990.

9. BARNES, R.E. The early expansion of deciduous arches and its effect on the developing permanent dentition. **Am J Orthod**, v.42, n.2, p.83-97, Feb. 1956.

* Normas recomendadas para o uso no âmbito da Universidade de São Paulo, com base nos documentos “Referências Bibliográficas: “exemplos”, emanado do Conselho Supervisor do Sistema Integrado de Biblioteca da USP, em reunião de 20 de setembro de 1990.

10. BASCIFTCI, F.A.; KARAMAN, A.I. Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. **Angle Orthod**, v.72, n.1, p.61-71, Feb. 2002.
11. BELL, R.A. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. **Am J Orthod**, v.81, n.1, p.32-7, Jan. 1982.
12. BERLOCHER, W.C.; MÜELLER, B.H.; TINANOFF, N. The effect of maxillary palatal expansion on the primary dental arch circumference. **Pediatr Dent**, v.2, n.1, p.27-30, Mar. 1980.
13. BIEDERMAN, W. A hygienic appliance for rapid expansion. **J Pract Orthod**, v.2, n.2, p.67-70, Feb. 1968.
14. BIEDERMAN, W. Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. **Am J Orthod**, v.63, n.1, p.47-55, Jan. 1973.
15. BISHARA, S.E.; STALEY, R.N. Maxillary expansion: clinical implications. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.91, n.1, p.3-14, Jan. 1987.
16. BRAMANTE, F.S.; ALMEIDA, R.R. Alterações dento-esqueléticas verificadas por telerradiografias iniciais e três meses após a utilização do aparelho expensor maxilar com cobertura oclusal. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, v.7, n.39, p.202-16, maio/jun. 2002.
17. BRAMANTE, F.S.; ALMEIDA, R.R. Estudo cefalométrico em norma lateral das alterações dento-esqueléticas produzidas por três expansores: colado, tipo Haas e Hyrax. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.7, n.3, p.19-41, maio/jun. 2002.
18. BROGAN, W.F. The stability of maxillary expansion. **Aust Dent J**, v.22, n.2, p.92-9, Apr. 1977.

19. BROSH, T. et al. Rapid palatal expansion. Part 3: strain developed during active and retention phases. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.114, n.2, p.123-33, Aug. 1998.
20. BYRUM JUNIOR, A.G. Evaluation of anterior-posterior and vertical skeletal changes vs. dental change in rapid palatal expansion cases as studied by lateral cephalograms. **Am J Orthod**, v.60, n.4, p.419, Oct. 1971.
21. CAMERON, C.G. et al. Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.121, n.2, p.129-35, Feb. 2002.
22. CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO, O.G. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte I. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.2, n.3, p.88-102, maio/jun. 1997.
23. CAPELOZZA FILHO, L.; SILVA FILHO, O.G. Expansão rápida da maxila: considerações gerais e aplicação clínica. Parte II. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.2, n.4, p.86-108, jul./ago. 1997.
24. CAPELLOZA FILHO, L.; ALMEIDA, A.M.; URSI, W.J.S. Rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. **J Clin Orthod**, v.28, n.1, p.34-9, Jan. 1994.
25. CAPELOZZA FILHO, L. et al. Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida. **Ortodontia**, v.27, n.1, p.21-30, jan./abr. 1994.
26. CARREIRA, D.G.G. **Avaliação cefalométrica longitudinal das alterações dento-esqueléticas produzidas pela expansão rápida da maxila**. Bauru, 1999. 194p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
27. CAVASSAN, A.O. et al. Expansão rápida da maxila: avaliação em modelos de gesso. **Ortodontia**, v.26, n.3, p.53-63, set./dez. 1993.

28. CHACONAS, S.J.; CAPUTO, A.A. Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. **Am J Orthod**, v.82, n.6, p.492-501, Dec. 1982.
29. CHANG, J.Y.; MCNAMARA JUNIOR, J.A.; HERBERGER, T.A. A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.112, n.3, p.330-7, Sept. 1997.
30. CLARO, C.A.A. et al. Alterações ortopédicas ântero-posteriores decorrentes da disjunção maxilar com expansor colado. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.8, n.5, p.35-47, set./out. 2003.
31. CLEALL, J.F. et al. Expansion of the midpalatal suture in the monkey. **Angle Orthod**, v.35, n.1, p.23-35, Jan. 1965.
32. COHEN, M.; SILVERMAN, E. A new and simple palate splitting device. **J Clin Orthod**, v.7, n.6, p.368-9, June 1973.
33. CORBETT, M.C. Slow and continuous maxillary expansion, molar rotation, and molar distalization. **J Clin Orthod**, v.31, n.4, p.253-63, Apr. 1997.
34. DAHLBERG, G. **Statistical methods for medical and biological students**. New York, Intescence, 1940 apud HOUSTON, W.J.B.⁵² p. 387.
35. DARENDELILER, M.A.; LORENZON, C. Maxillary expander using light, continuous force and autoblocking. **J Clin Orthod**, v.30, n.4, p.212-6, Apr. 1996.
36. DAVIS, W.M.; KRONMAN, J.H. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. **Angle Orthod**, v.39, n.2, p.126-32, Apr. 1969.
37. DHANE, J.M. An American board of orthodontics case report: treatment of a Class I malocclusion with a significant transverse discrepancy and high mandibular plane angle. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.111, n.3, p.247-52, Mar. 1997.

38. DIPAOLO, R.J. Thoughts on palatal expansion. **J Clin Orthod**, v.4, n.9, p.493-7, Sept. 1970.
39. ERVERDI, N. et al. A comparison of two different rapid palatal expansion techniques from the point of root resorption. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.106, n.1, p.47-51, July 1994.
40. FALTIN JÚNIOR, K.; MOSCATIELLO, V.A.M.; BARROS, E.C. Disjuntor palatino Faltin Jr. Alterações dentofaciais decorrentes da disjunção da sutura palatina mediana. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.4, n.4, p.5-13, jul./ago. 1999.
41. GALON, G.M. et al. Comparação cefalométrica entre os aparelhos de ERM bandado e colado com recobrimento oclusal. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.8, n.3, p.49-59, maio/jun. 2003.
42. GARDNER, G.E.; KRONMAN, J.H. Cranioskeletal displacements caused by rapid palatal expansion in the rhesus monkey. **Am J Orthod**, v.59, n.2, p.146-55, Feb. 1971.
43. HAAS, A.J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, v.31, n.2, p.73-90, Apr. 1961.
44. HAAS, A.J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, v.35, n.3, p.200-17, July 1965.
45. HAAS, A.J. Palatal expansion: just beginning of dentofacial orthopedics. **Am J Orthod**, v.57, n.3, p.219-55, Mar. 1970.
46. HAAS, A.J. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. **Angle Orthod**, v.50, n.3, p.189-217, July 1980.
47. HARTGERINK, D.V.; VIG, P.S.; ABBOTT, D.W. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.92, n.5, p.381-9, Nov. 1987.

48. HEFLIN, B.M. A three-dimensional cephalometric study of the influence of expansion of the midpalatal suture on the bones of the face. **Am J Orthod**, v.57, n.2, p.194-5, Feb. 1970.
49. HEROLD, J.S. Maxillary expansion: a retrospective study of three methods of expansion and their long-term sequelae. **Br J Orthod**, v.16, n.3, p.195-200, Aug. 1989.
50. HESSE, K.L. et al. Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.111, n.4, p.410-8, Apr. 1997.
51. HOFFER JUNIOR, F.L.; WALTERS, R.D. Adaptive changes in the face of the *Macaca mulatta* monkey following orthopedic opening of the midpalatal suture. **Angle Orthod**, v.45, n.4, p.282-90, Oct. 1975.
52. HOUSTON, W.J.B. Analysis of errors in orthodontic measurements. **Am J Orthod**, v.83, n.5, p.382-90, May 1983.
53. HOWE, R.P. Palatal expansion using a bonded appliance. Report of a case. **Am J Orthod**, v.82, n.6, p.464-8, Dec. 1982.
54. JANSON, G.R.P. **Estudo tridimensional das assimetrias dentárias e esqueléticas na má oclusão de Classe II, subdivisão**. Bauru, 1998. 271p. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
55. JOHNSON, G.D. et al. Skeletal changes following rapid maxillary expansion in the mixed dentition using a bonded expansion appliance. **J Dent Res**, v.79, p.326, Jan./Apr. 2000.

56. KAWAKAMI, R.Y. **Comparação dos efeitos dentoesceléticos, produzidos por dois tipos de disjuntores palatinos, por meio de análise cefalométrica em norma lateral.** Bauru, 1995. 155p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
57. KORKHAUS, G. Present orthodontic thought in Germany: jaw widening with active appliances in cases of mouth breathing. **Am J Orthod**, v.46, n.3, p.187-206, Mar. 1960.
58. KREBS, A. Expansion on the midpalatal suture, studied by means of metallic implants. **Acta Odontol Scand**, v.17, n.4, p.491-501, Dec. 1959.
59. KREBS, A. Midpalatal suture expansion studied by the implant method over a seven-year period. **Eur Orthod Soc**, v.40, p.131-42, 1964.
60. LÉON, A.P.F. et al. Aparelho expensor colado com cobertura acrílica para o controle vertical, durante a expansão rápida da maxila: apresentação de um caso clínico. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.3, n.3, p.25-33, maio/jun. 1998.
61. LINDER-ARONSON, S.; LINDGREN, J. The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. **Br J Orthod**, v.6, n.1, p.25-9, Jan. 1979.
62. MAJOURAU, A.; NANDA, R. Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion therapy. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.106, n.3, p.322-8, Sept. 1994.
63. MARTINS, D.R.; ALMEIDA, R.R.; DAINESI, E.A. Mordidas cruzadas anterior e posterior. **Odonto Master**, v.1, n.2, p.1-19, 1994.
64. MARTINS, D.R. et al. **Atlas de crescimento craniofacial.** São Paulo, Livraria Santos Editora, 1998.

65. MAZZIEIRO, E.T. **Estudo cefalométrico, em norma frontal, das alterações dento-esqueléticas após a expansão rápida da maxila, em pacientes na faixa etária de 10 a 16 anos e 2 meses.** Bauru, 1994. 128p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
66. MCLUCKIE, W.C. Effects of slow maxillary expansion on mandibular arch width. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.105, n.3, p.317-8, Mar. 1994.
67. MCNAMARA JUNIOR, J.A. A method of cephalometric evaluation. **Am J Orthod**, v.86, n.6, p.449-69, Dec. 1984.
68. MCNAMARA JUNIOR, J.A.; BRUDON, W.L. Banded rapid maxillary expansion appliances. In:_____. **Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition.** 5.ed. Ann Arbor, Needham Press, 1995. Cap.7, p.131-69.
69. MCNAMARA JUNIOR, J.A. et al. Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long term evaluation of changes in arch dimensions. **Angle Orthod**, v.73, n.4, p.344-53, Aug. 2003.
70. MEMIKOGLU, T.U.T.; ISERI, H. Nonextraction treatment with a rigid acrylic, bonded rapid maxillary expander. **J Clin Orthod**, v.31, n.2, p.113-8, Feb. 1997.
71. MEMIKOGLU, T.U.T.; ISERI, H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. **Angle Orthod**, v.69, n.3, p.251-6, June 1999.
72. MEMIKOGLU, T.U.T.; ISERI, H.; UYSAL, M.E. Three-dimensional dentofacial changes with bonded and banded rapid maxillary expansion (RME) appliances. **Eur J Orthod**, v.16, p.342, June 1994.
73. MONDRO, J.F.; LITT, R.A. An improved direct-bonded palatal expansion appliance. **J Clin Orthod**, v.11, n.3, p.203-6, Mar. 1977.
74. MOSS, J.P. Rapid expansion of the maxillary arch. Part I. **J Pract Orthod**, v.2, n.4, p.165-71, Apr. 1968.

75. MOSSAZ-JOËLSON, K.; MOSSAZ, C.F. Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. **Eur J Orthod**, v.11, n.1, p.67-76, Feb. 1989.
76. MOUSSA, R.; O'REILLY, M.T.; CLOSE, J.M. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.108, n.5, p. 478-88, Nov. 1995.
77. PAVLIN, D.; VUKICEVIC, D. Mechanical reactions of facial skeleton to maxillary expansion determined by laser holography. **Am J Orthod**, v.85, n.6, p.498-507, June 1984.
78. PEARSON, L.E. Treatment of a severe openbite excessive vertical pattern with an eclectic non-surgical approach. **Angle Orthod**, v.61, n.1, p.71-6, Spring 1991.
79. PEARSON, L.E.; PEARSON, B.L. Rapid maxillary expansion with incisor intrusion: a study of vertical control. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.115, n.5, p.576-82, May 1999.
80. PERSSON, M.; THILANDER, B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. **Am J Orthod**, v.72, n.1, p.42-52, July 1977.
81. REED, N.; GHOSH, J.; NANDA, R.S. Comparison of treatment outcomes with banded and bonded RPE appliances. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.116, n.1, p.31-40, July 1999.
82. REVELO, B.; FISHMAN, L.S. Maturational evaluation of ossification of the midpalatal suture. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.105, n.3, p.288-92, Mar. 1994.
83. SANDIKÇIOGLU, M.; HAZAR, S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.111, n.3, p.321-7, Mar. 1997.

84. SANDSTROM, R.A.; KLAPPER, L.; PAPACONSTANTINO, S. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.94, n.4, p.296-302, Oct. 1988.
85. SANTOS-PINTO, C.C.M.; HENRIQUES, J.F.C. Expansão rápida da maxila: preceitos clínicos e radiográficos. **Rev Odontol Univ Sao Paulo**, v.4, n.2, p.164-6, abr./jun. 1990.
86. SARVER, D.M.; JOHNSTON, M.W. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.95, n.6, p.462-6, June 1989.
87. SATO, K.; VIGORITO, J.W.; CARVALHO, L.S. Avaliação cefalométrica da disjunção rápida da sutura palatina mediana, através da telerradiografia em norma frontal (P.A.). **Ortodontia**, v.19, n.1/2, p.44-51, jan./dez. 1986.
88. SCHEIDEMAN, G.B. et al. Cephalometric analysis of dentofacial normals. **Am J Orthod**, v.78, n.4, p.404-20, Oct. 1980.
89. SCHNEIDMAN, E.; WILSON, S.; ERKIS, R. Two-point rapid palatal expansion: an alternate approach to traditional treatment. **Pediatr Dent**, v.12, n.2, p.92-7, Apr./May 1990.
90. SILVA FILHO, O.G.; CAPELOZZA FILHO, L. Expansão rápida da maxila: preceitos clínicos. **Ortodontia**, v.21, n.1, p.61-81, jan./jun. 1988.
91. SILVA FILHO, O.G.; FREITAS, S.F.; CAVASSAN, A.O. Prevalência de oclusão normal e maloclusão em escolares da cidade de Bauru (São Paulo): Parte I. Relação Sagital. **Rev Odontol Univ Sao Paulo**, v.4, n.2, p.130-7, abr./jun. 1990.
92. SILVA FILHO, O.G.; HERNANDES, R.; OKADA, T. Efeitos induzidos pela expansão rápida da maxila sobre os pré-molares de ancoragem: estudo radiográfico. **Ortodontia**, v.27, n.3, p.18-36, set./dez. 1994.

93. SILVA FILHO, O.G.; VALLADARES NETO, J.; ALMEIDA, R.R. Early correction of posterior crossbite: biomechanical characteristics of the appliances. **J Pedod**, v.13, n.3, p.195-221, Spring 1989.
94. SILVA FILHO, O.G.; VILLAS BOAS, M.C.; CAPELOZZA FILHO, L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.100, n.2, p.171-9, Aug. 1991.
95. SILVA FILHO, O.G. et al. Expansão ortopédica da maxila em estágios precoces do desenvolvimento oclusal – confecção laboratorial e apresentação de caso clínico. **Rev Bras Odontol**, v.46, n.6, p.25-34, nov./dez. 1989.
96. SILVA FILHO, O.G. et al. Expansão rápida da maxila na dentadura permanente: avaliação cefalométrica. **Ortodontia**, v.27, n.2, p.68-76, maio/ago. 1994.
97. SIQUEIRA, D.F.; ALMEIDA, R.R.; HENRIQUES J.F.C. Estudo comparativo, por meio da análise cefalométrica em norma frontal, dos efeitos dento-esqueléticos produzidos por três tipos de expansores palatinos. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.7, n.6, p.27-47, nov./dez. 2002.
98. SMITH, S.W.; ENGLISH, J.D. Orthodontic correction of a Class III malocclusion in an adolescent patient with a bonded RPE and protraction face mask. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.116, n.2, p.177-83, Aug. 1999.
99. SPILLANE, L.M.; MCNAMARA JUNIOR, J.A. Maxillary adaptation to expansion in mixed dentition. **Semin Orthod**, v.1, n.3, p.176-87, Sept. 1995.
100. SPOLYAR, J.L. The design, fabrication, and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. **Am J Orthod**, v.86, n.2, p.136-45, Aug. 1984.
101. STEIMAN, H. Visual aid for bonded acrylic rapid palatal expanders. **J Clin Orthod**, v.31, n.5, p.327, May 1997.

102. TEIXEIRA, L.R.A.C.; SILVEIRA, A.C.A.; VALE, D.M.V. Avaliação das alterações esqueléticas ântero-posteriores, transversais e verticais decorrentes da expansão rápida da maxila. **Rev SOPEO**, v.3, n.2, p.18-23, 1996.
103. VARDAKAS, M.H. et al. Alterações cefalométricas verticais produzidas pelo aparelho de expansão rápida maxilar colado com cobertura oclusal, em pacientes em crescimento. **R Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.8, n.5, p.69-93, set./out. 2003.
104. VARDIMON, A.D. et al. Rapid palatal expansion: Part 1. Mineralization pattern of the midpalatal suture in cats. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.113, n.4, p.371-8, Apr. 1998.
105. VELÁZQUEZ, P.; BENITO, E.; BRAVO, L.A. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. **Amer J Orthod Dentofacial Orthop**, v.109, n.4, p.361-7, Apr. 1996.
106. WERTZ, R.A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **Am J Orthod**, v.58, n.1, p.41-66, July 1970.
107. WERTZ, R.; DRESKIN, M. Midpalatal suture opening: a normative study. **Am J Orthod**, v.71, n.4, p.367-81, Apr. 1977.
108. ZIMRING, J.F.; ISAACSON, R.J. Forces produced by rapid maxillary expansion. III- Forces present during retention. **Angle Orthod**, v.35, n.3, p.178-86, July 1965.

ABSTRACT

ABSTRACT

The objective of the present work was to evaluate, after three years, the cephalometric dentoskeletal changes of a fixed expansion appliance with full occlusal acrylic coverage followed by conventional fixed appliance treatment, using a matched control group. The experimental group consisted of 24 subjects (16 females and 8 males) with an initial age ranging from 12 years and 8 months to 15 years and 8 months, with uni or bilateral posterior crossbite. The control group comprised 22 subjects (9 females and 13 males) with an initial age ranging from 12 years and 7 months to 15 years and 5 months. Data were obtained from lateral cephalograms taken at the pre-treatment stage and after use of fixed appliances for the experimental group, and at a compatible time period for the control group. The experimental group demonstrated anterior upper face height increase, anterior nasal spine downward displacement, maxillary and mandibular anterior growth, anterior lower and posterior face height increase and downward and forward maxillary first molars displacement. Control group showed anti-clockwise mandibular rotation, overjet decrease, anterior upper face height increase, anterior and posterior nasal spine downward displacement, maxillary and mandibular anterior growth, anterior lower and posterior face height increase and downward and forward maxillary first molars displacement. Intergroup comparison demonstrated that control group had a greater maxillary anterior displacement than the experimental group. The other changes were similar in both groups. Therefore, it was concluded that maxillary expansion with a full acrylic coverage appliance, in the long term, does not significantly affect most of the facial growth.

APÉNDICE

APÊNDICE

Apêndice 1 – Tabela correlacionando os pacientes com a idade e o sexo, no grupo I (Tratado).

PACIENTE	IDADE	IDADE (meses)	SEXO
01-ACT	13a 05m	161	FEM
02-AB	13a 05m	161	MASC
03-BAP	13a 03m	159	FEM
04-BN	14a 04m	172	FEM
05-BSM	10a 04m	124	FEM
06-DTF	10a 03m	123	FEM
07-ECP	13a 11m	167	FEM
08-ESS	14a 11m	179	FEM
09-ES	13a 05m	161	FEM
10-FH	14a 03m	171	MASC
11-FRN	12a 01m	145	MASC
12-GS	10a 09m	129	FEM
13-JGF	10a 01m	121	FEM
14-JPP	09a 08m	116	FEM
15-MC	13a 07m	163	MASC
16-MR	10a 11m	131	FEM
17-MEL	13a 03m	159	MASC
18-MM	14a 06m	174	FEM
19-MFI	12a 11m	155	FEM
20-NC	12a 03m	147	FEM
21-RVR	12a 10m	154	MASC
22-SA	15a 05m	185	FEM
23-VFP	13a	156	MASC
24-WS	11a 04m	136	MASC

Apêndice 2 – Tabela correlacionando os pacientes com a idade e o sexo, no grupo II (Controle).

PACIENTE	IDADE	IDADE (meses)	SEXO
01-APMB	11a 11m	143	FEM
02-APL	13a 05m	161	MASC
03-AC	13a 01m	157	MASC
04-BML	12a 03m	147	MASC
05-CAM	13a	156	MASC
06-DAD	13a 07m	163	FEM
07- DEH	12a 08m	152	FEM
08- DAM	12a 07m	151	MASC
09-FLB	12a 05m	149	FEM
10-FCB	12a 06m	150	FEM
11-FAF	13a 05m	161	FEM
12-JAM	12a 02m	146	MASC
13-JCM	13a	156	MASC
14-JLN	12a 09m	153	MASC
15-JRN	11a 11m	143	MASC
16-LB	11a 08m	140	FEM
17-LCG	13a 11m	167	MASC
18-MLP	11a 11m	143	FEM
19-MPP	12a 07m	151	FEM
20-RBF	11a 10m	142	MASC
21-RAA	12a 09m	153	MASC
22-RQ	12a 11m	155	MASC

Apêndice 3 – Tabela evidenciando os pacientes do grupo I (Tratado) que foram submetidos à extração.

PACIENTE	COM EXODONTIA
01-ACT	X
02-AB	X
03-BAP	---
04-BN	X
05-BSM	X
06-DTF	---
07-ECP	---
08-ESS	---
09-ES	---
10-FH	X
11-FRN	X
12-GS	---
13-JGF	---
14-JPP	---
15-MC	X
16-MR	---
17-MEL	---
18-MM	---
19-MFI	---
20-NC	---
21-RVR	X
22-SA	---
23-VFP	---
24-WS	---

Apêndice 4 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (SNA, SN.ENA e Sperm-A) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo I (Tratado).

medida	SNA (°)		SN.ENA (°)		Sperm-A (mm)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-ACT	74,5	73,9	79,1	79,0	63,5	62,6
02-AB	83,5	81,8	91,5	87,8	71,0	69,8
03-BAP	81,4	81,0	86,1	86,2	68,8	70,0
04-BN	86,4	88,2	93,1	93,5	67,3	67,8
05-BSM	80,5	80,4	85,5	90,3	64,1	64,4
06-DTF	86,4	86,6	90,9	92,9	71,6	72,8
07-ECP	81,7	81,2	86,5	85,4	66,0	66,9
08-ESS	84,4	86,9	88,8	92,3	63,3	65,2
09-ES	80,8	82,1	86,7	86,6	65,5	63,8
10-FH	91,1	90,6	96,8	96,6	68,3	67,7
11-FRN	90,8	88,5	96,5	92,6	68,1	69,3
12-GS	78,5	80,3	82,4	85,4	64,8	65,8
13-JGF	82,5	82,7	86,2	88,3	59,7	60,8
14-JPP	77,8	77,9	85,7	84,8	62,7	61,8
15-MC	92,0	93,1	101,0	96,9	80,0	78,6
16-MR	77,5	77,4	84,7	82,8	67,1	66,2
17-MEL	80,9	79,2	88,5	86,1	67,5	70,0
18-MM	80,3	81,5	88,4	88,2	67,3	64,8
19-MFI	80,5	80,8	84,9	86,9	65,0	65,6
20-NC	75,2	76,1	81,5	80,5	64,5	66,5
21-RVR	81,5	80,6	86,8	85,0	60,2	61,4
22-SA	85,0	85,8	89,6	89,6	70,5	69,5
23-VFP	84,6	89,4	91,4	96,6	69,9	71,5
24-WS	81,9	83,2	85,6	87,1	64,9	67,6

Apêndice 5 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (SNB, ANB e NAP) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo I (Tratado).

medida	SNB (°)		ANB (°)		NAP (°)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-ACT	72,4	71,1	2,1	2,8	5,9	5,1
02-AB	81,1	81,8	2,4	0,0	0,0	-5,4
03-BAP	75,5	75,7	5,9	5,3	10,9	10,2
04-BN	78,5	80,0	7,9	8,2	16,1	16,9
05-BSM	78,0	79,0	2,5	1,4	6,4	2,5
06-DTF	81,0	82,3	5,4	4,4	10,6	7,8
07-ECP	78,0	74,9	3,8	6,3	10,7	14,4
08-ESS	80,2	80,3	4,2	6,7	7,2	13,0
09-ES	77,2	78,3	3,5	3,8	8,0	9,0
10-FH	85,4	86,7	5,7	3,9	12,4	9,5
11-FRN	82,7	79,5	8,1	9,0	14,0	16,8
12-GS	76,4	79,0	2,1	1,3	2,6	0,9
13-JGF	79,6	80,0	2,9	2,6	5,8	4,2
14-JPP	75,2	76,5	2,6	1,4	2,2	-0,6
15-MC	83,7	85,7	8,3	7,4	16,8	14,6
16-MR	74,2	75,2	3,2	2,2	5,9	2,7
17-MEL	78,4	76,6	2,5	2,6	3,7	2,3
18-MM	79,5	79,9	0,8	1,6	-0,4	0,5
19-MFI	78,5	77,4	2,0	3,3	2,1	2,9
20-NC	76,1	75,5	-0,9	0,6	-4,3	-2,5
21-RVR	82,0	80,8	-0,5	-0,2	-4,4	-6,0
22-SA	79,5	78,6	5,5	7,2	11,2	15,9
23-VFP	84,7	92,7	-0,1	-3,3	-3,4	-10,7
24-WS	79,7	79,3	2,2	3,9	2,6	5,2

Apêndice 6 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (N-ENA, ENA-PoOr e ENP-PoOr) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo I (Tratado).

medida	N-ENA (mm)		ENA-PoOr (mm)		ENP-PoOr (mm)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-ACT	50,5	53,4	19,1	21,9	22,0	25,0
02-AB	51,6	50,5	18,7	20,0	25,4	26,9
03-BAP	54,5	54,4	25,2	25,6	25,3	25,2
04-BN	46,7	46,4	20,2	18,0	20,3	21,6
05-BSM	46,3	46,1	19,9	19,2	24,6	23,1
06-DTF	43,3	45,9	14,6	16,5	21,5	25,7
07-ECP	49,4	51,8	21,2	21,7	21,4	21,9
08-ESS	49,3	50,4	19,3	18,7	21,5	20,5
09-ES	47,2	47,9	19,5	21,9	18,6	17,8
10-FH	47,7	48,8	18,6	17,9	22,3	21,1
11-FRN	48,5	53,2	25,3	23,7	24,0	23,5
12-GS	46,2	48,5	17,8	20,3	19,8	19,6
13-JGF	42,3	46,2	20,4	17,8	19,2	16,2
14-JPP	43,6	45,3	13,1	15,5	20,7	19,3
15-MC	51,2	47,8	17,8	18,3	23,4	24,1
16-MR	48,6	53,8	17,7	21,5	23,2	24,2
17-MEL	49,7	51,9	20,4	20,8	24,3	25,1
18-MM	44,9	45,4	16,2	19,3	18,5	17,9
19-MFI	50,8	52,1	20,9	23,7	22,5	24,1
20-NC	48,2	50,1	17,8	19,4	17,2	21,6
21-RVR	49,2	53,6	18,9	21,9	21,0	22,6
22-SA	44,6	45,5	18,8	19,2	24,0	21,4
23-VFP	51,5	47,4	23,8	25,0	22,3	23,6
24-WS	44,4	47,9	15,2	17,9	19,9	22,6

Apêndice 7 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (PoOr.PP, SN.GoMe e SN.Gn) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo I (Tratado).

medida	PoOr.PP (°)		SN.GoMe (°)		SN.Gn (°)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-ACT	-3,8	-3,9	46,9	48,5	74,3	76,5
02-AB	-6,8	-7,3	32,0	30,5	65,6	64,6
03-BAP	-0,1	0,4	43,0	44,3	72,4	72,4
04-BN	-0,1	-4,2	48,7	48,7	71,1	71,8
05-BSM	-5,9	-4,2	43,3	44,3	70,2	70,1
06-DTF	-8,0	-9,7	34,4	32,5	64,4	64,1
07-ECP	-0,2	-0,3	44,5	46,9	73,8	76,0
08-ESS	-2,9	-2,2	41,8	42,8	70,4	70,4
09-ES	1,1	4,7	40,6	38,8	70,8	71,0
10-FH	-2,2	-3,7	33,4	31,5	65,1	65,3
11-FRN	1,5	0,2	33,9	39,0	64,2	69,8
12-GS	-2,6	0,8	38,1	35,6	67,3	66,6
13-JGF	1,6	2,0	43,5	43,9	67,4	68,8
14-JPP	-9,2	-4,4	37,3	36,0	69,6	68,9
15-MC	-5,8	-5,9	35,6	35,5	64,4	63,6
16-MR	-6,5	-3,1	36,2	35,2	68,5	69,5
17-MEL	-5,1	-4,5	36,4	38,3	68,2	70,6
18-MM	-2,6	1,6	28,0	28,7	63,0	63,8
19-MFI	-1,8	-0,5	40,5	41,1	67,1	67,3
20-NC	0,6	-2,7	34,6	33,3	67,4	66,9
21-RVR	-2,5	-0,9	37,9	39,4	66,8	68,1
22-SA	-6,8	-2,5	39,3	41,0	68,6	70,8
23-VFP	1,6	1,5	26,7	18,3	61,0	54,4
24-WS	-6,1	-5,3	36,9	37,3	66,2	67,3

Apêndice 8 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (Ar-A, Ar-Gn e ENA-Me) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo I (Tratado).

medida	Ar-A (mm)		Ar-Gn (mm)		ENA-Me (mm)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-ACT	71,5	73,8	91,5	96,2	58,0	62,7
02-AB	85,0	85,3	111,1	114,7	73,9	76,9
03-BAP	86,6	84,7	107,4	107,2	67,3	68,0
04-BN	78,6	79,9	99,6	102,1	71,9	75,0
05-BSM	76,4	76,7	98,1	104,6	65,5	73,3
06-DTF	78,9	82,7	97,4	103,6	62,4	64,5
07-ECP	84,5	86,4	107,4	107,6	74,2	75,2
08-ESS	72,2	75,4	96,2	96,7	63,6	62,4
09-ES	79,1	81,1	96,4	99,3	69,0	69,7
10-FH	80,0	79,1	99,8	103,1	67,6	69,2
11-FRN	83,3	87,5	101,3	106,0	61,4	69,6
12-GS	77,4	82,1	96,1	104,4	56,8	60,7
13-JGF	71,6	73,8	91,8	99,5	57,2	62,5
14-JPP	73,8	76,4	91,9	98,0	59,3	63,2
15-MC	93,0	94,2	109,4	112,5	69,4	72,8
16-MR	79,9	82,1	94,1	100,5	56,0	58,6
17-MEL	81,7	86,0	104,2	113,8	65,3	74,1
18-MM	78,9	79,9	95,4	98,1	55,4	57,7
19-MFI	79,1	78,9	99,7	100,6	58,0	59,4
20-NC	78,5	81,7	99,1	101,7	59,3	58,7
21-RVR	74,2	76,2	103,6	110,0	63,3	68,7
22-SA	81,7	84,1	103,1	103,6	70,2	71,6
23-VFP	83,7	84,2	108,8	117,5	57,1	61,0
24-WS	75,0	80,5	95,7	102,8	57,6	62,0

Apêndice 9 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (Ar-Go, C6-PP, Sperm-C6 e ÂNL) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo I (Tratado).

medida	Ar-Go (mm)		C6-PP (mm)		Sperm-C6 (mm)		ÂNL (°)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-ACT	35,5	38,3	19,1	20,9	45,2	44,0	122,7	122,9
02-AB	45,5	46,4	23,7	27,9	42,2	47,9	123,0	124,0
03-BAP	40,5	40,5	20,1	21,2	39,0	43,6	129,9	142,3
04-BN	32,8	34,2	24,0	25,0	42,8	46,0	91,6	99,8
05-BSM	37,8	40,5	18,7	24,3	35,6	43,1	102,8	100,0
06-DTF	41,4	45,1	20,9	22,7	41,9	46,4	114,3	109,6
07-ECP	46,4	47,8	25,2	24,7	41,4	41,2	119,8	112,5
08-ESS	40,1	40,1	22,6	21,5	43,1	43,8	120,6	104,6
09-ES	36,0	40,1	23,4	24,4	39,9	36,9	97,0	91,2
10-FH	43,3	48,3	23,7	24,9	46,2	48,0	94,9	103,2
11-FRN	40,5	41,9	19,0	21,9	38,1	46,7	101,6	117,4
12-GS	36,9	41,0	17,6	20,9	40,3	42,5	106,5	101,7
13-JGF	36,0	39,6	19,0	22,0	35,0	35,2	122,5	104,2
14-JPP	37,8	41,4	18,0	22,2	35,2	36,2	106,4	108,6
15-MC	40,1	40,1	19,5	22,7	48,6	52,8	97,6	101,0
16-MR	36,9	41,0	17,6	21,9	40,8	39,9	127,5	120,9
17-MEL	42,8	48,7	19,8	25,5	42,3	44,8	117,0	112,6
18-MM	42,8	44,6	20,5	22,0	43,4	40,6	104,7	99,1
19-MFI	36,4	36,4	18,7	18,5	37,5	38,5	114,7	114,4
20-NC	40,5	39,6	20,3	19,6	40,6	41,6	113,6	99,0
21-RVR	40,1	44,2	22,6	24,2	35,7	37,0	113,2	112,5
22-SA	39,6	41,4	23,7	25,9	46,2	43,9	111,4	110,7
23-VFP	48,3	56,9	21,3	23,0	46,4	47,1	107,5	79,8
24-WS	38,3	41,4	18,6	19,7	37,0	39,7	88,6	114,7

Apêndice 10 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (SNA, SN.ENA e Sperp-A) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo II (Controle).

medida	SNA (°)		SN.ENA (°)		Sperp-A (mm)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-APMB	84,7	85,4	89,4	90,0	65,3	67,4
02-APL	86,4	88,5	90,2	92,0	67,6	70,3
03-AC	79,6	79,3	86,3	87,0	70,5	72,4
04-BML	83,6	81,3	92,5	84,7	65,9	69,1
05-CAM	84,0	84,8	87,3	88,9	69,3	73,3
06-DAD	79,0	80,4	87,5	87,2	61,3	62,0
07- DEH	83,5	83,2	88,0	89,2	67,8	70,8
08- DAM	82,8	83,8	89,3	89,8	67,3	69,9
09-FLB	75,6	75,6	83,5	83,8	63,7	62,4
10-FCB	77,5	77,1	85,4	84,1	70,1	66,4
11-FAF	77,0	77,4	82,1	81,8	64,2	65,9
12-JAM	81,0	82,0	85,1	87,5	71,4	73,2
13-JCM	80,7	83,1	84,4	87,8	66,4	71,9
14-JLN	79,3	79,0	90,9	90,2	75,4	77,3
15-JRN	79,1	80,3	85,5	85,7	67,5	73,8
16-LB	79,9	79,2	84,0	83,7	67,5	70,6
17-LCG	80,8	80,5	87,2	85,8	69,2	70,2
18-MLP	83,5	83,0	88,8	88,2	61,8	60,6
19-MPP	82,5	83,3	87,3	87,7	64,0	64,3
20-RBF	77,9	79,6	81,8	85,6	63,8	64,4
21-RAA	81,6	80,2	86,4	86,4	71,8	67,4
22-RQ	87,6	87,7	94,8	94,2	64,7	71,0

Apêndice 11 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (SNB, ANB e NAP) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo II (Controle).

medida	SNB (°)		ANB (°)		NAP (°)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-APMB	81,8	83,9	2,9	1,5	6,2	2,8
02-APL	82,7	85,9	3,7	2,6	8,5	4,9
03-AC	75,6	76,3	4,1	3,0	9,0	5,7
04-BML	84,9	83,6	-1,3	-2,4	-6,6	-9,9
05-CAM	78,4	78,5	5,6	6,3	10,4	11,1
06-DAD	74,6	75,4	4,4	5,0	7,1	8,5
07- DEH	79,2	80,0	4,3	3,2	4,6	3,1
08- DAM	77,9	76,9	5,0	6,8	7,0	9,1
09-FLB	76,0	77,8	-0,4	-2,2	-6,0	-10,4
10-FCB	74,3	75,9	3,2	1,2	4,0	-0,5
11-FAF	74,0	75,5	3,0	1,9	5,8	2,6
12-JAM	78,8	80,4	2,2	1,6	2,5	1,9
13-JCM	78,3	81,4	2,4	1,7	1,6	-1,0
14-JLN	74,6	74,7	4,7	4,3	7,8	7,0
15-JRN	75,8	77,9	3,3	2,4	6,5	2,7
16-LB	76,3	77,4	3,6	1,8	8,3	5,2
17-LCG	78,3	78,0	2,5	2,5	2,4	2,2
18-MLP	82,0	82,4	1,4	0,6	1,0	-2,1
19-MPP	82,8	84,5	-0,3	-1,2	-4,0	-5,6
20-RBF	76,6	78,3	1,2	1,4	-1,1	-1,5
21-RAA	75,9	75,7	5,7	4,5	12,3	8,9
22-RQ	83,6	83,5	4,0	4,2	5,8	5,7

Apêndice 12 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (N-ENA, ENA-PoOr e ENP-PoOr) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo II (Controle).

medida	N-ENA (mm)		ENA-PoOr (mm)		ENP-PoOr (mm)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-APMB	44,0	47,0	20,5	22,3	20,6	20,8
02-APL	52,7	54,8	26,6	31,0	25,6	28,4
03-AC	49,1	52,2	23,1	25,1	20,8	22,1
04-BML	42,6	49,9	20,0	24,4	23,2	26,0
05-CAM	48,8	53,2	20,7	23,2	20,4	21,6
06-DAD	50,9	50,9	24,1	24,8	22,0	20,3
07- DEH	49,4	52,9	22,2	23,7	23,3	24,5
08- DAM	47,6	51,5	19,2	23,3	20,7	25,2
09-FLB	49,3	50,5	19,1	20,8	20,3	20,2
10-FCB	53,8	52,5	21,8	22,7	20,8	20,8
11-FAF	47,5	49,8	18,9	21,2	21,0	22,2
12-JAM	54,6	56,0	23,8	26,0	22,6	24,2
13-JCM	50,3	53,9	21,7	24,3	22,1	24,2
14-JLN	53,5	55,5	19,2	20,3	24,1	25,2
15-JRN	50,3	54,4	22,0	25,2	20,8	26,2
16-LB	50,8	52,1	21,9	21,2	22,2	22,5
17-LCG	54,3	54,9	25,7	25,8	25,1	26,3
18-MLP	47,5	47,5	21,4	22,5	19,5	21,7
19-MPP	49,4	48,2	23,6	22,5	24,8	24,7
20-RBF	42,5	46,2	15,4	18,1	19,9	19,3
21-RAA	57,4	58,1	30,5	31,2	26,7	24,3
22-RQ	47,2	51,7	22,1	23,9	22,5	27,8

Apêndice 13 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (PoOr.PP, SN.GoMe e SN.Gn) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo II (Controle).

medida	PoOr.PP (°)		SN.GoMe (°)		SN.Gn (°)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-APMB	-0,1	1,7	28,1	26,2	61,7	60,8
02-APL	1,2	2,8	33,1	29,2	65,1	62,8
03-AC	2,4	3,0	33,8	32,8	65,4	65,5
04-BML	-3,4	-1,8	22,6	23,3	58,4	59,8
05-CAM	0,3	1,8	36,3	35,7	67,9	68,3
06-DAD	2,4	5,0	33,7	32,1	70,6	70,3
07- DEH	-1,3	-0,9	30,3	29,4	64,2	64,7
08- DAM	-1,6	-2,0	31,6	33,4	65,7	67,8
09-FLB	-1,4	0,7	34,3	33,8	66,0	64,9
10-FCB	1,0	2,0	40,1	38,9	69,6	69,0
11-FAF	-2,5	-1,1	44,0	41,8	73,0	71,3
12-JAM	1,3	1,9	31,9	30,8	64,5	64,1
13-JCM	-0,4	0,1	31,4	29,6	65,2	63,9
14-JLN	-4,6	-4,6	37,0	36,3	70,0	70,8
15-JRN	1,3	-1,0	37,6	33,3	68,1	65,4
16-LB	-0,3	-1,3	34,7	35,5	67,1	67,4
17-LCG	0,6	-0,5	31,1	31,2	67,8	68,2
18-MLP	2,4	0,9	34,8	32,7	64,7	64,6
19-MPP	-1,4	-2,6	28,8	28,3	63,2	62,5
20-RBF	-5,5	-1,4	30,5	28,6	65,5	64,7
21-RAA	4,1	7,0	37,7	37,7	69,5	70,6
22-RQ	-0,4	-4,1	38,2	39,8	65,9	66,8

Apêndice 14 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (Ar-A, Ar-Gn e ENA-Me) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo II (Controle).

medida	Ar-A (mm)		Ar-Gn (mm)		ENA-Me (mm)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-APMB	82,1	83,6	95,3	97,5	53,5	55,1
02-APL	83,9	87,6	102,8	111,6	56,9	60,7
03-AC	86,4	90,4	99,3	106,0	58,4	61,0
04-BML	85,8	91,6	106,5	115,7	57,4	57,8
05-CAM	85,6	91,1	102,5	110,3	64,2	68,1
06-DAD	78,8	80,6	95,7	98,0	61,8	62,9
07- DEH	80,0	82,2	99,3	104,4	54,7	57,9
08- DAM	81,2	84,3	99,4	103,1	62,5	67,7
09-FLB	78,2	78,9	100,1	104,0	56,2	57,7
10-FCB	84,2	83,1	105,7	106,6	62,9	62,6
11-FAF	80,8	81,9	101,8	106,6	67,1	67,9
12-JAM	82,2	84,9	100,3	104,6	55,0	58,0
13-JCM	82,2	90,5	100,2	115,8	56,8	64,6
14-JLN	87,8	91,1	109,1	117,1	71,1	76,6
15-JRN	83,1	92,1	99,2	110,5	62,6	64,2
16-LB	86,4	86,4	99,2	102,9	56,2	59,7
17-LCG	87,5	89,2	110,8	114,8	66,3	69,8
18-MLP	75,0	77,8	94,7	99,3	58,9	58,8
19-MPP	82,5	82,1	105,8	107,3	60,1	61,2
20-RBF	75,8	80,2	93,6	100,8	60,1	62,9
21-RAA	90,3	87,6	107,3	105,4	62,5	65,4
22-RQ	84,1	88,6	108,0	117,2	69,7	73,7

Apêndice 15 – Tabela com os valores cefalométricos das medidas analisadas (Ar-Go, C6-PP, Sperp-C6 e ÂNL) nas 2 fases estudadas (inicial e final), no grupo II (Controle).

medida	Ar-Go (mm)		C6-PP (mm)		Sperp-C6 (mm)		ÂNL (°)	
fase	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
01-APMB	39,2	39,2	16,7	18,3	38,2	40,3	114,5	102,3
02-APL	41,5	48,6	15,3	18,5	30,8	35,2	105,0	106,8
03-AC	42,9	47,2	18,9	20,8	41,5	43,5	146,3	140,1
04-BML	47,2	50,0	19,0	21,7	38,6	45,7	97,6	83,9
05-CAM	42,0	46,2	22,2	25,4	39,6	43,3	98,5	102,0
06-DAD	44,8	46,7	19,3	21,9	29,7	29,9	110,4	109,6
07- DEH	42,0	46,2	17,5	19,7	42,2	45,4	116,5	105,7
08- DAM	43,4	43,4	19,9	21,5	37,7	42,3	98,1	101,5
09-FLB	40,6	41,0	20,1	21,1	37,5	37,5	104,6	105,8
10-FCB	41,5	40,1	20,0	21,0	40,5	37,7	102,7	98,8
11-FAF	42,5	45,3	24,2	24,6	40,8	43,7	90,8	92,2
12-JAM	41,5	43,9	17,9	18,2	38,9	42,0	97,1	94,0
13-JCM	40,6	48,6	20,7	24,4	40,8	48,1	95,0	84,5
14-JLN	48,1	54,7	25,0	29,5	41,9	51,9	115,3	119,2
15-JRN	41,0	45,3	18,9	20,7	36,4	45,6	112,6	114,9
16-LB	38,7	40,1	18,0	20,5	38,6	40,3	108,6	121,6
17-LCG	50,5	53,3	21,1	22,9	41,9	42,8	101,3	101,5
18-MLP	34,0	38,7	18,5	19,6	33,2	36,0	101,3	92,3
19-MPP	42,0	41,5	19,4	21,6	35,8	38,5	98,5	99,2
20-RBF	41,0	44,8	19,5	20,8	35,7	35,6	114,3	107,9
21-RAA	42,9	42,5	19,6	19,2	41,1	37,7	123,8	117,3
22-RQ	44,3	45,3	23,9	25,6	33,1	40,9	117,3	117,3