

Efeitos oclusais das expansões lenta e rápida da maxila nas fissuras completas bilaterais – estudo piloto

Occlusal effects of slow and rapid maxillary expansions in bilateral cleft lip and palate - pilot study

Arthur César de Medeiros Alves¹, Daniela Gamba Garib², Guilherme Janson³, Araci Malagodi de Almeida⁴, Louise Resti Calil⁵, Terumi Okada Ozawa⁶

RESUMO

O objetivo deste estudo-piloto foi comparar os efeitos oclusais das expansões lenta e rápida da maxila, em pacientes com fissuras labio-palatinas completas bilaterais. Um total de 30 indivíduos com fissuras labio-palatinas completas bilaterais, diagnosticados com constrição do arco dentário superior, foi aleatoriamente e igualmente dividido em dois grupos. O grupo ELM foi composto por pacientes submetidos à expansão lenta da maxila com quadri-hélice, enquanto que o grupo ERM consistiu de indivíduos submetidos à expansão rápida maxilar com Hyrax. Foram obtidos modelos de gesso nos períodos imediatamente pré-expansão e seis meses após a expansão, na ocasião da remoção do aparelho. Após a digitalização dos modelos de gesso superiores por meio do uso do scanner 3Shape R700 3D, foram mensurados a largura e o perímetro do arco dentário superior, e as inclinações dos dentes posterossuperiores através do programa de computador Orthoanalyzer. As comparações interfases e intergrupos foram avaliadas por meio do teste t pareado e do teste t de Student, respectivamente ($p < 0,05$). Ambas as modalidades de expansão provocaram aumentos significantes na largura e no perímetro do arco dentário superior. Apenas os caninos superiores de ambos os grupos apresentaram um aumento significativo da inclinação vestibular. Não foram encontradas diferenças significantes entre os efeitos oclusais das duas modalidades de expansão maxilar. As expansões lenta e rápida da maxila parecem ser igualmente efetivas para a correção da constrição do arco dentário superior de pacientes com fissuras labio-palatinas completas bilaterais.

Unitermos – Técnica de expansão palatina; Modelos dentários; Fenda labial; Fissura palatina.

ABSTRACT

The aim of this pilot study was to compare the occlusal effects of slow and rapid maxillary expansions in patients with bilateral complete cleft lip and palate. Thirty individuals with bilateral cleft lip and palate diagnosed with maxillary dental arch constriction were equally and randomly divided into two groups. Group SME was comprised by patients who underwent slow maxillary expansion using Quad helix appliance, and Group RME was composed by individuals submitted to rapid maxillary expansion using Hyrax expander. Dental models were obtained immediately pre-expansion and 6 months after expansion, at the occasion of the appliance removal. After scanning the maxillary dental models using the 3Shape R700 3D scanner, the arch widths, the arch perimeter, and the buccolingual inclination of the maxillary posterior teeth were measured using Orthoanalyzer. The inter-phase and intergroup comparisons were performed using paired t test and Student's t test, respectively ($p < 0.05$). Both expansion modalities have promoted significant increases in the maxillary dental arch widths and perimeter. Only the maxillary canines of both groups had a significant increase of the buccal inclination. No differences were found between the occlusal effects of both expansion modalities. Both slow and rapid maxillary expansions seem to be equally effective for the correction of maxillary dental arch constriction in patients with bilateral cleft lip and palate.

Key words – Palatal expansion technique; Dental models; Cleft lip; Cleft palate.

¹Aluno do curso de Mestrado e de Especialização em Ortodontia – Faculdade de Odontologia de Bauru, USP; Pós-graduado no curso de Atualização em Ortodontia Preventiva e Interceptiva – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, USP.

²Professora associada do Depto. de Ortodontia – Faculdade de Odontologia de Bauru, USP; Pós-doutorado em Ortodontia – Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Harvard.

³Professor titular e chefe do Depto. de Ortodontia – Faculdade de Odontologia de Bauru, USP; Pós-doutorado em Ortodontia – Faculdade de Odontologia da Universidade de Toronto.

⁴Ortodontista e doutora em Ciências da Reabilitação – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, USP.

⁵Aluna do curso de Mestrado em Ortodontia – Faculdade de Odontologia de Bauru, USP; Especialista em Ortodontia – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, USP.

⁶Chefe da Divisão de Odontologia – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, USP; Doutora em Ortodontia – Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Araraquara.

| Introdução

As fissuras labiopalatinas completas bilaterais (FLCB) também são chamadas de fissuras transforame incisivos bilaterais¹ e têm uma prevalência relativamente baixa na população², de modo que correspondem a cerca de 16,5% de todos os tipos de fissuras que podem envolver o lábio e o palato em humanos³.

Sob o ponto de vista intra-oral, os indivíduos com FLCB comumente apresentam, ao nascer, o palato com dimensões aumentadas e dividido em três segmentos, os quais normalmente se encontram distanciados entre si e com projeções assimétricas⁴. Com o intuito de reabilitar estética e funcionalmente os pacientes com FLCB, comumente se realiza a queiloplastia e a palatoplastia ainda na primeira infância⁵. Entretanto, ao mesmo tempo em que melhoram a qualidade de vida do paciente, esses procedimentos cirúrgicos exercem também influência negativa sobre o crescimento anteroposterior e transversal da maxila, ao longo do tempo⁶. As alterações transversais observadas durante o crescimento desses pacientes consistem na constrição maxilar acompanhada ou não de mordidas cruzadas posteriores⁷. Essas más-oclusões dentoalveolares se desenvolvem em função da aproximação dos segmentos maxilares, a qual é consequente da ausência da sutura palatina mediana e das forças de tensão das cicatrizes fibrosas que são oriundas das cirurgias plásticas do lábio e do palato⁸.

A restrição no desenvolvimento transversal ocorre em toda a extensão da maxila, porém, é mais acentuada na região anterior⁷. Isso ocorre porque os segmentos maxilares deslocam-se realizando um movimento de giro com o fulcro localizado aproximadamente na região da tuberosidade da maxila, fazendo com que a extremidade anterior dos segmentos maxilares desenhe um maior deslocamento medial^{4,7}. Considerando que a maxila desses indivíduos é constricta e normalmente está associada a mordidas cruzadas posteriores⁹, o protocolo de reabilitação dos pacientes com FLCB prevê, como medida ortodôntica interceptora, a realização de uma expansão maxilar¹⁰. Essas expansões maxilares têm sido realizadas em pacientes com fissuras labiopalatinas completas, por meio da utilização de expansores lentos da maxila (ELM), como o quadri-hélice e suas variações¹¹⁻¹², ou através do uso de expansores rápidos maxilares (ERM), tais como o aparelho de Haas ou Hyrax¹³.

Observa-se uma carência de estudos clínicos que avaliaram os efeitos oclusais da ELM¹¹⁻¹² e ERM¹²⁻¹⁵ em pacientes com fissuras labiopalatinas completas. Um estudo recente observou, através de análises de modelos dentários convencionais, que não houve diferença significativa entre os efeitos oclusais do

quadri-hélice e do Hyrax em pacientes com fissuras labiopalatinas completas unilaterais e bilaterais¹². Entretanto, o estudo supracitado é constituído de uma amostra pequena e heterogênea, e possui limitações metodológicas que aumentam o risco de vieses no estudo, tais como a não realização do cálculo amostral e da análise do erro do método. De modo contrário, o presente ensaio clínico randomizado foi constituído de uma amostra homogênea, composta apenas por pacientes com fissuras labiopalatinas completas bilaterais, e foi desenvolvido e escrito de acordo com as normas exigidas pelo Consort¹⁶ como forma de minimizar o risco de erros sistemáticos.

| Proposição

O objetivo deste estudo-piloto foi comparar os efeitos oclusais das expansões lenta e rápida da maxila em pacientes com fissuras labiopalatinas completas bilaterais, usando análises tridimensionais em modelos dentários digitais. A hipótese nula foi a de que a ELM e ERM produzem alterações oclusais semelhantes no arco dentário superior de pacientes com FLCB.

| Material e Métodos

Desenho do estudo

Esse estudo-piloto faz parte de um ensaio clínico que envolveu dois grupos randomizados através de uma proporção de alocação de 1:1.

Considerações éticas

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP), sob o número de protocolo 349.169.

Participantes

Todos os pacientes foram tratados no HRAC-USP. Os critérios de inclusão consistiram em: pacientes com FLCB, idades entre sete e 11 anos, realização de queiloplastia e palatoplastia dos três aos 24 meses de idade, primeiros molares totalmente irrompidos, presença de constrição do arco dentário superior e necessidade de expansão maxilar previamente à realização do enxerto ósseo alveolar secundário. Os critérios de exclusão foram: existência de síndromes associadas e a realização de tratamento ortodôntico prévio. O recrutamento dos pacientes ocorreu durante o período de setembro de 2011 a setembro de 2013.

Intervenções

As avaliações ortodônticas, as moldagens dos arcos dentários com alginato e as instalações e remoções dos aparelhos quadri-hélice e Hyrax foram realizadas por um único operador na clínica de Ortodontia do HRAC-USP, durante o período de outubro de 2011 a fevereiro de 2014. Na consulta inicial, os pacientes e seus responsáveis eram informados acerca da necessidade da realização da expansão do arco dentário superior previamente ao enxerto ósseo alveolar secundário e, então, recebiam o convite para participar do estudo-piloto. Uma vez obtidas as assinaturas dos responsáveis pelos pacientes através dos termos de consentimento livre e esclarecido, os pacientes eram alocados de forma randomizada em dois grupos: grupo ELM e grupo ERM. Depois de pelo menos um mês após a consulta ortodôntica inicial, os pacientes retornaram para a instalação dos aparelhos.

O grupo ELM foi composto por 15 pacientes submetidos à expansão lenta da maxila com o aparelho quadri-hélice (Figura 1A). O expansor foi confeccionado com um fio de aço inoxidável de secção redonda de espessura 0.036". Bandas pré-fabricadas foram adaptadas nos primeiros molares permanentes. Para expandir a região posterior do arco dentário superior, os quadri-hélices foram ativados de modo que as bandas ocupassem metade da extensão da coroa dos molares de cada lado, o que equivale a aproximadamente 6 mm (3 mm por lado). Em contrapartida, a expansão da região anterior do arco dentário superior foi feita ativando-se o quadri-hélice de tal maneira que os braços do aparelho ficassem posicionados imediatamente à frente da superfície vestibular dos caninos de cada lado. Todas as ativações foram realizadas extraoralmente, a cada dois meses. As expansões foram consideradas adequadas quando a ponta das cúspides

palatinas dos dentes posterossuperiores ocluíam com a ponta das cúspides vestibulares dos dentes posteriores inferiores. Após essa fase, o aparelho era mantido na cavidade oral como contenção durante seis meses. Modelos dentários de gesso foram obtidos imediatamente antes da expansão (T1) e seis meses após a expansão, na ocasião da remoção do aparelho (T2).

O grupo ERM foi constituído de 15 pacientes submetidos à expansão rápida da maxila com o expansor do tipo Hyrax (Figura 1B). Considerando que os pacientes foram tratados na dentadura mista, a ancoragem dos aparelhos foi fornecida por bandas nos primeiros molares permanentes e grampos circunferenciais colados nos caninos decíduos. Os parafusos expansores de 11 mm (Dentaurum, Ispringen, Alemanha) foram ativados através de um protocolo de expansão baseado em dois quartos de volta pela manhã e dois quartos de volta à noite. A fase ativa de expansão compreendeu de sete a 14 dias. As expansões foram consideradas adequadas quando a ponta das cúspides palatinas dos dentes posterossuperiores ocluíam com a ponta das cúspides vestibulares dos dentes posteriores inferiores. Após essa fase, o aparelho era mantido como contenção durante seis meses. De modo semelhante ao grupo ELM, os modelos dentários de gesso foram obtidos imediatamente antes da expansão (T1) e seis meses após a expansão, na ocasião da remoção do aparelho (T2).

Os modelos dentários superiores de gesso com recortes, acabamentos e polimentos padronizados foram digitalizados através do scanner 3Shape R700 3D (3Shape A/S, Copenhagen, Dinamarca). Após a digitalização, utilizou-se o programa de computador OrthoAnalyzer 3D (3Shape A/S, Copenhagen, Dinamarca) para realizar as mensurações nos modelos dentários digitais superiores pré e pós-expansão.

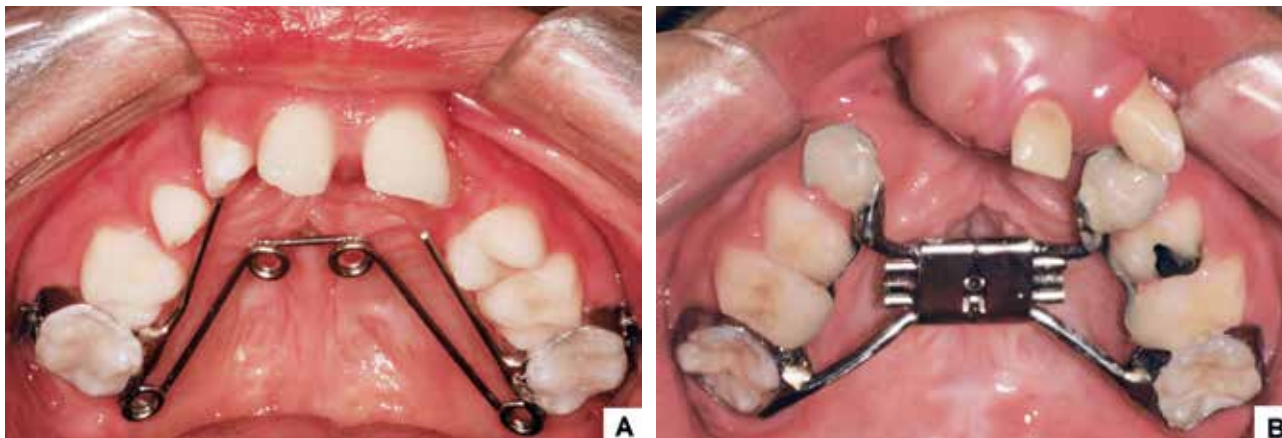


Figura 1

O aparelho quadri-hélice (A) e o expansor Hyrax (B) utilizados no estudo.

Variáveis de desfecho

As variáveis de desfecho primário foram as alterações na largura do arco dentário superior (C3-3, PC3-3, C4-4, PC4-4, C5-5, PC5-5, C6-6 e FC6-6), Figura 2, o perímetro do arco (Figura 3) e as inclinações dos dentes posterossuperiores (I3 e I6), Figura 4.

As medidas C3-3, C4-4, C5-5 e C6-6 correspondem às distâncias entre os pontos centrais da porção cervical palatina dos caninos, primeiros molares decíduos, segundos molares decíduos e primeiros molares permanentes superiores, respectivamente. Por outro lado, as medidas PC3-3, PC4-4, PC5-5 e FC6-6 consistem nas distâncias entre as pontas de cúspide dos

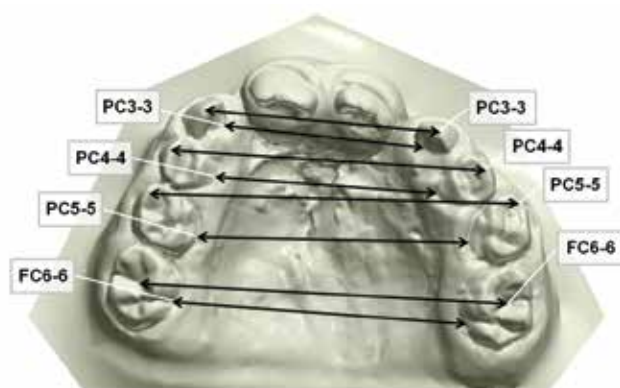


Figura 2

A largura do arco dentário superior foi avaliada através das distâncias C3-3 (distância intercaninos ao nível da margem gengival palatina), PC3-3 (distância intercaninos ao nível da ponta de cúspide), C4-4 (distância inter-primeiros molares decíduos ao nível da margem gengival palatina), PC4-4 (distância inter-primeiros molares decíduos ao nível da ponta de cúspide vestibular), C5-5 (distância inter-segundos molares decíduos ao nível da margem gengival palatina), PC5-5 (distância inter-segundos molares decíduos ao nível da ponta de cúspide mesiovestibular), C6-6 (distância inter-primeiros molares permanentes ao nível da fossa central), PC6-6 (distância inter-primeiros molares permanentes ao nível da ponta de cúspide).

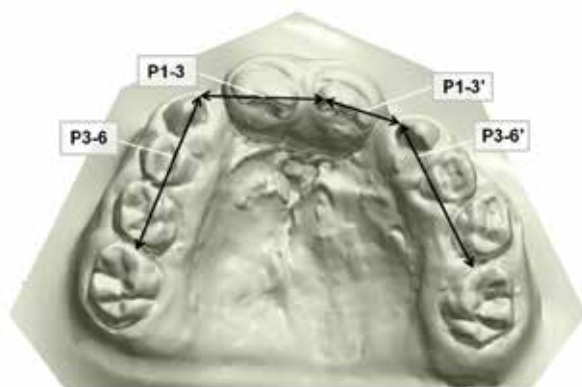


Figura 3

O perímetro do arco dentário superior foi considerado como a soma de P3-6, P1-3, P1-3' e P3-6'.

caninos, pontas de cúspide vestibular dos primeiros molares decíduos, pontas de cúspide mesiovestibular dos segundos molares decíduos e fossas centrais dos primeiros molares permanentes superiores, respectivamente.

O perímetro do arco corresponde ao somatório de quatro medidas lineares: P3-6 (distância entre a superfície mesial do primeiro molar permanente superior direito e a superfície mesial do canino superior direito), P1-3 (distância entre a superfície mesial do canino superior direito e a borda incisal mesial do incisivo central superior esquerdo), P1-3' (distância entre a borda incisal mesial do incisivo central superior esquerdo e a superfície mesial do canino superior esquerdo) e P1-6' (distância entre a superfície mesial do canino superior esquerdo e a superfície mesial do primeiro molar permanente superior esquerdo).

As inclinações dos caninos e primeiros molares permanentes (I3 e I6) foram obtidas através do ângulo formado pelo plano oclusal e uma linha tangente que passava pelo ponto mais vestibular da coroa desses dentes.

Cálculo amostral

O cálculo do tamanho amostral foi realizado almejando-se detectar uma diferença mínima de 1,50 mm entre as distâncias intercaninos (C3-3). Adotou-se um Erro alfa de 5%, um poder de 80%, e um desvio padrão de 1,87¹⁷. Uma quantidade de 25 pacientes foi requerida por grupo.

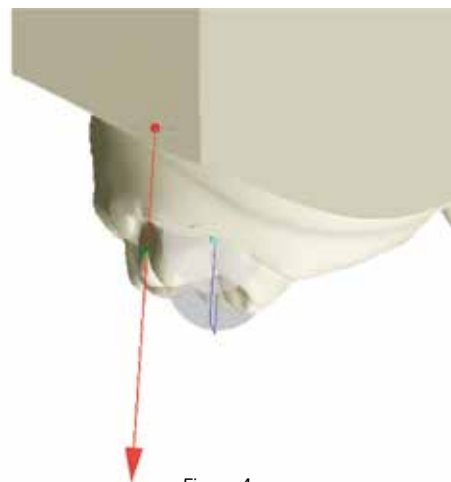


Figura 4

A inclinação foi medida através do ângulo formado pelo plano oclusal e uma linha tangente que passa pelo ponto mais proeminente da face vestibular da coroa clínica dos caninos decíduos (I3) e dos primeiros molares permanentes (I6). O plano oclusal foi confeccionado através da marcação de três pontos oclusais: a ponta de cúspide vestibular dos primeiros molares superiores permanentes de ambos os lados e o ponto mais mesial da borda incisal do incisivo central superior direito.

Poder do teste

Como esse estudo é um piloto de um ensaio clínico randomizado que ainda se encontra em andamento, objetivou-se provar a significância estatística das diferenças encontradas para cada grupo através do poder do teste, tomando-se como referência a medida C3-3 como principal variável de desfecho.

Para encontrar o poder de teste para a amostra do grupo ELM, considerou-se uma diferença mínima detectável de 1,50 mm, um desvio-padrão de 3,05, um erro alfa de 5% e uma amostra de 15 indivíduos. Realizado o cálculo, observou-se que o tamanho da amostra utilizado no grupo ELM mostrou um poder de teste de 65,7%.

Para encontrar o poder de teste para a amostra do grupo ERM, considerou-se a diferença mínima detectável de 1,50 mm, o desvio-padrão de 2,75, um Erro alfa de 5% e uma amostra de 15 indivíduos. Realizado o cálculo, observou-se que o tamanho da amostra utilizado no grupo ERM mostrou um poder de teste de 74,5%.

Embora não tenha sido obtido um poder do teste mínimo de 80% para ambos os grupos de estudo, espera-se que após o término do ensaio clínico randomizado, um erro beta menor do que 20% seja obtido com um número de 25 participantes em cada grupo.

Randomização

Uma randomização baseada em cinco blocos aleatórios de dez participantes foi realizada com o programa de computador Stata (StataCorp, College Station, Tex), com o objetivo de gerar uma sequência imprevisível com os nomes dos dois grupos de intervenção do estudo. A randomização foi realizada seguindo uma proporção de alocação de 1:1, de modo a permitir igual distribuição dos participantes entre os dois grupos de estudo. A alocação dos participantes foi realizada através de envelopes sequenciados, numerados, selados e opacos contendo o nome de uma das duas modalidades de expansão que seriam realizadas em cada paciente. Quando o paciente aceitava participar da pesquisa e assinava o termo de consentimento livre e esclarecido, um envelope era aberto em sequência, o nome da intervenção era lido e registrado, e as siglas do nome do participante e a data de alocação eram escritas na parte externa do envelope.

Cegamento

Não foi possível realizar um duplo-cegamento. Entretanto, a avaliação dos resultados foi cega, uma vez que não foi possível distinguir os grupos de estudo no momento das medições dos modelos dentários digitais.

Erro do método

Um único operador realizou todas as mensurações nos modelos dentários digitais e repetiu todas as medidas em 30% da amostra em um intervalo de, pelo menos, um mês. Os erros sistemático e casual foram avaliados através do teste t pareado e fórmula de Dahlberg, respectivamente.

Análises estatísticas

A distribuição normal das variáveis foi verificada através no teste de Kolmogorov-Smirnov. As comparações intergrupos das idades iniciais dos participantes e das características pré-expansão dos arcos dentários superiores foram realizadas através do teste t de Student. Adicionalmente, a distribuição dos sexos entre os grupos foi avaliada através do teste qui-quadrado.

As comparações das alterações com o tratamento foram realizadas com o teste t pareado, em ambos os grupos. As comparações intergrupos das variáveis de desfecho primárias foram realizadas através do teste t de Student. Um nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$) foi adotado para todos os testes estatísticos, e todas essas análises foram realizadas com o programa de computador Statistica, versão 11 (StatSoft Inc., Tulsa, EUA).

| Resultados

Fluxo dos participantes

O recrutamento dos pacientes começou em setembro de 2011 e terminou em setembro de 2013. Os participantes deixaram de ser recrutados porque um número suficiente de pacientes foi triado para permitir uma taxa de perda de 39,75% dos indivíduos durante o tempo de acompanhamento.

Foram recrutados 83 pacientes, porém, 21 (25,30%) foram excluídos de todas as análises. Destes, 62 atenderam aos critérios de inclusão do estudo e foram alocados aleatoriamente nos grupos estudados em uma proporção de 1:1 (grupo ELM, 31; grupo ERM, 31). A Figura 5 mostra o fluxograma dos participantes durante o estudo com as razões das perdas e exclusões antes e após a randomização.

Características demográficas

A análise descritiva das características demográficas dos participantes mostrou que a idade média inicial de toda a amostra foi de $9,08 \pm 1,24$ anos, sendo a idade mínima e máxima de 8,00 e 11,97 anos, respectivamente. Quanto à distribuição dos sexos, 23 participantes do estudo eram do sexo masculino e sete eram do sexo feminino.

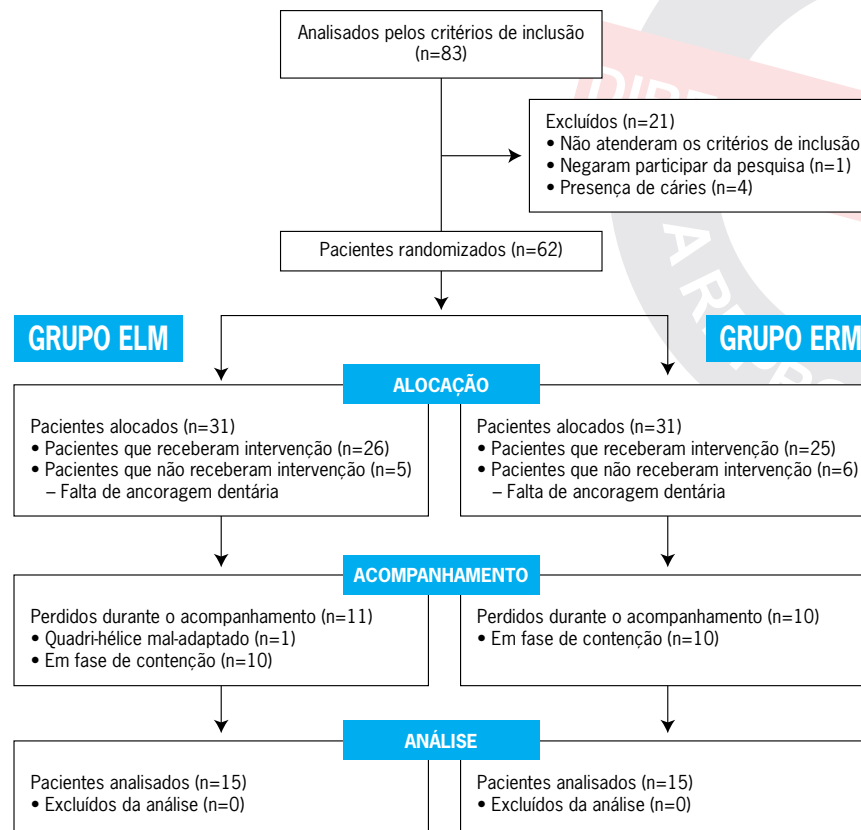


Figura 5
Fluxograma dos participantes durante o ensaio clínico.

Comparando-se as características demográficas de cada grupo separadamente, observou-se que as idades médias iniciais dos pacientes (grupo ELM, $8,86 \pm 0,72$; grupo ERM, $9,30 \pm 1,59$) foram similares em ambos os grupos ($p=0,33$). O tempo de tratamento foi significativamente maior ($p < 0,01$) para o grupo ELM ($12,06 \pm 5,32$ meses), comparado ao grupo ERM ($7,40 \pm 3,13$ meses). A maioria dos pacientes de ambos os grupos era do sexo masculino (grupo ELM, 12; grupo ERM, 11) e nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os grupos em relação à distribuição pelos sexos ($p=0,66$).

Amostra analisada

Cinco dos 31 (16,20%), e seis dos 31 (19,35%) pacientes dos grupos ELM e ERM, respectivamente, foram perdidos durante o acompanhamento porque alguns dos seus molares ou caninos deciduos superiores esfoliaram, não havendo, assim, ancoragem suficiente para instalar os aparelhos. Os expansores foram instalados nos 51 pacientes restantes (grupo ELM, 26; grupo ERM, 25). Um dos 26 pacientes (0,26%) restantes do grupo ELM foi excluído da amostra porque seu quadri-hélice se

encontrava mal adaptado. Dos 50 pacientes restantes (grupo ELM, 25; grupo ERM, 25), apenas 30 (60%) foram analisados neste estudo-piloto (grupo ELM, 15; grupo ERM, 15), uma vez que os outros 20 (40%) ainda se encontram em fase ativa ou passiva de expansão e aguardam a remoção do aparelho.

O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que as variáveis estudadas tinham uma distribuição normal na amostra e, por isso, foi possível utilizar testes estatísticos paramétricos. Os erros sistemáticos foram insignificantes e a reprodutibilidade intraexaminador foi considerada muito boa, de acordo com a fórmula de Dahlberg, uma vez que o erro casual variou de 0,21 a 0,74. Não foram observadas diferenças significantes entre as medidas do arco dentário superior dos pacientes dos grupos ELM e ERM, em T1 (Tabela 1).

Tanto a ELM quanto a ERM promoveram aumentos significantes da largura e do perímetro do arco dentário superior (Tabelas 2 e 3). Apenas os caninos de ambos os grupos apresentaram um aumento significativo da inclinação vestibular (Tabelas 2 e 3). Não foram observadas diferenças entre os efeitos oclusais da ELM e ERM (Tabela 4).

TABELA 1 – COMPARABILIDADE INTERGRUPOS EM T1 (TESTE t DE STUDENT)

Variável	Grupo ELM		Grupo ERM		p
	Média	DP	Média	DP	
C3-3	18,99	4,09	19,48	4,45	0,14
PC3-3	22,92	5,96	22,69	4,60	0,15
C4-4	23,16	4,69	24,06	2,88	0,35
PC4-4	32,80	4,65	34,32	4,57	0,38
C5-C5	29,08	3,09	29,96	3,56	0,69
PC5-5	41,33	4,13	42,06	4,20	0,59
C6-6	33,29	4,25	35,70	4,50	0,76
PC6-6	43,83	5,29	44,78	4,35	0,66
Perímetro	68,70	8,04	67,00	6,55	0,53
I3	77,80	8,11	77,25	6,39	0,23
I6	78,14	6,11	78,17	5,85	0,77

*Estatisticamente significante (p < 0,05).

TABELA 2 – COMPARAÇÃO INTERFASES PARA O GRUPO ELM (TESTE t PAREADO)

Variável	Pré-expansão		Pós-expansão		Diferença		p
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
C3-3	18,99	4,09	24,50	2,93	5,51	3,05	< 0,01*
PC3-3	22,92	5,96	30,37	4,02	7,44	6,92	< 0,01*
C4-4	23,16	4,69	29,11	3,70	5,95	3,80	< 0,01*
PC4-4	32,80	4,65	41,04	4,55	8,24	5,47	< 0,01*
C5-C5	29,08	3,09	33,89	2,94	4,80	2,10	< 0,01*
PC5-5	41,33	4,13	47,75	3,41	6,41	3,52	< 0,01*
C6-6	33,29	4,25	37,25	3,05	3,95	2,78	< 0,01*
PC6-6	43,83	5,29	48,13	2,82	4,30	4,41	< 0,01*
Perímetro	68,70	8,04	74,23	7,31	5,52	4,65	< 0,01*
I3	77,80	8,11	81,91	6,51	4,11	4,45	< 0,01*
I6	78,14	6,11	81,15	5,88	5,00	3,00	0,06

*Estatisticamente significante (p < 0,05).

TABELA 3 – COMPARAÇÃO INTERFASES PARA O GRUPO ERM (TESTE t PAREADO)

Variável	Pré-expansão		Pós-expansão		Diferença		p
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
C3-3	19,48	4,45	24,33	4,32	4,85	2,75	< 0,01*
PC3-3	22,69	4,60	28,61	4,59	5,92	3,50	< 0,01*
C4-4	24,06	2,88	30,56	3,67	6,50	4,84	< 0,01*
PC4-4	34,32	4,57	39,80	3,59	5,48	3,04	< 0,01*
C5-C5	29,96	3,56	35,05	3,54	5,09	3,27	< 0,01*
PC5-5	42,06	4,20	47,04	4,10	4,97	3,61	< 0,01*
C6-6	35,70	4,50	38,81	4,44	3,11	2,43	< 0,01*
PC6-6	44,78	4,35	48,18	4,28	3,40	1,76	< 0,01*
Perímetro	67,00	6,55	73,89	6,07	6,88	5,51	< 0,01*
I3	77,25	6,39	80,66	6,60	3,41	2,81	< 0,01*
I6	78,17	5,85	78,80	5,13	0,63	6,66	0,72

*Estatisticamente significante (p < 0,05).

TABELA 4 – COMPARAÇÃO INTERGRUPOS DAS ALTERAÇÕES COM AS EXPANSÕES (TESTE t DE STUDENT)

Variável	Grupo ELM		Grupo ERM		p
	Média	DP	Média	DP	
C3-3	5,51	3,05	4,85	2,75	0,89
PC3-3	7,44	6,92	5,92	3,50	0,83
C4-4	5,95	3,80	6,50	4,84	0,52
PC4-4	8,24	5,47	5,48	3,04	0,62
C5-C5	4,80	2,10	5,09	3,27	0,65
PC5-5	6,41	3,52	4,97	3,61	0,53
C6-6	3,95	2,78	3,11	2,43	0,22
PC6-6	4,30	4,41	3,40	1,76	0,48
Perímetro	5,52	4,65	6,88	5,51	0,52
I3	4,11	4,45	3,41	2,81	0,64
I6	5,00	3,00	0,63	6,66	0,12

*Estatisticamente significante (p < 0,05).

Danos

Nenhum dano sério foi observado. Apenas sensações de pressão variável nas regiões dos dentes posteriores, abaixo dos olhos e na região do nariz foram relatadas pelos pacientes do grupo ERM, durante a fase ativa de expansão. Entretanto, esses sintomas desapareceram rapidamente sem maiores desconfortos.

Discussão

Os efeitos dentoalveolares da ELM¹⁸⁻¹⁹ e da ERM²⁰⁻²¹ em pacientes em crescimento sem anomalias craniofaciais têm sido estudados há décadas, entretanto, existem poucos estudos

clínicos na literatura que analisaram os efeitos oclusais dos expansores lentos¹¹⁻¹² e rápidos¹²⁻¹⁵ da maxila em pacientes com FLCB. Acredita-se que existam diferenças entre os resultados obtidos com as duas modalidades de expansão em pacientes, com e sem a integridade do palato^{15,22}.

Um único estudo clínico da literatura¹² comparou, em modelos dentários de gesso, os efeitos oclusais do quadri-hélice e do Hyrax em pacientes com fissuras labiopalatinas completas unilaterais e bilaterais. Entretanto, esse estudo teve uma amostra heterogênea e pequena, e apresentou limitações metodológicas importantes, tais como a ausência de cegamento, da análise do erro do método e do cálculo amostral. Portanto, esse estudo apresenta um risco moderado

de viés. O presente estudo-piloto apresentou uma amostra bastante homogênea em relação ao tipo de fissura oral, idade inicial e sexo. A ausência de significância estatística encontrada na comparabilidade intergrupos em T1 sugere que não houve diferenças entre as dimensões iniciais do arco dentário superior dos pacientes de ambos os grupos. Essa informação confirma a homogeneidade da amostra e assegura que os processos de randomização e alocação dos participantes foram realizados de forma efetiva.

O tempo de tratamento significativamente maior encontrado para a ELM, quando comparado a ERM, ocorreu por razões óbvias relacionadas ao protocolo de ativação de cada tipo de aparelho expansor. Nenhum estudo prévio comparou o tempo de tratamento da ELM e da ERM em pacientes com fissuras labiopalatinas. Em pacientes sem fissuras orais, também foi encontrado um tempo de tratamento mais longo para a ELM quando comparada à ERM, de modo que o período ativo de expansão variou de 1,00 a 5,16 meses e 0,70 a 1,60 meses, respectivamente²³. Os maiores valores encontrados no presente estudo podem estar associados à maior severidade das restrições maxilares dos pacientes com FLCB, cujos tratamentos comumente requerem um maior número de visitas para ativação e ajustes do aparelho, quando comparado com os pacientes sem anomalias craniofaciais.

No grupo ELM, a distância intercaninos, interprimeiros molares decíduos, intersegundos molares decíduos e interprimeiros molares permanentes aumentaram 6,58, 6,89, 5,26 e 3,98 mm, respectivamente, promovendo um aumento médio de 7,97 mm no perímetro do arco dentário superior. Essas alterações transversais estão de acordo com os achados de um estudo recente¹² que encontrou alterações nas distâncias intercaninos e intermolares de 8,50 e 4,35 mm, respectivamente, após ELM com quadri-hélice em pacientes com fissuras labiopalatinas completas unilaterais e bilaterais. Nenhum estudo avaliou as alterações do perímetro do arco dentário superior após ELM em pacientes com fissuras labiopalatinas. Em pacientes sem fissuras orais, foram encontradas alterações nas distâncias intercaninos e intermolares de 4,56 e 4,32 mm, respectivamente, gerando um aumento do perímetro do arco dentário superior de 3,27 mm, após ELM com quadri-hélice, Hyrax ou o expansor de Haas²⁴. O maior aumento da distância intercaninos e do perímetro do arco superior observado no presente estudo, comparado ao trabalho citado, pode estar relacionado à restrição da região anterior do arco dentário superior de pacientes com FLCB, que é comumente mais pronunciada do que em pacientes sem fissuras^{4,9}.

A inclinação vestibular dos caninos decíduos e dos primeiros molares permanentes aumentaram 4,13 e 0,12 graus, respectivamente, com a ELM. As diferenças encontradas foram significantes apenas para os caninos decíduos, provavelmente em função do fato de serem dentes unirradiculares e porque a expansão foi maior na região anterior do arco dentário superior, quando comparado à região posterior. Os primeiros molares permanentes são dentes que possuem três raízes, e quanto maior o número de raízes dentárias, maior a resistência à inclinação. Nenhum estudo avaliou a inclinação dos caninos em pacientes submetidos à ELM. De modo contrário, um estudo recente¹² encontrou um aumento significativo da inclinação vestibular dos primeiros molares permanentes em 7,00 graus. Essa diferença entre os valores dos resultados pode ter ocorrido devido à amostra do estudo supracitado ser composta por pacientes com FLCU. Nesses indivíduos, a força dissipada aos dentes de ancoragem é maior do que em pacientes com FLCB, pois nas FLCU a maxila é composta apenas por dois segmentos e, por isso, a resistência óssea é maior do que em pacientes com FLCB, que têm a maxila dividida em três segmentos²⁵. Em pacientes sem fissuras orais, foi encontrado um aumento significativo da 4,00 graus na inclinação vestibular dos primeiros molares permanentes superiores, após ELM²⁴. O aumento na inclinação dos primeiros molares permanentes pode ter ocorrido nesse caso porque, em indivíduos sem anomalias craniofaciais, ocorre uma maior dissipação das forças da ELM aos dentes de ancoragem, em função da resistência à disjunção promovida pela sutura palatina mediana e as demais suturas circumaxilares¹⁹.

No grupo ERM, as distâncias intercaninos, interprimeiros molares decíduos, intersegundos molares decíduos e interprimeiros molares permanentes aumentaram 5,11, 6,00, 5,45 e 3,53 mm, respectivamente, causando um aumento significativo de 5,22 mm no perímetro do arco dentário superior. Esses achados estão de acordo com os resultados de um estudo recente¹³, que encontrou aumentos da distância intercaninos e interprimeiros molares permanentes de 4,35 e 5,24 mm, respectivamente, após ERM em pacientes com fissuras labiopalatinas completas unilaterais. Outros estudos prévios também encontraram alterações semelhantes nas distâncias intercaninos e intermolares, após ERM com Hyrax em pacientes com fissuras labiopalatinas completas^{12,14}. Nenhum estudo avaliou a alteração do perímetro do arco dentário superior de pacientes com fissuras labiopalatinas, após ERM. Em pacientes sem fissuras orais, foram encontrados aumentos da distância intercaninos e intermolares de 6,35 e 9,05 mm,

respectivamente, após ERM com Hyrax, o que gerou aumento no perímetro do arco dentário superior de 6,85 mm²³.

A inclinação vestibular dos primeiros molares permanentes mostrou um aumento não significativo de 0,54 graus após a ERM. Esse achado está de acordo com os resultados de um estudo recente¹⁴ que avaliou imagens tomográficas e encontrou um aumento não significativo de 0,80 graus da inclinação vestibular dos primeiros molares permanentes do lado da fissura, em pacientes com FLCU. Isso pode ter ocorrido porque os pacientes com fissuras labiopalatinas completas não apresentam sutura palatina mediana e, por isso, a dissipação das forças para os dentes de ancoragem pode ser pequena²⁶. Em pacientes sem fissuras orais foi encontrado um aumento significativamente maior da inclinação dos primeiros molares permanentes, de 6,08 graus, após ERM com Hyrax²⁷. Isso está associado à resistência à disjunção promovida pela sutura palatina mediana, que leva à dissipação parcial das forças da ERM para os dentes de ancoragem, os quais respondem com uma associação de movimento de corpo e de inclinação²⁸. O aumento significativo de 3,74 graus, encontrado para a inclinação dos caninos após a ERM, pode ter ocorrido pelas mesmas razões discutidas para o grupo ELM. Nenhum outro estudo avaliou as alterações nas inclinações dos caninos decíduos ou permanentes em pacientes com e sem fissuras. Em indivíduos sem fissuras labiopalatinas, foi encontrado aumento da inclinação dos primeiros pré-molares de 9,60 graus, após ERM em pacientes sem anomalias craniofaciais²⁹. Isso é explicado pela maior movimentação dos dentes de ancoragem durante as expansões em pacientes que apresentam a integridade do palato²⁸.

A comparação intergrupos das alterações do arco dentário superior mostrou que não houve diferenças estatisticamente significantes para todos os parâmetros estudados. Em outras palavras, nenhuma diferença foi encontrada para os resultados primários da ELM e da ERM em pacientes com FLCB. De forma semelhante, um estudo recente¹² não encontrou diferenças entre a ELM e a ERM em pacientes com fissuras labiopalatinas completas, afirmando que a ELM com quadri-hélice pode ser uma alternativa viável às ERM com Hyrax em pacientes com fissuras. Por outro lado, estudos prévios^{19,23} mostraram que, em pacientes sem fissuras labiopalatinas, a ELM promove maiores inclinações vestibulares dos dentes posteriores e menores ganhos esqueléticos, enquanto que a ERM produz menores efeitos ortodônticos e maiores efeitos ortopédicos. A ausência de diferenças entre a ELM e a ERM encontrada nesse estudo pode ser explicada pela ausência da sutura palatina mediana

em pacientes com FLCB, que faz diminuir a resistência para o movimento lateral dos segmentos maxilares quando as forças são liberadas pelos expansores lentos e rápidos da maxila^{26,30}.

Considerando que nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os efeitos dentoalveolares da ELM e da ERM, pode-se afirmar que ambas as modalidades de expansão parecem ser igualmente efetivas para o tratamento da constrição do arco dentário superior de pacientes com FLCB. Essa conclusão é ratificada pelos achados de um estudo recente que observou, através de tomografia computadorizada, que a ELM apresentou efeitos ortopédicos semelhantes ao da ERM, com aumentos transversais decrescentes do nível do arco dentário em direção à cavidade nasal, em pacientes com fissuras labiopalatinas completas bilaterais³¹. Embora não haja estudos clínicos que comparem a estabilidade da ELM e ERM em pacientes com fissuras labiopalatinas completas bilaterais, espera-se que as estabilidades dessas duas modalidades de expansão sejam semelhantes, uma vez que os estudos têm mostrado que não há diferença entre os efeitos dentoalveolares e esqueléticos da ELM e ERM em indivíduos com FLCB^{12,31}. Sugere-se que estudos futuros avaliem tridimensionalmente a estabilidade das expansões lentas e rápidas da maxila em pacientes com fissuras labiopalatinas completas bilaterais, através de modelos digitais e tomografia computadorizada.

Conclusão

A hipótese nula foi confirmada. Sendo assim, as expansões lenta e rápida da maxila parecem promover efeitos oclusais semelhantes no arco dentário superior de pacientes com fissuras labiopalatinas completas bilaterais.

Agradecimento: à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), pelo apoio financeiro para a pesquisa.

Nota de esclarecimento

Nós, os autores deste trabalho, não recebemos apoio financeiro para pesquisa dado por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, com exceção do autor Arthur César de Medeiros Alves. Nós, ou os membros de nossas famílias, não recebemos honorários de consultoria ou fomos pagos como avaliadores por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não possuímos ações ou investimentos em organizações que também possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Não recebemos honorários de apresentações vindos de organizações que com fins lucrativos possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não estamos empregados pela entidade comercial que patrocinou o estudo e também não possuímos patentes ou royalties, nem trabalhamos como testemunha especializada, ou realizamos atividades para uma entidade com interesse financeiro nesta área.

Endereço para correspondência

Arthur César de Medeiros Alves
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 6-65 – Apto.81 – Santa Tereza
17012-901 – Bauru – SP
Tel.: (14) 98106-0878
arthurcesar_88@hotmail.com

Referências (completar com os números das edições que faltam)

1. Spina V, M. PJ, S. LF, C. FM (verificar). Classificação das fissuras lábio-palatinas: sugestão de modificação. Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo 1972;27:5-6.
2. Gundlach KK, Maus C. Epidemiological studies on the frequency of clefts in Europe and world-wide. J Craniomaxillofac Surg 2006;34 Suppl 2:1-2.
3. Capelozza Filho L, de Almeida AM, Ursi WJ. Rapid maxillary expansion in cleft lip and palate patients. J Clin Orthod 1994;28:34-9.
4. Heidbuchel KL, Kuijpers-Jagtman AM, Kramer GJ, Prah Andersen B. Maxillary arch dimensions in bilateral cleft lip and palate from birth until four years of age in boys. Cleft Palate Craniofac J 1998;35:233-9.
5. Moore MD, Lawrence WT, Ptak JJ, Trier WC. Complications of primary palatoplasty: a twenty-one-year review. Surgery 1988;103:53.
6. Silva Filho OG, Ozawa TO, Borges HC. A influência da quieloplastia realizada em tempo único e em dois tempos cirúrgicos no padrão oclusal de crianças com fissura bilateral completa de lábio e palato. Rev Dental Press Ortopon Ortop Facial 2007;2:24-37.
7. Heidbuchel KL, Kuijpers-Jagtman AM, Van't Hof MA, Kramer GJ, Prah Andersen B. Effects of early treatment on maxillary arch development in BCLP. A study on dental casts between 0 and 4 years of age. J Craniomaxillofac Surg 1998;26:140-7.
8. Friede H. Growth sites and growth mechanisms at risk in cleft lip and palate. Acta Odontologica 1998;56:346-51.
9. Heidbuchel KL, Kuijpers-Jagtman AM. Maxillary and mandibular dental-arch dimensions and occlusion in bilateral cleft lip and palate patients from 3 to 17 years of age. Cleft Palate Craniofac J 1997;34:21-6.
10. Freitas JA, Garib DG, Oliveira M, Lauris Rde C, Almeida AL, Neves LT et al. Rehabilitative treatment of cleft lip and palate: experience of the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies-USP (HRAC-USP) – part 2: pediatric dentistry and orthodontics. J Appl Oral Sci 2012;20:268-81.
11. Aizenbud D, Ciceu C, Rachmiel A, Hazan-Molina H. Reverse quad helix appliance: differential anterior maxillary expansion of the cleft area before bone grafting. J Craniofac Surg 2012;23:e440-3.
12. Vasant M, Menon S, Kannan S. Maxillary expansion in cleft lip and palate using Quad helix and rapid palatal expansion screw. Medical Journal Armed Forces India 2009;65:150-3.
13. Façanha AJdO, Lara TS, Garib DG, Silva Filho OGD. Transverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: A comparative study. Dental press journal of orthodontics 2014;19:39-45.
14. Figueiredo DSF, Bartolomeo FUC, Romualdo CR, Palomo JM, Horta MCR, Andrade Jr. I et al. Dentoskeletal effects of 3 maxillary expanders in patients with clefts: A cone-beam computed tomography study. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 2014;146:73-81.
15. Isaacson RJ, Murphy TD. Some Effects Of Rapid Maxillary Expansion In Cleft Lip And Palate Patients. The Angle orthodontist 1964;34:143-54.
16. Schulz KF, Altman DG, Moher D. Consort 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. BMC medicine 2010;8:18.
17. Mutinelli S, Cozzani M, Manfredi M, Bee M, Siciliani G. Dental arch changes following rapid maxillary expansion. The European Journal of Orthodontics 2008;30:469-76.
18. Frank SW, Engel GA. The effects of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients. Am J Orthod 1982;81:378-89.
19. Chaconas SJ, Caputo AA. Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. Am J Orthod 1982;82:492-501.
20. Isaacson RJ, Wood JL, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary expansion: I. Design of the force measuring system. The Angle orthodontist 1964;34:256-60.
21. Timms DJ. A study of basal movement with rapid maxillary expansion. American journal of orthodontics 1980;77:500-7.
22. Isaacson RJ, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary expansion: II. Forces present during treatment. The Angle orthodontist 1964;34:261-70.
23. Akkaya S, Lorenzon S, Üçm T. Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. The European Journal of Orthodontics 1998;20:255-61.
24. Wong CA, Sinclair PM, Keim RG, Kennedy DB. Arch dimension changes from successful slow maxillary expansion of unilateral posterior crossbite. The Angle orthodontist 2011;81:616-23.
25. Holberg C, Holberg N, Schwenzer K, Wichelhaus A, Rudzki-Janson I. Biomechanical analysis of maxillary expansion in CLP patients. Angle Orthod 2007;77:280-7.
26. Prydso U, Holm PC, Dahl E, Fogh-Andersen P. Bone formation in palatal clefts subsequent to palato-vomer plasty. Influence on transverse maxillary growth. Scand J Plast Reconstr Surg 1974;8:73-8.
27. Ciambotti C, Ngan P, Durkee M, Kohli K, Kim H. A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001;119:11-20.
28. Garib DG, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion-tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. The Angle orthodontist 2005;75:548-57.
29. Krey KF, Borngen J, Dannhauer KH. Three-dimensional analysis of the deciduous dentition of patients with bilateral cleft lip and palate and delayed cleft closure. J Orofac Orthop 2009;70:237-46.
30. Rune B, Sarnas KV, Selvik G, Jacobsson S. Movement of maxillary segments after expansion and/or secondary bone grafting in cleft lip and palate: a roentgen stereophotogrammetric study with the aid of metallic implants. Am J Orthod 1980;77:643-53.
31. Almeida AMd. Expansão rápida e lenta da maxila em pacientes com fissura labiopalatina completa e bilateral: avaliação por meio da tomografia computadorizada cone-beam: Universidade de São Paulo (completar).