

FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS

AMANDA DE SOUSA E SILVA

DISJUNTORES PALATINOS

Rio de Janeiro, 05 de janeiro de 2010.

AMANDA DE SOUSA E SILVA

DISJUNTORES PALATINOS

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Ortodontia.

Orientador: Luiz Felipe Bastazini

Rio de Janeiro, 05 de janeiro de 2010.

FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS

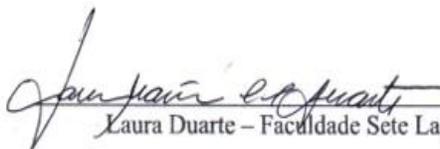
Monografia intitulada “**Disjuntores Palatinos**” de autoria da aluna Amanda de Sousa e Silva,
aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Luiz Felipe Bastazini – Faculdade Sete Lagoas – Orientador



Marcos Valério Teixeira – Faculdade Sete Lagoas



Laura Duarte – Faculdade Sete Lagoas

Rio de Janeiro, 05 de janeiro de 2010.

RESUMO

A disjunção trata-se de um método eficiente e permanente para correção da deficiência transversal da maxila. A atresia maxilar é uma deformidade esquelética facial de crescimento, pode ser classificada em dento alveolar, esquelética ou ambas. A expansão rápida da maxila é apontada como a melhor alternativa para resolução dessa deformidade. Diante disso, o presente estudo buscou elucidar a utilização dos aparelhos Haas, Hyrax e McNamara no tratamento da expansão rápida da maxilla em seus aspectos peculiares, mediante revisão sistemática da literatura. Concluiu-se que a expansão rápida da maxila é um procedimento que vantajoso na possibilidade de ganho transversal na maxila, aumento do volume da cavidade nasal, estabilidade de resultados respeitando as condições necessárias e os efeitos adversos apresentam tendência de compensação com o crescimento, oclusão ou ação muscular.

Palavras-chaves: disjunção palatina, expansão da maxila, ortodontia, Haas, Hyrax, McNamara

ABSTRACT

Disjunction is an efficient and permanent method for correction of transverse maxillary deficiency. Maxillary atresia is a skeletal facial deformity of growth, can be classified as alveolar dento, skeletal or both. Rapid maxillary expansion is indicated as the best alternative to resolve this deformity. Therefore, the present study sought to elucidate the use of the Haas, Hyrax and McNamara devices in the treatment of the rapid expansion of maxilla in its peculiar aspects, through a systematic review of the literature. It was concluded that rapid maxillary expansion is an advantageous procedure in the possibility of transverse maxillary gain, increased nasal cavity volume, stability of results respecting the necessary conditions and adverse effects tend to compensate with growth, occlusion or muscle action.

Keywords: Palatal disjunction, maxillary expansion, orthodontics, Haas, Hyrax, McNamara

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Palato	133
Quadro 1 – Músculos do palato mole	185
Figura 2 - Diagrama demonstrativo da vascularização do palato: artéria palatina maior (APM) e artéria esfenopalatina (AE).....	166
Quadro 2 - Benefícios decorrentes da expansão palatal bem sucedida	158
Figura 3 - Componentes do aparelho de Haas.....	222
Figura 4 - Componentes do aparelho de Haas em estágios de dentadura decídua e mista.....	222
Figura 5 - Aparelho de Haas após o polimento químico.....	222
Quadro 3 – Indicações do Disjuntor Palatino Tipo Haas	233
Figura 6 - Confeção do disjuntor com cobertura acrílica na dentadura permanente.....	255
Figura 7 - Confeção do disjuntor com cobertura acrílica na dentadura mista.....	266
Figura 8 - Representação das características de um aparelho tipo Hyrax.....	277
Figura 9 -Fotografia e radiografia oclusal após fase de ativação.....	288
Figura 10 - Fotografia oclusal superior com Hyrax (antes da expansão rápida da mandíbula) .	299
Figura 11 - Fotografia oclusal superior com Hyrax (depois da expansão rápida da mandíbula).	299

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	PREPOSIÇÃO	12
3	REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1	ANATOMIA PALATO	13
3.2	ISQUEMIA	16
3.3	EXPANSÃO RAPIDA DA MAXILA	17
3.4	TIPOS DE DISJUNTORES PALATINOS	20
3.4.1	Disjuntor palatino do tipo HAAS	21
3.4.2	Disjuntor palatino do tipo McNamara	24
3.4.3	Disjuntor palatino do tipo Hyrax	27
4	DISCUSSÃO	31
5	CONCLUSÃO	32
6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1 INTRODUÇÃO

A Ortodontia é utilizada com o propósito de harmonizar a relação entre os dentes, ossos e tecidos moles, conferindo aos pacientes uma função mastigatória equilibrada e estética adequada. O dentista especializado em ortodontia necessita ter um profundo conhecimento do desenvolvimento e crescimento craniofacial, das más oclusões e das diversas terapias ortodônticas, bem como sobre os tipos de aparelhos existentes, isso fará toda a diferença no resultado do tratamento (QUAGLIO *et al.*, 2009).

Segundo Quaglio *et al.*, (2009), deve-se iniciar o tratamento ortodôntico em fase de crescimento, para correção do problema transversal, seguida pela terapia de restabelecimento da relação anteroposterior normal, de modo a não se agravar o problema transversal. Para os autores, os aparelhos para expansão rápida da maxila, são efetivos para a correção de problemas transversais durante o crescimento.

A disjunção trata-se de um método eficiente e permanente para correção da deficiência transversal da maxila (FERREIRA *et al.*, 2007).

A disjunção palatina é utilizada em casos de más oclusões caracterizadas pela atresia esquelética do arco dentário superior (TANAKA, ORELLANA, RIBEIRO, 2004). A atresia maxilar é uma deformidade esquelética facial de crescimento, pode ser classificada em dento alveolar, esquelética ou ambas (BARRETO *et al.*, 2005). A atresia maxilar caracteriza-se também pela dificuldade de respiração nasal. Ocorre com mais frequência em pacientes com excesso vertical da maxila e em indivíduos com maloclusões de classe II e III (BETTS *et al.*, 1995; BAILEY *et al.*, 1997 *apud* DIAS, MARTIN, 2011).

De acordo Capelozza Filho e Silva Filho (1997), o primeiro relato de expansão ortopédica da maxila ocorreu em 1860 nos Estados Unidos, porém seu reconhecimento na América, com apoio de todas as correntes ortodônticas, deve-se principalmente aos trabalhos clássicos publicados por Haas a partir da década de 60. A partir disso, os mesmos tomaram grande repercussão sendo capazes de ressuscitar a ideia do crescimento ósseo intersticial estimulado pela movimentação ortodôntica proposta por Angle. A partir da década de 80, algumas variações na estrutura do aparelho possibilitaram o seu emprego em dentições decíduas e mistas, isso fez com que o emprego do protocolo de disjunção palatina em crianças ficasse mais popular. Sua

característica original de ser um aparelho de ancoragem máxima, com apoio dento-muco suportado, foi mantida, tal fato fez com que fosse preservada a identidade do aparelho, esse fator é fundamental para o seu resultado ortopédico (TANAKA, ORELLANA, RIBEIRO, 2004).

Após a realização de pesquisas com animais, Haas pôde observar que:

[...] a pressão promovida pelo parafuso após a ativação dissipava-se rapidamente; as alterações promovidas pela expansão na face poderiam ser observadas nas telerradiografias em norma frontal; no sentido vertical, a abertura na sutura palatina ocorria de forma triangular com o ápice voltado para a cavidade nasal; os diastemas abertos entre os incisivos centrais superiores fechavam-se entre 4 e 6 meses pós-expansão, pela ação das fibras transeptais; em telerradiografias em norma lateral foi observada a movimentação do ponto “A” para frente em todos os casos e em 50 % dos casos para baixo; houve aumento na distância intermolares (NOZIMOTO *et al.*, p. 36, 2008).

Devido ao sucesso obtido com esta terapia, Haas começou a aplicar a técnica de expansão rápida da maxila em casos mais complexos, como a má oclusão de Classe III não-cirúrgica, a atresia maxilar real e a estenose nasal, em pacientes adultos (NOZIMOTO *et al.*, 2008).

Muitos estudos clínicos e experimentais vêm sendo descritos na literatura, e a expansão rápida da maxila é vista como um método com o propósito de tratar atresias maxilares em pacientes em fase de crescimento, através de terapias ortopédicas com a aplicação de forças intensas. Tais forças são obtidas com uma ativação de 1/4 a 4/4 de volta do parafuso por dia, já que a quantidade de expansão maxilar e os efeitos de inclinação nos dentes de ancoragem são semelhantes em ambos os padrões de ativação (GOULART; THIESEN; NUERNBERG, 2011).

De acordo com Almeida *et al.* (2014), não existe ainda um consenso sobre qual seja a melhor técnica de expansão maxilar ou mesmo qual o melhor expansor.

2 PREPOSIÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido com o propósito de realizar uma revisão bibliográfica sobre a utilização dos aparelhos Haas, Hyrax e McNamara no tratamento da expansão rápida da maxilla em seus aspectos peculiares e suas intervenções ortodônticas e ortopédicas utilizadas para a correção da deficiência maxilar transversa, durante os estágios de dentadura mista e permanente.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ANATOMIA PALATO

O palato forma céu-da-boca e é divisível em duas regiões, o palato duro na frente e o palato mole atrás (Figura 1). Os palatos duro e mole, separam a cavidade nasal da boca, o que permite que os seres humanos possam realizar a mastigação e a respiração ao mesmo tempo (VANPUTTE; JENNIFER; RUSSO, 2016).

O palato duro (ou palato ósseo), separa a cavidade oral das cavidades nasais. Consiste em uma lâmina óssea revestida acima e abaixo por mucosa. Acima é revestido por mucosa respiratória e forma o assoalho das cavidades nasais. Abaixo é revestido por uma camada firmemente aderido de mucosa oral e forma grande parte do teto da cavidade oral (DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2005; VANPUTTE; JENNIFER; RUSSO, 2016).

Os processos palatinos das maxilas formam os três quartos anteriores do palato duro. As lâminas horizontais dos ossos palatinos formam o quarto posterior. Na cavidade oral, o arco alveolar superior limita o palato duro anterior e lateralmente. Posteriormente, o palato duro é contínuo com palato mole (DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2005).

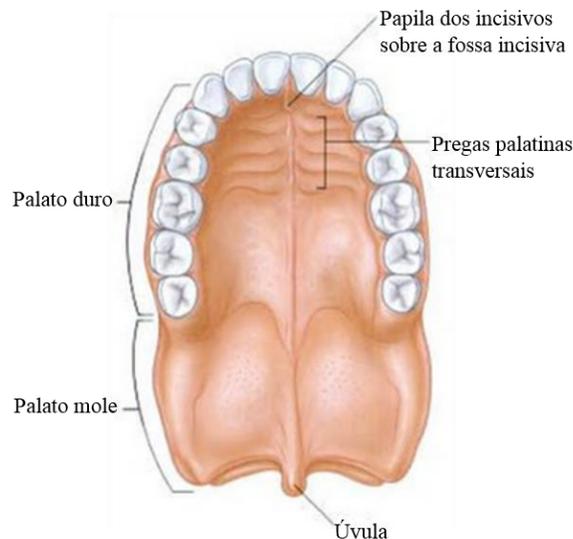


Figura 1 - Palato

Fonte: DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2005.

A periferia do palato duro consiste nas gengivas. Uma crista Estreita, a Rafe do palato Desprovida de mucosa, corre anteroposteriormente na linha mediana. Uma proeminência oval, a papila incisiva, está na extremidade anterior da rafe do palato. Cobre a fossa incisiva na abertura oral do canal incisivo e também marca posição do canal nasopalatino fetal (SUSAN, 2010).

Pregas palatinas transversas irregulares, cada uma contém um núcleo de tecido conjuntivo denso, irradiam para o exterior a partir do palato na metade anterior do palato duro: o seu padrão é único. A submucosa na metade posterior do palato duro contém glândulas salivares mucosas. Elas secretam por meio de números pequenos ductos que frequentemente drenam para um ducto maior, que se abre bilateralmente em fôveas palatinas pareadas. Essas depressões, por vezes com alguns milímetros de profundidade, margeiam a rafe do palato na margem posterior do palato duro (SUSAN, 2010).

Ainda segundo Susan (2010), os nervos sensitivos do palato duro são os nervos palatino maior e ramo nasopalatino, ramo do nervo maxilar, que passam pelo gânglio pteriopalatino. O nervo palatino maior desce através do canal palatino maior, energia no palato duro a partir do forame palatino maior, segue para a frente em um suco na face inferior do palato ósseo quase até os dentes incisivos e nela gengivas e a mucosa e as glândulas do palato duro.

Os tecidos do palato mole se estendem posteriormente ao palato duro. Trata-se de uma prega fibromuscular móvel, suspensa da borda posterior do palato duro. O palato mole corresponde ao terço posterior do palato. É composto por uma mucosa, glândulas palatinas secretoras de muco. Cinco músculos contribuem para o palato mole e seus movimentos, fechando a nasofaringe durante a deglutição (OLIVEIRA, 2002; HANSEN, 2015). Os músculos do palato mole, suas inserções superiores (origem), inserções inferiores, inervações e ações estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Músculos do palato mole

Músculo	Inserção Superior	Inserção inferior	Inervação	Principais ações
Levantador do Véu palatino	Tuba auditiva e osso temporal.	Aponeurose palatina	Nervo vago via plexo faringeo	Eleva o palato mole durante a deglutição
Tensor do Véu palatino	Fossa escafoide da lâmina perigoidea medial, espinha do esfenoide e tuba auditiva.	Aponeurose palatina	Nervo mandibular	Tensiona e abre a tuba auditiva durante a deglutição e o bocejo
Palatoglosso	Aponeurose palatina do palato mole.	Lateral da língua.	Nervo vago via plexo faringeo	Eleva a porção posterior da língua
Palatofaringeo	Palato duro e aponeurose palatina	Parede lateral da faringe	Nervo vago via plexo faringeo	Tensiona o palato mole, puxa as paredes da faringe superiormente, anteriormente e medialmente durante a deglutição
Músculo da úvula	Espinha nasal e aponeurose palatina.	Mucosa da úvula	Nervo vago via plexo faringeo	Encurta, eleva e retrai a úvula

Fonte: Adaptado de HANSEN, 2015.

A borda inferior livre do palato mole, apresenta no plano mediano uma projeção de comprimento variável, duplamente côncava, chamada úvula palatina. De cada lado da úvula forma-se um arco de concavidade inferior que se continua lateralmente para baixo, cada um deles constituído de duas placas verticais: o Pilar posterior do Véu palatino (arco palatofaringeo) e o pilar anterior do Véu palatino (arco palatoglosso) (OLIVEIRA, 2002).

E entre esses dois pilares existe uma fossa amigdalina a onde se aloja amígdala palatina) (OLIVEIRA, 2002).

A anatomia do palato, especialmente a área vascular, responsável pelo seu aporte sanguíneo, deve ser um fator levado em consideração no planejamento da disjunção palatina. A disjunção está indicada para aumentar as medidas transversais da face. Tal aumento é obtido através da separação das maxilas, com posterior ossificação do espaço conseguido na sutura palatina mediana (CONSOLARO *et al.* 2009).

Ainda segundo Consolaro *et al.* (2009), o conhecimento prévio da vasculatura e suprimento sanguíneo do palato duro levarão ao planejamento mais adequado da área de contato da parte acrílica do aparelho com a mucosa.

Assim como mostrado na Figura 2, anteriormente o palato é irrigado pela artéria esfenopalatina e posteriormente pelas artérias palatinas maior e menor (LINDHE, 1999 *apud* CONSOLARO *et al.*, 2009).

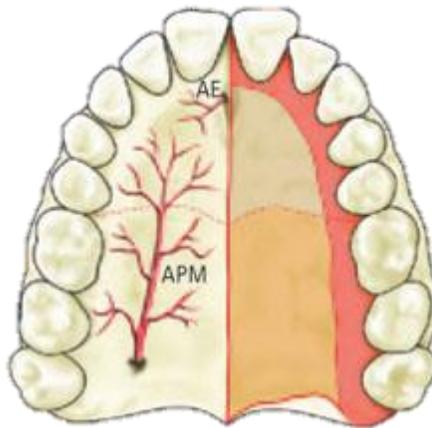


Figura 2 - Diagrama demonstrativo da vascularização do palato: artéria palatina maior (APM) e artéria esfenopalatina (AE).

Fonte: DRAKE; VOGL; MITCHELL, 2005.

Na altura do canino, tais artérias podem se anastomosar. Na submucosa palatina há muitas glândulas salivares menores, principalmente na metade mais posterior. Na metade anterior do palato, o tecido conjuntivo da submucosa é bastante fibroso e fino. Logo abaixo do epitélio, entre as suas cristas, temos as papilas conjuntivas, mas imediatamente abaixo se encontra uma submucosa fina e fibrosa que se une diretamente ao periósteo, que se representa como principal fonte sanguínea para o osso. (SICHE, DUBRUL, 1991; LINDHE, 1999 *apud* CONSOLARO *et al.*, 2009).

3.2 ISQUEMIA

Nos aparelhos fixos a pressão criada com a ativação do parafuso expansor gera uma força ortopédica que permite a abertura da sutura intermaxilar, essa pode ser vista como a maior

vantagem desses aparelhos, além disso, se faz menor a necessidade de colaboração por parte do paciente. Porém entre as suas desvantagens está a impossibilidade de remoção, que acaba por levar à dificuldade na higienização e irritação dos tecidos adjacentes ao aparelho (GOULART; THIESEN; NUERNBERG, 2011).

3.3 EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA

A força aplicada pelos aparelhos dentomucossuportados pode, eventualmente, provocar isquemia na região, por compressão das artérias palatinas, promovendo redução do fluxo sanguíneo na mucosa e submucosa do palato ou até, em casos extremos, o infarto das glândulas salivares menores, com ulceração. Tais isquemias, podem afetar principalmente as glândulas salivares, pois suas células acinares (produtoras de saliva) apresentam um alto grau de diferenciação e são bastante sensíveis à falta de oxigenação. Em estado de hipóxia, as células acinares podem necrosar, mas as células dos ductos glandulares e as células mioepiteliais resistem e persistem, podendo modificar inclusive o seu fenótipo de células ductais para células de epitélio estratificado pavimentoso ou escamoso. Mudanças de fenótipos em células e tecidos maduros são chamadas de metaplasia e são identificadas nesse caso como metaplasia escamosa (CONSOLARO *et al.*, 2009).

Quando há infarto isquêmico, o tecido necrosado deve ser removido, eliminado ou excretado de alguma forma pelo organismo (CONSOLARO *et al.*, 2009).

Na prática clínica em ortodontia, quando ocorrem ulcerações na disjunção palatina, pode-se atribuir as seguintes causas: a) ossificação da sutura e impedimento de sua abertura, concentrando as forças aplicadas sobre a mucosa e os dentes. Quando isso ocorre, o paciente geralmente demorou excessivamente para procurar a orientação do profissional, mesmo com sintomatologia muito dolorosa. b) ativação inadequada, por parte do paciente, durante a aplicação das voltas no parafuso do aparelho; c) quebra do aparelho e ação indevida do acrílico sobre a mucosa palatina; d) ancoragem dentária inadequada ou insuficiente, ineficiente na transmissão das forças do parafuso expensor, gerando vestibularização dentária e conseqüente sobrecarga no palato (CONSOLARO *et al.*, 2009, p 22).

Segundo Haas (2001), objetivo da expansão palatina rápida é a “obtenção de excelente separação da maxila”. Para o autor, com a reparação da sutura rompida, há o aumento permanente na dimensão maxilar transversa. Além disso, diversos benefícios podem ser alcançados em decorrência da expansão palatal (Quadro 2).

Quadro 2 - Benefícios decorrentes da expansão palatal bem sucedida

Promoção do crescimento da mandíbula até o pleno potencial genético.
Fisiologicamente, a respiração nasal é melhorada como resultado do aumento concomitante na largura da cavidade nasal
Aumento espontâneo, permanente e significativo na largura do arco dentário inferior
Implicações relativas à saúde da ATM são relevantes e óbvias devido a mandíbula buscar sua posição mais confortável em repouso ou funcional
Tração dos músculos da mastigação e orofaciais em uma direção mais favorável e acentuação do crescimento da musculatura orofacial, propiciando um efeito favorável no crescimento dos maxilares, alinhamento dentário e estética dentolabial
Uma vez que as bases dentárias possuem uma melhor relação, na maioria dos casos, a necessidade de movimentação dentária durante a correção ortodôntica é bastante reduzida.

Fonte: Adaptado de HAAS (2001).

Após os trabalhos de Haas (1961, 1970), a utilização dos disjuntores passou a ser um método cada vez mais utilizado entre os ortodontistas como auxiliar no tratamento dos casos com atresia maxilar.

A mordida cruzada posterior vem sendo relatada na literatura ortodôntica como uma das más oclusões mais prevalentes em dentaduras decídua e mista. Tem uma prevalência que varia de 8 a 16% nessa faixa etária, aonde pode predominar-se a mordida cruzada posterior unilateral com desvio funcional da mandíbula. Tal desarmonia oclusal em geral não apresenta autocorreção, quando não corrigida precocemente, pode afetar o desenvolvimento da oclusão permanente, bem como ocasionar possíveis assimetrias e deslocamentos dos côndilos (GOULART; THIESEN; NUERNBERG, 2011).

A mordida cruzada posterior pode ser classificada como: unilateral ou bilateral; dentária, causada pela má inclinação axial dos dentes ou esquelética, causada pela atresia basal da maxila no sentido transversal. Sendo assim, os aparelhos removíveis para expansão maxilar geralmente são empregados para a correção de mordidas cruzadas de origem dentária, ou, ainda, quando a discrepância esquelética é reduzida. Já os aparelhos fixos para expansão da maxila são

utilizados quando se quer uma ruptura da sutura intermaxilar e um alargamento da base óssea maxilar no sentido transversal, corrigindo, dessa forma a mordida cruzada de origem esquelética (GOULART; THIESEN; NUERNBERG, 2011).

A mordida cruzada funcional ou verdadeira deve ser tratada precocemente, Segundo comentam os autores, no lado cruzado, o côndilo é deslocado para cima e para trás, ou posicionado normalmente na cavidade glenóide; e do lado oposto o côndilo é deslocado para baixo e para frente, deixando a mordida com tendência à Classe II do lado cruzado e Classe III do lado oposto. Se esse problema transversal não for tratado de modo precoce, o paciente, ao final de seu crescimento, apresentará uma assimetria mandibular devida à remodelação das estruturas da ATM (ALMEIDA *et al.*, 2009).

Para Haas, a maior indicação dos disjuntores palatinos é a correção das mordidas cruzadas posteriores causadas por deficiência transversal da maxila. Essa deficiência junto à ausência de discrepância sagital entre as bases apicais, é ocasionada devido a uma alteração na conformação do arco dentário superior, que acaba por assumir um aspecto triangular, caracterizando: a atresia maxilar (MARTINS *et al.*, 2009).

A disjunção palatina pode trazer prognóstico bastante favorável, porém a intervenção deve ser realizada da forma mais precoce possível e deve haver a correta indicação do aparelho mecânico. Em funcionamento estes aparelhos liberam forças sobre os dentes de ancoragem e sobre a maxila e por sua vez, são capazes de induzir alterações que conduzem o complexo estomatognático ao estado de normalidade funcional (CAPELOZZA FILHO; SILVA FILHO, 1997; SIQUEIRA, 2000). Em complemento, Consolaro *et al.* (2009) comenta que esse procedimento deve ser realizado entre os 10 e os 15 anos de idade, mas na idade adulta também pode-se conseguir resultados satisfatórios.

A expansão rápida da maxila por meio de um disjuntor propicia uma maior separação da sutura palatina mediana na região anterior e menor na posterior. Os processos palatinos movimentam-se para baixo, resultando em um reposicionamento da base dentária superior sobre a inferior. Clinicamente, essa separação pode ser observada pelo aparecimento de um diastema entre os incisivos centrais superiores, caracterizado pela divergência apical e convergência coronária desses dentes. Esse diastema diminui, ou fecha totalmente, após alguns meses, devido ao reposicionamento coroa/raiz (HAAS, 1961; BRAMANTE, 2000 *apud* QUAGLIO, 2009).

A disjunção palatina não é um procedimento ortodôntico simples. Os pequenos detalhes devem ser observados e aplicados de modo criterioso com conhecimento científico das causas e consequências (TANAKA, ORELLANA, RIBEIRO, 2004).

Para Haas (1970) *apud* Faltin Jr., (1999), as principais indicações para a disjunção da sutura palatina mediana seriam: casos cirúrgicos e não cirúrgicos de Classe III, especialmente os não cirúrgicos; casos de deficiência maxilar real e relativa; casos de inadequada capacidade nasal com problemas respiratórios nasais crônicos; pacientes palato-fissurados adultos; problemas de comprimento de arco na maxila para evitar os distúrbios do perfil frequentemente associados à remoção dos dentes.

Porém, segundo Araújo *et al.* (2009), as contra-indicações da expansão rápida da maxilla são: assimetrias ósseas, ausências dentárias múltiplas, grandes inclinações dentoalveolares para vestibular, má higiene oral, recessão gengival, perda óssea alveolar, expansão não cirúrgica em adultos e mobilidade dos dentes posterossuperiores.

3.4 TIPOS DE DISJUNTORES PALATINOS

Na literatura, diversos aparelhos disjuntores foram propostos para esta finalidade, e todos desenvolvem um sistema mecânico semelhante, porém com algumas particularidades

A mordida cruzada posterior é definida como a relação vestibulo-lingual invertida entre os dentes póstero-superiores e inferiores, que varia de 8 a 18, 2% nas dentaduras decídua, mista e permanente. O diagnóstico estrutural é de fundamental importância no direcionamento da abordagem de tratamento mais adequada. Quando o fator determinante desta má oclusão é a atresia da maxila, indicam-se os aparelhos expansores do tipo Haas e suas modificações, Hyrax e McNamara

Segundo Consolaro *et al.* (2009), o aparelho disjuntor das maxilas mais utilizado, desde 1961, é o disjuntor tipo Haas. A eficiência dos aparelhos disjuntores palatinos dentomucossuportados depende da frequência, intensidade e duração da força da estrutura acrílica sobre o palato e da estrutura metálica sobre os dentes.

3.4.1 Disjuntor palatino do tipo HAAS

Em 1961, Haas realizou um experimento com 8 suínos e revelou a eficácia do procedimento em casos de atresia maxilar severa. Logo após, realizou o experimento em 10 pacientes com esse tipo de oclusão. Após este estudo, pôde observar pequena pressão após ativação do parafuso, que desaparecia rapidamente; as telerradiografias frontais mostram as alterações mais interessantes; alterações nas dimensões internas da cavidade nasal, na distância intermolares e interincisivos; no sentido vertical, a abertura da sutura palatina mediana se dava de forma triangular, com o ápice na cavidade nasal; na análise das telerradiografia em norma lateral, observou-se que o ponto a movimentou-se para frente em todos os casos e também para baixo em 5 casos, causando rotação horária da mandíbula. Em consequência ocorreu um aumento nos ângulos de convexidade facial do plano mandibular, SNA e na sutura facial ântero-inferior; durante o período de contenção, existe um restabelecimento do posicionamento original dos ossos que foram desarticulados com expansão rápida da mandíbula, diminuindo em parte os ângulos citados anteriormente; esse pequeno deslocamento da maxila para frente pode ser favorável para a correção da má oclusão de classe III e pseudo classe III; os dentes inferiores verticalizaram após expansão rápida da maxila em todos os casos, houve aumento nas distâncias intermolares e em metade, na distância intercanina sem nenhum tipo de mecânica (ALMEIDA; SIQUEIRA; BRAMANTE, 2000).

Esse aparelho tem ancoragem dentomucossuportada, sendo constituído por bandas e um corpo de resina acrílica adaptado ao palato (QUAGLIO, 2009). Tenta dividir a força de ativação entre os dentes e a porção palatina da maxila somado ao acrílico no palato, mas, com a gengiva marginal aliviada (FERREIRA *et al.*, 2007; PEREIRA, 2008)

O aparelho tipo Haas contem como componentes: barras de conexão palatinas (construídas com fio 1.2mm de espessura), soldadas nas duas bandas de cada hemiarco (1° molar e 1° pré-molar); botão acrílico, assentado sobre a abóbada palatina; parafuso, que é o elemento ativo do aparelho, que imerge na porção acrílica exatamente sobre a rafe palatina (Figura 3) (HANSEN, 2015).



Figura 3 - Componentes do aparelho de Haas.
Fonte: HANSEN, 2015, p. 1.

Quando se faz necessário o uso do aparelho em estágios de dentadura decídua e mista há uma pequena modificação: contém apenas duas bandas na região posterior, sendo adaptadas no 2º molar decíduo ou 1º molar permanente (Figura 4). O dente de ancoragem anterior, não recebe banda, mas sim, uma extensão da barra de conexão que abraça este dente semelhantemente a um grampo em “C” (HANSEN, 2015). Na Figura 5 mostra-se o aparelho de Haas após o polimento químico.



Figura 4 - Componentes do aparelho de Haas em estágios de dentadura decídua e mista
Fonte: HANSEN, 2015, p. 1.



Figura 5 - Aparelho de Haas após o polimento químico.
Fonte: HANSEN, 2015, p. 1.

Em relação aos elementos de suporte e/ou ancoragem às forças do disjuntor palatino, Haas fez a seguinte classificação: Unidades de Ancoragem: Na dentição permanente (primeiros molares e primeiros pré-molares) e na dentição decídua (1º molares permanentes ou 2º molares decíduos e caninos decíduos). Unidades de Resistência: abóbada palatina, processos alveolares, dentes e fibras periodontais (TANAKA, ORELLANA, RIBEIRO, 2004).

De acordo com CAPELOZZA FILHO e SILVA FILHO (1997) *apud* Hansen (2015):

No procedimento clínico da expansão rápida da maxila inclui uma fase ativa, que libera forças laterais excessivas e outra passiva de contenção. A primeira tem início 24 horas após a instalação do aparelho e implica em acionar o parafuso uma volta completa por dia, 2/4 de volta de manhã e 2/4 de volta à tarde, até a obtenção da morfologia adequada do arco dentário superior. A fase de ativação estende-se de 1 a 2 semanas, dependendo da magnitude da atresia maxilar. Já a fase passiva do tratamento compreende a manutenção do aparelho na cavidade bucal por 3 meses, período em que se processa a reorganização sutural da maxila e as forças residuais acumuladas são dissipadas. Passado esse tempo, o aparelho expansor é retirado e substituído por uma placa acrílica palatina de contenção removível, por um período mínimo de 6 meses.

Segundo Andrew Haas as indicações são:

Quadro 3 – Indicações do Disjuntor Palatino Tipo Haas

Deficiências maxilares reais e relativas (50%)
Estenose nasal grave* (10%)
Classe III cirúrgica e não cirúrgica e pseudo- classeIII (funcional) (10%)
Paciente com fissura do palato Madura (2%)
Problemas de comprimento de arco em caso de bom padrão (10%)
Onde o deslocamento anterior da maxila é desejável em casos de boa largura (8%)
Caso de mordida esquelética profunda para aumento vertical (10%)

* HAAS preconiza expansões mínimas de 12 mm.

Fonte: Adaptado de Pereira, 2008.

Conforme Capellozza Filho e Silva Filho (1997), a indica-se a expansão rápida da maxila à pacientes após a fase de crescimento de até aproximadamente 30 anos, que tenham uma boa saúde periodontal e necessidade, no máximo, de expansão moderada da maxila ao nível ósseo e ainda, que aceitem um provável desconforto consequente ao processo

Ainda segundo Haas (2001), não há contra-indicações à expansão rápida da maxila. Para Ferreira *et al.*, (2007) os estudos mostram que os pacientes que usaram o aparelho tipo Haas tiveram maior dificuldade de higienização e, em alguns casos, apresentaram lesões ulcerativas e estomatites, decorrentes da compressão da mucosa pelo acrílico

3.4.2 Disjuntor palatino do tipo McNamara

McNamara (1987) preocupou-se com o controle vertical dos dentes póstero-superiores durante a expansão, e propôs uma abordagem mais alternativa a fim de promover a expansão da maxila.

Tratava-se de um aparelho que apresentava uma estrutura metálica de fio de aço inoxidável de 1,0mm ou 0,040”, a qual se ajustava nas faces palatinas dos dentes posteriores e era soldada ao parafuso do tipo Hyrax. O aparelho ainda incluía um corpo de resina acrílica que envolvia esta armação metálica, estendendo-se da palatina dos dentes posteriores, passando pelas superfícies oclusais e finalizando na região cervical, por vestibular dos referidos elementos dentários (NOZIMOTO *et al.*, p. 36, 2008).

Segundo o autor, a cobertura acrílica serviria para facilitar a expansão devido à eliminação das interferências dentárias e promover o controle vertical.

O aparelho expensor McNamara é indicado para os casos que envolvem a atresia da maxila em pacientes com o padrão do esqueleto cefálico vertical associado a tendência à mordida aberta anterior. Este modelo de expensor, auxilia à expansão da maxila com o controle vertical do paciente (NOZIMOTO *et al.*, 2008).

De acordo com Almeida, Siqueira e Bramante (2000), para a confecção do aparelho utilizam-se dois modelos de gesso do arco superior: no primeiro realiza-se a confecção da estrutura metálica com fio de 0,09mm, a adaptação do parafuso e os procedimentos de soldagem (Figura 6). O segundo modelo é usado para a colocação da cobertura e acrílico (2 a 3mm de espessura). Segundo os autores, o desgaste é indicado para uma adaptação perfeita da resina às margens da gengiva dos dentes que estão envolvidos, isso faz com que haja um aumento na retenção do

aparelho na boca. Após feito isso, faz-se o acabamento preferencialmente na porção externa, de modo a que a porção interna fique porosa e o cimento seja retido.

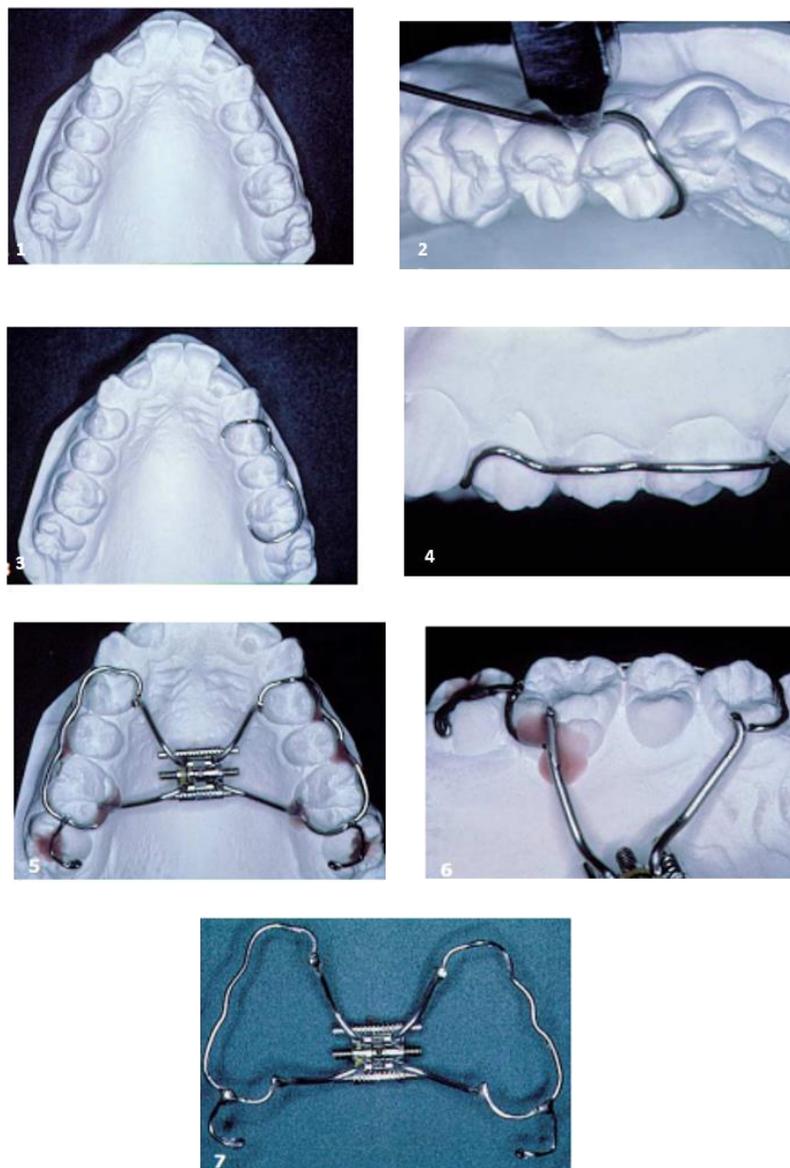


Figura 6 - Confeção do disjuntor com cobertura acrílica na dentadura permanente. A estrutura metálica envolve apenas a porção vestibular e apresenta um apoio nos segundos molares permanentes. A resina cobre os primeiros e segundos pré-molares e os primeiros molares permanentes.

Fonte: Adaptado de Almeida; Siqueira; Bramante (2000).

Na Figura 7, observa-se a confecção do disjuntor com cobertura deacrílico na dentadura mista, com a estrutura metálica tanto na porção vestibular como na palatine e a resina sobre caninos decíduos, primeiros e segundos molares decíduos e primeiros molars permanentes.

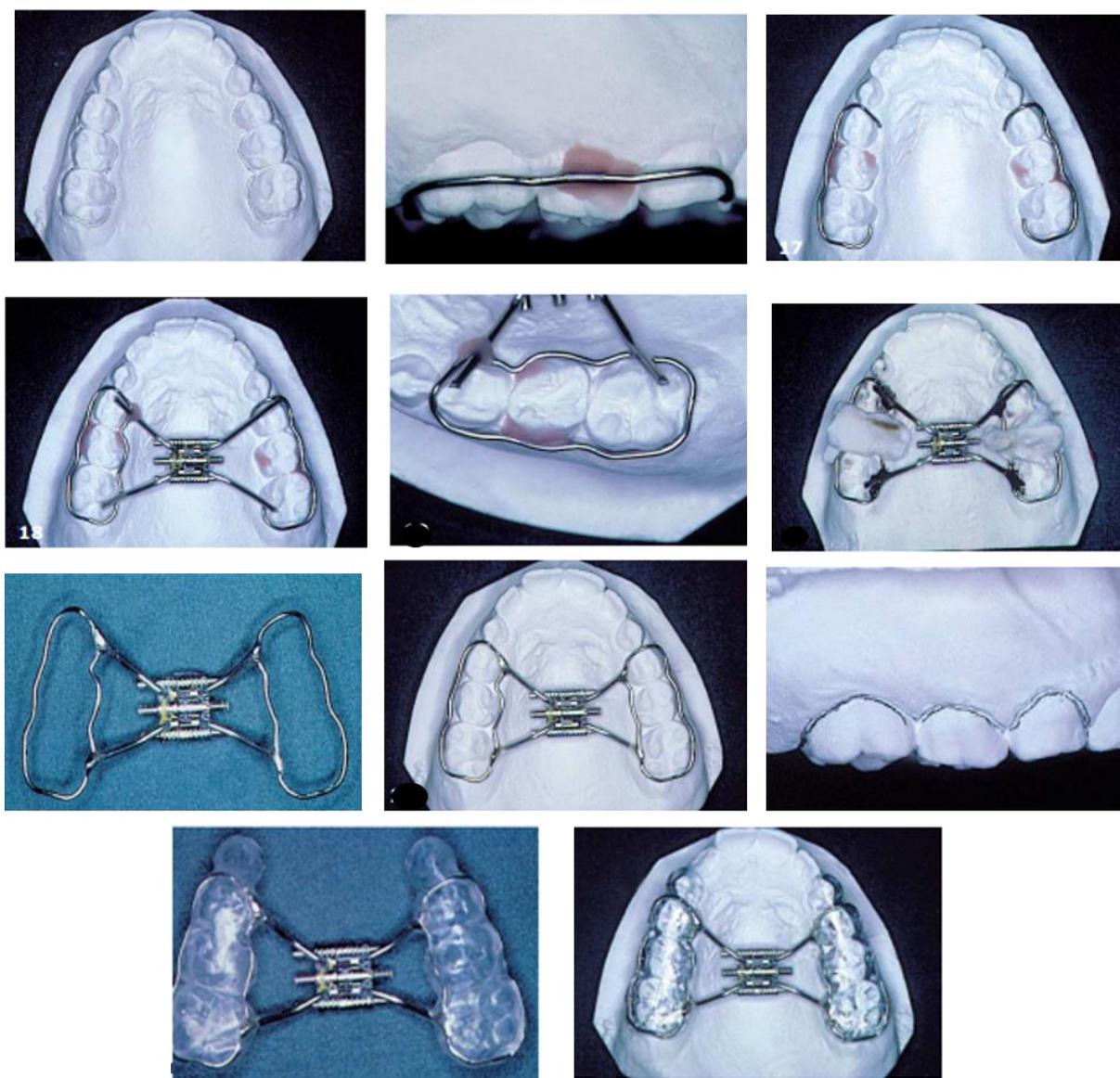


Figura 7 - Confecção do disjuntor com cobertura acrílica na dentadura mista.
Fonte: Adaptado de Almeida; Siqueira; Bramante (2000).

Porém, de acordo com Nozimoto *et al.* (2008), tal aparelho apresenta o inconveniente da dificuldade técnica, após a expansão, para que seja feita a remoção do aparelho. Esse fato consome certo tempo de consulta, podendo gerar certo desconforto. Segundo os autores há, ainda,

a chance de danos ao esmalte dentário, “principalmente quando se emprega o cimento ionômero de vidro para a sua fixação”, uma vez que o simples emprego do alicate de remoção de bandas ortodônticas não oferece a condição adequada para esta manobra e, torna-se necessária a utilização de brocas para a divisão do aparelho em duas partes em alguns casos. Ainda, de acordo com Almeida; Siqueira; Bramante (2000), deve-se instalar uma placa de contenção imediatamente após a retirada do aparelho.

3.4.3 Disjuntor palatino do tipo Hyrax

O disjuntor tipo Hyrax (Figura 8) foi criado por Biederman, com algumas modificações do aparelho de Haas. O aparelho do tipo Hyrax é dentossuportado e visa facilitar a higienização. Sendo construído com fios rígidos e com parafuso o mais próximo possível do palato, para que a força fique próxima ao centro de resistência da maxila. Esta técnica é utilizada também para expansão indireta do arco inferior (LIMA FILHO, 2009). Cohen e Silverman (1973) *apud* Ferreira *et al*, (2007), criaram um aparelho com cobertura oclusal de acrílico, que visa o controle tanto dos efeitos de inclinações indesejáveis nos dentes posteriores quanto as alterações esqueléticas no sentido vertical.

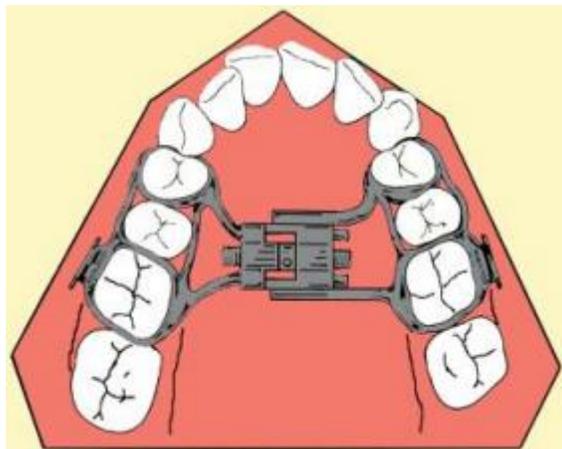


Figura 8 - Representação das características de um aparelho tipo Hyrax.
Fonte: Almeida e Almeida, 2008, p. 57.

Segundo Lima Filho (2009), sua higienização é mais fácil comparado aos outros aparelhos mas, se faz necessária a cooperação do paciente.

O disjuntor tipo Hyrax é eficiente na promoção de efeitos esqueléticos sobre a maxila e o deslocamento para baixo e para trás da mandíbula, geralmente observado com aparelhos bandados, não foi permanente, visto que, comparadas as diferenças das médias iniciais e finais dos pacientes tratados com as do grupo controle, nota-se que todas as medidas angulares e lineares verticais foram compatíveis com o crescimento normal (FERREIRA *et al*, 2007, p.46).

A Figura 9 mostra uma fotografia e uma radiografia oclusal após fase de ativação do aparelho de Hyrax.

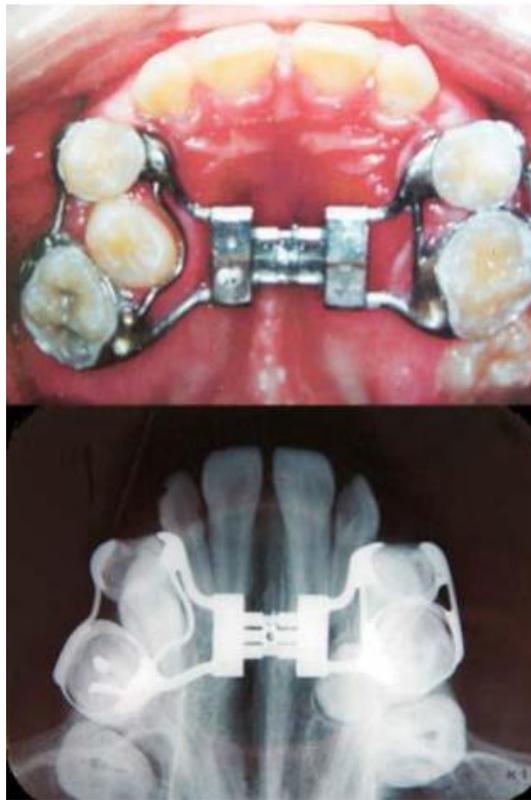


Figura 9 -Fotografia e radiografia oclusal após fase de ativação.
Fonte: Almeida e Almeida, 2008, p. 58.

A origem do termo Hyrax não é conhecida ao certo, acredita-se que esse nome seja derivado do título do artigo publicado por Biederman em 1968, intitulado "A hygienic appliance for rapid expansion" (WEISSHEIMER, 2008).

Este tipo de disjuntor distribui a força nos dentes de suporte, com o intuito de compensar a falta doacrílico com a proximidade dos fios e parafuso expensor ao palato (QUAGLIO *et al.*, 2009).

Em um estudo realizado por Quaglio *et al.*, (2009), com o objetivo de demonstrar a estabilidade dos resultados obtidos após seis anos de tratamento com expensor tipo Hyrax, seguido do aparelho funcional fixo de Herbst e aparelho fixo, apresentaram um caso clínico, com atresia maxilar e má oclusão de Classe II divisão 1. O aparelho do tipo Hyrax (Figura 10 e 11) foi ativado com $\frac{1}{4}$ de volta no período matutino e outro $\frac{1}{4}$ no período noturno, durante 10 dias e estabeleceu a expansão de aproximadamente, 5mm. Após esse período de ativação, houve 90 dias de contenção com o mesmo aparelho, com controle assistido, e o tratamento ativo prosseguiu com a correção da alteração anteroposterior. Mais tarde optou-se pelo avanço mandibular com aparelho fixo.



Figura 10 - Fotografia oclusal superior com Hyrax (antes da expansão rápida da mandíbula).
Fonte: QUAGLIO *et al.*, (2009).



Figura 11 - Fotografia oclusal superior com Hyrax (depois da expansão rápida da mandíbula).
Fonte: QUAGLIO *et al.*, (2009).

Ao final do tratamento, os autores puderam notar uma melhora no perfil do paciente, com vedamento labial passivo, melhora da oclusão e alterações cefalométricas favoráveis. Para eles, a expansão da maxila com o aparelho de Hyrax melhorou o formato do arco superior e o palato ficou mais arredondado, favorecendo o alinhamento dos dentes. Complementam ainda dizendo que “os aparelhos para expansão rápida da maxila, como o aparelho de Hyrax, são aparelhos muito efetivos para a correção de problemas transversais durante o crescimento” (QUAGLIO *et al.*, 2009, p.127).

4 DISCUSSÃO

Segundo Canuto *et al.* (2010), a expansão rápida da maxila é adequada para pacientes com maturação óssea maxilar incompleta e deficiência transversal de maxila que não possa ser corrigida por aparelho fixo. Para Ramires *et al.* (2008) e Vidotti e Trindade (2008), um benefício indireto das técnicas de expansão de maxila é a melhora do fluxo aéreo superior diminuindo as dificuldades respiratórias, já que promove o aumento da cavidade aérea. Desse modo, a idade mais aceita para a realização da expansão rápida da maxila varia muito de acordo com a literatura, sendo proposta para pacientes com faixa etária máxima de 14 anos de idade em mulheres e 16 anos nos homens, segundo (Pastori *et al.*, 2007). Em contrapartida Neves *et al.* (2008), observaram maiores facilidades em pacientes na fase puberal até 13 anos de idade, mas não excluem aqueles com idade até 18 anos, devido à não consolidação óssea. Já, Chamberland e Proffit (2008) obtiveram sucesso na faixa etária entre 15 e 54 anos. Outros autores obtiveram outros sucesso nos resultados em outras faixas etárias como Ribeiro *et al.* (2006) em uma paciente de 17 anos e Stuart e Wiltshire (2003), com um expansor Haas em um paciente de 19 anos de idade. Tais resultados contradizem os autores que afirmam a eficácia da técnica somente em pacientes com maturação óssea incompleta.

Pode se perceber, que não existe uma concordância na literatura disponível em relação a idade fixa para a indicação da expansão rápida da maxila devido a consolidação óssea como fator limitante.

Rossi *et al.* (2009) afirmam que a expansão rápida da maxila está contraindicada em casos de ausência dentária múltipla, grandes inclinações dentoalveolares para vestibular, recessão gengival, perda óssea alveolar, mobilidade dentária posterior e em pacientes adultos com maturação esquelética avançada.

Já com relação ao insucesso da ERM, este não é proveniente somente da faixa etária devido à consolidação óssea, como pode também estar correlacionado a fatores de risco como tipo de expansor e o tempo de ativação (BISHARA E STALEY 1987 *apud* ALMEIDA *et al.*, 2014).

5 CONCLUSÃO

Com base na literatura revisada pode-se concluir que:

A expansão rápida da maxila é um procedimento vantajoso e estável na terapia de casos de real deficiência transversa do arco superior e de inadequada capacidade respiratória. As dificuldades para sua execução aumentam com a idade em função da obliteração sutural que confere uma resistência esquelética significativa, principalmente ao nível das suturas maxilozigomática e maxilofrontal. O aparelho disjuntor tipo Hyrax tem sido apontado como o aparelho expensor da maxila que melhor permite ao paciente efetuar sua higienização. Porém, por não ser dentomucossuportado e por não possuir nenhum dispositivo de controle vertical, este aparelho pode causar, em amplitude maior que os disjuntores tipo Haas, inclinações vestibulares dos dentes de apoio, agravando os efeitos colaterais no sentido vertical. Por isso, o aparelho disjuntor Hyrax deve ser contraindicado para pacientes esqueleticamente divergentes. O aparelho de Hyrax, não oferece nenhum dispositivo para controle vertical dos dentes posteriores, como o aparelho colado, e menor ancoragem que o aparelho de Haas.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, MAO; QUINTÃO, CCA; BRUNHARO, IHVP; KOO, D; COUTINHO, BRA
correção da mordida cruzada posterior unilateral com desvio funcional melhora a assimetria facial?
R Dental Press Ortodon Ortop Facial. Maringá, v. 14, n. 2, p. 89-94, mar./abr. 2009

ALMEIDA, RC; ALMEIDA, MHC. Aparelho disjuntor fusionado: uma nova visão de disjunção
palatina. **Ortodontia SPO**; 41(1): 55-9, 2008.

ALMEIDA, RR de; SIQUEIRA, DF; BRAMANTE, FS. Aparelho expansor fixo com cobertura de
acrílico: técnica de construção e aspectos clínicos. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**,
Maringá, v. 5, n. 4, p. 62-71, jul/ago. 2000.

ALMEIDA, TE; SAAVEDRA, J; PAVLOVSKY, M; SCROCCO, JA; SANTOS, MG;
MONTEIRO, CG. Expansão rápida da maxila não cirúrgica e cirúrgica: revisão de literatura. **Rev.
Odontol. Univ. Cid. São Paulo** 2012; 24(1): 67-75, jan-abr.

ARAÚJO MT, BOLOGNESE AM, ROSSI RRP. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com
maturação esquelética avançada. **Dental Press Ortodon Ortop Facial**. 2009 set.-out.; 14(5): 43-
52.

BARRETO, GM; GANDINI JUNIOR, LG; RAVELI, DBR; OLIVEIRA, CA. Avaliação
transversal e vertical da maxila, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das
radiografias pósterio-anteriores. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial** 2005; 10(6): 91:102.

CANUTO, LF; DE FREITAS, MR; JANSON, G; DE FREITAS, KM; MARTINS, PP. Influence
of rapid palatal expansion on maxillary incisor alignment stability. **Am J Orthod Dentofacial
Orthop** 2010 Feb;137 (2):164 e1-6; discussion -5.

CAPELOZZA FILHO, L; SILVA FILHO, OG. Expansão Rápida da Maxila: Considerações
Gerais e Apresentação Clínica. Parte I. **Rev Dental Press Ortod Ortop Facial**, v. 2, n. 3, p. 88-
102, maio/junho 1997.

CHAMBERLAND, S; PROFFIT, WR. Closer look at the stability of surgically assisted rapid
palatal expansion. **J Oral Maxillofac Surg** 2008 Sep;66(9):1895-900.

CONSOLARO, A; *et al* . Lesões necróticas na disjunção palatina: explicação e prevenção. **Rev.
Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá , v. 14, n. 5, p. 20-26, Oct. 2009.

DIAS, AL; MARTINS, KC. **Disjuntor tipo Hyrax: revisão da literatura**. Faculdade de
Pindamonhangaba Pindamonhangaba – SP 2011.

DRAKE, RL; VOGL, W; MITCHELL, AWM. Gray's. Anatomia para estudantes. Rio de Janeiro:
Elsevier, 2005.

FALTIN JR., K. Alterações Dentofaciais Decorrentes da Disjunção da Sutura Palatina Mediana. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial** - v.4, n.4 - JUL./AGO. – 1999.

FERREIRA, CMP; URSI, W; ATTA, JY; LYRA, MCO.; LYRA, FA. Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M. utilizando o disjuntor Hyrax. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 12, n. 4, p. 36-48, jul./ago. 2007.

GOULART, CS; THIESEN G; NUERNBERG, NJN. Aparelho expansor GCS: aparelho expansor fixo removível. **Dental Press J. Orthod.**, Maringá, v. 16, n. 4, p. 79-86, Aug. 2011.

HAAS, A. J. Entrevista. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 6, n. 1, p. 1-10, jan./fev. 2001.

HANSEN, JT. **Netter anatomia clínica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

LIMA FILHO, RMA. Alterações na dimensão transversal pela expansão rápida da maxila. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**. 2009 set.-out.; 14(5): 146-57.

LINDHE, J. **Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia oral**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999

MARTINS, MCF *et al.* Expansão rápida da maxila: análise da densidade radiográfica da sutura palatina mediana e sua correlação nos estágios de neoformação óssea, por meio de imagem digitalizada. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 14, n. 5, p. 38e1-38e9, Oct. 2009.

NEVES, M; ITABORAHY, W; PACHECO, M. Associação entre a Ortopedia Funcional e Ortodontia para o tratamento de Mordida cruzada com assimetria facial – relato de caso clínico. **Rev Clín Ortodon Dental Press** 2008 fev./mar.;7(1):80-6.

NOZIMOTO, JH; FUZIY, A; TUKASAN, PC; MARQUES, MRMF. Aparelho de expansão rápida da maxila com cobertura acrílica: proposta de modificação. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, Maringá, v. 7, n. 2 - abr./maio 2008.

OLIVEIRA, MG de. Manual de anatomia da cabeça e do pescoço. 4 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

PASTORI, C; MARZOLA, C; TOLEDO-FILHO, JF; AZENHA, M; CAVALIERI-PEREIRA, L. Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida - Revista da literatura, técnica cirúrgica e relato de caso. **Revista de odontologia** [serial on the Internet]. 2007.

PEREIRA, CM. Série Aparelhos Ortodônticos: Disjuntor Palatino Tipo Haas **Dental Press**, 2008.

QUAGLIO, CL; *et al.* Classe II divisão 1 associada à deficiência transversal maxilar. Tratamento com disjuntor tipo Hyrax e aparelho de Herbst: relato de caso clínico. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 14, n. 5, p. 118-128, Oct. 2009.

RAMIRES, T; MAIA, RA; BARONE, JR. Alterações da cavidade nasal e do padrão respiratório após expansão maxilar. **Rev Bras Otorrinolaringologia** 2008 74(763-9).

RIBEIRO, G; VIEIRA, G; RITTER, D; TANAKA, O; WEISSHEIMER, A. Expansão maxilar rápida não cirúrgica em paciente adulto. Uma alternativa possível. **Rev Clín Ortodon Dental Press** 2006 abr./maio;5(2):70-7.

ROSSI, RRP; ARAÚJO, MTD; BOLOGNESE, AM. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial** 2009 14(43-52).

SIQUEIRA, Danilo F. Estudo comparativo por meio de análise cefalométrica em norma frontal dos efeitos dento-esqueléticos produzidos por três tipos de expansores palatinos. 2000. 270f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Universidade de São Paulo (USP), Bauru - São Paulo.

STUART, DA; WILTSHIRE, WA. Rapid palatal expansion in the young adult: time for a paradigm shift? **J Can Dent Assoc** 2003 Jun;69(6):374-7.

SUSAN, S. **Gray's anatomy**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

TANAKA, O; ORELLANA, B; RIBEIRO, G. Detalhes singulares nos procedimentos operacionais da disjunção palatina. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá , v. 9, n. 4, p. 98-107, Aug. 2004.

VANPUTTE, C; JENNIFER, R; RUSSO, A. **Anatomia e Fisiologia de Seeley** - 10ª Edição. AMGH Editora Ltda. 2016.

VIDOTTI, BA; TRINDADE. IEK. Os efeitos da expansão rápida da maxila sobre a permeabilidade nasal avaliados por rinomanometria e rinometria acústica. **Rev Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial** 2008 13(59-65).

WEISSHEIMER A. **Efeitos imediatos da expansão rápida da maxila no sentido transversal, com os disjuntores tipo Haas e Hyrax, em tomografia computadorizada** Cone Bean. [dissertação]. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 2008.