

DISJUNTOR DE MCNAMARA: AS MAIS-VALIAS DE UMA FÉRULA COMO DISJUNTOR / VANTAGENS DO DISJUNTOR DE MCNAMARA

RESUMO

A disjunção maxilar, ou expansão rápida da maxila (ERM), tem sido alvo de muitos estudos, devido ao seu potencial de correção das desarmonias transversais da maxila e de aumentar o perímetro de arcada sem alterar desfavoravelmente o perfil facial.

Este procedimento ortopédico envolve a colocação de aparelhos fixos com parafusos de expansão (disjuntores) que aplicam forças pesadas aos dentes de suporte e estruturas adjacentes de forma a separar mecanicamente a sutura palatina mediana. No entanto, estes aparelhos não só produzem forças ortopédicas ao separar a sutura palatina e as duas hemi-arcadas maxilares, como também geram forças ortodônticas por *tipping* dos dentes posteriores e do processo alveolar para vestibular.

Têm sido descritos diferentes métodos, protocolos e aparelhos para ERM. O Haas, hyrax, e o disjuntor bondeado são exemplos dos usados hoje em dia. A maior diferença entre os vários tipos de disjuntores é a presença ou ausência de bandas e de acrílico e a sua localização ou área que é acrilizada.

A ERM com disjuntores bondeados com pistas de acrílico tem demonstrado ser um protocolo/tratamento mais eficaz como coadjuvante no tratamento ortodôntico do que simplesmente como um tratamento para corrigir a mordida cruzada posterior uni ou bilateral. Os disjuntores bondeados, além de corrigirem a transversa maxilar, produzem vários efeitos secundários desejáveis.

1.1 Objetivo da ERM

O objectivo da disjunção ou ERM é aumentar transversalmente a arcada dentária com o mínimo movimento dos dentes posteriores dentro do processo alveolar¹¹. Este procedimento ortopédico envolve a colocação de aparelhos fixos com parafusos de expansão (disjuntores) que aplicam forças pesadas aos dentes de suporte e estruturas adjacentes de forma a separar mecanicamente a sutura palatina mediana¹¹. No entanto, estes aparelhos não só produzem forças ortopédicas ao separar a sutura palatina e as duas hemi-arcadas maxilares¹¹⁻¹³ como também geram forças ortodônticas por *tipping* dos dentes posteriores e do processo alveolar para vestibular^{9, 13-15}.

1.2. Sintomatologia e Consequências do Problema Transversal

Além da mordida cruzada, dois dos problemas mais frequentes diagnosticados pelo ortodontista são o apinhamento e a protrusão dentária, ambos derivados de discrepâncias dento-maxilares¹. Howe¹⁶ demonstrou que o apinhamento em indivíduos com ascendência europeia está mais relacionada com discrepâncias dento-maxilares do que com dentes com macrodontia. Um fator primário no apinhamento é muitas vezes a deficiência transversal ou sagital da maxila. Se a posição dos dentes superiores refletir a discrepância esquelética, resulta numa mordida cruzada. Se, por outro lado, a constrição maxilar é camuflada pela dentição e ambas as arcadas estão colapsadas, observa-se apinhamento sem mordida cruzada¹. Outros efeitos do colapso transversal da maxila não são tão facilmente identificados e muitas vezes não são detetados, como os dentes póstero-superiores com torque muito positivo, que camuflam a transversa colapsada. Nestes pacientes, que aparentemente estão em normo-oclusão, observa-se uma maxila constricta (p.ex com distância intermolar inferior a 31mm), uma curva de Wilson acentuada, as cúspides palatinas estão abaixo do plano oclusal, muitas vezes originando interferências funcionais. Embora sem mordida cruzada, a ERM está indicada nestes pacientes antes do tratamento com aparatologia fixa (1). Outra manifestação clínica de uma maxila constricta é a presença de corredores bucais aumentados. Através da ERM, os corredores bucais são eliminados ou reduzidos, traduzindo-se num sorriso mais harmonioso.

1.3. Indicações para ERM

As indicações para expansão rápida da maxila (ERM) incluem:

- correção de mordida cruzada posterior uni ou bilateral^{6-8, 17, 18};
- pacientes com maxila colapsada¹⁵;
- aumento do perímetro de arcada^{3,19, 20}, permitindo a

Introdução

A redução da transversa maxilar poderá ser o problema esquelético mais disseminado na região crânio-facial¹.

A disjunção maxilar, ou expansão rápida da maxila (ERM), um procedimento ortopédico descrito inicialmente por Angell (1860)², tem sido alvo de muitos estudos, devido ao seu potencial de correção das desarmonias transversais da maxila e de aumentar o perímetro de arcada sem alterar desfavoravelmente o perfil facial³.

Angell², em 1860, publicou um método objetivo de tratamento da atresia maxilar. O trabalho descreve um aparelho fixo às peças dentárias com um parafuso posicionado transversalmente à abobada palatina que, quando ativado, promove a separação da sutura palatina mediana, comprovada clinicamente pelo aparecimento de diastema interincisivo. Este procedimento foi muito questionado e gerou uma grande polémica entre os ortodontistas americanos. Na Europa este procedimento continuou a ser

muito utilizado e estudado por ortodontistas como Derichsweiler (1953)⁴ e Korkhaus (1960)⁵, que demonstraram as vantagens da ERM nos pacientes com grandes atresias maxilares. Os resultados positivos das pesquisas na Europa incentivaram ortodontistas americanos, principalmente o Departamento de Ortodontia de Illinois, a utilizarem e a estudarem mais sobre a ERM. A partir da década de 60, este procedimento acabou por se consagrar em todas as correntes da Ortodontia, principalmente devido aos estudos de Haas⁶⁻¹⁰.

Estudando os efeitos da ERM, Haas, em 1961⁹, realizou um estudo com oito suínos. Como os resultados revelaram a eficácia do procedimento, Haas conduziu outro estudo em 10 pacientes com atresia maxilar. Após a análise dos resultados observou: aumento da dimensão interna da cavidade nasal e da distância intercanina e intermolar; no sentido vertical, a abertura da sutura palatina dava-se de forma triangular com o ápice na cavidade nasal; diastema interincisivo, que se encerrava naturalmente após 4 ou 6 meses, devido à ação das fibras transeptais; o ponto A movimentou-se para a frente (em todos os casos) e para baixo (em cinco casos), causando uma rotação horária da mandíbula. Consequentemente ocorreu um aumento dos ângulos de convexidade facial, do plano mandibular, SNA e na AFAL; durante o período de contenção, observou um restabelecimento do posicionamento original dos ossos que foram desarticulados com a ERM, diminuindo em parte os ângulos acima citados; este pequeno deslocamento anterior da maxila pode ser benéfico na correção da classe III e pseudo-classe III. Em 1965¹⁰, Haas defendeu o tratamento de diversas má-oclusões com ERM, como a classe III não cirúrgica, atresia maxilar, estenose nasal com respiração bucal e pacientes adultos com fenda palatina.

Dra. Margarida Fernandes

MSc, Sub-chefe de uma equipa na Consulta Assistencial de Ortodontia no ISCS-EM

Dr. Dinis Pereira

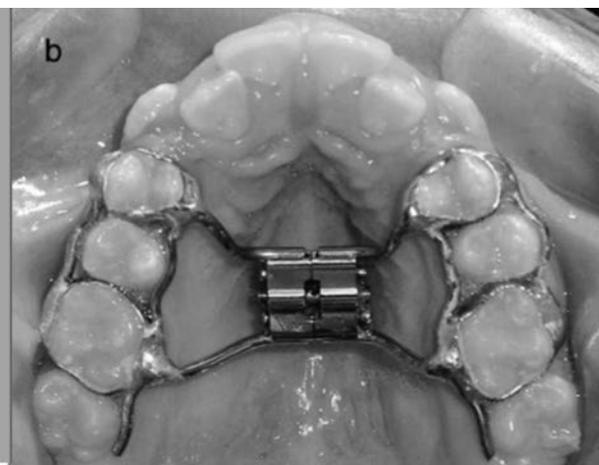
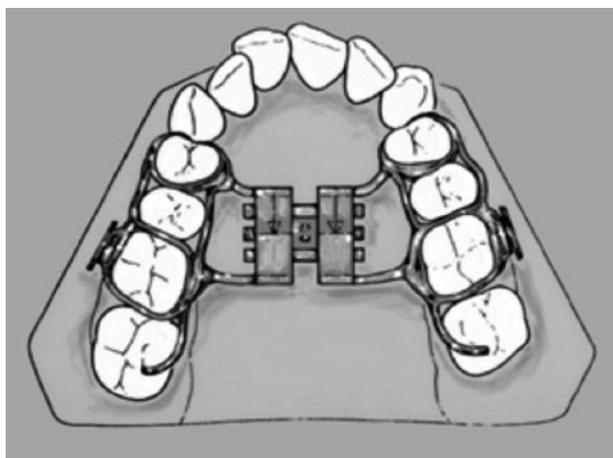
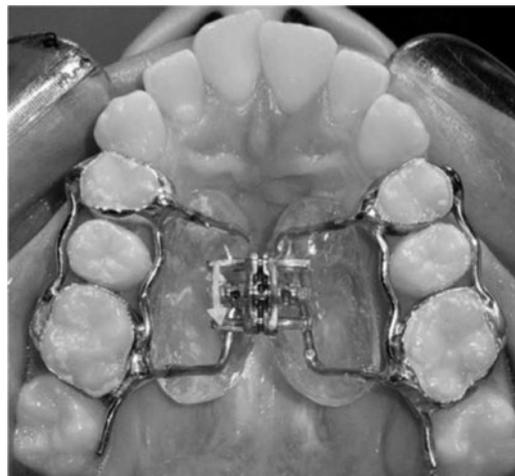
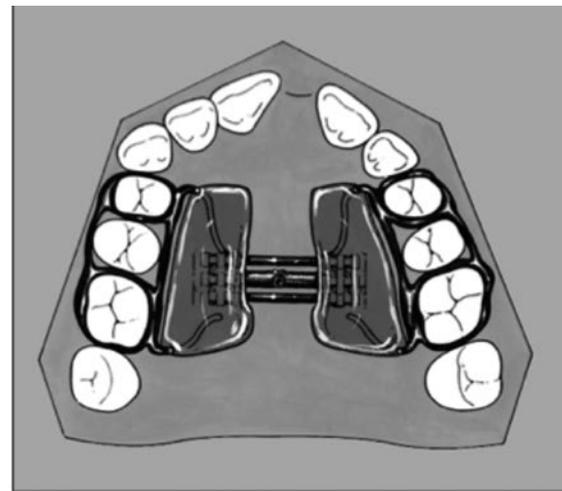
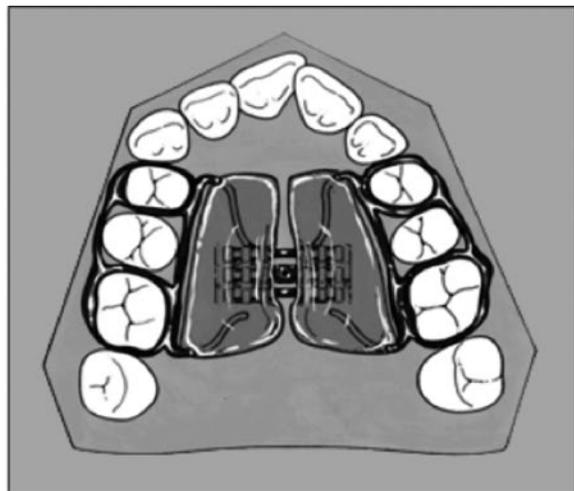
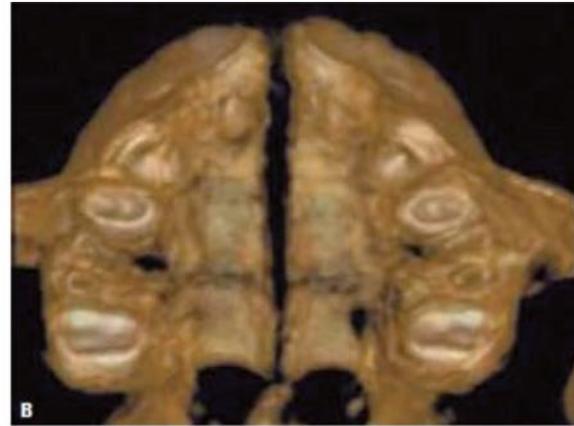
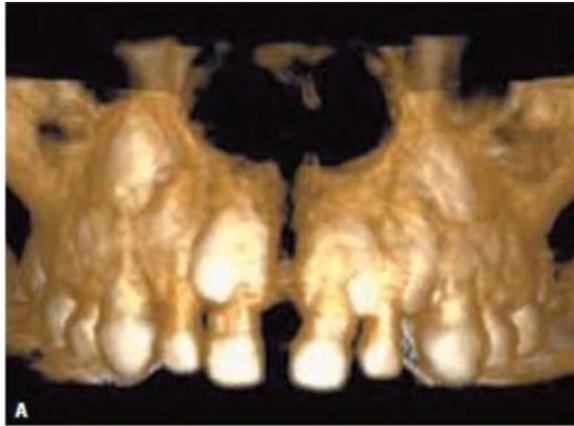
MSc, Pós-graduado em Ortodontia e Ortopedia Dentofacial

Prof. Doutor Paulo Retto

DDS, MSc, PhD, Chefe de uma Equipa na Consulta Assistencial de Ortodontia no ISCS-EM

Prof. Doutora Ana Delgado

DDS, MSc, PhD, Coordenadora da Consulta Assistencial de Ortodontia no ISCS-EM



correção de dentes rodados, deslocados ou impactados na arcada e diminuindo a necessidade de extrações de dentes definitivos¹⁹. Adkins et al. (1990)²⁰ demonstrou que, por cada milímetro ganho em transversa a nível dos pré-molares, há um aumento de 0,7mm de perímetro na arcada superior;

- mobilização das suturas circum-maxilares em protocolos de tratamento Classe III que envolvam ERM e protração da maxila^{19, 21};
- correção da transversa maxilar previamente à correção ortopédica da classe II²¹⁻²³;
- classe II esquelética divisão 1^{1, 15, 23};
- classes III esqueléticas ou pseudo-classe III¹⁵;
- aplanar a curva de Wilson¹⁹;
- lábio leporino e fenda palatina¹⁵;
- pacientes com discrepância dento-maxilar^{3, 15};
- facilita a erupção de caninos superiores definitivos³⁷;
- reduz os inestéticos corredores bucais^{1, 23}, ampliando o sorriso¹⁹;
- melhora a função das vias aéreas superiores³² e reduz a resistência à respiração nasal, logo reduz a dificuldade em respirar pelo nariz¹⁹;
- Redução do overjet. A discrepância dento-maxilar pode-se manifestar através de protrusão dentária¹⁹;
- Redução do apinhamento¹⁹ uma vez que problemas transversais podem-se traduzir por apinhamento;
- Evitar extrações dentárias¹⁹. Recentemente o interesse em tratamentos ortodônticos que não envolvam a extração de dentes definitivos tem vindo a aumentar, quer entre os ortodontistas quer entre a população¹⁹.

1.4. ERM e o perímetro de arcada

Brust e McNamara (1990)²⁴ compararam a dimensão da arcada e as alterações na angulação dos molares três anos após ERM em pacientes em denteição mista com as alterações fisiológicas de um grupo controlo não tratado. Os resultados revelam um aumento moderado no perímetro da arcada no grupo tratado e uma diminuição do perímetro no grupo não tratado.

Moussa et al. (1995)²⁵ analisaram a estabilidade a longo termo da ERM seguida de aparatologia fixa e concluiu que os valores de transversa maxilar e mandibular pós tratamento aumentaram significativamente em relação aos valores pré-tratamento. Relatou também que o perímetro da arcada superior aumentou em média 1,6mm a longo prazo. No entanto, este estudo não incluiu um grupo de controlo.

McNamara et al. (2003)²⁶ avaliaram as alterações a curto e longo prazo das dimensões de arcada em pacientes tratados com ERM com um disjuntor de McNamara seguido de aparatologia fixa. Um grupo de 112 pacientes tratados (com colapso transversal e sem mordida cruzada) foi comparado com um grupo controlo de 41 pacientes não tratados. Os modelos de gesso em três estádios foram analisados: pré-tratamento, após ERM e aparatologia fixa e aproximadamente 6 anos pós-tratamento. O tratamento com ERM e aparatologia fixa produziu alterações favoráveis a curto e longo prazo na dimensão das arcadas. Em comparação com o grupo controlo, obteve-se um aumento de 6mm no perímetro da arcada

superior e de 4,5mm na arcada inferior. Concluíram que o tratamento com ERM e aparatologia fixa é uma opção eficaz para a obtenção de espaço na arcada para reduzir a discrepância dento-maxilar.

A discrepância da transversa maxilar não se auto-corrige durante o crescimento²⁷ estando então indicada a ERM durante a denteição mista.

2. Materiais e Métodos

Este artigo foi baseado numa revisão de literatura sobre os efeitos dos diferentes tipos de disjuntores, nomeadamente dos disjuntores bondeados. Foi efectuada uma pesquisa no PubMed, MedLine, Google Scholar, B-on, Scielo e Science Direct entre 1988 e 2014, utilizando as palavras chave: bonded palatal expander; acrylic splint palatal expander. Foram selecionadas publicações nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Escolheram-se artigos e livros publicados entre 1980 e 2014, tendo sido utilizados, no entanto, alguns artigos de anos anteriores por serem referenciados em outros artigos analisados.

3. Resultados

Foram encontrados 45 artigos, incluindo estudos prospectivos, retrospectivos, ensaios clínicos aleatorizados e revisões sistemáticas. Os critérios de exclusão foram: não se encontrarem língua inglesa, portuguesa ou espanhola; disjunção cirurgicamente assistida;

4. Discussão

4.1 Tipos de Disjuntores ou aparelhos de ERM

Têm sido descritos diferentes métodos, protocolos e aparelhos para ERM²⁸. O Haas, hyrax e o disjuntor bondeado são exemplos dos usados hoje em dia. A maior diferença entre os vários tipos de disjuntores é a presença ou ausência de bandas e de acrílico e a sua localização ou área que é acrílica²⁹.

1 - Disjuntores bondeados:

1.a - Disjuntor ou aparelho de Haas

O disjuntor de Haas⁶⁻⁷ é formado por bandas colocadas nos primeiros molares decíduos e nos primeiros molares definitivos, ligadas a um parafuso na linha média através de arames de suporte. Lateralmente ao parafuso são incorporados dois blocos de acrílico que contactam com a mucosa palatina. Haas defende que este recobrimento de acrílico na região palatina produz um movimento em corpo com menos *tipping* uma vez que as forças são transmitidas não só aos dentes de suporte, mas também aos tecidos moles e processo alveolar²⁹ (aparelho dento-muco-suportado). No entanto, por vezes ocorre uma inflamação da mucosa palatina.

O disjuntor tipo Haas tem sido reportado como o único que poderá levar a uma expansão significativa da base da maxila⁶⁻⁹.

1.b - Disjuntor Hyrax

Biederman, em 1968¹⁰, questionando o aparelho de Haas por irritar os tecidos moles e pela acumulação de alimentos devido ao acrílico que cobria o palato, desenvolveu um

aparelho bandeado dento-suportado (bandas nos 1º molares decíduos e 1º molares definitivos) totalmente fabricado em aço inoxidável.

As vantagens da sua utilização, uma vez que não incorpora acrílico, são a menor retenção de alimentos, maior conforto e a prevenção de lesões na mucosa palatina^{15, 19}.

Estes disjuntores bandeados permitem a disjunção da sutura palatina mas, como efeito secundário, produzem *tipping*, extrusão dos molares superiores e a flexão do processo alveolar, resultando em interferências oclusais e numa rotação posterior da mandíbula, mordida aberta e aumento da AFAI³⁰. Todos estes fatores têm um efeito negativo na estética do paciente^{12,31}. Por outro lado, a ausência do acrílico por palatino neste tipo de aparelhos é descrita como um fator que permite mais facilmente a recidiva durante o período de retenção⁸ e torna o aparelho mais flexível que o disjuntor de Haas, produzindo uma menor expansão ortopédica por separação da sutura e maior expansão ortodôntica (*tipping*). McNamara et al. (2001)¹⁹ consideraram que os disjuntores bandeados têm uma maior tendência a descimentar que os disjuntores bondeados.

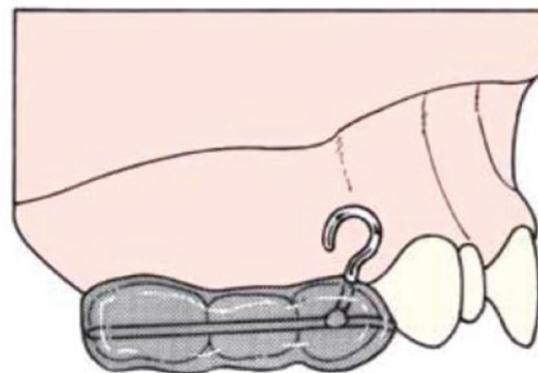
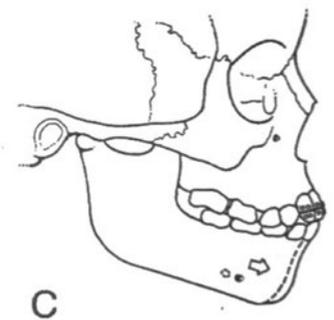
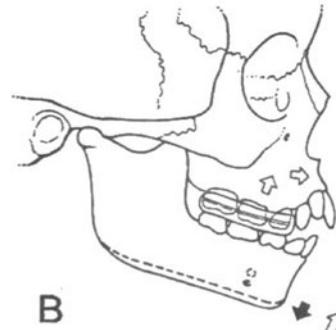
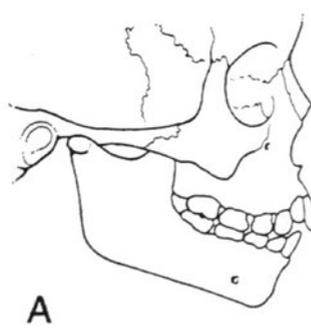
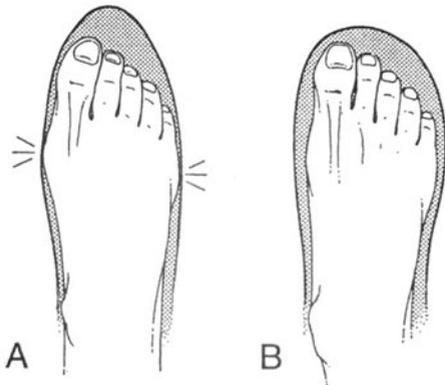
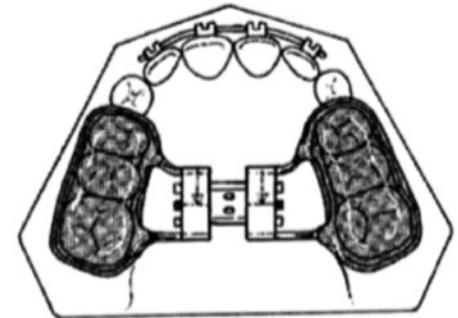
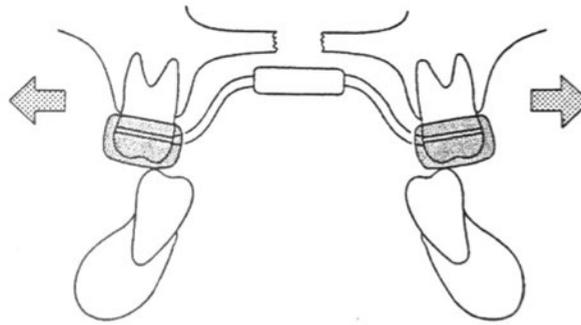
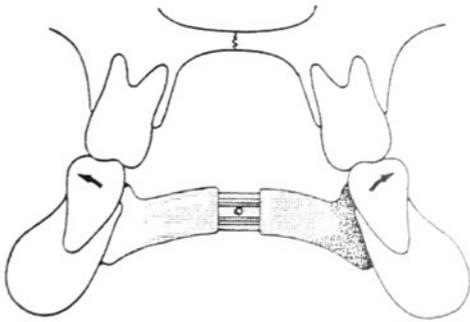
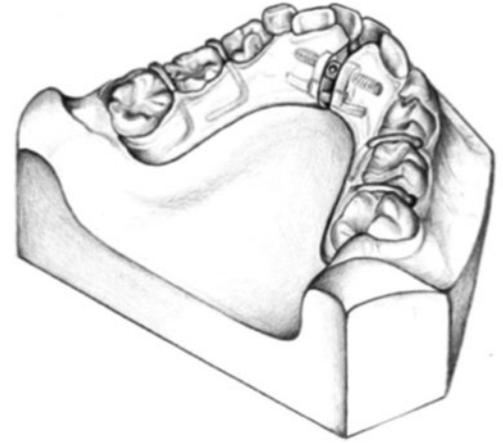
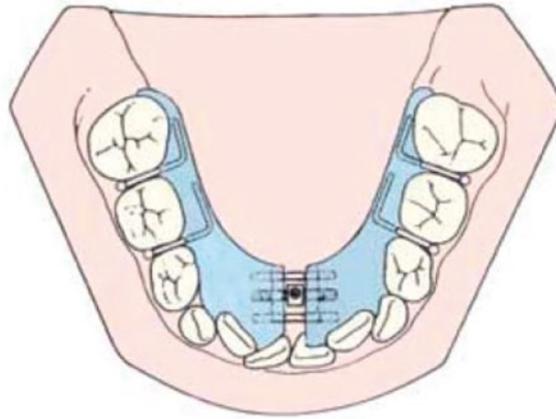
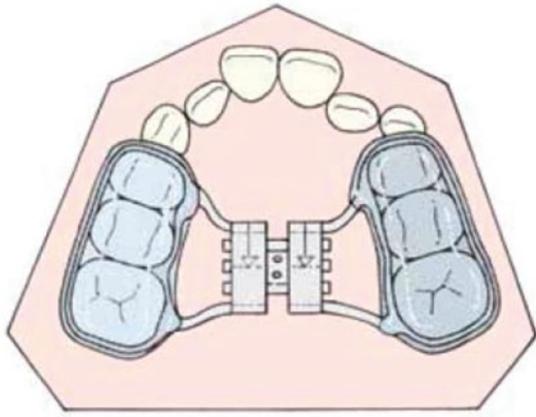
2 - Disjuntores bondeados

Os disjuntores bondeados foram desenhados para minimizar as desvantagens dos disjuntores bandeados e têm sido reportados como mais vantajosos que os convencionais bandeados^{32, 28}.

McNamara^{33, 34} descreveu um disjuntor bondeado que incorpora uma férula de acrílico como plano de mordida. O aparelho consiste num esqueleto de aço inoxidável, sem bandas, adaptado aos dentes posteriores e que, na região mediana, tem incorporado um parafuso de expansão. Uma camada de 3mm de acrílico transparente (Biocryl (R)) é colocada sobre as faces oclusais dos dentes posteriores. Durante as últimas décadas este disjuntor bondeado com pistas de acrílico tem recebido um interesse considerável³⁵.

Tem sido sugerido que este aparelho, devido ao recobrimento de acrílico dos dentes posteriores, produz outros efeitos para além da expansão rápida da maxila, como³⁵:

- o encerramento de mordidas abertas pelo presumível efeito intrusivo das pistas de acrílico³³;
- observa-se uma correção espontânea de pacientes classe II e III em denteição mista após ERM com disjuntores bondeados^{1,19};
- elimina interferências oclusais^{1, 19, 29, 36} o que permite des-cruzar uma mordida cruzada anterior durante a expansão e diminui a resistência à expansão³⁷;
- restringir possíveis alterações verticais nos dentes posteriores durante a expansão - Alpern e Yorosko³⁶;
- restrição ortopédica vertical da maxila em pacientes com AFAI aumentada (36);
- potencial de intrusão dos dentes pótero-inferiores, estando indicado para pacientes com crescimento vertical³⁵;
- o recobrimento em acrílico dos dentes superiores age como um plano de mordida (bite block) e tem sido sugerido que inibe a erupção vertical dos dentes posteriores durante o tratamento^{33, 34};



- ativa as suturas circummaxilares¹⁹;
- permite uma maior área de retenção originando um movimento dos dentes suporte mais paralelo durante a ERM³⁰;
- a férula oclusal previne a ocorrência de efeitos indesejados produzidos pelos disjuntores bandeados, como por exemplo a extrusão dentária²⁸;
- movimentação das hemi-arcadas mais em corpo durante a ERM^{11, 32, 36, 37} devido ao recobrimento de acrílico que, por aumentar a rigidez do aparelho, limita o *tipping* e rotação indesejados;
- a dimensão vertical e o ângulo do plano mandibular não se alteraram e o plano oclusal é aplanado;
- rotação posterior da mandíbula menor que a observada com os disjuntores bandeados³⁸;
- A férula de acrílico produz intrusão dos molares superiores³⁵;
- Esta férula, por interromper os contactos oclusais, permite desbloquear a mandíbula originando uma tendência de posicionar a mandíbula mais anteriormente durante o encerramento³⁵. Este facto pode criar um ambiente favorável a uma “correção espontânea da classe II”^{1, 19, 34}.

Memikoglu et al. (1999)³⁰, num estudo prospectivo, avaliou as alterações no plano transversal, após ERM com disjuntores bandeados com pistas de acrílico, durante a fase de tratamento ortodôntico. A sua amostra de 14 pacientes em crescimento mostrou que, exceto a distância intercanina, todas as medidas transversais se mantiveram estáveis até ao final do tratamento ortodôntico. Os resultados deste estudo sugerem que as alterações dento-esqueléticas na dimensão transversal obtidas com a ERM são mantidas satisfatoriamente até ao fim do tratamento³⁰.

De Rossi et al. (2011)³⁸ avaliaram longitudinalmente as alterações esqueléticas verticais e sagitais observadas após ERM com disjuntor bandeado com pistas de acrílico em 26 crianças com uma idade média de 8,7 anos. Observaram um deslocamento inferior da maxila, também verificado noutros estudos^{9, 12, 32} com disjuntores quer bandeados quer não bandeados. No entanto, alguns autores defendem que o deslocamento inferior da maxila é menor quando a ERM é conseguida com disjuntores bandeados^{32, 39}. O aumento da altura facial anterior e posterior foi proporcional, não alterando o padrão facial. A direção de crescimento mandibular também se manteve constante e não se observou uma rotação posterior da mandíbula. Na literatura não há consenso quanto às alterações sagitais associadas à ERM³⁸. De Rossi et al. (2011)³⁸ verificou que a ERM com disjuntores bandeados não provoca alterações significativas no plano sagital na maxila, na mandíbula, nem na relação maxilo-mandibular após 6 meses de contenção. Sarver e Johnson³² verificaram que o deslocamento anterior da maxila é maior com disjuntores bandeados. De acordo com De Rossi et al. (2011)³⁸ a maxila desloca-se anteriormente como resposta imediata à ERM. No entanto, durante a fase de contenção, a maxila mostra uma tendência para regressar à posição inicial, explicando assim a divergência de resultados na literatura.

4.2. ERM com disjuntores bandeados e a associação de Schwarz

McNamara Jr começou a utilizar o disjuntor bandeado com pistas de acrílico em 1981⁴². Para McNamara Jr, o típico protocolo de tratamento para pacientes que apresentem apinhamento moderado superior e inferior e necessidade de expansão em ambas as arcadas é a combinação de um disjuntor bandeado com um aparelho Schwarz¹⁹.

O aparelho removível Schwarz permite uma verticalização dos dentes póstero-inferiores, aumentando o perímetro da arcada inferior no sector anterior. Na primeira fase do protocolo, o aparelho Schwarz é ativado uma vez por semana durante 4 a 5 meses e, numa segunda fase é feita a ERM. A descompensação dentoalveolar conseguida através do Schwarz providencia uma “*widened dentoalveolar template to witch the maxilar arch can be expanded*” um guia sobre o qual a maxila pode ser expandida¹⁹.

Após a fase ativa da ERM, se necessário, cimentava brackets nos incisivos superiores para eliminar rotações, diastemas e corrigir o torque dos incisivos superiores¹⁹.

Wendling et al. (2004)³⁵, num ensaio clínico prospectivo, avaliaram os efeitos a curto prazo do tratamento com ERM com disjuntor bandeado em associação ao aparelho Schwarz. 25 pacientes foram tratados com ERM com disjuntor bandeado e 19 pacientes com ERM em combinação com um aparelho de Schwarz. A maior diferença entre os dois grupos foi a alteração da AFAI. O aumento normal na AFAI não foi observado no grupo ERM durante o tratamento, evidenciando que o disjuntor bandeado teve um efeito *bite-block* no desenvolvimento craniofacial. O grupo ERM-Sz aumentou a AFAI 1,7mm, valor semelhante ao obtido por pacientes não tratados. O grupo ERM demonstrou um deslocamento anterior da maxila e uma intrusão significativa dos molares superiores. Este grupo não sofreu modificações na posição vertical da mandíbula em relação à base do crânio. Estes resultados diferem de estudos prévios³² onde observaram uma rotação posterior da mandíbula após ERM com disjuntor bandeado. Os autores atribuem esta alteração da posição da mandíbula a interferências oclusais e a eventuais remanescentes de cimento na face oclusal dos dentes. Esta férula, por interromper os contactos oclusais, permite desbloquear a mandíbula levando a uma tendência de posicionar a mandíbula mais anteriormente durante o encerramento. Este facto pode criar um ambiente favorável a uma “correção espontânea da classe II” como descrita por McNamara e Brudon¹⁹ e por McNamara^{1, 34}. A má-oclusão Classe II tem uma forte componente transversal e uma maxila expandida pode permitir um posicionamento anterior da mandíbula levando a uma relação oclusal mais confortável. Esta relação entre o posicionamento da mandíbula e a transversa maxilar foi também estudada por Kingsley. O autor descreveu a correção da classe II através de uma expansão da maxila até que a mandíbula avançasse para uma posição mais anterior e “natural”.

4.3. Comparações entre disjuntores bandeados e não bandeados

Sarver e Johnson³² compararam 20 pacientes tratados com disjuntores bandeados com pistas de acrílico com 60 pacientes tratados com disjuntor de Haas. No grupo tratado com o disjuntor bandeado observou-se: o deslocamento ântero-inferior da maxila, associado à ERM, pode ser diminuído ou anulado com este aparelho; além de eficaz na ERM, pode limitar alterações na dimensão vertical, produzindo forças intrusivas em ambas as arcadas, como um aparelho funcional (*Bite-Block* de mordida posterior); observou-se um ligeiro movimento superior da ENP; ocorreu um movimento para baixo e para trás da ENA. Baseados nestes resultados, os autores defendem que este aparelho está indicado em pacientes dolicofaciais, com ângulo do plano mandibular aberto e tendência à mordida aberta anterior. O aparelho pode também estar indicado para pacientes classe II que necessitem de ERM, uma vez que o deslocamento anterior da maxila é menor com este aparelho em comparação a outro tipo de disjuntores. Estes resultados vão de encontro aos de Asanza et al. (1997)³⁹.

Em 1997, Asanza et al.³⁹, com o objetivo de avaliar as diferenças entre as alterações dento-esqueléticas decorrentes da ERM com disjuntor bandeado e não bandeado, analisaram 14 pacientes com mordida cruzada posterior. Os resultados sugerem que o aumento da AFAI, visto constantemente com o himax, pode ser minimizado ou eliminado com o disjuntor bandeado. O grupo tratado com disjuntor bandeado exibiu menor deslocamento inferior da ENP e anterior da maxila. Assim, este disjuntor pode ser utilizado em pacientes em que seja necessário maior controlo vertical.

Reed³⁸ comparou os resultados de ERM de 38 pacientes tratados com disjuntores bandeados com 55 pacientes tratados com disjuntores não bandeados. Analisaram telerradiografias e modelos de gesso e concluíram que os disjuntores bandeados obtiveram maiores alterações verticais que o grupo tratado com disjuntores não bandeados.

Kiliç et al. (2008)¹¹, avaliaram e compararam a inclinação dentoalveolar para vestibular em pacientes tratados com ERM com disjuntores bandeados com pistas de acrílico e com disjuntores himax. 39 pacientes com idades entre os 11 e os 16 anos foram distribuídos aleatoriamente pelos dois grupos (ativações 2x/dia). Ambos os disjuntores produziram *tipping* dentoalveolar durante a ERM mas o himax produziu mais *tipping* que o disjuntor bandeado.

Os disjuntores bandeados têm vindo a demonstrar uma rotação posterior da mandíbula menor que a observada com os disjuntores não bandeados³⁸. Análises a curto prazo de disjuntores bandeados reportaram rotações mandibulares de 1 a 2 graus no sentido horário enquanto que os disjuntores não bandeados apresentam apenas um aumento de 0,2 graus no plano mandibular. A férula de acrílico do disjuntor bandeado produziu no estudo de Wendling³⁵ intrusão dos molares superiores.

A quantidade de *tipping* produzido durante a ERM depende de vários factores como o tipo de disjuntor, modo/protocolo de ativação, resistência dos tecidos duros e moles

adjacentes à maxila e idade do paciente¹¹. Para reduzir ou minimizar estes efeitos secundários, tem sido recomendado a utilização de disjuntores mais rígidos, como o disjuntor bondeado, alterar o modo de ativação e enfraquecer a resistência maxilar através de corticotomia^{32, 36, 37}.

Vários estudos sugerem que o grau de recidiva pós ERM pode estar relacionado com vários factores³⁰: idade do paciente; quantidade de expansão conseguida; desenho do aparelho disjuntor; duração da fase de contenção; severidade do colapso transversal e resposta da sutura palatina mediana e das estruturas adjacentes; cooperação do paciente durante a fase de contenção e adaptação dos tecidos moles à nova posição dento-maxilar.

Para McNamara¹⁹, a base do tratamento ortopédico precoce de discrepâncias dento-alveolares é a ERM com disjuntores bondeados. Vários autores descrevem expansores bondeados com pistas de acrílico usados apenas para ERM ou em combinação com outros aparelhos⁴¹.

Pangrazio-kulbersh et al. (2012)⁵² compararam os disjuntores bondeados e bandeados através da análise de tomografias computadorizadas *cone beam*. Ambos os aparelhos expandiram a maxila de igual forma a nível dos caninos e pré-molares. A nível dos primeiros molares, os disjuntores bandeados evidenciaram um maior grau de *tipping* e de *“alveolar bending”*.

4.4. ERM na correção da Classe II com disjuntor bondeado

A causa mais comum na má-oclusão classe II divisão 1 é a retrusão mandibular⁴². Vários estudos^{22, 45} demonstram que, para além dos problemas sagitais e verticais relacionados, esta má-oclusão está frequentemente associada a uma discrepância transversal da maxila, muitas vezes negligenciada⁴³. O frequente colapso transversal da maxila encontrado em pacientes Classe II divisão 1, em comparação com pacientes em normo-oclusão, é considerado um possível fator causal da retrusão mandibular, tornando a correção da discrepância transversal frequentemente necessária⁴⁴.

Tollaro et al. (1996)²² demonstram que a maioria das classes II têm um forte componente transversal. Reportou uma discrepância subjacente na transversa maxilar de 3 a 5mm em arcadas com má-oclusão classe II sem mordida cruzada em relação cêntrica. Quando estes pacientes classe II avançavam a mandíbula até classe I, esta discrepância (ou constrição maxilar) podia ser observada clinicamente. Vargervik⁴⁶ reportou uma constrição maxilar comum nos pacientes classe II. A autora defende que a correção da classe II sem mordida cruzada necessita de uma distância intermolar superior 2mm maior que a distância intermolar inferior nos casos de classe II unilateral e de 4mm nos casos de classe II bilateral.

A ERM tem sido descrita como um método de tratamento eficaz para corrigir problemas sagitais esqueléticos em pacientes em crescimento⁴⁷. McNamara¹⁹ defende a ERM em pacientes classe II com mandíbula retruída e com constrição maxilar durante a fase de dentição mista precoce e um apa-

relho de Schwarz pode ser usado previamente para verticalizar os dentes inferiores. A sobre-expansão da maxila (as cúspides palatinas dos molares superiores a contactar com cúspides vestibulares dos molares inferiores) muitas vezes leva a um avanço espontâneo da mandíbula durante a fase de retenção³⁴. Nestes pacientes, a maxila sobre-expandida parece funcionar como um aparelho funcional endógeno que solicita uma posição mandibular mais anterior¹⁹ para conseguir uma oclusão mais estável e funcional⁴⁰.

Este melhoramento espontâneo da relação molar após ERM foi descrito inicialmente na literatura alemã por Körbitz⁴⁸ no início do século XX, que postulou a teoria do “pé no sapato”. McNamara readaptou o conceito (imagem) em que o sapato representa a maxila e o pé a mandíbula. Se o sapato é muito estreito, é impossível que o pé deslize totalmente dentro do sapato. Ao alargar o sapato, o pé avança até à sua posição correta. Do ponto de vista ortopédico, a expansão da maxila permite um reposicionamento espontâneo da mandíbula para uma posição mais anterior.

Guest et al. (2010)⁴³ avaliaram, num ensaio clínico prospectivo, os efeitos esqueléticos e dentoalveolares da ERM, com disjuntor bondeado com pistas de acrílico, em pacientes classe II divisão 1 em comparação com um grupo de controlo (pacientes com a mesma má-oclusão, com a mesma idade, no mesmo estágio de maturação esquelética e sem tratamento). Os autores demonstraram que o protocolo de ERM com disjuntor bondeado com pistas de acrílico promove um aumento significativo no comprimento mandibular (1,3mm) e no avanço do pogonion (1,1mm) em relação à vertical de McNamara (vertical em Nasion). As pistas de acrílico tiveram efeitos significativos na relação ântero-posterior dos maxilares como demonstram os valores de Witts aprasial e do ângulo ANB diminuídos no grupo tratados e uma diminuição do overjet (- 1mm). A relação molar, medida de mesial do 1º molar superior a mesial do 1º molar inferior sobre o plano oclusal, melhorou significativamente no grupo tratado, aumentando 1,7mm, em relação ao grupo controlo. 46 dos 50 pacientes tratados mostraram alterações positivas na relação molar igual ou superior a 1mm enquanto que 40 dos 50 pacientes não tratados mantiveram ou pioraram a relação molar. Estes resultados do grupo de controlo confirmam dados previamente publicados sobre observações longitudinais de pacientes classe II não tratados^{27,49}. Arya et al. (1973)⁴⁹ observou que todos os pacientes com degrau distal na dentição decídua mantem uma relação classe II molar na dentição definitiva, o que indica que um paciente classe II não tratado manterá a má-oclusão classe II.

Baratieri et al. (2011)⁴⁷ investigaram o posicionamento 3D da mandíbula após ERM com disjuntor bondeado em pacientes classe II divisão 1 através da análise de tomografia computadorizada *cone beam*. Neste estudo prospectivo foram avaliadas 17 crianças com idade média de 10 anos e com classe II divisão 1 e constrição maxilar. Após ERM, o gonion movimentou-se para baixo e o Menton movimentou-se para baixo e para trás. Durante o período de retenção, apenas os movimentos sagitais foram significantes com o gonion

e o menton a movimentarem-se para a frente. Este estudo 3D mostrou um posicionamento mandibular transitório para baixo e para trás logo após a ERM. No período de 6 meses de retenção, a discrepância transversal agora corrigida permitiu um movimento anterior significativo da mandíbula em comparação com a posição pré-tratamento, como reportado anteriormente³⁵.

McNamara Jr et al. (2010)²³, publicaram em 2010 um estudo prospetivo baseado em análise cefalométrica e de modelos de estudo de 500 pacientes tratados com disjuntor bondeado com pistas de acrílico. O grupo de controlo era formado por 118 pacientes não tratados. Ambos os grupos foram separados de acordo com a sua relação molar: classe I, classe II topo-a-topo e classe II. Os autores observaram melhorias esqueléticas e dentoalveolares após o tratamento com ERM em pacientes em dentição mista precoce. 92% dos pacientes tratados melhoraram espontaneamente a sua relação molar em pelo menos 1mm, e quase 50% dos pacientes tratados melhoraram a relação molar em pelo menos 2mm, sem que qualquer mecânica classe II fosse aplicada no protocolo de ERM, excepto a colocação de uma TPA durante o período de transição para a dentição permanente. Também demonstraram alterações esqueléticas favoráveis ao tratamento da classe II como um aumento n comprimento mandibular, um avanço do pogonion, redução do ângulo ANB e do valor de Witts appraisal 3 anos e meio após o tratamento de ERM com o disjuntor com pistas de acrílico. A análise do grupo de controlo confirma dados já publicados anteriormente sobre pacientes classe II não tratados. Arya et al. (1973)⁴⁹ observaram, num estudo longitudinal, que todos os pacientes classe II na dentição decídua resultavam numa relação molar de classe II na dentição definitiva. No estudo de McNamara²³ apenas 20% do grupo de controlo melhorou a sua relação molar em 1 a 1,5mm o que indica que, um paciente classe II sem tratamento se manterá nesta relação nos anos subsequentes. Os efeitos positivos da terapia com ERM na relação sagital ocorre tanto na classe II topo-a-topo como na classe II completa.

Estes resultados também mostram a importância do diagnóstico da discrepância na transversa maxilar em pacientes classe II em dentição mista para determinar a necessidade de ERM, mesmo sem mordida cruzada posterior⁴³. Métodos defendidos por Tollaro²² e McNamara e Brudon¹⁹ permitem uma avaliação e diagnóstico fácil e rápido da discrepância transversal durante o exame clínico pedindo ao paciente classe II divisão 1 para avançar a mandíbula até uma relação classe I.

Guest et al. (2010)⁴³ defendem que o protocolo de ERM com pistas de acrílico funciona como um aparelho funcional, tornando a má-oclusão classe I ou II mais simples de corrigir na segunda fase de tratamento (fase ortodôntica com fixo).

4.5. ERM com disjuntores bondeados na correção da Classe III

Durante a fase de dentição mista, a ERM com disjuntores bondeados pode levar à correção espontânea de má-oclusões com tendência a Classe II ou Classe III. Enquanto que

a correção espontânea da classe II ocorre durante o período de retenção pós-ERM, este fenómeno ocorre, nas classes III, durante a fase ativa de tratamento, presumivelmente devido ao deslocamento anterior da maxila durante a expansão ortopédica¹⁹.

A utilização de disjuntores bondeados com pistas de acrílico também pode induzir correções espontâneas de pacientes com tendência à classe III. A colocação das pistas de acrílico, que abre a mordida 3mm no sentido vertical, não só promove uma força intrusiva contra a maxila devido ao estiramento dos músculos mastigatórios, como também provoca um reposicionamento anterior da maxila^{6, 12} e elimina a tendência da pseudo-classe III. Obviamente, se após ERM a classe III persistir, serão associadas outras terapias^{21, 33, 50}. Se esta auto-correção existir, será durante a fase ativa de ERM.

Jackson et al. (2004)⁵³ reportaram um caso clínico sobre a correção de uma má-oclusão classe III num paciente adulto, com recurso a aparatologia fixa, expansão maxilar lenta

com disjuntor bondeado e máscara facial e sem extrações dentárias.

4.6. Ulceração da mucosa associada ao disjuntor bondeado

É frequente que, aquando da remoção do disjuntor bondeado a gengiva se apresente “irritada” e vermelha, ou seja, inflamada. O grau de “irritação” depende dos cuidados de higiene do paciente durante o tratamento assim como da suscetibilidade do paciente desenvolver gengivite. Normalmente todos os sinais de inflamação desaparecem 72 horas após a remoção do disjuntor. Não estão reportados problemas gengivais a longo prazo¹⁹.

5. Conclusões

A ERM com disjuntores bondeados com pistas de acrílico tem demonstrado ser um protocolo/tratamento mais eficaz

como coadjuvante no tratamento ortodôntico do que simplesmente como um tratamento para corrigir a mordida cruzada posterior uni ou bilateral.

Os disjuntores bondeados, além de corrigirem a transversa maxilar, produzem vários efeitos secundários desejáveis como:

- o efeito intrusivo/*bite-block* que permite um maior controlo vertical durante a ERM;
- menos *tipping* que os disjuntores bandeados;
- melhoria espontânea na relação oclusal de alguns pacientes durante a transição para a dentição definitiva;
- a desoclusão facilita a ERM e a correção de mordidas cruzadas anteriores;
- funciona como uma férula oclusal levando à desprogramação da mandíbula;
- é um disjuntor mais rígido logo a ERM ocorre mais em bloco havendo um efeito mais ortopédico. ■

Referências Bibliográficas

1. McNamara JA Jr. Maxillary transverse deficiency. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;117:567-70.
 2. Angell EH. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. Dent Cosmos. 1860; v.1, p. 540-544, 599-601
 3. de Almeida RR, Siqueira DF, Bramante FS. Acrylic covered bonded maxillary expander: construction, technique and clinical considerations. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2000; v.5, n.4, p. 62-71.
 4. Derichsweller H. La Disjunction de la suture palatine mediene. Eur Orthod Soc Trans. 1953; p.257-265.
 5. Korkhaus G. Present orthodontic thought in Germany. Am J Orthod. 1960;v.46, n.3,p.187-206
 6. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. Angle Orthodontist 1965;35:200-217.
 7. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. American Journal Orthodontics 1970;57:219-255.
 8. Haas AJ. Rapid palatal expansion: a recommended prerequisite to Class III treatment. Transactions of the European Orthodontic Society 1973:311-318.
 9. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture. Angle Orthod. 1961;31:73-90
 10. Biederman WA. A hygienic appliance for rapid expansion. J Pract Orthod. 1968; v.2, n.2, p.67-70.
 11. Kiliç N, Kiki A, Oktay H. A comparison of dentoalveolar inclination treated by two palatal expanders. European J of Orthodontics. 2008; 30:67-72
 12. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. American Journal of Orthodontics 1970;58:41-66.
 13. da Silva Filho OG, Boas MC, Capelozza FL. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1991;100:171-179
 14. Oliveira NL, Da Silveira AC, Kusnoto B, Viana G. Three-dimensional assessment of morphologic changes of the maxilla: a comparison of 2 kinds of palatal expanders. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004 Sep;126(3):354-62.
 15. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987;91:3-14.
 16. Howe RP, McNamara JA Jr, O'Connor KA. AN examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. Am J Orthodontics 1983; vol 83, number 5; 363-373.
 17. Hesse KL, Artun J, Joondeph DR, Kennedy DB. Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional posterior crossbite. Am J Orthod Dentofacial Orthoped 1997;111:410-418.
 18. Haberson VA, Myers DR. Midpalatal suture opening during functional posterior crossbite correction. Am J orthodontics 1978; 74:310-313.
 19. McNamara JA Jr, Brudon WL. Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Ann Arbor, Mich: Needham Press; 2001.
 20. Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990; 97: 194-199.
 21. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA, Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998;113:333-343.
 22. Tollaro I, Baccetti T, Franchi L, Tanasescu CD. Role of posterior transverse interarch discrepancy in Class II, division I malocclusion during the mixed dentition phase. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996;110:417-422.
 23. McNamara JA Jr, Sigler LM, Franchi L, Guest SS, Baccetti T. Changes in occlusal relationship in mixed dentition patients treated with rapid maxillary expansion: a prospective clinical study. Angle Orthod. 2010;80:230-8
 24. Brust EW, McNamara JA Jr. Arch dimensional changes concurrent with expansion in mixed dentition patients. In: Trotman CA, McNamara JA Jr, eds. Orthodontic Treatment: Outcome and effectiveness. Ann Arbor, Mich: Center of Human Growth and Development, The University of Michigan; 1995: 193-225.
 25. Moussa R, O'Reilly MT, Close JM. Long term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. Am J Ortodod Dentofacial Orthop. 1995; 108: 478-488.
 26. McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Herberger TA. Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a long-term evaluation of changes in arch dimensions. Angle Orthod. 2003 Aug;73(4):344-53.
 27. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;111:502-9
 28. Franchi L, Baccetti T, Cameron CG, Kucipal EA, McNamara JA Jr. Thin-plate spline analysis of the short- and long-term effects of rapid maxillary expansion. European Journal of Orthodontics 24 (2002) 143-150.
 29. Garib D, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid Maxillary Expansion – tooth-tissue-borne versus tooth-borne Expanders: a computed Tomography Evaluation of Dentskeletal effects. Angle Orthod 2005;75:548-557.
 30. Memikoglu TU, Iseri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. Angle Orthodontist 1999;69:251-256
 31. Wertz R, Dreskin M. Midpalatal suture opening: a normative study. American Journal of Orthodontics 1977;71:367-381.
 32. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1989;95:462-466.
 33. McNamara JA, Jr. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. J Clin Orthod. 1987;21:598-608.
 34. McNamara JA Jr. Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002; 121:572-574.
 35. Wendling LK, McNamara JA Jr, Franchi L, Baccetti T. A prospective study of the short-term treatment effects of the acrylic-splint rapid maxillary expander combined with the lower Schwarz appliance. Angle Orthod 2004; 75:7-14.
 36. Alpern MC, Yurosko JJ. Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. Angle Orthod. 1987; 57: 245-263.
 37. Spolyar JL. The design, fabrication, and use of a full coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. Am J Orthod. 1984; 86:136-145.
 38. Reed N, Ghosh J, Nanda RS. Comparison of treatment outcomes with banded and bonded RPE appliances. Am J Orthod Dentofacial Ortop. 1999;116:31-40.
 38. de Rossi M, de Rossi A, Abrão J. Skeletal alterations associated with the use of bonded rapid maxillary expansion appliance. Braz Dent J 2011; 22(4):334-339.
 39. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. comparison of hirax and bonded expansion appliances. Angle Orthod. 1997;67(1):15-22.
 40. Vogel CJ. An Interview with James A. McNamara Jr. Dental Press J Orthod 2011; 16(3):32-52.
 41. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000;118:404-413.
 42. McNamara JA Jr. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. Angle Orthod 1981;51:177-202.
 43. Guest SS, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L. Improving Class II malocclusion as a side-effect of rapid maxillary expansion: a prospective clinical study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010 Nov;138(5):582-91.
 44. Lima AC, Lima AL, Lima Filho RMA, Oyen OJ. Spontaneous mandibular arch response after rapid palatal expansion: a long term study on Class I malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;126:576-582.
 45. Alarashi M, Franchi L, Marinelli A, Defraia E. Morphometric analysis of the transverse dentskeletal features of Class II malocclusion in the mixed dentition. Angle Orthod 2003;73:21-25.
 46. Vargervik K. Morphologic evidence of muscle influence on dental arch width. Am J Orthod 1979;76:21-28.
 47. Baratieri C, Alves M Jr, Sant'anna EF, Nojima Mda C, Nojima LI. 3D mandibular positioning after rapid maxillary expansion in Class II malocclusion. Braz Dent J. 2011;22(5):428-434.
 48. Korbitz A. Kursus der systematischen Orthodontik. Ein Leitfadn fur Studium und Praxis. 2nd ed. Leipzig;Hans Litch; 1914.
 49. Arya BS, Savara BS, Thomas DR. Prediction of first molar occlusion. Am J Orthod 1973;63: 610-621.
 50. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA Jr.. Treatment timing for rapid maxillary expansion. Angle Orthodontist 2001;71:343-350.
 51. Ribeiro GL, Locks A, Pereira J, Brunetto M. Analysis of rapid maxillary expansion using Cone-Beam computed tomography. Dental Press J. Orthod. vol.15 no.6 Maringá Nov./Dec. 2010 <http://dx.doi.org/10.1590/S2176-94512010000600014>
 52. Pangrazio-Kulbersh V, Wine P, Haughey M, Pajtas B, Kaczynski R. Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. Angle Orthod. 2012 May;82(3):448-57
 53. Jackson GW1, Kravitz ND2. Expansion/Facemask Treatment of an Adult Class III Malocclusion. Case Rep Dent. 2014;2014:270257. doi: 10.1155/2014/270257. Epub 2014 Feb 19.
- McNamara JA Jr. Long-term adaptations to changes in the transverse dimension in children and adolescents: an overview. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;129:571-74.