

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE  
PAULA DIAS CLARO AMORIM**

**DISPOSITIVOS PARA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA EM  
ODONTOPEDIATRIA: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE HYRAX E HASS**

**RECIFE  
2023**

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE  
PAULA DIAS CLARO AMORIM**

**DISPOSITIVOS PARA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA EM  
ODONTOPEDIATRIA: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE HYRAX E HASS**

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE / CPGO, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Odontopediatria.

Área de Concentração: Odontopediatria

Orientador: Profa. Dra. Kátia Virgínia Guerra Botelho

**RECIFE  
2023**

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE  
PAULA DIAS CLARO AMORIM**

**DISPOSITIVOS PARA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA EM  
ODONTOPEDIATRIA: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE HYRAX E HASS**

de autoria da aluna Paula Dias Claro Amorim aprovada pela banca  
examinadora constituída pelas seguintes professoras:

*Paula Valença*

---

Profa. Dra. Paula Valença – CPGO Recife

*Valéria Maranhão*

---

Profa. Ms. Valéria Maranhão – CPGO Recife

*Kátia Virgínia Gouveia Botelho.*

---

Profa. Dra. Kátia Botelho – CPGO Recife

RECIFE

2023

## **DISPOSITIVOS PARA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA EM ODONTOPEDIATRIA: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE HYRAX E HASS**

Paula Dias Claro Amorim  
Kátia Botelho

### **RESUMO**

A Expansão Rápida da Maxila (ERM) é um tratamento mais utilizado para tratar a atresia maxilar que é uma alteração do crescimento facial que ocasiona estreitamento da arcada superior no sentido horizontal. Os dispositivos mais utilizados para esse tratamento em odontopediatria são os aparelhos de Hyrax e Hass. Diante disso, o objetivo da presente revisão de literatura foi analisar os dispositivos mais comuns utilizados da ERM, considerando suas indicações, cuidados e resultados, visando contribuir para a melhor utilização destes dispositivos pelo Odontopediatra. Pode-se concluir que a ERM é um procedimento eficaz e com resultados previsíveis ao paciente principalmente quando é realizado de forma precoce, trazendo para o paciente um aumento do perímetro do arco, redução do apinhamento, melhora na respiração e descruzamento da mordida cruzada estão entre os benefícios da ERM.

**Palavras-chaves:** Disjunção. Expansão rápida. Hyrax. Hass.

## 1 INTRODUÇÃO

A correta morfologia dos arcos dentários é de grande importância para a mastigação, fonética, estética, bem como para a deglutição, respiração e harmonia facial.

A atresia maxilar é uma alteração do crescimento facial que ocasiona estreitamento da arcada superior no sentido horizontal. Esta assume uma forma triangular, a qual acarreta modificações funcionais e oclusais que podem ser esqueléticas ou dentárias, uni ou bilaterais e, raramente, tem resolução espontânea. Na maioria das vezes, essa deformidade apresenta origem multifatorial, podendo ter causas genéticas ou ambientais, uma vez que muitos arcos dentários atresícos são fruto de hábitos bucais deletérios e respiração bucal (SCARIOT et al., 2002).

A deficiência no crescimento transversal da maxila pode causar desvios funcionais da mandíbula e como consequência um crescimento assimétrico, comprometimento a estética do sorriso, além de alterações periodontais e funcionais devido à atresia maxilar.

A Expansão Rápida da Maxila (ERM) é um procedimento ortopédico mecânico muito utilizado e comprovadamente eficaz no tratamento das alterações transversais da maxila. Os aparelhos utilizados para este procedimento liberam forças de alta magnitude sobre a maxila e os dentes de ancoragem, resultando em alterações esqueléticas, ou seja, abertura da sutura palatina, e alterações dentoalveolares. Sendo assim, o tratamento, por meio da expansão maxilar, objetiva reposicionar as bases ósseas maxilar e mandibular, favorecendo à normalização da oclusão (SIQUEIRA et al., 2008).

Diante disso, o objetivo da presente revisão de literatura foi analisar os dispositivos mais comuns utilizados da ERM, considerando suas indicações clínicas, vantagens e dispositivos utilizados para o tratamento visando contribuir para a melhor utilização destes disjuntores pela odontopediatra, dentro de uma abordagem mais conservadora, antes do início possível do tratamento  
corretivo.

## **2 METODOLOGIA**

O presente trabalho consistiu em uma revisão de literatura sobre os dispositivos de expansão rápida da maxila utilizados em odontopediatria. A revisão foi realizada através de buscas em base de dados Pubmed. Os critérios de inclusão foram artigos e trabalhos que abordavam os disjuntores maxilares e os critérios de exclusão foram os que incluíam disjuntores associados a mini implantes. Foram pesquisados artigos em português. Foram utilizados nessa busca os seguintes descritores: expansão rápida da maxila em crianças, expansor Hyrax, expansor Hass, disjunção. Na estratégia de busca foi utilizado o operador booleano AND.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Garib et al. (2005) pesquisaram os efeitos dento esqueléticos da ERM realizados com um disjuntor dento suportado(Hyrax) versus um disjuntor dento mucosuportado(Hass). Todos os pacientes foram submetidos à tomografia

computadorizada antes da expansão, e após 3 meses de retenção quando o aparelho de expansão foi removido. Os resultados obtidos mostraram que a ERM

produziu um aumento significativo em todas as medidas transversais, e uma diminuição na magnitude do osso basal. Os expansores tenderam a causar efeitos semelhantes nos dois métodos de ERM, e promoveram uma inclinação vestibular dos dentes posteriores concluindo que os dois dispositivos de expansão causam efeitos esqueléticos dento semelhantes.

Ballantiet al. (2008) estudaram os efeitos imediatos e pós-tratamento de uma ERM por meio de tomografia computadorizada, nos níveis da sutura palatina mediana e dos processos pterigoides. A amostra incluiu

pacientes com idade média de 11,2 anos. Foram realizadas três tomografias computadorizadas por paciente: antes da expansão, outra no final da expansão e última após um período de retenção de 6 meses. Como resultado desse estudo observou-se que as medidas transversais aumentaram após a expansão e após o período de retenção. Periodicamente, foi encontrada uma redução óssea de aproximadamente 0,4mm nos dentes que sustentavam o dispositivo. Portanto, a ERM causa um aumento significativo na dimensão da arcada dentária sem causar danos significativos ao tecido periodontal dos dentes, que serve como uma âncora para o dispositivo de expansão.

Weissheimer et al.(2011) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar e comparar os efeitos imediatos da ERM no plano transversal, por meio de dois tipos de expansores: tipo Haas e tipo Hyrax, utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico. A amostra deste estudo abrangeu pacientes com idade média de 10,7 anos, divididos em dois grupos: pacientes com expansor Haas e pacientes com expansor Hyrax. As imagens foram tiradas com

tomografiacomputadorizada de feixe cônico antes e após o final do período de expansão. Como resultado, foi observada expansão transversal nos dois grupos. O grupo como expensor Hyrax apresentou efeitos ortopédicos significativos e menor tendência a inclinação dos molares superiores em relação ao expensor Haas. Pode-se concluir que nos dois grupos houve uma expansão e também que o expensor Hyrax obteve um efeito ortopédico maior do que o expensor Haas, mas houve apenas uma diferença de 0,5mm por lado, o que pode ser pouco relevante.

Mutineliet al. (2015) investigaram a eficácia da rápida expansão da maxila inicial para aumentar a dimensão do arco e melhorar o apinhamento dentário. Pacientes com mordida cruzada lateral tratados com expensor HAAS em dentição mista, foram analisados retrospectivamente quando o aparelho foi removido, e 21 meses depois sem retenção. As dimensões transversais foram medidas digitalmente, juntamente com o arco intercanino e o índice de irregularidades. Ao final do período de acompanhamento (transição de dentes temporários para dentes permanentes), verificou-se que, as dimensões do arco em pacientes tratados com expensor foram semelhantes aos adolescentes com classe dental I, e significativamente maiores que os pacientes com mordida cruzada lateral posterior. Portanto, concluiu-se que um expensor ancorado em dentes temporários é eficaz no aumento da largura da arcada dentária, em pacientes com mordidas cruzadas posteriores.

### **3.1 Dispositivos utilizados para o tratamento:**

O tratamento precoce da mordida cruzada posterior, além de corrigir a má oclusão, melhora a fisiologia e o desenvolvimento saudável dos músculos e da ATM. A intervenção precoce nesse tipo de má oclusão é considerada a melhor opção de tratamento, pois influencia no desenvolvimento da oclusão e face (PIMENTEL et al., 2019)

De acordo com Martins et al. (2009), a intervenção precoce é considerada a melhor opção para tratamento, permitindo resultados excelentes. O efeito ortopédico é bastante presente, pois, com o avanço da maturidade óssea, esse efeito diminui, devido à consequente compensação dentária.



Sendo assim, para que a correção das mordidas cruzadas posteriores seja realizada com sucesso, o procedimento ortodôntico eleito é a expansão rápida da maxila (ERM). Para que esse procedimento ocorra, é fundamental que a força aplicada aos dentes e ao processo alveolar exceda o limite necessário para a movimentação ortodôntica, promovendo, assim, a separação dos ossos maxilares.

A expansão rápida da maxila promove a abertura da sutura palatina mediana (efeito ortopédico) e vestibularização dos dentes de ancoragem (efeito ortodôntico) por meio da aplicação de uma força mais intensa. Sendo capaz de gerar um diastema entre os incisivos centrais superiores, aumento da largura da cavidade nasal e da maxila, aumento das distâncias entre caninos, intermolares decíduos e intermolares permanentes, aumento do perímetro do arco, diminuição da profundidade do palato, aumento da inclinação vestibular dos dentes de ancoragem, diminuição da espessura da tábua óssea vestibular e diminuição da largura do corredor bucal. Está indicada para pacientes que se encontram até a dentição permanente jovem e tardia. Quanto maior a idade do paciente menores são os efeitos esqueléticos por isso preconiza-se fazer o tratamento o mais rápido possível (EVANGELISTA, 2018)

### **3.1.1 Hyrax**

Biederman em 1968 descreveu a técnica de confecção de um expansor higiênico para ERM, também conhecido como expansor maxilar tipo Hyrax. Esse aparelho, por ser apenas dentossuportado (ancoragem dentária), apresenta a vantagem de ser mais higiênico, uma vez que não possui corpo acrílico e assim evitaria irritação na mucosa palatina decorrente de impacção alimentar (DIAS, MARTINS, 2011).

O disjuntor Hyrax consiste em duas bandas cimentadas nos primeiros molares permanentes e duas bandas nos primeiros molares decíduos ou primeiros pré-molares com um parafuso de expansão incorporado na estrutura metálica. Este parafuso deve ficar o mais próximo possível do palato, de forma que a força exercida fique próxima ao centro de resistência da maxila. Apresenta boa magnitude de forças, entretanto, devido ao seu sistema de

ancoragem, apresenta certa quantidade de movimento ortodôntico (movimento dentário), além do movimento ortopédico (movimentação óssea) (PAVITHRA et al., 2017).

O aparelho Hyrax é utilizado na dentição decídua e permanente com maior eficiência na correção da mordida cruzada posterior, nos rompimentos da sutura palatina, nas alterações transversais e verticais da maxila, na expansão ortopédica, nas inclinações dentoalveolares e apinhamento dentário (BARRETO, 2005).

Siqueira et al. (2008) propuseram o tratamento da mordida cruzada na fase de dentadura mista, utilizando o aparelho Hyrax modificado. Foram observados aumentos nas distâncias transversais dos segundos molares decíduos e dos primeiros molares permanentes conseguindo resolver a mordida cruzada posterior de uma maneira simples e eficiente. As vantagens desse aparelho são: melhor higienização, mais conforto para o indivíduo, não necessita separação das unidades de ancoragem, descruzamento seletivo dos elementos dentários envolvidos, maior controle das forças aplicadas sobre a superfície palatina nos elementos dentários de ancoragem, menor tempo de cadeira para a instalação, fácil remoção, maior facilidade de inserção e fácil confecção.

### **3.1.2 Hass**

A disjunção rápida da maxila com a utilização tipo Hass é preconizada para a correção da deficiência transversal, obtida através da ruptura da sutura palatina mediana. Este dispositivo possui ancoragem máxima, proporcionando o estabelecimento de uma expansão maxilar mais estável. Esta abordagem terapêutica proporciona o aumento do perímetro do arco maxilar, com conseqüente remodelação óssea. É indicado para intervenções precoces devido aos melhores resultados ortopédicos alcançados durante a fase de desenvolvimento (OLIVEIRA; EMMERICH, 2010).

O disjuntor Hass é constituído por duas bandas cimentadas nos primeiros molares permanentes, duas bandas nos primeiros molares decíduos

ou primeiros pré-molares e duas porções de resina acrílica unidas por um parafuso expensor na linha média. Este disjuntor oferece uma melhor distribuição de força e estabilidade ortopédica pós-expansão. Uma vez que é um dispositivo dento-mucosuportado, a força não só é exercida contra os dentes, mas também contra os processos alveolares e a base óssea maxilar. Este aparelho é rígido devido à presença de placas palatinas de acrílico (PAVITHRA et al., 2017).

O aparelho tenta dividir a força de ativação entre os dentes e o palato, concluindo que tem sido o mais benéfico no tratamento das másoclusões de classe III e pseudoclasse III, casos de atresia maxilar grave e pacientes com insuficiência nasal, possibilitando que respiradores bucais se tornem respiradores nasais (SILVA, 2012).

Além do esperado aumento na largura do arco dentário, o aparelho também gera expansão palatina alta, o que corresponde a um significativo acréscimo transversal na região profunda do palato. A evidência clínica da separação dos processos maxilares, realiza-se pela abertura gradativa do diastema entre os incisivos centrais superiores. (CARDOSO, 2010)

Os aparelhos dentomucossuportados, apesar dos resultados satisfatórios podem, em determinados casos, ocasionar injúrias durante o tratamento ortodôntico/ortopédico como as raras ulcerações na mucosa palatina, observadas durante a disjunção. A ortopedia, assim como outras especialidades, está susceptível a consequências que algumas vezes são consideradas de caráter iatrogênico (CONSOLARO et al., 2009).

As lesões necróticas, também conhecidas como sialometaplasia necrosante, estão entre as raramente relatadas. Estas ulcerações podem ocorrer em diversas áreas da mucosa bucal incluindo o palato, são de origem inflamatória, decorrentes da obstrução de vasos sanguíneos da artéria palatina maior e não assumem caráter demalignidade (REBELLATO JÚNIOR, 2003).

Os escassos relatos na literatura concordaram que as causas da ulceração necrosante podem ser devido a irregularidades na superfície acrílica, variação anatômica do palato,

injúriaspovocadas duranteativação da chave e ausência de alívios durante confecção do aparelho (CONSOLARO et al, 2009).

### **3.2 Indicações clínicas e Vantagens:**

Os dentes decíduos, embora temporários, têm enorme serventia para o desenvolvimento das crianças, pois são essenciais para o fortalecimento da mandíbula e do maxilar da criança; estimulam o crescimento do osso alveolar e participam no processo fonético das palavras e são responsáveis para abrir e garantir espaço para que, posteriormente, os dentes permanentes se encaixem adequadamente (DUCATTI, 2020).

A deficiência transversal – que deforma o contorno do arco dentário superior, imprimindo-lhe uma morfologia mais triangular – representa um problema comum entre as más oclusões, independentemente do estágio do desenvolvimento oclusal. Tem indicação de tratamento precoce desde a dentadura decídua, a partir dos 5 anos de idade, contanto que a deficiência estabeleça um erro na relação transversal interarcos, representado pela mordida cruzada posterior. Portanto, a mordida cruzada posterior pode ser corrigida desde a dentadura decídua. A expansão rápida da maxila (ERM), na ausência de mordida cruzada posterior, pode ser realizada a partir da dentadura mista, com fins de ganho no perímetro do arco dentário superior para correção de apinhamento(SILVA et al., 1999).

A maior indicação é na correção das mordidas cruzadas posteriores causadas por deficiência transversal da maxila. Essa deficiência, somada à ausência de discrepância sagital entre as bases apicais, ocorre devido a uma alteração na conformação do arco dentário superior, que assume um aspecto triangular, caracterizando a atresia maxila(SILVA FILHO; CAPELOZZA FILHO, 1997).

Dentre os fatores etiológicos da mordida cruzada posterior estão: respiração bucal, hábitos de sucção, falta de aleitamento materno no peito, alimentação pastosa, perda precoce ou retenção prolongada de dentes decíduos, mau posicionamento dos dentes durante a erupção, migração do germe do dente permanente, interferências oclusais, anomalias ósseas congênitas, falta de espaço nos arcos (discrepância entre o tamanho do dente e o tamanho do arco), fissuras palatinas e hábitos posturais incorretos. Estes fatores alteram o desenvolvimento do sistema estomatognático, causando transtornos funcionais, esqueléticos e, posteriormente, psicológicos(DEFREITAS et al., 2019)

Independentemente da indicação, a ERM deve ser idealmente realizada o mais precocemente possível a partir dos 5 anos de idade, haja visto que as más oclusões transversais, o apinhamento primário definitivo, a Classe III e a irrupção ectópica dos caninos permanentes superiores não se autocorrigem. Além disso, a consolidação da sutura palatina mediana aumenta com o passar da idade, conferindo maior resistência à disjunção e diminuindo a proporção de efeitos esqueléticos obtidos(SUZUKI, et al., 2016).

Indivíduos com Síndrome de Down submetidos ERM apresentaram uma melhora significativa nos desfechos ronco, respiração bucal, inquietação, acordar repentinamente com suspiro, hábito de babar, articulação das palavras, protusão da língua e estética facial quando comparados aos indivíduos do grupo controle. Como conclusão desse estudo a expansão rápida da maxila promove efeitos positivos em indivíduos com Síndrome de Down (SABINO, et al., 2019).

Segundo Sakai et al.(2021), devido a relação existente entre a anatomia do palato e a cavidade nasal a expansão promove um alargamento das arcadas dentárias e das estruturas nasais e maxilares, com melhora da respiração bucal em curto prazo. No entanto, seus benefícios a longo prazo não puderam ser comprovados até o momento, segundo esses autores.

Bariani et al.(2022), em seu relato de caso avaliou o espaço aéreo faríngeo e a qualidade de vida de um paciente com hipoplasia maxilar e com Apneia Obstrutiva do Sono (AOS). Após seis meses do tratamento com ERM,

os exames foram refeitos e os registros polissonográficos mostraram uma redução da apneia durante o sono, sendo assim tratamento eficaz.

#### **4.DISCUSSÃO**

A disjunção palatina é um método eficaz para a resolução dos problemas transversais da maxila, com a prática foi demonstrado que esse procedimento produz efeitos imediatos no plano transversal como o aumento do perímetro da arcada, correção de apinhamento, melhora da relação intercarcos, e correção de mordida cruzada posterior (BALLANTIA et al., 2008; MUTINELI et al., 2015; SILVA et al., 1999).

Silva Filho e Capelozza Filho (1997) concordaram com Silva et al. (1999) que uma das grandes indicações para o uso de disjuntores seria a mordida cruzada posterior. Causada por uma deficiência transversal da maxila o arco assume uma forma triangular onde após o tratamento realizado muda sua anatomia aumentando o perímetro do arco e descruzando os dentes.

Os disjuntores Hyrax e Hass foram avaliados em diversos estudos onde foi comparado a eficácia de cada disjuntor. Garib et al. (2005) concluíram que ambos os disjuntores tendem a causar efeito semelhantes. Já Wheissheimer et al. (2011) em seu estudo relataram que o Hyrax teve um efeito ortopédico maior em 0,5mm, e por ser um valor baixo concluíram que ambos os disjuntores possuem o mesmo efeito.

Os disjuntores quando utilizados precocemente podem evitar que o paciente precise realizar procedimentos cirúrgicos. Pimentel et al. (2019) e Suzuki et al. (2016), acreditaram que a intervenção precoce seja o melhor tratamento onde preconizou-se que seja realizada a partir dos 5 anos de idade, pois melhora a fisiologia e o desenvolvimento saudável dos músculos e ATM, irrupção ectópica dos caninos e Classe III.

De acordo com Martins et al. (2009) e Oliveira e Emmerich (2010) a intervenção precoce pode ser considerada a melhor opção para tratamento, pois alcança melhores resultados ortopédicos. De acordo ainda com os

estudos de Martins et al.(2009) com avanço da maturidade óssea, esse efeito diminui, devido à consequente compensação dentária.

Evangelista(2018) e Cardoso(2010) concordaram que na disjunção ocorre uma abertura da sutura palatina mediada(efeito ortopédico), que será capaz de gerar um diastema entre os incisivos superiores, um aumento da largura da maxila diminuição da profundidade do palato e diminuição da largura do corredor bucal.

Sakai et al.(2021), a disjunção por promover alargamento das arcadas dentárias e das estruturas nasais e maxilares pode resultar em uma melhora na respiração bucal a curto prazo, porém os benefícios a longo prazo não foram comprovados. Já Bariani et al.(2022) concluíram que a disjunção maxilar em crianças com Apneia tem sido um tratamento eficaz.

Consolaro et al.(2009) e RebellatoJúnior(2003) descreveram que nos aparelhos tipo Hass(dentomucossuportados), injúrias podem acontecer como ulcerações no palato decorrente da obstrução dos vasos sanguíneos, porém não assume caráter de malignidade e podem ser consideradas de caráter iatrogênico.

As lesões necróticas decorrentes do uso do Hass são muito raras de se acontecer no cotidiano de um consultório. Um bom planejamento em conjunto com o protético que irá confeccionar o disjuntor Hass é muito importante para evitar as lesões no palato. Limitar uma distância entre o acrílico e o palato durante a confecção, assim como fazer desgastes antes da instalação caso o acrílico esteja em contato com o palato são medidas que tornam seguro o uso do dispositivo.

## 5. CONCLUSÃO

1. A disjunção palatina é um procedimento fácil e eficaz nos tratamentos de casos com deficiência transversa do arco superior gerando efeitos
2. Uma das grandes indicações para o uso de disjuntores é mordida cruzada posterior.
3. Os disjuntores Hyrax e Hass causam efeitos semelhantes.
4. A intervenção precoce ainda é o melhor tratamento onde preconiza-se que seja realizada a partir dos 5 anos de idade para atingir melhores resultados ortopédicos.
5. São necessários ensaios clínicos randomizados para que se possa concluir que a disjunção maxilar é eficaz no tratamento da Apnéia.
6. Os benefícios obtidos pela disjunção são: Melhora no corredor bucal, a correção de mordidas cruzadas, o aumento do perímetro do arco fazendo com que tenha mais espaço para os dentes permanentes, a redução da apnéia, a correção do apinhamento, na relação interarcos e a possibilidade de evitar procedimentos cirúrgicos futuros.



## **DEVICES FOR RAPID MAXILLARY EXPANSION IN PEDIATRIC DENTISTRY: LITERATURE REVIEW ON HYRAX AND HASS**

Paula Dias Claro Amorim  
Kátia Botelho

### **ABSTRACT**

Rapid maxillary expansion is a treatment most used to treat maxillary atresia, which is a change in facial growth that causes narrowing of the upper arch horizontally. The devices most used for this treatment in pediatric dentistry are the Hyrax and Hass appliances. In view of this, the objective of this literature review is to analyze the most commonly used ERM devices, considering their indications, care and results, aiming to contribute to the better use of these devices by the pediatric dentist. It can be concluded that ERM is an effective procedure with predictable results for the patient, especially when performed early. Increased arch perimeter, reduced crowding, improved breathing and crossbite uncrossing are among the benefits of RME.

**Keywords:** DISJUNCTION. RAPID EXPANSION. HYRAX. HASS

## Referências

- BARIANI R.C.; BADREDDINE, F.R.; YAMAMATO, L.H.; SHIDO, F.T.; HOPPE, D.P.M.R.; TUFIK, S.; MOREIRA, G.A.; CAPELETTE, M.; FUJITA, R.R.; RapidMaxillaryexpansion in paciente withobstructivesleepapnea: case report. **Sleep Science**. V.15(special1), p.293-299, 2022.
- BALLANTI, F. et al. Treatmentandposttreatmentskeletaleffectsofrapidmaxillaryexpansionstudiedwith low-dose computedtomography in growingsubjects. Volume 134.Elsevier,setembro 2008.
- BARRETO, G. M.; Avaliação transversal e vertical da maxila, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias pósterio-anteriores. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 10, n. 6, p. 91-102, nov./dez. 2005
- CARDOSO, V. M. M.; Expansão Rápida da Maxila. 2010. 45 p. Trabalho de Conclusão do Curso (Especialização em Ortodontia)–Universidade Estadual do Ceará, Juazeiro do Norte. Disponível em: <<http://www.mustapha.com.br/wp-content/uploads/2011/09/Virginia-Cardoso.doc>>, 2017.
- CONSOLARO, A. et al. Lesões necróticas na disjunção palatina: explicação e prevenção. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 14, n. 5, p. 20-26, 2009.
- DE FREITAS OLIVEIRA, M. et al. Reabilitação neuroclusal em paciente odontopediátrico com mordida cruzada posterior unilateral–relato de caso clínico. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 24, n. 1, p. 31-37, 2019.
- DIAS, A. L. R.; MARTINS, K.C. Disjuntor Tipo Hyrax: revisão da literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba, 49f. 2011.
- DUCATTI,S.A.R.;Dentadura mista: saiba como ocorre seu desenvolvimento (2020). Disponível em: [simpatio em <a href="https://simpatio.com.br/denticao-mista/">dentadura mista - saiba como ocorre seu desenvolvimento</a>](https://simpatio.com.br/denticao-mista/),2020.
- EVANGELISTA, R. Expansão lenta versus expansão rápida. 2018.
- GARIB, D. G.; HENRIQUES, J. F. C.; JANSON, G.; FREITAS, M. R.; COELHO, R. A.Rapidmaxillaryexpansion—toothtissue-borne versus tooth-borne expanders: acomputedtomographyevaluationofdentoskeletaleffects. **The AngleOrthodontist**, v. 75, n. 4, p. 548-557, 2005
- MARTINS, M.C.F.; COSTA, C.; ABRÃO, J.; BORRI, M.L. 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. **R Dental Press OrtodonOrtop Facial**, Maringá, v. 14, n. 5, p. 38.e1-38.e9, set./out. 2009.
- MUTINELLI, S.; MANFREDI, M.; GUIDUCCI, A.; DENOTTI, G.; COZZANI, M. Anchorage ontodeciduousteeth: effectivenessofearlyrapidmaxillaryexpansion in increasing dental archdimensionandimproving anterior crowding. **Progress in orthodontics**, v. 16, n. 1, p. 22, 2015.
- OLIVEIRA, P. L. E.; EMMERICH, A. A importância do diagnóstico precoce no tratamento das Oclusopatias classe III de Angle. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, 2010.

- PAVITHRA S.; RAMA M.S.; REVATHI E.; ARUANA J. RapidMaxillaryExpansionand Appliance, **JournalofAcademyof Dental Education**, 3(1), pp. 01-04, 2017
- PIMENTEL, D. J. B. et al. Rapidmaxillaryexpansion in the treatmentofthe functional posterior crossbite: joint noiseandelectromyographicactivityanalysis. **RevOdontol UNESP**. v. 48, 2019
- REBELLATO JÚNIOR, V. Análise microscópica da sialometaplasia necrosante e apresentação de uma hipótese sobre suas relações etiopatogênicas, em especial com aparelhos disjuntores palatinos. Universidade de São Paulo. Faculdade de Odontologia de Bauru, 2003.
- SABINO T. B.; MOREIRA M. H. G. G.; ROQUE T. V. R.; VALE M. P.; ABREU L. G. A. Efeitos da expansão rápida da maxila em indivíduos com síndrome de Down: uma revisão sistemática. *Arquivos em odontologia*, 10.7308/aodontol/2019.55.e10.
- SAKAI R. H.U.S.; ASSUMPÇÃO M. S.; RIBEIRO J. D., SAKANO E. Impacto ofrapidmaxillaryexpansiononmouth-breathingchildrenand adolescentes: A systematic review. **Journal Clinical na Experimental Dentistry**. 13(12): e1258–e1270, 2021.
- SANTANA D.M.C.; NOGUEIRA V. S.; LIMA S.A.M; FERNANDES L.P.A.; WEBER S.A.T. The effectofrapidmaxillaryexpansion in children: a meta-analysis. **BrazilianJournalofOtorhinolaryngology**. Nov-Dec; 88(6): 907–916, 2022.
- SCARIOT R.; JÚNIOR W. D. S. F.; MOROSINI I. C.;DOS SANTOS K. M.; PETINATTI M. F. P.; SEBASTIANI A. M.; REBELLATO N. L. B.;DA COSTA D. J. Análise das modificações dentoesqueléticas em pacientes submetidos à expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente.**Revista Sul-Brasileira de Odontologia RSBO**,17(1), 31-09, 2002.
- SILVA FILHO O. G.; CAPELOZZA FILHO L. Expansão rápida da maxila. Parte II. R. **Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 2, no. 4, p. 86-108, jul./ago. 1997
- SILVA FILHO O. G.; FERRARI JUNIOR F. M.; AIELLO, C. A.; ZOPONE, N. Correção da mordida cruzada posterior na dentadura decídua. *Ortodontia*, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 60-68, set./dez. 1999.
- SILVA, P. G. Expansão rápida da maxila com os aparelhos de Haas e Hyrax. 2012. 149 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ortodontia)– Faculdade Redentor, Rio de Janeiro. Disponível em: <[https://www.posgraduacaoredentor.com.br/hidden/path\\_img/conteudo\\_54246e1f2b9d8.pdf](https://www.posgraduacaoredentor.com.br/hidden/path_img/conteudo_54246e1f2b9d8.pdf)>, 2012.
- SIQUEIRAD.F.; ALMEIDA R.; HENRIQUES J.F.C. Estudo comparativo por meio de análise cefalométrica em norma frontal, dos efeitos dento-esqueléticos produzidos por três tipos de expansores palatinos. **R. Dental Press OrtodonOrtop Facial**. 2002;7(6):27-47.
- SIQUEIRA, D. F. et al. Expansor colado simplificado: relato de caso clínico. **Rev. Clín.Ortodon. Dental Press**, v. 7, n. 1, p. 52-63, fev./mar. 2008.
- SUZUKI H.; MOON W.; PREVIDENTE L.H.; SUZUKI S.S.; GARCEZ A.S.; CONSILARO A. Miniscrew-assistedrapid palatal expander (MARPE): thequest for pureorthopedicmovement. **Dental Press J Orthod**. 2016;21(4):17-23.
- WEISSHEIMER A.; DE MENEZES L. M.; MEZOMO M.; DIAS D. M.; DE LIMA E.M. S.; RIZZATTO S. M. D. ImmediateeffectsofrapidmaxillaryexpansionwithHaastypeand hyrax-

typeexpanders: a randomizedclinicaltrial. **American journaloforthodonticsanddentofacialorthopedics**, v. 140, n. 3, p. 366-376, 2011.