

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

SABRINA MARIE UEMURA

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA CIRURGICAMENTE ASSISTIDA (ERMAC)**

São Paulo  
2020

SABRINA MARIE UEMURA

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA CIRURGICAMENTE ASSISTIDA (ERMAC)**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientadora: Profa. Dra. Ângela Alves de Aguiar Goto.

São Paulo  
2020

SABRINA MARIE UEMURA

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA CIRURGICAMENTE ASSISTIDA (ERMAC)**

Trabalho apresentado à Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para conclusão do Curso de Pós-Graduação em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, para obtenção do título de Especialista.

Orientadora: Profa. Dra. Ângela Alves de Aguiar Goto.

A banca examinadora dos Trabalhos de Conclusão, em sessão pública realizada em \_\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_, considerou a candidata: \_\_\_\_\_

1) Examinador(a): \_\_\_\_\_

2) Examinador(a) : \_\_\_\_\_

3) Presidente: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Francisco Uemura e Cecília Uemura por todo esforço e amor dedicados à minha vida. E aos meus filhos Iris, Erick e Renzo por compreenderem os momentos em que dediquei a esta jornada; às minhas irmãs Samira e Sara por me apoiarem nessa jornada, incentivando a nunca parar. Amo muito vocês.

*“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”. (Isaac Newton)*

## **AGRADECIMENTOS**

Após muitos anos de estudo e trabalho, gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais, Francisco e Cecília por acreditarem em mim, pelo apoio e incentivo durante a minha trajetória e por todo exemplo que me deram.

À professora Dra. Ângela Alves de Aguiar Goto que tive a honra de tê-la como orientadora a minha gratidão por sua ajuda, pelo conhecimento passado e pelo exemplo de profissional ética e admirável durante esses anos.

Gratidão pelo Dr. Pedro Denófrio que durante a minha trajetória profissional, tive a honra e a satisfação de trabalhar e conhecer, me forneceu apoio em momentos ímpares, conhecimentos, informações e me incentivou constantemente na busca pelo conhecimento.

Para finalizar agradeço também aos meus filhos maravilhosos Iris, Erick, Renzo, que são motivos de muito orgulho e minha razão maior de viver; As minhas queridas irmãs Samira e Sara; E amigos Dra. Meguy Rodrigues, Dra. Nathália Brigatto, Dr. Caio Stussi e Dr. Francisco Pina que de alguma maneira muito especial sempre estiveram ao meu lado durante essa trajetória.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) é o tratamento de escolha para correção da deficiência transversal da maxila superior a cinco milímetros, em pacientes com maturidade esquelética. **PROPOSIÇÃO:** Este estudo se propôs a rever a literatura sobre expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida (ERMAC) descrevendo suas peculiaridades. **METODOLOGIA:** trata-se de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados de saúde, tais como, Scielo, Bireme e Google Acadêmico, entre os anos de 2006-2019. Foram selecionadas revisões de literatura, relatos de caso, teses e monografias em português e inglês. **DISCUSSÃO e CONCLUSÃO:** a ERMAC é um procedimento seguro e eficaz na correção da deficiência transversa da maxila em pacientes adultos. Entre suas vantagens, está a rapidez para a obtenção da expansão, a segurança para correções e a possibilidade de uso de anestesia local, reduzindo o custo do procedimento. O disjuntor de Hyrax é o aparelho ortopédico mais utilizado, porém há possibilidade da realização dessa expansão com outros aparelhos. Diferentes osteotomias laterais e anteriores da maxila, bem como na sutura ptérigopalatina e na sutura palatina mediana são utilizadas. A escolha varia conforme a preferência do profissional responsável pelo procedimento. Destaca-se que o diagnóstico correto das deficiências transversais é essencial. A inter-relação entre ortodontista e cirurgião bucomaxilofacial é de suma importância para o sucesso da técnica.

**Palavras-chave:** Atresia maxilar. Deformidades transversais. Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida.

## ***ABSTRACT***

**INTRODUCTION:** Rapidly assisted maxillary expansion (ERMAC) is the treatment of choice for correcting transverse maxillary deficiency greater than five millimeters in patients with skeletal maturity. **PROPOSITION:** This study aimed to review the literature on surgically assisted rapid maxillary expansion (ERMAC) describing its peculiarities. **METHODOLOGY:** this is a literature review carried out in the health databases, such as Scielo, Bireme and Google Scholar, between 2006-2019. Literature reviews, case reports, theses and monographs in Portuguese and English were selected. **DISCUSSION and CONCLUSION:** ERMAC is a safe and effective procedure to correct transverse maxillary deficiency in adult patients. Among its advantages, it is the speed to obtain the expansion, the security for corrections and the possibility of using local anesthesia, reducing the cost of the procedure. The Hyrax circuit breaker is the most widely used orthopedic device, but there is the possibility of this expansion with other devices. Different lateral and anterior maxillary osteotomies, as well as in the pterygopalatine suture and in the median palatine suture are used. The choice varies according to the preference of the professional responsible for the procedure. It is noteworthy that the correct diagnosis of transversal deficiencies is essential. The interrelationship between orthodontists and oral and maxillofacial surgeons is extremely important for the success of the technique.

**Key-words:** Maxillary atresia. Transverse deformities. Rapid maxillary expansion surgically assisted.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. A) Modelos de gesso onde se observa mordida cruzada posterior; B) Vista intraoral pré-operatória; C) Exposição da parede lateral da maxila; D) Osteotomia do tipo Le Fort I realizada e liberação das zonas de resistência da maxila. Observe o diastema transoperatório; E) Controle pós-operatório de 3 meses, onde e observado descruzamento da mordida e fechamento do diastema inter-incisivo pela ação das fibras periodontais.; F) Controle pós-operatório de 1 ano com aparelho fixo em posição para finalização da movimentação dentária neste estágio do tratamento .....17
- Figura 2. A, B) Vistas frontal e oclusal superior do disjuntor tipo Hyrax instalado com apoios sobre os primeiros molares superiores e primeiros pré-molares, com um arco de conexão entre as bandas por vestibular e por palatino. C, D) Vistas frontal e oclusal superior do disjuntor após a ativação, demonstrando o efeito da expansão sobre os dentes superiores .....18
- Figura 3. Diagnóstico clínico da discrepância transversa entre a maxila e a mandíbula. As fotografias ilustram o caso de um paciente do gênero masculino, com 18 anos de idade, palato profundo e atrésico e discrepância transversa severa entre a maxila e a mandíbula (12mm), medida clinicamente. Apresentava também mordida cruzada posterior e mordida aberta anterior, relação molar bilateral de Classe III e inclinação lingual exagerada dos dentes póstero-inferiores.....19
- Figura 4. Resultado clínico e radiográfico após a ERMAC do paciente apresentado na figura 3: A, B. C) Fotografias intrabucais lateral direita, frontal e lateral esquerda ilustrando um grande diastema interincisivos, abertura temporária da mordida (contato prematuro entre os segundos molares superiores e inferiores) e giro horário da mandíbula. Os dentes se encontram escurecidos devido ao uso de colutório de clorexidina a 0,12% no pós-operatório. D) Fotografia intrabucal oclusal mostrando o aumento na largura do palato e do comprimento do arco superior. E)



Radiografia oclusal da maxila ilustrando a abertura da sutura palatina mediana .....19

Figura 5. Aspecto clínico transverso antes e após a ERMAC utilizando aparelho expansor tipo Haas. Paciente com 19 anos de idade, do gênero feminino, com perdas dentárias múltiplas e periodonto de sustentação abalado: A) Fotografia intrabucal frontal mostrando severa discrepância transversa entre a maxila e a mandíbula, mordida cruzada total e grande inclinação lingual dos dentes pósterio-inferiores; B) Fotografia intrabucal oclusal superior ilustrando a severa deficiência transversa da maxila e ausências dentárias (12, 15, 16, 17, 24, 25 e 26); C) Após a ERMAC, com grande diastema interincisal, melhora na relação transversa entre a maxila e a mandíbula, abertura temporária da mordida (contato prematuro devido à sobrecorreção) e giro horário da mandíbula; D) Após o tratamento corretivo fixo, mostrando grande aumento na largura do palato e no comprimento do arco superior .....19

Figura 6. A) Foto oclusal superior inicial evidenciando a relação de Classe III de Angle nos caninos; B) Expansor palatino Hyrax instalado antes do procedimento cirúrgico .....20

Figura 7. A) Vista frontal inicial; B) Incisões: uma incisão em forma de “V” na região anterior, preservando o freio labial, e outras duas no fundo do vestibulo, estendendo-se dos molares aos pré-molares, em ambos os lados .....20

Figura 8. A) Esquema da osteotomia da parede maxilar, iniciando-se na abertura piriforme e estendendo-se para posterior; B) Osteotomia na parede lateral da maxila, realizada sob irrigação intensa; C) Osteotomia concluída.....20

Figura 9. A) Osteotomia na região da espinha nasal anterior, sob refrigeração; B) Osteotomia concluída.....21

Figura 10. Fratura cirúrgica da sutura palatina mediana realizada por meio de cinzel.....21

Figura 11. Vista oclusal do arco superior antes (A) e ao final do tratamento (B) ..21

Figura 12. A) Incisão total para exposição de pilares zigomático-maxilar bilaterais e sutura intermaxilar; B) Acesso a sutura intermaxilar; C) Osteotomia pilar zigomático-maxilar direito; D) Osteotomia pilar zigomático-maxilar

	esquerdo; E) Osteotomia da sutura pterigomaxilar; F) Aspecto imagiológico das osteotomia .....	24
Figura 13.	A) Indivíduo de 22 anos de idade, gênero masculino, pardo, com FBCLP, submetido quando criança à queiloplastia e palatoplastia, sem intervenção nos defeitos ósseos alveolares, preparado para a cirurgia de ERMAC. Observa-se atresia maxilar combinada com deficiências nos sentidos transversal e anteroposterior; B) Infiltração com solução de xilocaína a 2% contendo vasoconstritor; C) Incisão mucoperiosteal; D) Descolamento do retalho .....	27
Figura 14.	A) Início da osteotomia com broca 702; B) Osteotomia finalizada do lado direito.....	27
Figura 15.	A) Cinzel reto para conferir a osteotomia; B) Hemostasia; C) Exposição do segmento posterior esquerdo; D) Osteotomia finalizada .....	27
Figura 16.	A) Cinzel reto para conferir a osteotomia; B) Disjunção pterigomaxilar .....	28
Figura 17.	A) Hemostasia; B) Acionamento do aparelho expensor tipo Hyrax durante o ato cirúrgico; C) Ativação do aparelho; D) Sutura.....	28
Figura 18.	Osteotomia Le Fort I e clivagem da sutura palatina mediana .....	30
Figura 19.	Neoformação óssea da sutura palatina mediana em paciente adulta de 20 anos e 10 meses. Radiografias oclusais seriadas de pré-expansão, pós-expansão, 30, 60, 90, 120 dias. A ossificação da sutura palatina mediana ocorre de forma gradual da porção posterior para anterior e da margem para o centro. Simultânea redução do diastema.....	30

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. PROPOSIÇÃO .....	13
3. METODOLOGIA .....	14
4. REVISÃO DE LITERATURA .....	15
5. DISCUSSÃO .....	33
6. CONCLUSÃO .....	38
REFERÊNCIAS .....	39

## 1. INTRODUÇÃO

Uma adequada dimensão maxilar transversa é um importante fator para uma oclusão estável e tem efeitos positivos na estética facial (TOMAZI, 2016). A atresia maxilar é ocasionada pelo crescimento deficiente transversal da maxila, no qual se observa uma discrepância em relação à mandíbula. A correção é importante tanto esteticamente como funcionalmente, pois se não tratada traz consequências, dentre elas a discrepância maxilo mandibular, interferências na estabilidade oclusal, alterações fonéticas e principalmente respiração bucal (SANTOS e ANDRADE, 2016; FACCIO, 2018).

São algumas características clínicas da atresia maxilar: palato ogival, mordida cruzada posterior uni ou bilateral, palato profundo, apinhamentos, rotações dentárias e espaços no corredor bucal. A deficiência transversal da maxila se desenvolve a partir de diversos fatores que podem ser provenientes tanto de meios extrínsecos, como respiração bucal severa, sucção digital, deglutição atípica, presença de adenóides e tonsilas palatinas hipertrofiadas, quanto por meios intrínsecos, como a falta de crescimento por base genética. Esses fatores podem vir a agir associados ou separadamente (TOMAZI, 2016; FACCIO, 2018).

A deficiência absoluta é caracterizada pela mordida cruzada uni ou bilateral após avaliação dos modelos de gesso em relação Classe I, muitas vezes percebida na avaliação de pacientes com retrognatismo. Na deficiência transversal relativa, quando os modelos de estudo são colocados em Classe I, não é observada uma mordida cruzada posterior, comumente vista na avaliação de pacientes com deformidade dentofacial com maloclusão de classe III. Na primeira situação é necessária uma intervenção orto-cirúrgica para correção dessas deformidades, sendo que na segunda nenhum tratamento cirúrgico para correção da dimensão transversal da maxila é indicado (FAVERANI et al., 2013). Assim, de acordo com Azenha et al. (2008) se a deficiência é considerada absoluta e está presente em pacientes adultos, a ERMAC está indicada.

A Expansão Rápida de Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) foi descrita por Brown em 1938. Suas indicações gerais são maturidade esquelética, hipoplasia maxilar transversa severa uni ou bilateral, apinhamento dental anterior, corredor bucal (conhecido como corredor negro) quando o paciente sorri (TOMAZI, 2016). A

ERMAC inclui osteotomias em áreas de resistências ósseas, sutura palatina, pilar zigomático e abertura piriforme (MENDONÇA et al., 2015), sendo eficiente para o tratamento de deficiências transversais da maxila em pacientes adultos (VASCONCELOS et al., 2006; TOMAZI, 2016).

Para a ERMAC, a utilização de um aparelho expensor é indispensável, podendo ser ele dento-suportado ou dento-muco-suportado, com o parafuso ativador devendo ser adequado à quantidade de expansão requerida. Podendo ser realizada sob anestesia geral ou anestesia local e sedação, este procedimento tem como objetivo separar as suturas que impedem a disjunção palatina (AZENHA et al., 2008).

## **2. PROPOSIÇÃO**

Este estudo se propôs a rever a literatura sobre expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida (ERMAC) descrevendo suas peculiaridades.

### **3. METODOLOGIA**

Esse trabalho trata-se de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados de saúde, tais como, Scielo, Bireme e Google Acadêmico, entre os anos de 2006-2019. Foram selecionadas revisões de literatura, relatos de caso, teses e monografias, tanto em português quanto inglês. Foram utilizados como descritores: Atresia maxilar. Deformidades transversais. Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida

#### 4. REVISÃO DE LITERATURA

Brown (1938), Timms (1968) e Timms e Vero (1981) descreveram a técnica de expansão cirúrgica de maxila utilizando uma única osteotomia mediana no palato. Kennedy et al. (1976) investigando as áreas de resistência à expansão transversa da maxila em macacos observaram que a osteotomia palatina mediana associada a uma osteotomia lateral da maxila apresentava maior eficiência para a expansão da maxila. Outros autores como Pogrel et al. (1992), Lehman e Hass (1990) e Lehman et al. (1984) acreditam que a crista zigomática do osso maxilar é uma das áreas de maior resistência à expansão e preconizaram que a osteotomia dessa área deveria ser associada às osteotomias palatona mediana e lateral da maxila (BRINHOLE et al., 2006).

Em razão de essas técnicas apresentarem recidiva imprevisível após a remoção do expansor; e estarem, com frequência, associadas a complicações como dor durante a ativação do expansor, necrose do tecido mole do palato por compressão, inclinação do processo alveolar, extrusão dental e reabsorção da cortical óssea vestibular do processo alveolar, com pequeno ou nenhum movimento das bases ósseas, Betts et al. (1995), Bailey et al. (1997), Gilon et al. (2000), Takeuchi et al. (2002) e Koudstaal et al. (2005) recomendaram osteotomias das principais articulações da maxila, caracterizando basicamente a osteotomia de Le Fort I subtotal, para uma adequada expansão com menor risco de complicações e recomendaram o Hyrax que não comprime a mucosa palatina e possibilita melhor higienização (BRINHOLE et al., 2006).

De acordo com Brinhole et al. (2006) a osteotomia Le Fort I subtotal compreende osteotomia bilaterais, estendendo-se da abertura piriforme até a sutura pterigomaxilar, essas osteotomia devem ser paralelas ao plano oclusal; para que esse objetivo seja alcançado é realizado um degrau na osteotomia localizado na crista zigomática, nessa região será realizada também uma osteotomia que por função permitirá o movimento lateral da maxila durante o processo de ativação. A seguir é realizado cuidadoso descolamento da mucosa nasal, a separação total do septo para evitar seu desvio durante o processo de expansão e a osteotomia parcial da parede lateral da fossa nasal.



Vasconcelos et al. (2006) em um estudo de coorte contemporâneo longitudinal composto de 10 pacientes, com 18-40 anos de idade e com discrepância transversa da maxila de mais de 4mm, demonstraram duas técnicas de ERMAC, com separação ou não dos processos pterigóides. Dois grupos foram estabelecidos de forma aleatória, cinco pacientes em cada grupo, de acordo com a separação ou não dos processos pterigóides. Além disso, em ambos os grupos, foram realizadas as osteotomias dos pilares zigomáticos e da sutura intermaxilar. A discrepância transversal foi medida em modelos de estudo, uma radiografia cefalométrica pósterio-anterior avaliou os planos zigomáticos superior e inferior e a distância inter-tuberes e uma radiografia oclusal avaliou a disjunção intermaxilar no período pré-operatório e 30 dias de pós-operatório. Um período de 7 dias foi aguardado após as osteotomias, antes de iniciar a expansão de um quarto de volta por dia. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística entre as medidas pré e pós-operatórias não apresentando diferenças significantes entre separação ou não dos processos pterigóides em relação à expansão posterior.

O período de contenção pós-expansão da sutura palatina mediana tem papel fundamental no tratamento ortodôntico, pois é neste período que ocorre a neoformação óssea e a remodelação da sutura após a disjunção, minimizando as possibilidades de recidiva. Para Malmström e Gurgel (2007) o comportamento biológico da sutura palatina mediana, em pacientes adultos submetidos à ERMAC, ainda não foi totalmente esclarecido, especialmente em relação ao período de contenção apropriado para que a área seja totalmente remodelada, visando maior estabilidade do tratamento. A radiografia oclusal é o método de escolha para comprovar a abertura da sutura, para o controle do tratamento e o acompanhamento da neoformação óssea.

Azenha et al. (2008) relataram um caso clínico de uma paciente, sexo feminino, 22 anos, com má oclusão Classe I de caninos, com queixa de dores musculares intensas, cefaleia e estalidos na ATM. Em exame físico intraoral, observou-se acentuada mordida cruzada posterior do lado direito e discreta do lado esquerdo, mascarada pelo desvio de linha média mandibular, além de incisivo lateral superior direito levemente apinhado, palato ogival, atresia maxilar e higiene oral satisfatória. Na análise de modelos, foi diagnosticada deficiência transversal absoluta da maxila. O plano de tratamento proposto foi uma interação ortodôntico-cirúrgica, sendo solicitada ao ortodontista a instalação de um aparelho expensor

maxilar para posterior realização do procedimento cirúrgico. Após cimentação do dispositivo ortodôntico nos dentes superiores foi realizada uma radiografia oclusal para avaliação da sutura palatina mediana e uma radiografia panorâmica, onde foram observadas as estruturas dentárias, o posicionamento radicular dos incisivos centrais superiores e a relação dos processos pterigomaxilares com os dentes adjacentes. No primeiro dia pós-cirúrgico a paciente recebeu condição de alta hospitalar, com os controles pós-operatórios realizados ambulatoriamente e orientada a fazer ativações diárias do aparelho expensor de um quarto de volta no período da manhã e o mesmo procedimento no período noturno a partir do terceiro dia de pós-operatório. Após 17 dias de ativações a expansão desejada foi obtida (Figura 1).



Figura 1. A) Modelos de gesso onde se observa mordida cruzada posterior; B) Vista intraoral pré-operatória; C) Exposição da parede lateral da maxila; D) Osteotomia do tipo Le Fort I realizada e liberação das zonas de resistência da maxila. Observe o diastema transoperatório; E) Controle pós-operatório de 3 meses, onde é observado descruzamento da mordida e fechamento do diastema inter-incisivo pela ação das fibras periodontais.; F) Controle pós-operatório de 1 ano com aparelho fixo em posição para finalização da movimentação dentária neste estágio do tratamento.

Fonte: Azenha et al. (2008)

Câmara et al. (2009) avaliaram as alterações nos arcos dentários superiores no sentido transversal e a quantidade de inclinações nos dentes de apoio do aparelho de expansão tipo Hyrax em pacientes submetidos à ERMAC e a efetividade dessa técnica cirúrgica utilizada. A amostra foi composta por 34 pares de modelos de gesso de 17 pacientes, sendo 6 do gênero masculino e 11 do gênero feminino. As medidas foram realizadas em modelos de gesso por meio de medição das alterações nos planos vertical e transversal. O procedimento cirúrgico adotado foi

uma osteotomia nas paredes laterais da maxila sem o envolvimento da lâmina pterigoide, osteotomia da espinha nasal à linha média dentária (incisivos centrais anteriores), separação da sutura palatina mediana por meio de cinzel e separação do septo nasal. O início das ativações ocorreu no terceiro dia pós-operatório, sendo uma pela manhã e uma à noite. Os resultados demonstraram que houve expansão significativa estatisticamente na região dos caninos, primeiros e segundos pré-molares, primeiros e segundos molares, respectivamente de 6,03mm, 9,82mm, 8,66mm, 9,72mm e 5,67mm. Avaliando o comportamento dos dentes de apoio do disjuntor quanto às inclinações das coroas dentárias, notou-se que ocorreu uma vestibularização assimétrica, pois para os primeiros molares os valores encontrados foram 6,89° (direito) e 9,56° (esquerdo), e para os primeiros pré-molares os valores obtidos foram 4,74° (esquerdo) e 3,26° (direito), sendo esse considerado estatisticamente não-significativo. Os autores concluíram que a técnica cirúrgica empregada se mostrou eficiente para obtenção da alteração transversal maxilar, ocorrendo inclinação dentoalveolar dos dentes de apoio do disjuntor (Figura 2).



Figura 2. A, B) Vistas frontal e oclusal superior do disjuntor tipo Hyrax instalado com apoios sobre os primeiros molares superiores e primeiros pré-molares, com um arco de conexão entre as bandas por vestibular e por palatino. C, D) Vistas frontal e oclusal superior do disjuntor após a ativação, demonstrando o efeito da expansão sobre os dentes superiores.

Fonte: Câmara et al. (2009)

Rossi, Araújo e Bolognese (2009) descreveram que se levando em consideração apenas a gravidade da má oclusão, torna-se prudente indicar a ERMAC, em indivíduos com maturação esquelética avançada, para discrepâncias transversas severas (maiores do que 7mm), onde o aumento da largura da base óssea maxilar se faz necessário para a obtenção de uma oclusão satisfatória (Figuras 3 e 4). O Hyrax (dentossuportado) é o aparelho de escolha nos casos de ERMAC, pois facilita a higienização, não provoca lesões ulcerativas e eritematosas na mucosa palatina, além de não comprometer a vascularização dos ossos maxilares. Contudo, em casos de deficiência maxilar severa associada à recessão gengival avançada, perda óssea alveolar e/ou ausências dentárias pósterio-

superiores, o aparelho tipo Haas (Figura 5) é indicado para adultos que irão se submeter à ERMAC.



Figura 3. Diagnóstico clínico da discrepância transversa entre a maxila e a mandíbula. As fotografias ilustram o caso de um paciente do gênero masculino, com 18 anos de idade, palato profundo e atrésico e discrepância transversa severa entre a maxila e a mandíbula (12mm), medida clinicamente. Apresentava também mordida cruzada posterior e mordida aberta anterior, relação molar bilateral de Classe III e inclinação lingual exagerada dos dentes pósterio-inferiores.  
Fonte: Rossi et al. (2009)

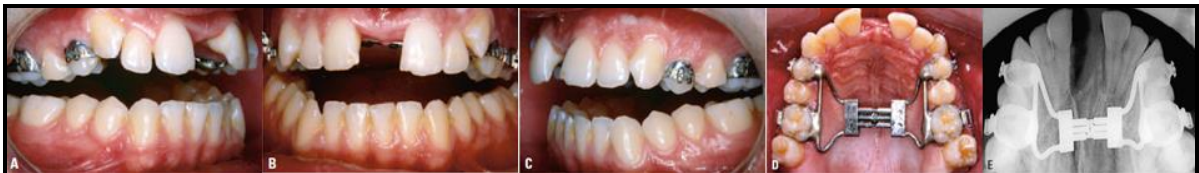


Figura 4. Resultado clínico e radiográfico após a ERMAC do paciente apresentado na figura 3: A, B, C) Fotografias intrabucais lateral direita, frontal e lateral esquerda ilustrando um grande diastema interincisivos, abertura temporária da mordida (contato prematuro entre os segundos molares superiores e inferiores) e giro horário da mandíbula. Os dentes se encontram escurecidos devido ao uso de colutório de clorexidina a 0,12% no pós-operatório. D) Fotografia intrabucal oclusal mostrando o aumento na largura do palato e do comprimento do arco superior. E) Radiografia oclusal da maxila ilustrando a abertura da sutura palatina mediana.  
Fonte: Rossi et al. (2009)

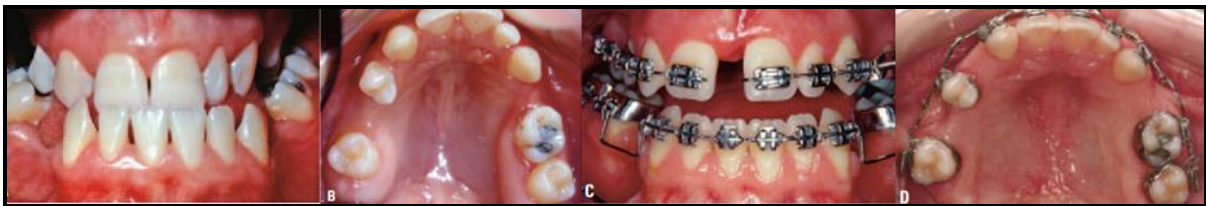


Figura 5. Aspecto clínico transversal antes e após a ERMAC utilizando aparelho expansor tipo Haas. Paciente com 19 anos de idade, do gênero feminino, com perdas dentárias múltiplas e periodonto de sustentação abalado: A) Fotografia intrabucal frontal mostrando severa discrepância transversa entre a maxila e a mandíbula, mordida cruzada total e grande inclinação lingual dos dentes pósterio-inferiores; B) Fotografia intrabucal oclusal superior ilustrando a severa deficiência transversa da maxila e ausências dentárias (12, 15, 16, 17, 24, 25 e 26); C) Após a ERMAC, com grande diastema interincisal, melhora na relação transversa entre a maxila e a mandíbula, abertura temporária da mordida (contato prematuro devido à sobrecorreção) e giro horário da mandíbula; D) Após o tratamento corretivo fixo, mostrando grande aumento na largura do palato e no comprimento do arco superior.  
Fonte: Rossi et al. (2009)

Sant'Ana et al. (2009) apresentaram um caso clínico de uma paciente de 32 anos de idade com queixas em relação à estética facial e ao seu sorriso. No

diagnóstico clínico, evidenciou-se uma mordida cruzada posterior unilateral funcional e uma relação de Classe III de Angle nos caninos. A paciente havia se submetido a tratamento ortodôntico prévio, no qual foram extraídos dois pré-molares superiores. Na manipulação dos modelos de estudo detectou-se uma deficiência transversa da maxila sem associação a outras discrepâncias oclusais. Optou-se pela correção orto-cirúrgica com expansão rápida sob anestesia local, e o aparelho expansor tipo Hyrax foi instalado previamente ao procedimento cirúrgico. A paciente finalizou o tratamento com uma oclusão em Classe I de caninos e engrenamento oclusal bastante satisfatório, demonstrando assim que a indicação para esse tipo de cirurgia foi bem escolhida (Figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11).



Figura 6. A) Foto oclusal superior inicial evidenciando a relação de Classe III de Angle nos caninos; B) Expansor palatino Hyrax instalado antes do procedimento cirúrgico.  
Fonte: Sant'Ana et al. (2009)



Figura 7. A) Vista frontal inicial; B) Incisões: uma incisão em forma de "V" na região anterior, preservando o freio labial, e outras duas no fundo do vestíbulo, estendendo-se dos molares aos pré-molares, em ambos os lados.  
Fonte: Sant'Ana et al. (2009)



Figura 8. A) Esquema da osteotomia da parede maxilar, iniciando-se na abertura piriforme e estendendo-se para posterior; B) Osteotomia na parede lateral da maxila, realizada sob irrigação intensa; C) Osteotomia concluída.  
Fonte: Sant'Ana et al. (2009)

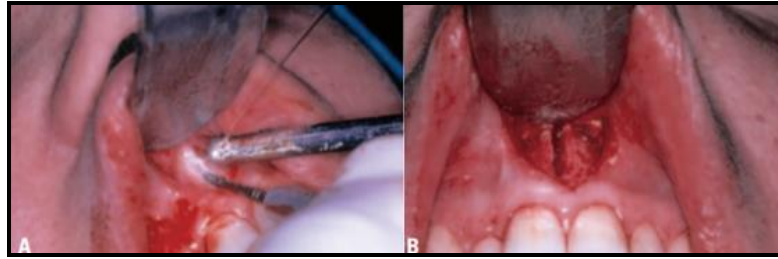


Figura 9. A) Osteotomia na região da espinha nasal anterior, sob refrigeração; B) Osteotomia concluída  
 Fonte: Sant'Ana et al. (2009)



Figura 10. Fratura cirúrgica da sutura palatina mediana realizada por meio de cinzel.  
 Fonte: Sant'Ana et al. (2009)



Figura 11. Vista oclusal do arco superior antes (A) e ao final do tratamento (B).  
 Fonte: Sant'Ana et al. (2009)

De acordo com Baratieri et al. (2010) a estabilidade da expansão esquelética também é parte fundamental do tratamento, o que faz a fase de contenção tão importante quanto a fase ativa, devendo o aparelho disjuntor permanecer no local por pelo menos três meses. O aparelho disjuntor de Haas é um dos aparelhos mais utilizados na prática ortodôntica, no qual o parafuso é envolvido por um bloco de acrílico sobre as paredes laterais do palato, aumentando a ancoragem, potencializando o efeito ortopédico e diminuindo o efeito ortodôntico.

Segundo Castro e Silva et al. (2010) a ERMAC é bastante utilizada no tratamento das deficiências transversas da maxila. As indicações para a ERMAC são a maturidade esquelética, hipoplasia transversa de maxila uni ou bilateral, apinhamento dental e corredor bucal escuro durante o sorriso e qualquer caso na qual a expansão ortodôntica falha devido à resistência das suturas. As vantagens da

ERMAC combinadas com o tratamento ortodôntico incluem a saúde do periodonto, a melhora das vias aéreas, eliminação do corredor bucal escuro e a não necessidade da extração de dentes para o alinhamento do arco dental.

Amaral et al. (2011) avaliaram clinicamente os resultados obtidos em uma série de casos de pacientes submetidos à ERMAC concluíram que essa técnica se trata de um procedimento largamente utilizado para a correção das deformidades transversais maxilares em pacientes adultos. Porém ainda não existe um consenso da melhor técnica a ser utilizada, para se obter resultados mais estáveis e com menor morbidade possível para os pacientes.

Seeberger et al. (2011) avaliaram as mudanças nos dentes de ancoragem, no palato duro e na passagem nasal inferior feitas por dispositivos de distração dentais na ERMAC. Trinta e um pacientes com média de idade 28 anos, com deficiências na largura transversal da maxila foram examinados por tomografia computadorizada e varreduras de feixe cônico antes e após a operação. Os dados foram analisados com a ajuda do teste de classificação sinalizada de Wilcoxon e correlação  $r$  de Spearman. A largura de distração média (DP) foi de 6,5 (2,3) mm. Todos os dentes de ancoragem estavam inclinados. Os eixos mudaram em média (DP) de 4,8 (0,9)<sup>o</sup> no primeiro pré-molar e 3,1 (0,8)<sup>o</sup> no primeiro molar. O istmo nasal aumentou em média (DP) de 2,5 (0,3) mm. O palato duro adjacente aos dentes de ancoragem aumentou anteriormente em uma média (DP) de 2,8 (0,4) mm e posteriormente em 2,7 (0,4) mm. O palato duro foi rebaixado em 1,2 (0,8) mm. Houve correlação significativa na largura de distração, com mudanças nas distâncias intercoronal e interapical dos pré-molares de ancoragem e com a distância interapical dos molares de ancoragem. Também houve correlação entre a largura de distração e o ganho geral de largura da passagem nasal inferior. Os resultados sugerem que a expansão da maxila cirurgicamente assistida com dispositivos dentais tem efeitos significativos nos dentes de ancoragem, no assoalho nasal e no palato duro. Tanto a inclinação dos dentes quanto um movimento uniformemente distribuído dos segmentos foram vistos.

De acordo com Albuquerque et al. (2013) o tratamento da deficiência transversal de maxila, em adultos, exige a ERMAC. Diversas técnicas cirúrgicas são conhecidas para a realização desse procedimento, porém estas se relacionam com complicações. Os autores avaliaram a incidência de complicações associadas ao procedimento de ERMAC, submeteram 33 indivíduos com deficiência transversal de

maxila ao procedimento de expansão pela técnica da osteotomia Le Fort I subtotal com degraú no pilar zigomático-maxilar, disjunção ptérgio-maxilar e osteotomia da sutura intermaxilar. Durante os períodos trans e pós-operatório, as complicações relacionadas ao procedimento e as distâncias interdentais foram registradas. Os resultados demonstraram que 12 homens e 21 mulheres, com idade média de 24,64 anos, submeteram-se ao procedimento. As mensurações das distâncias interdentais evidenciaram aumento das mesmas entre os períodos pré-operatório e pós-operatório de 2 meses. As complicações prevalentes foram sinusite (6%) e deslocamento associado à inclinação dental (6%). Os autores concluíram que a ERMAC é um procedimento eficaz e de baixa morbidade para o tratamento da deficiência transversal de maxila em indivíduos adultos.

Acioly et al. (2013) descreveram um caso clínico de uma paciente, sexo feminino, 26 anos, com queixa de falta de encaixe dos dentes posteriores. No exame físico constatou-se mordida cruzada unilateral direita causada por atresia da maxila e foi indicado ERMAC realizada em ambulatório sob anestesia local. Realizada anamnese, solicitações radiográficas, instalação de um disjuntor tipo Hyrax e profilaxia antibiótica 1 hora antes do procedimento. A ERMAC foi realizada sem a osteotomia do septo nasal e da sutura pterigomaxilar, com o intuito de oferecer maior conforto e segurança ao paciente. A primeira incisão total, envolvendo mucosa, tecido subcutâneo e perióstio, foi realizada de forma linear, 3 mm acima da junção mucogengival, de canino a porção mesial de primeiro molar do lado direito. O deslocamento do retalho estendeu-se até a porção posterior do pilar zigomático e para anterior até a porção lateral da abertura piriforme. O mesmo procedimento foi realizado do lado contralateral. Na região anterior realizou-se uma incisão em forma de "V" envolvendo o freio labial superior seguido do deslocamento mucoperiosteio do retalho até exposição da base da espinha nasal anterior. As osteotomias laterais foram realizadas com broca tronco cônica montada sob uma peça reta em um motor de baixa rotação sob irrigação rigorosa com soro fisiológico a 0,9%. Sob o pilar zigomático, iniciou-se a osteotomia, estendendo-se até a porção lateral da abertura piriforme. Pontos de referência foram fresados sob o osso, antes da realização da osteotomia, para servir de guia facilitando a confecção da mesma. Na região anterior realizou-se um sulco vertical usando-se a mesma broca, estendendo-se da base da espinha nasal anterior até a região interincisiva. Previamente a osteotomia da sutura pterigomaxilar, 4 voltas de ativação (1 mm) foram realizadas no aparelho HYRAX, a



fim de aumentar a pressão sob a estrutura óssea maxilar e assim facilitar a fratura sob a rafe palatina no momento da osteotomia com cinzel. Um martelo foi usado juntamente com um cinzel bi-angulado, para realização da osteotomia. Uma segunda ativação, de mais quatro voltas foi realizada, aumentando a presença do diastema na região anterior. Após esses procedimentos, realizou-se a lavagem das feridas cirúrgicas com soro fisiológico. Realizaram-se suturas contínuas festonadas, das incisões laterais, com fio nylon 4.0, e sutura com ponto isolado, na incisão anterior. Os autores destacaram que a utilização de técnica minimamente invasiva, como a anestesia local, é efetiva no tratamento de maxilas atéricas, com índices de recidiva semelhantes aos das técnicas mais invasivas (Figura 12).

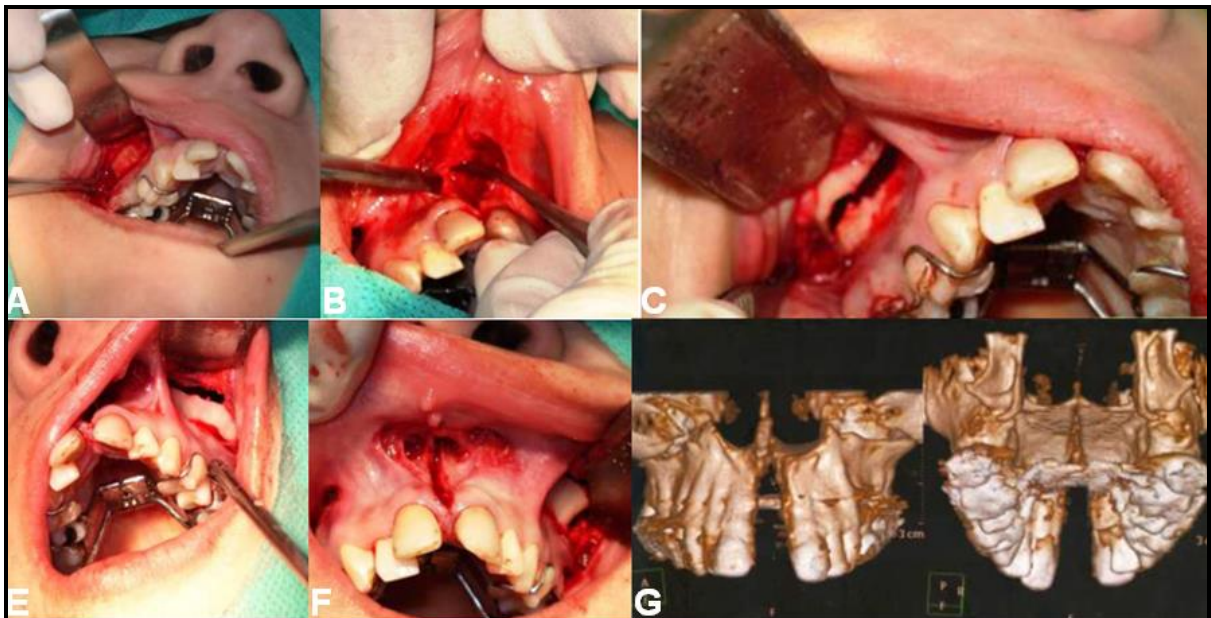


Figura 12. A) Incisão total para exposição de pilares zigomático-maxilar bilaterais e sutura intermaxilar; B) Acesso a sutura intermaxilar; C) Osteotomia pilar zigomático-maxilar direito; D) Osteotomia pilar zigomático-maxilar esquerdo; E) Osteotomia da sutura pterigomaxilar; F) Aspecto imagiológico das osteotomia.

Fonte: Acioly et al. (2013)

Faverani et al. (2013) discutiram a respeito do diagnóstico da atresia maxilar, bem como as indicações e a técnica cirúrgica da ERMAC, por meio de caso clínico de um paciente do sexo masculino, 19 anos de idade, que apresentava severa deficiência transversal da maxila, com padrão facial III, Classe III, com grande incompetência labial, submetido a ERMAC sob anestesia geral, em ambiente hospitalar. Primeiramente, o ortodontista fez a instalação do aparelho dentossuportado (tipo Hyrax). Os autores concluíram que a ERMAC proporcionou

boa previsibilidade na correção da deficiência transversal, com mínima morbidade; o diagnóstico por meio da avaliação clínica e dos modelos de estudo é essencial para a indicação da técnica; a realização desta cirurgia sob anestesia local ou geral vai depender do grau da atresia maxilar; a ERMAC antes da Cirurgia Ortognática auxiliará a mecânica ortodôntica de descompensação, alinhamento e nivelamento dos dentes.

Melo-Netto et al. (2014) relataram um caso clínico de expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente. O plano de tratamento iniciou pela instalação do aparelho ortodôntico tipo Hyrax. No procedimento cirúrgico foram realizadas as osteotomias horizontais e vertical seguido da disjunção da sutura palatina mediana. A expansão foi realizada com ativação diária do aparelho disjuntor. Após disjunção iniciou-se o tratamento ortodôntico para alinhamento e nivelamento dos dentes. No final do tratamento observou-se efetiva expansão do arco maxilar com correção da atrofia maxila e melhora anatomofuncional do sistema estomatognático.

Mendonça et al. (2015) relataram um caso clínico de paciente de 31 anos de idade com discrepância transversal de maxila unilateral tratada por meio da ERMAC, com disjunção de todas as áreas de retenção maxilar, sob anestesia geral. Os autores concluíram que a ERMAC se mostrou um procedimento eficaz, seguro e bem conceituado para a correção da deficiência transversa em pacientes adultos ou por aqueles que não obtiveram êxito no tratamento ortodôntico, sendo de pequena morbidade, sobretudo quando realizado sob anestesia geral, para maior conforto e analgesia pós-operatória.

Siqueira et al. (2015) avaliaram as alterações dentárias e periodontais decorrentes da ERMAC em modelos de gesso de 18 pacientes (média de idade de 23,3 anos), ao início ( $T_1$ ), 3 meses após a ERMAC ( $T_2$ ) e 6 meses após a expansão ( $T_3$ ). Os modelos foram digitalizados e mensuraram-se as distâncias transversais, bem como a inclinação e a altura da coroa clínica dos dentes posteriores. Observaram que nas distâncias transversais um aumento de  $T_1$  para  $T_2$  e uma manutenção de  $T_2$  para  $T_3$ . As inclinações dentárias demonstraram diferenças estatisticamente significativas em alguns dentes; porém, numericamente tenderam a um aumento de  $T_1$  para  $T_2$  e a uma diminuição de  $T_2$  para  $T_3$ . Não se observou diferença estatisticamente significativa na altura da coroa clínica, exceto nos primeiros e segundos molares do lado esquerdo, porém, clinicamente irrelevante. Os

autores concluíram que a ERMAC demonstrou ser um procedimento efetivo e estável, com mínima repercussão periodontal.

De acordo com Sasada (2016) a ERMAC é um procedimento cirúrgico usado para corrigir a deficiência transversa na maxila em pacientes que já tenham completado a ossificação da sutura palatina mediana, com objetivo de compensar ou reestabelecer a relação esquelética normal. A incisão deve ocorrer sempre acima dos ápices dos dentes. São descritas na literatura basicamente 3 técnicas de osteotomias. A primeira delas envolve a osteotomia dos pilares laterais e anterior e abertura da sutura palatina mediana. A segunda é semelhante, porém realizando a separação dos processos pterigoides, e a terceira é descrita como a osteotomia do tipo Le Fort I sem o envolvimento da sutura pterigopalatina e associada à abertura da sutura palatina mediana. Estas osteotomias podem ser realizadas com brocas cirúrgicas e osteótomos ou através da piezocirurgia. A expansão propriamente dita ocorre devido ao aparelho disjuntor instalado e depende do protocolo de ativação, que varia muito na literatura. Após o término da expansão, um período de contenção é necessário. Esse período varia de 3 a 6 meses, dependendo da técnica de expansão utilizada e da neoformação óssea na região da sutura. É um procedimento de baixa morbidade, com complicações transoperatórias incomuns, sendo a mais comum a hemorragia. Dentre as complicações pós-operatórias, encontra-se na literatura casos de reabsorção externa, dor, edema, hematoma, infecção, falhas no aparelho expensor, necrose, recessão gengival e desvio de septo.

Segundo Tomazi (2016) a ERMAC foi introduzida em 1938 e suas indicações gerais são maturidade esquelética, hipoplasia maxilar transversa severa uni ou bilateral, apinhamento dental anterior, corredor bucal (corredor negro). As vantagens da ERMAC consistem em correção da mordida cruzada, melhora na passagem de ar pela cavidade nasal, melhora na saúde periodontal além de possibilitar a diminuição do corredor bucal. Soma-se a isso, o fato de a ERMAC poder eliminar a obstrução nasal, reduzir a suscetibilidade a infecções do trato respiratório e melhorar a perfusão nasal, em virtude do aumento da distância das paredes laterais da cavidade nasal. O aumento dessa distância provoca um aumento de volume da cavidade nasal, o que facilita a respiração. Os autores realizaram uma avaliação da transmissão de forças e eficiência do aparelho de Battistetti comparando com o Hyrax, através de um estudo por elementos finitos (FE) e demonstram que o aparelho personalizado de Battistetti transmite as forças nele aplicadas com muito

mais eficiência em relação ao aparelho de Hyrax e não há comprometimento dental. Observa-se também um deslocamento ósseo maior usando o dispositivo osseossuportado, além de uma menor fadiga do aparelho.

Tovani-Palone et al. (2016) apresentaram a descrição técnica do caso de um paciente com fissura bilateral completa de lábio e palato submetido ao procedimento de ERMAC, além ainda de discutir as particularidades pertinentes e concluíram que a ERMAC é um procedimento de grande importância para a reabilitação integral de indivíduos com fissuras. Sua indicação nesse contexto deve ser feita sempre se levando em conta a idade, maturação esquelética, necessidade e peculiaridades de cada caso, sendo imperioso o preparo adequado das equipes de cirurgia buco-maxilofacial envolvidas na execução dessa técnica (Figuras 13, 14, 15, 16 e 17).

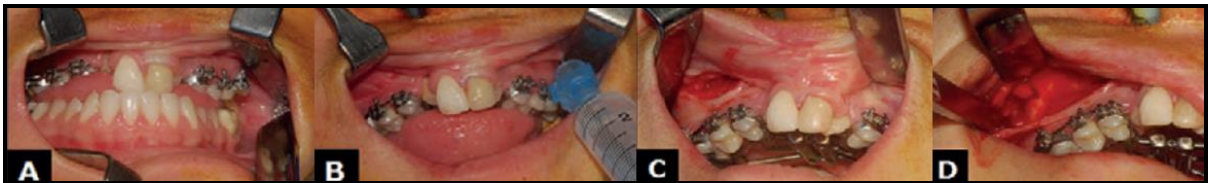


Figura 13. A) Indivíduo de 22 anos de idade, gênero masculino, pardo, com FBCLP, submetido quando criança à queiloplastia e palatoplastia, sem intervenção nos defeitos ósseos alveolares, preparado para a cirurgia de ERMAC. Observa-se atresia maxilar combinada com deficiências nos sentidos transversal e anteroposterior; B) Infiltração com solução de xilocaína a 2% contendo vasoconstritor; C) Incisão mucoperiosteal; D) Descolamento do retalho.

Fonte: Tovani-Palone et al. (2016)



Figura 14. A) Início da osteotomia com broca 702; B) Osteotomia finalizada do lado direito.

Fonte: Tovani-Palone et al. (2016)

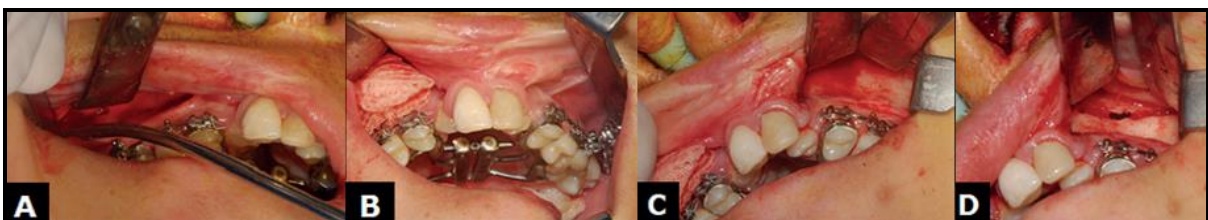


Figura 15. A) Cinzel reto para conferir a osteotomia; B) Hemostasia; C) Exposição do segmento posterior esquerdo; D) Osteotomia finalizada.

Fonte: Tovani-Palone et al. (2016)

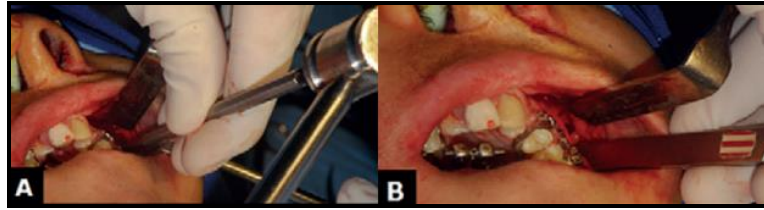


Figura 16. A) Cinzel reto para conferir a osteotomia; B) Disjunção pterigomaxilar.  
Fonte: Tovani-Palone et al. (2016)



Figura 17. A) Hemostasia; B) Acionamento do aparelho expansor tipo Hyrax durante o ato cirúrgico; C) Ativação do aparelho; D) Sutura.  
Fonte: Tovani-Palone et al. (2016)

Casas (2017) afirma que a ERMAC associa o procedimento cirúrgico ao procedimento ortodôntico, devendo existir uma interação entre o cirurgião buco-maxilo-facial e o ortodontista com o qual o paciente inicia o tratamento. Utiliza-se o Hyrax ou Hass, que são aparelhos disjuntores cuja finalidade consiste em ajudar na expansão da maxila quando esta se encontra atrésica. Provocam, ainda, uma expansão por intermédio da ativação de um parafuso, que pode ser realizada duas vezes por dia ou uma vez ao dia, dependendo do caso, da idade do paciente e da indicação.

Crestani et al. (2017) relataram um caso clínico de um paciente, 23 anos, sexo masculino, com queixas em relação a estética e função de sua arcada dentária. Foram solicitados os exames necessários e constatou-se perfil facial convexo, face assimétrica e alongada, com características de respirador bucal. Diagnosticou-se mordida cruzada e aberta, relação esquelética de Classe III, relação de canino em classe III do lado direito e classe I do lado esquerdo, retrusão da maxila, protrusão mandibular, incisivos superiores e inferiores protruídos, com desvio de linha media, bem como ausência do elemento 37 e 16, apresentando ainda uma broca cirúrgica no interior do seio maxilar direito. Foi proposto ao paciente o seguinte plano de tratamento: instalação de aparelho Hyrax, disjunção da maxila cirurgicamente assistida, alinhamento e nivelamento com aparelho fixo, e reavaliação sobre a necessidade de cirurgia ortognática posteriormente. Depois de três meses foi realizada radiografia oclusal confirmando a neoformação óssea na região da

disjunção, momento em que foi removido o Hyrax e instalada uma barra palatina por mais seis meses, com a finalidade de contenção e encaminhamento do paciente para reavaliação orto-cirúrgica. Os autores concluíram que a utilização de um método de ERMAC com o uso de aparelho expansor ortodôntico (Hyrax), em paciente com maturidade óssea avançada tem a eficiência comprovada, independente da técnica cirúrgica escolhida. Tendo o paciente um aumento significativo da dimensão transversal maxilar, mordida cruzada corrigida, e estética facial melhorada.

De acordo Gurgel e Pinzan-Vercelino (2017) a ERMAC é indicada principalmente em casos de discrepâncias transversais maiores de 5mm onde a expansão ortopédica é contraindicada devido a fatores como a idade do paciente. Como a maior resistência à expansão não se deve ao maior imbricamento da sutura palatina e sim à redução na flexibilidade dos pilares maxilares, foram propostas ERMAC com técnicas cirúrgicas mais simplificadas cuja osteotomias realizam-se apenas da abertura piriforme ao pilar zigomático da maxila bilateralmente. Estudos têm demonstrado que a clivagem da sutura palatina mediana é imprescindível para o êxito da ERMAC (Figura 18). Devido à maior facilidade de execução, tem-se preferido a técnica de Bell, com osteotomias laterais e clivagem da sutura palatina mediana. As ERMAC são realizadas em ambiente ambulatorial e não incluem a separação do processo pterigoideo da tuberosidade maxilar. A abertura do diastema interincisivo revela o sucesso da abertura da sutura palatina e, portanto, o efeito esquelético da ERMAC. Para tanto se realizam 8 ativações durante o procedimento cirúrgico, seguido por um repouso de 48 horas. O paciente é orientado a realizar 2 ativações por dia até atingir a quantidade de expansão necessária, também determinada pela capacidade de expansão do parafuso. Por se tratar de pacientes adultos, a remodelação óssea mostra-se mais lenta (Figura 19). Portanto, diferente do tempo recomendado para pacientes jovens, observa-se ser mais prudente manter o expansor por 4 meses. As principais complicações envolvendo a técnica geralmente ocorrem durante o transoperatório, sendo a hemorragia de difícil controle a mais grave. Com indicações precisas, a ERMAC torna-se um valioso recurso para ortodontistas e cirurgias bucomaxilofaciais, pois possibilita o tratamento de alterações esqueléticas da maxila em adultos, devolvendo uma oclusão esteticamente satisfatória, funcional e principalmente com estabilidade.

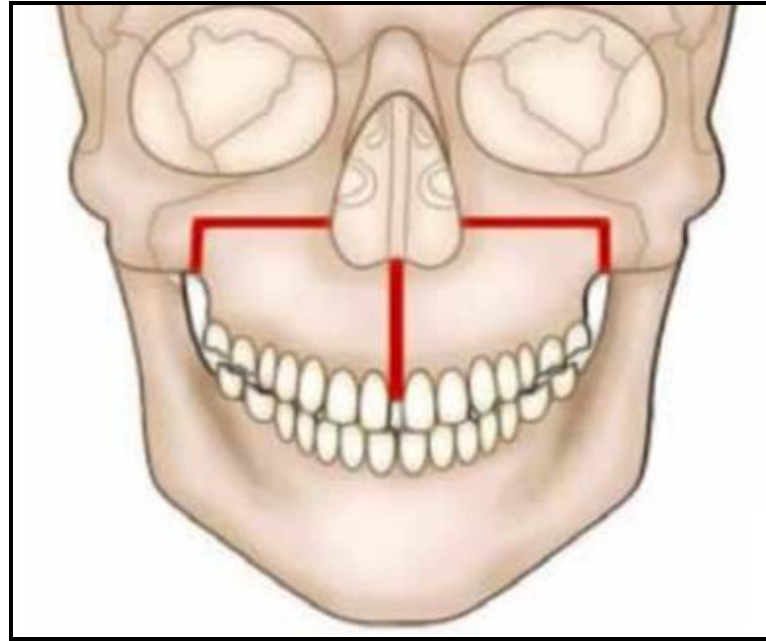


Figura 18. Osteotomia Le Fort I e clivagem da sutura palatina mediana.  
Fonte: Gurgel e Pinzan-Vercelino (2017)

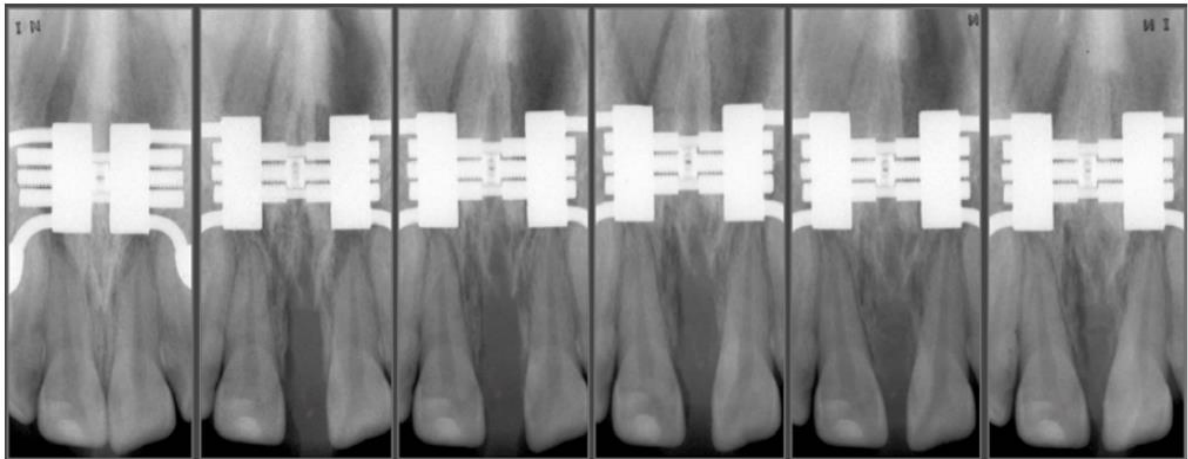


Figura 19. Neoformação óssea da sutura palatina mediana em paciente adulta de 20 anos e 10 meses. Radiografias oclusais seriadas de pré-expansão, pós-expansão, 30, 60, 90, 120 dias. A ossificação da sutura palatina mediana ocorre de forma gradual da porção posterior para anterior e da margem para o centro. Simultânea redução do diastema.  
Fonte: Gurgel e Pinzan-Vercelino (2017).

Barone (2018) avaliou a estabilidade da técnica ERMAC sem disjunção pterigomaxilar e correlacionou com o tipo de aparelho utilizado. Foi selecionado 30 pacientes adultos portadores de atresia maxilar que foram divididos em dois grupos de acordo com o tipo de aparelho expansor utilizado (expansor ósseo suportado - KLS Martin ou expansor dento suportado - Hyrax). As análises para avaliação foram obtidas através de modelos de estudo da maxila scaneados e mensurados no pré e pós-operatório de 2 anos. Os resultados demonstraram que maiores expansões da

maxila na região anterior são obtidas com a utilização do distrator transpalatino, enquanto o aparelho expensor dento suportado provoca uma maior expansão da região posterior da maxila. A autora conclui que a técnica de ERMAC sem disjunção pterigomaxilar se mostrou bastante efetiva e com excelente estabilidade ao longo do tempo para tratamento da atesia maxilar em adulto, ficando a escolha do tipo de aparelho expensor correlacionada com a necessidade individual de cada paciente de acordo com a localização da maior área da atesia.

De acordo com o relato de caso de Santos e Cardoso (2018) na prática clínica, a correção esquelética da deficiência transversal da maxila, por via de tratamento ortodôntico (ortopédico), é um sucesso para pacientes com idade aproximadamente entre 14 e 15 anos, dependendo do gênero. Em pacientes adultos, a maturidade esquelética promove estágios com grande resistência a ser vencidos pela ação ortopédica isolada. Uma vez que a maturidade esquelética é alcançada, somente o tratamento ortodôntico não promoverá uma abertura estável da constrição da maxila em casos de deficiência de mais de 5mm. Portanto, nas discrepâncias transversas maiores do que 5mm, a indicação do tratamento dependerá da idade, da maturidade óssea e do tipo de discrepância envolvida. Quando um movimento maior que 8mm é necessário, a osteotomia segmentar torna-se menos indicada, devido ao maior risco de necrose avascular e necrose dos tecidos ósseos. A expansão permitida com essa osteotomia restringe-se ao máximo de 7mm, valor relacionado com a máxima capacidade de extensão da mucosa palatina, sem incorrer no risco de recidiva ou dilaceração da mucosa palatina.

Sendyk et al. (2018) o estado periodontal de 17 adultos submetidos a expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida foi avaliado nos primeiros pré-molares e molares superiores, incisivos centrais e laterais dos lados direito e esquerdo antes da cirurgia, 5 dias e 6 meses após. Observou-se o nível clínico de inserção, recessão gengival, gengiva inserida e sangramento. O estudo demonstrou que houve diferença estatisticamente significativa no nível clínico de inserção para os seguintes dentes: incisivo central direito, pré-molares direito e esquerdo e molar direito e esquerdo; os dentes que suportam o aparelho expensor, os primeiros pré-molares e molares, apresentaram recessão gengival estatisticamente significativa ao longo do tempo; a quantidade de gengiva inserida diminuiu significativamente para os molares direitos e esquerdos e para os pré-molares direitos ao longo do tempo avaliado; houve aumento da frequência de sangramento gengival em todas as



superfícies de todos os dentes ao longo do tempo, exceto na face vestibular do incisivo lateral esquerdo.

Blæhr et al. (2019) desenvolveram uma revisão de literatura com objetivo de testar a hipótese de não haver diferença na expansão da arcada dentária e esquelética e recidiva ERMAC com um aparelho ósseo em comparação com um aparelho dentário. As bases de dados PubMed, Embase (Ovid), Cochrane Library e Google Scholar foram pesquisadas em combinação com uma pesquisa manual de periódicos relevantes até dezembro de 2017. Nenhuma restrição de idioma foi aplicada. Dois ensaios clínicos randomizados de curto prazo com baixo risco de viés preencheram os critérios de inclusão. Nenhuma meta-análise pode ser realizada devido à considerável heterogeneidade. Não houve diferenças estatisticamente significativas na expansão e recidiva esquelética e da arcada dentária. A expansão do arco dentário foi significativamente maior do que a expansão do esqueleto com ambas as modalidades de tratamento. Contudo, métodos de avaliação diferentes, medidas de resultados diferentes, nível vertical desconhecido de aplicação de força com os dispositivos de transporte ósseo e vários fatores de confusão metodológicos impuseram sérias restrições à revisão da literatura de maneira sistemática quantitativa. Portanto, as conclusões tiradas dos resultados desta revisão sistemática devem ser interpretadas com cautela. Outros ensaios clínicos randomizados de longo prazo bem planejados, incluindo um protocolo padronizado e análise tridimensional do nível de aplicação de força e resultado morfológico, são necessários antes que uma modalidade de tratamento possa ser considerada superior à outra.

De acordo com Pereira (2020) a ERMAC é um procedimento seguro e eficaz na correção da deficiência transversa da maxila em pacientes adultos. Entre suas vantagens, pode-se citar a rapidez para obter a expansão, a segurança para correções e a possibilidade de uso de anestesia local, o que reduz o custo do procedimento. Contudo, o diagnóstico correto das deficiências transversais da maxila é fundamental, bem como um bom plano de tratamento.

## 5. DISCUSSÃO

De acordo com Vasconcelos et al. (2006), Melo-Netto et al. (2014), Gurgel e Pinzan-Vercelino (2017), Barone (2018) e Pereira (2020) a ERMAC é um tratamento indicado para correção de deficiência maxilar transversa com discrepância maxilomandibular maior que 5mm; falha da expansão ortodôntica ou ortopédica; maturidade óssea significativa e presença de recessão gengival na região de caninos e pré-molares (ACIOLY et al., 2013; ALBUQUERQUE et al., 2013; SIQUEIRA et al., 2015; CRESTANI et al., 2017).

Relacionada à maturidade esquelética, Pereira (2020) aponta que a ERMAC leva à redução da flexibilidade dos ossos faciais e ao gradativo fechamento da sutura palatina mediana, como observado no caso clínico descrito por Mendonça et al. (2015) que teve por objetivo priorizar rapidez para obter expansão maxilar, após disjunção de todas as áreas de resistência maxilar sob anestesia geral. Corroborando, Rossi et al. (2009) e Tovani-Palone et al. (2016) acrescentam que a reabilitação de um paciente adulto, o procedimento de expansão rápida da maxila deixa de ser indicado com a utilização exclusiva de aparelho ortodôntico. A explicação para essa afirmativa é que o estágio de maturação esquelética mais avançado envolve a consolidação de pilares ósseos faciais além de outras estruturas, tornando imprescindível nessas situações a conjunta abordagem cirúrgica por meio da técnica de ERMAC.

Autores como Acioly et al. (2013), Albuquerque et al. (2013), Faverani et al. (2013), Siqueira et al. (2015), Tomazi (2016), Sasada (2016), Crestani et al. (2017) e Pereira (2020) descreveram que a ERMAC é uma técnica cirúrgica bem estabelecida, sendo uma combinação de procedimentos ortodônticos e cirúrgicos que promove o aumento de espaço no arco dental, além de alinhar os dentes. É considerada uma técnica segura e confiável.

De acordo com a literatura permanece a critério do cirurgião a técnica a ser executada de acordo com sua experiência e vivência clínica. Para Amaral et al. (2011) a maioria das discrepâncias transversais maxilares pode ser tratada por meio de osteotomia intermaxilar e osteotomias na parede lateral maxilar, sem a separação dos processos pterigoides, diminuindo complicações cirúrgicas, como hemorragias, devido à vascularização da região dos processos pterigoides. Gurgel e Pinzan-

Vercelino (2017) apontaram que em razão da maior facilidade de execução, tem-se preferido a técnica de Bell com osteotomias laterais e clivagem da sutura palatina mediana. Vasconcelos et al. (2006), Azenha et al. (2008) e Mendonça et al. (2015) realizaram osteotomia de Le Fort 1, na abertura piriforme, pilar zigomático, disjunção pterigóide e sutura palatina, seguida da ativação do expansor Hyrax.

Embora os processos pterigóides sejam considerados locais de resistência, alguns cirurgiões preferem não realizar a separação dos mesmos por causa do risco de injúria ao plexo pterigóideo pela osteotomia (AMARAL et al., 2011). Nesse sentido, Barone (2018) demonstrou que a ERMAC sem separação do processo pterigóide se mostrou bastante efetiva e com excelente estabilidade ao longo do tempo do tratamento da atresia maxilar. Porém, no estudo de Vasconcelos et al. (2006) foi observado que não ocorreram diferenças entre as medidas pré e pós-operatórias entre a separação ou não dos processos pterigóides em relação à expansão posterior.

A expansão pode ser realizada sob anestesia geral (VASCONCELOS et al., 2006; AZENHA et al., 2008; AMARAL et al., 2011; FAVERANI et al., 2013; MENDONÇA et al., 2015) ou anestesia local (AZENHA et al., 2008; ACIOLY et al., 2013; MELO-NETTO et al., 2014) e a escolha pode estar relacionada com a técnica a ser utilizada. Para Mendonça et al. (2015) a ERMAC sob anestesia geral com disjunção de todas as zonas de resistência maxilar possui inúmeras vantagens, como permitir o aumento do volume da cavidade nasal, promovendo o aumento do fluxo de ar nasal; eliminar o espaço negativo causado pela deficiência maxilar transversal que resulta em menos visibilidade da estrutura dentária e gengival em pacientes com linha do sorriso alta (mordida aberta anterior). E, especialmente, proporciona maior conforto ao paciente durante a realização de osteotomia. Já, Faverani et al. (2013) apontaram que a indicação de técnicas mais conservadoras, sempre que possível, evitando submeter os pacientes a cirurgias sob anestesia geral, que é mais onerosa, uma vez que a cirurgia realizada em ambiente hospitalar apresenta o acréscimo dos custos de internação hospitalar do paciente, e honorários do anestesista. Em concordância, Sant'Ana et al. (2009) e Acioly et al. (2013) descreveram que com o desenvolvimento de novas técnicas, sobretudo a realização destas intervenções em ambiente ambulatorial, sob anestesia local permite o tratamento com resultados satisfatórios.

De acordo com Mendonça et al. (2015) a ERMAC apresenta ainda como vantagem a promoção da saúde periodontal em razão do adequado posicionamento dos dentes na arcada dentária. Porém, Sendyk et al. (2018) observaram alterações periodontais como aumento do nível clínico de inserção; recessão gengival; diminuição da quantidade de gengiva inserida e aumento do sangramento na maioria dos dentes. Os autores concluíram que a expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida pode causar alterações no tecido periodontal.

Segundo Sirena Neto et al. (2015) e Casas (2017) os aparelhos expansores utilizados são de fundamental importância para se obter e se consolidar a expansão desejada. Existem três tipos de aparelhos expansores utilizados na ERMAC: dentossuportados, dentomucossuportados e os ósseo suportados. Barone (2018) aponta que distratores transpalatinos levam a uma maior expansão na região anterior da maxila, enquanto os dispositivos dentossuportados levam a um aumento transversal maior na região posterior da maxila (molares e pré-molares), ficando, portanto a indicação e seleção do aparelho expensor correlacionada à necessidade de expansão de cada paciente, sendo indicado que aparelho expensor ósseo suportado aos pacientes portadores de atresia maxilar em região anterior e o aparelho expensor dentossuportado aos pacientes com maiores necessidades de expansão posterior, não ficando somente a seleção do aparelho expensor relacionada à ausência de elementos dentais ou à condição periodontal dos pacientes, pois desta forma melhores resultados serão obtidos. Porém, Blæhr et al. (2019) após dois ensaios randomizados de ERMAC com um aparelho ósseo em comparação com um aparelho dentário não encontraram diferenças significativas entre arco esquelético e dentário.

Verificou-se através da literatura que o aparelho Hyrax (dentossuportado) é preferido pela maioria dos profissionais pela facilidade de higienização por parte do próprio paciente e em razão da menor possibilidade de lesão da mucosa do palato (ACIOLY et al., 2013; FAVERANI et al., 2013; MELO-NETTO et al., 2014; CRESTANI et al., 2017; GURGEL e PINZAN-VERCELINO, 2017; BARONE, 2018). Hyrax torna-se o expensor mais utilizado, por enquadrar-se com maior frequência nas características e indicações de ERMAC. Entretanto, de acordo com Rossi, Araújo e Bolognese (2009) em casos de deficiência maxilar severa associada a avançada recessão gengival, perda óssea alveolar, mobilidade e ausências dentárias póstero-superiores, o aparelho tipo Haas (dentomucossuportado) está

indicado. E, de acordo com Tomazi (2016) dispositivos ósseossuportados, como o aparelho personalizado de Battistetti, também são descritos pela literatura e apresentam como vantagem a transmissão direta de forças à maxila e não aos dentes. Sua principal desvantagem é o custo, que acaba inviabilizando a maior parte dos tratamentos.

O período de contenção pós-expansão da sutura palatina mediana tem papel fundamental no tratamento ortodôntico, pois é neste período que ocorre a neoformação óssea e a remodelação da sutura após a disjunção, minimizando as possibilidades de recidiva (MALMSTRÖM e GURGEL, 2007; BARATIERI et al., 2010; CRESTANI et al., 2017). Porém, de acordo com Malmström e Gurgel (2007) o comportamento biológico da sutura palatina mediana, em pacientes adultos submetidos à expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC), ainda não foi totalmente esclarecido, especialmente em relação ao período de contenção apropriado para que a área seja totalmente remodelada, visando maior estabilidade do tratamento.

A ERMAC apresenta como vantagens os dentes não se apresentam compensados vestibularmente no final do tratamento, a estabilidade e previsibilidade do tratamento são esperadas e a agressão a dentes com comprometimento periodontal pode ser minimizada, além da melhora estética e funcional (AZENHA et al., 2008; CASTRO e SILVA et al., 2010; MENDONÇA et al., 2015; CRESTANI et al., 2017). Entretanto, segundo Gurgel e Pinzan-Vercelino (2017) recomenda-se um apropriado diagnóstico, incluindo análise individual do nível de maturação da sutura palatina mediana para determinar se o paciente deve ser indicado para a ERMAC.

Seeberger et al. (2011) sugeriram que a expansão maxilar cirurgicamente assistida com dispositivo apoiado em dentes apresenta inclinação significativa nos dentes de ancoragem. No mesmo sentido, de acordo com Camara et al. (2009) a ERMAC é eficaz no alcance da expansão maxilar, entretanto, observaram que ocorre inclinação dentoalveolar dos dentes de apoio do disjuntor.

Embora as principais complicações nos procedimentos de ERMAC caracterizam-se por infecções sinusais, deslocamento associado à inclinação dental, casos de reabsorção externa, dor, edema, hematoma, infecção, falhas no aparelho expensor, necrose, recessão gengival, desvio de septo; e, hemorragia (a mais comum) (ALBUQUERQUE et al., 2013; SASADA, 2016), Azenha et al. (2008) relataram um caso de perda de visão durante um procedimento de ERMAC.

De acordo com Azenha et al. (2008), Acioly et al. (2013), Faverani et al. (2013) e Tovani-Palone et al. (2016) o exame clínico, a análise de modelos e a avaliação radiográfica nas consultas iniciais são de grande importância para o diagnóstico e elaboração do plano de tratamento. Nesse sentido, Pereira (2020) recomenda um apropriado diagnóstico, incluindo análise individual do nível de maturação da sutura palatina mediana para determinar se o paciente deve ser indicado para a ERMAC.

## 6. CONCLUSÃO

Depois de revisada a literatura pode-se concluir que a ERMAC é um procedimento seguro e eficaz na correção da deficiência transversa da maxila em pacientes adultos. Entre suas vantagens, está a rapidez para a obtenção da expansão, a segurança para correções e a possibilidade de uso de anestesia local, reduzindo o custo do procedimento. O disjuntor de Hyrax é o aparelho ortopédico mais utilizado, porém há possibilidade da realização dessa expansão com outros aparelhos. Diferentes osteotomias laterais e anteriores da maxila, bem como na sutura ptérigopalatina e na sutura palatina mediana são utilizadas. A escolha varia conforme a preferência do profissional responsável pelo procedimento. Destaca-se que o diagnóstico correto das deficiências transversais é essencial. A inter-relação entre ortodontista e cirurgião bucomaxilofacial é de suma importância para o sucesso da técnica.

## REFERÊNCIAS

ACIOLY, R. F.; LIMA JUNIOR, J. L.; GAETTI JARDIM, E. C.; DIAS-RIBEIRO, E. Expansão Rápida de Maxila Assistida Cirurgicamente com anestesia local: relato de caso. **Arch Health Inves**. v. 2, n. 2, p. 24-28, 2013.

ALBUQUERQUE, G. C.; GONÇALES, A. G. B.; TIEGHI NETO, V.; NOGUEIRA, A. S.; ASSIS, D. S. F. R.; GONÇALES, E. S. Complicações após expansão de maxila cirurgicamente assistida. **Rev Odontol UNESP**. v. 42, n. 1, p. 20-24, 2013.

AMARAL, M. F.; CAUBI, A. F.; LAGO, C. A. P.; MELO, A. R. Avaliação clínica da expansão maxilar cirurgicamente assistida. **Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac**. v. 11, n. 4, p. 65-72, 2011.

AZENHA, M. R.; MARZOLA, C.; PEREIRA, L. C.; PASTORI, C. M.; TOLEDO FILHO, J. L. Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida. Revisão de literatura, técnica cirúrgica e relato de caso. **Rev Port Estomatol, Med Dent Cir Maxilof**. v. 49, n. 1, p. 25-30, 2008.

BAILEY, L. J.; WHITE, R. P.; PROFFIT, W. R. Segmental Le Fort I osteotomy for management of transverse maxillary deficiency. **J Oral Maxillofac Surg**. v. 55, n. 7, p. 728-731, 1997.

BARATIERI, C.; NOJIMA, L. I.; ALVES JUNIOR, M. A.; SOUZA, M. M. G.; NOJIMA, M. G. Efeitos transversais da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II: avaliação por Tomografia Computadorizada Cone-Beam. **Dental Press J Orthod**. v. 15, n. 5, p. 89-97, 2010.

BARONE, T. R. **Influência do tipo de expensor na estabilidade da expansão cirúrgica da maxila sem disjunção pterigomaxilar**. 2018. Tese (Doutorado). São Paulo: Instituto de Assistência ao Servidor Público Estadual.



BETTS, N. J.; VANARSDALL, R. L.; BARBER, H. D.; HIGGINS-BARBER, K.; FONSECA, R. J. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**. v. 10, n. 2, p. 75-96, 1995.

BLÆHR, T. L.; MOMMAERTS, M. Y.; KJELLERUP, A. D.; STARCH-JENSEN, T. Surgically assisted rapid maxillary expansion with bone-borne versus tooth-borne distraction appliances-a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg**. v. 48, n. 4, p. 492-501, 2019.

BRINHOLE, M. C. P.; TEIXEIRA, R.; MIFUNE, M. T.; GIOVANI, E. M.; ARMONIA, P. L.; TORTAMANO, N. Tratamento da deficiência transversa da maxila no adulto: expansão cirurgicamente assistida através da osteotomia de Le Fort I subtotal. **Rev Inst Ciênc Saúde**. v. 24, n. 3, p. 243-247, 2006.

BROWN, G. V. I. The surgery of oral and facial diseases and malformations 4<sup>th</sup> ed. London: Kimpton, 1938.

CAMARA, P. R. P.; GOLDENBERG, F. C.; GOLDENBERG, D. C.; ALONSO, N.; SCANAVINI, M. A. Avaliação das alterações dentárias na maxila em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente sem o envolvimento da sutura pterigomaxilar. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**. v. 14, n. 6, p. 109-117, 2009.

CASAS, T. M. **Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente**: relato de caso. 2017. 50f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Manaus: Universidade do Estado do Amazonas.

CASTRO e SILVA, L. M.; PEREIRA FILHO, V. A.; GABRIELLI, M. A. C.; VIEIRA, E. H.; MORAES, M. Expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente por meio da piezocirurgia: relato de caso. **Odonto**. v. 18, n. 36, p. 107-112, 2010.

CRESTANI, M.; CRUZ, C. M.; CREPALDI, M. V.; FEITOSA, P. C.; OLIVEIRA, B. L. S.; AGUIAR, A. P. Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida - relato de caso clínico. **RFAIPE**. v. 7, n. 2, p. 51-57, 2017.

FACCIO, A. D. **Análise comparativa da dimensão transversal da maxila após expansão lenta com os aparelhos de Haas e Quadrihélice**. 2018. 54f. Monografia (Graduação). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

FAVERANI, L. P.; RAMALHO-FERREIRA, G.; GROSSI-OLIVEIRA, G. A.; GAETTI-JARDIM, E. C.; FERREIRA, S.; PASTORI, C. M.; GARCIA-JÚNIOR, I. R. Correção da deficiência transversa da maxila por meio da expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida. **Rev Bras Cien Med Saúde**. v. 2, n. 2, p. 18-22, 2013.

GILON, Y.; HEYMANS, O.; LIMME, M. et al. Indications and implications of surgical maxillary expansion in orthodontic surgery. **Rev Stomatol Chir Maxillofac**. v. 101, n. 5, p. 252-258, 2000.

GURGEL, J. A.; PINZAN-VERCELINO, C. R. M. Opções de tratamento para discrepância transversal da maxila no adulto. **Orthod Sci Pract**. v. 10, n. 39, p. 1-10, 2017.

KENNEDY III, J. W.; BELL, W. H.; KIMBROUGH, O. L.; JAMES, W. B. Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. **Am J Orthod**. v. 70, n. 1, p. 123-137, 1976.

KOUDSTAAL, M. J.; POORT, L. J.; VAN DER WAL, K. G.; WOLVIUS, E. B.; PRAHL-ANDERSEN, B.; SCHULTEN, A. J. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. **Int J Oral Maxillofac Surg**. v. 34, n. 1, p. 709-714, 2005.

LEHMAN, J. A.; HAAS, A. J. Surgical-orthodontic correction of transverse maxillary deficiency. **Dent Clin North Am**. v. 34, n. 2, p. 385-395, 1990.

LEHMAN, J. A.; HAAS, A. J.; HAAS, D. G. Surgical-orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach. **J Plastic Reconstr Surg**. v. 73, n. 1, p. 62-68, 1984.

MALMSTRÖM, M. F. V.; GURGEL, J. A. Avaliação da neoformação óssea na sutura palatina mediana por meio de radiografia digitalizada após a expansão assistida

cirurgicamente. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**. v. 12, n. 3, p. 82-93, 2007.

MELO-NETTO, F. M.; MACIEL, J.; RODRIGUEZ SANCHEZ, M. P.; BASSI, A. P. F.; GARCIA JUNIOR, I. R.; SOUZA, F. A. Expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente – relato de caso. **Rev Odontol UNESP**. ,v. 43, n. especial, p. 123, 2014.

MENDONÇA, J. C. G.; TEIXEIRA, F. R.; GAETTI JADIM, E. C. C.; MACENA, J. A.; MASOCATTO, D. C.; OLIVEIRA, M. M.; QUADROS, D. C.; SANTOS, C. M. Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente: relato de caso. **Arch Health Invest**. v. 4, n. 2, p. 53-58, 2015.

POGREL, M. A.; KABAN, L. B.; VARGERVIK, K.; BAUMRIND, S. Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**. v. 7, n. 1, p. 37-41, 1992.

ROSSI, R. R. P.; ARAÚJO, M. T.; BOLOGNESE, A. M. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial**. v. 14, n. 5, p. 43-52, 2009.

SANT'ANA, E.; JANSON, M.; KURIKI, E. U.; YAEDÚ, R. Y. F. Expansão cirúrgica da maxila. **Rev Dental Press Ortod Ortop Fac**. v. 14, n. 5, p. 92-100, 2009.

SANTOS, L. A. S.; ANDRADE, R. D. S. **Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente**: relato de caso. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Aracajú: Universidade Tiradentes.

SANTOS, E. B. R. V.; CARDOSO, L. G. **Reabilitação oral de maxila atrésica, interação entre cirurgia ortognática e implantes**: relato de caso. 2018. Monografia (Graduação). Aracajú: Universidade Tiradentes.

SASADA, L. M. V. **Expansão cirurgicamente assistida de maxila: uma revisão de literatura.** 2016. 40f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SEEBERGER, R.; KATER, W.; SCHULE-GEERS, M.; DANIDS, R.; FREIER, K.; THIELE, O. Changes after surgically-assisted maxillary expansion (SARME) to the dentoalveolar, palatal and nasal structures by using tooth-borne distraction devices. **Brit J Oral Maxillof Surg.** v. 49, n. 1, p. 381-385, 2011.

SENDYK, M.; SENDYK, W. R.; PALLOS, D.; BOARO, L. C. C.; PAIVA, J. B.; RINO NETO, J. Periodontal clinical evaluation before and after surgically assisted rapid maxillary expansion. **Dental Press J Orthod.** v. 23, n. 1, p. 79-86, 2018.

SIQUEIRA, D. F.; CARDOSO, M. A.; CAPELOZZA FILHO, L.; GOLDENBERG, D. C.; FERNANDES, M. S. Periodontal and dental effects of surgically assisted rapid maxillary expansion, assessed by using digital study models. **Dental Press J Orthod.** v. 20, n. 3, p. 58-63, 2015.

TAKEUCHI, M.; TANAKA, E.; NONOYAMA, D.; AOYAMA, J.; TANNE, K. Na adult case of skeletal open bite with a severely narrowed maxillary dental arch. **Angle Orthod.** v. 72, n. 2, p. 362-370, 2002.

TIMMS, D. J. An occlusal analysis of lateral maxillary expansion with midpalatal suture opening. **Dent Pract Dent Res.** v. 18, n. 1, p. 435-448, 1968.

TIMMS, D. J.; VERO, D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. **Br J Oral Surg.** ,v. 19, n. 3, p. 180-196, 1981.

TOMAZI, F. H. S. **Estudo comparativo da dissipação de forças e eficiência entre o aparelho de Hyrax e o aparelho de Battistetti através de análise por elementos finitos.** 2016. 39f. Dissertação (Mestrado). Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

TOVANI-PALONE, M. R.; STRINI PORTINARI BEJA, G. B.; PEREZ-FAVERANI, L.; RAMALHO-FERREIRA, G. Expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente no tratamento reabilitador das fissuras bilaterais completas de lábio e palato: particularidades técnicas. **Rev Fac Med**. v. 65, n. 1, p. 157-160, 2016.

VASCONCELOS, B. C. E.; CAUBI, A. F.; DIAS, E.; LAGO, C. A.; PORTO, G. G. Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida: estudo preliminar. **Rev Bras Otorrinolaringol**. v. 72, n. 4, p. 457-461, 2006.