

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA  
CIRURGICAMENTE ASSISTIDA -  
REVISTA DA LITERATURA E APRESENTAÇÃO DE  
CASO CLÍNICO CIRÚRGICO \***

**“SURGICALLY ASSISTED RAPID  
MAXILLARY EXPANSION –  
REVIEW OF THE LITERATURE AND CLINICAL  
SURGICAL CASE PRESENTATION”**

**DANIEL LUIZ GAERTNER ZORZETTO \*\*  
CLÓVIS MARZOLA \*\*\*  
GUSTAVO HENRIQUE DE SOUZA SILVA \*\*\*\*  
JOÃO LOPES TOLEDO FILHO \*\*\*\*\***

---

\* Monografia apresentada como parte dos requisitos para a conclusão do Curso de Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial promovido pelo Colégio Brasileiro de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial e Hospital de Base da Associação Hospitalar de Bauru.

\*\* Professor do Curso, Doutor em Anatomia e Orientador da Monografia.

\*\*\* Professor Titular de Cirurgia da FOB-USP e da UNIP de Bauru e Co-orientador do Trabalho.

\*\*\*\* Concluinte do Curso e autor da monografia.

\*\*\*\*\* Professor Titular de Anatomia da FOB-USP e Professor do Curso.

## RESUMO

O tratamento das deformidades dentofaciais é frequentemente complicado pela existência de discrepâncias na dimensão transversal (horizontal) da maxila. A correção dessas deformidades, ortopédicas ou ortopédico-cirúrgicas, visa uma separação dos ossos maxilares na região da sutura intermaxilar. A expansão rápida da maxila é uma técnica eficaz no tratamento dessas deformidades, porém é limitada pelo estágio de desenvolvimento do indivíduo. É apresentado caso, de uma paciente de 22 anos, gênero feminino, com deficiência transversal da maxila, que foi submetida à expansão cirúrgica da maxila. Foram realizadas osteotomias das paredes anterior e lateral da maxila, da sutura pterigomaxilar, do septo nasal e da sutura intermaxilar. São discutidas as técnicas descritas para a realização desse procedimento, e a eficácia das mesmas. Devido à discordância apresentada na literatura sobre o tratamento desse tipo de deformidade, principalmente quanto à decisão de expansão ortodôntica ou ortodôntico-cirúrgica, e à técnica cirúrgica a ser utilizada, realizou-se esse trabalho, com o objetivo de definir a conduta a ser seguida.

## ABSTRACT

The treatment of the dentofacial deformities is frequently complicated for discrepancies of the transversal dimension of the maxilla. The correction of those deformities, orthopedics or surgical-orthopedics, aims a separation of the maxillary bones in the midline. The rapid maxillary expansion is an effective technique in the treatment of those deformities, however it is limited by individual developmental stage. In the present case the patient, 22 years old, female, with maxillary transversal deficiency, was submitted to surgical assisted rapid maxillary expansion. Were achieved osteotomias of the anterior and lateral wall of the maxilla, nasal septum, pterigomaxillary and intermaxillary buttress. Activation of the expansion device had beginning 48 hours after the surgery, with one quarter of the turn, twice a day, by 20 days. Due to discordance presented in the literature about the treatment their type of the deformity, mainly in relation the decision of the orthodontic or surgical-orthodontic expansion, and the surgical technique employed, it makes this report, with objective to define the best conduct.

**Uniterms:** Expansão rápida maxila; Técnica cirúrgica; Técnica ortodôntica; apresentação de caso clínico cirúrgico.

**Uniterms:** Rapid maxillary expansion; Surgical technique; Orthodontic technique; Surgical clinic case presentation.

## INTRODUÇÃO

O tratamento de adultos com deformidades dentofaciais é frequentemente complicado pela existência de discrepâncias na dimensão transversal (horizontal) da maxila.

As deficiências horizontais são caracterizadas por um hipo-desenvolvimento dessa estrutura, que leva a uma discrepância maxilo-mandibular, trazendo prejuízo à estabilidade oclusal, além da constrição da cavidade nasal,

alterações fonéticas, respiração bucal, etc. A correção desse tipo de deformidade torna-se além de estético, um procedimento de ordem funcional.

A correção destas deficiências, ortopédicas ou ortopédico-cirúrgicas, visa uma separação dos ossos maxilares na região da linha média. Porém esse procedimento leva também a alterações em outras suturas, promovendo uma reorganização do esqueleto facial (**ENLOW, 1998; BAYS; GRECO, 1992**).

O primeiro relato da realização de uma expansão ortodôntica da maxila data de 1860, quando **ANGEL** descreveu a expansão da maxila de uma garota de 12 anos (**MANGANELLO-SOUZA; SILVEIRA; CAPELETTE et al., 1998**).

**HAAS, (1961)** reintroduziu a expansão rápida da maxila, aplicada à correção de deficiências transversais reais ou relativas, colapso maxilar, retrusão maxilar e mal-oclusão esquelética classe II, divisão I.

Este e outros estudos demonstraram a viabilidade da técnica. Porém a realização da mesma está relacionada com a fase de desenvolvimento do indivíduo, sendo possível apenas em indivíduos onde a sutura não está consolidada. Essa consolidação teria início entre os 15 aos 19 anos (**PERSSON; THILANDER, 1977**).

Embora alguns autores defendam a expansão ortodôntica em adultos, esse procedimento comumente leva a prejuízos aos tecidos dentais e periodontais, como mudanças na angulação dos dentes, perdas ósseas alveolares, recessões gengivais, etc. Além disso, esse procedimento normalmente leva a intensa dor local, fazendo com que grande parte dos pacientes desista do tratamento antes do seu término (**CAPELLOZA FILHO; CARDOSO NETO; SILVA FILHO et al.; 1996**).

Quando a expansão ortodôntica não é mais possível, torna-se necessária à expansão cirurgicamente assistida. Nesse procedimento visa-se a remoção de áreas de resistência óssea à movimentação dos ossos maxilares. Estudos descrevem que a área de maior resistência óssea à separação dos ossos maxilares não seria a sutura intermaxilar, mas as suturas zigomácticotemporal, zigomácticofrontal e zigomático-maxilar (**LINES, 1975; BELL; EPKER, 1976**).

Na busca por procedimentos menos traumáticos e menos invasivos para os pacientes, têm sido desenvolvidas várias técnicas para a expansão cirurgicamente assistida. Embora a simplificação seja uma tendência natural, pode levar a fracassos no tratamento pelo desrespeito de certas etapas, imprescindível a esse procedimento.

Devido à discordância apresentada na literatura, sobre o tratamento desse tipo de deformidade, principalmente quanto à decisão pela expansão ortodôntica ou ortodôntico-cirúrgica e, à técnica cirúrgica a ser utilizada, propôs-se esse trabalho, com o objetivo de definir condutas a serem seguidas.

## REVISTA DA LITERATURA

O diagnóstico e o tratamento das deficiências transversais da maxila têm sido amplamente discutidos na literatura, principalmente a partir da metade do século passado. Buscando um melhor entendimento do assunto, a revista da literatura foi dividida em quatro tópicos, o diagnóstico, o tratamento, os resultados obtidos e as complicações pós-operatórias.

### Diagnóstico

A sutura palatina mediana, ou sutura intermaxilar tem grande importância no processo de expansão dos ossos maxilares. Foi observado o comportamento dessa sutura em cadáveres de crianças e adultos. Na criança, a sutura, num corte coronal, tem formato de Y. No jovem, tem formato de T com junção apresentando formato serpentiforme. Na transição para a fase adulta, a sutura pode tornar-se interdigitada, de tal maneira que ilhotas de osso podem ser observadas, podem apresentar-se com áreas de fusão com o passar do tempo **(MELSEN, 1975)**.

A ossificação da sutura intermaxilar tem início entre os 15 aos 19 anos, aumentando significativamente na terceira década de vida **(PERSSON; THILANDER, 1977)**.

O diagnóstico das discrepâncias transversais pode gerar dificuldade para os cirurgiões e ortodontistas que têm sido treinados para avaliar mal-oclusões e outras deformidades dento-faciais pelas manifestações clínicas apresentadas, com o paciente na posição habitual de anormalidade. Para obter-se um correto diagnóstico dessas deformidades, é necessária a confecção de modelos de estudo, avaliando-os numa posição diferente dessa, em classe I de caninos. As discrepâncias podem ser divididas em duas categorias, relativas ou absolutas. As relativas são aquelas observadas no exame em posição habitual, mas que desaparecem quando se avalia nessa nova posição. As absolutas são aquelas que, mesmo com a avaliação dos modelos em classe I, continuam a existir **(BELL; JACOBS, 1979)**.

Devido ao período de início do fechamento da sutura, é recomendada a expansão ortodôntica até os 25 anos de idade, e a opção por osteotomias quando a sutura não tiver aberto após uma semana de ativação diária do expansor **(TIMMS; VERO, 1981)**.

Foi estudada a relação entre hipoplasia do osso maxilar e insuficiência respiratória nasal em um grupo de 20 crianças com má oclusão sendo tratadas pela expansão rápida da maxila. Previamente ao tratamento todos os pacientes apresentaram endognatia com discrepâncias esqueléticas de -4 to -7 mm. Estes foram freqüentemente associados com hipertrofia de adenóide (70% dos casos), aumento da resistência nasal total (70%), respiração oral (80%) e doenças do ouvido médio (30%). A expansão Rápida da Maxila (ERM) leva a resolução das alterações oclusais em todos os casos e freqüentemente também levam a regressão da hipertrofia da adenóide (57% dos casos), normalização da resistência nasal total (70%) e normalização da respiração nasal (80%) **(PICCINI; GIORGETTI; FIORELLI, 1989)**.

Existe um crescente consenso que a obstrução das vias aéreas superiores é o fator causal da enurese noturna. A obstrução é usualmente causada por uma hipertrofia da adenóide ou, menos comumente, uma estenose nasal anterior. Em muitos casos, a constrição pode ser reduzida pela expansão rápida da maxila. Nos 10 casos examinados nesse estudo, a enurese noturna cessou com poucos meses de expansão maxilar **(TIMMS, 1990)**.

Existem três possibilidades de tratamento para as deficiências transversais da maxila: a expansão ortodôntica, a expansão rápida da maxila, e a expansão da maxila cirurgicamente assistida. A expansão ortodôntica é usada normalmente durante o período da dentição decídua e mista. A expansão rápida da maxila é mais freqüentemente indicada na dentição mista e pode ser feita tentativa na dentição permanente. A expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida é aplicada quase exclusivamente em indivíduos adultos. O tratamento dependerá da

idade e maturidade esquelética do paciente. A maxila é separada na linha média, sutura zigomáxicomaxilar e sutura pterigomaxilar. A revista da literatura mostra bons resultados com a expansão cirúrgica para o tratamento da deficiência transversal da maxila em pacientes adultos (**BANNING; GERARD; STEINBERG, 1996**).

## Tratamento

Em pacientes acima de 16 anos, a tentativa de expansão ortopédica rápida da maxila é frequentemente associada com dificuldades. Isto é devido ao resultado da fusão de várias suturas craniofaciais, que resultam em uma falta de abertura da sutura na expansão. Inabilidade para ativar o aparelho e expandir a maxila não é incomum. Inclinação dos dentes, perda do osso alveolar, e movimento dos dentes através da cortical óssea vestibular são conseqüências comuns da expansão ortopédica rápida em adultos (**WOLFORD; EPKER, 1980**).

São relatados muitos casos de expansão maxilar ortodôntica em adultos. Num deles, um homem de 19 anos necessitando correção de mal-oclusão que incluía deficiência transversal da maxila, foi informado de que necessitaria de cirurgia ortognática, para expansão da maxila e correção da mal-oclusão, mas negou-se a ser submetido ao tratamento cirúrgico. Recentes evidências indicam que a expansão rápida da maxila pode ser usada sem cirurgia em adultos jovens. Foi instalado um expansor *Hyrax* e, realizada a expansão, tendo decorrido sem intercorrências, acompanhada com radiografias pós-tratamento revelando abertura da sutura intermaxilar (**STUART; WILTSHIRE, 2003**).

A maxila pode ser expandida através de uma abordagem não cirúrgica baseada no fechamento incompleto das suturas faciais em crianças. A expansão rápida, de 0,5 mm por dia, por 15 dias, é um meio termo entre dor e eficiência. A expansão rápida não é a solução perfeita, mas ela permite recuperação do crescimento transversal por alargamento mecânico. A expansão palatal, também, abre a cavidade nasal que se torna mais permeável à passagem de ar. Tratamento prematuro (7-8 anos) provém excelentes resultados, e a realização do procedimento pode se dar numa idade maior (13 a 14 anos), mas com resultados piores (**SOREL, 2004**).

Ao avaliar as áreas de maior resistência ao movimento de separação dos ossos maxilares, observou-se que a área de maior resistência não seria a sutura intermaxilar, mas as outras articulações da maxila, como a sutura zigomáxicomaxilar e pterigomaxilar (**ISAACSON; INGRAM, 1964**).

Para eliminar áreas de resistência óssea antes da ativação do expansor, são descritas osteotomias das paredes laterais da maxila bem como abertura cirúrgica na linha média do palato (**LINES, 1975**).

A movimentação dos ossos maxilares pela expansão rápida da maxila pode ser acompanhada pela redução da resistência ao movimento lateral por osteotomias na região nasomaxilar, pterigomaxilar e do pilar zigomático (**KENNEDY III; BELL; KIMBROUGH et al., 1976**).

Assim algumas Osteotomias descritas são seguras e eficazes para o tratamento de deficiências unilaterais e bilaterais da maxila. A expansão da maxila em 15 adultos acompanhada pela separação dos ossos maxilares no processo nasal da maxila, suturas zigomáxicomaxilar e sutura pterigomaxilar, levou ao sucesso na expansão, e a porcentagem de recidiva não foi significativa (**BELL; EPKER, 1976**).

Tais osteotomias maxilares são necessárias para o tratamento de várias manifestações clínicas de deficiência horizontal da maxila e conseqüente mordida cruzada. Um importante diagnóstico, plano de tratamento e, considerações técnicas necessários para o sucesso da correção cirúrgico-ortodôntica da atresia da maxila, deve ser realizado (**BELL; JACOBS, 1979**).

O sucesso da expansão cirúrgica pode ser avaliado pela abertura da sutura intermaxilar. Osteotomias da parede lateral da maxila em 25 pacientes foram combinadas com disjunção pterigomaxilar e separação dos ossos maxilares determinou o sucesso da expansão rápida da maxila em 23 pacientes. Os dois pacientes que não responderam ao tratamento apresentavam suturas palatinas anormalmente fechadas, e tiveram a expansão realizada com sucesso após as suturas serem osteotomizadas (**KRAUT, 1984**).

Foram estudadas e discutidas as considerações vasculares para os procedimentos de cirurgia ortognática da maxila. Num estudo em macacos, foram realizadas osteotomias Le Fort I e, após certo período, estudadas as alterações vasculares na maxila. O autor conclui que, se realizado corretamente, este procedimento leva a mínimas alterações permanentes nessa estrutura (**EPKER, 1984**).

A expansão cirúrgica pode dar-se com o uso somente de corticotomias laterais da maxila, e um expansor palatal tipo HYRAX, no tratamento de pacientes adultos com atresia da maxila. Em todos os 16 casos atendidos, a separação da sutura intermaxilar foi confirmada por radiografias oclusais e pelo diastema entre os incisivos centrais superiores. O autor não usou osteotomias da sutura intermaxilar ou pterigomaxilar (**GLASSMAN; NAHIOGIAN; MEDWAY et al., 1984**).

Osteotomia da sutura zigomáxicomaxilar em combinação com a expansão rápida da maxila é uma técnica confiável para o tratamento de deficiências horizontais da maxila em adultos. Este procedimento foi usado em 18 pacientes, com excelente expansão em 17 casos. Em um paciente a expansão foi interrompida previamente a sobrecorreção por causa da necrose por pressão no palato causada pelo expansor. Três pacientes dessa série tiveram subseqüente cirurgia ortognática. Os pacientes tiveram acompanhamento de 1 a 6 anos, e não houve recidiva. Na opinião dos autores, a sutura zigomáxicomaxilar é a área primária de resistência para o movimento lateral da maxila, na realização da expansão rápida (**LEHMAN; HAAS; HAAS, 1984**).

Muitos autores defendem a realização da expansão cirúrgica da maxila em nível ambulatorial, ou seja, sob anestesia local. É relatado o sucesso na expansão cirúrgica da maxila de pacientes utilizando somente osteotomias das paredes anterior e lateral da maxila, e da sutura intermaxilar, através de incisões conservadoras no fundo de sulco da maxila, com o uso de anestésias por bloqueio troncular do nervo maxilar, complementada com anestésias infiltrativas (**BAYS; GRECO, 1992**).

Vários autores têm mantido a técnica proposta por **BELL; EPKER (1976)**, com osteotomia das paredes anterior e lateral da maxila, sutura pterigomaxilar e osteotomia intermaxilar. Quarenta e oito horas após a cirurgia, tem início a expansão, com um quarto de volta do expansor por dia. No término da expansão, o expansor foi mantido por mais três meses, e uma contenção acrílica foi utilizada por mais três meses. Após 12 meses de pós-operatório, através de análises de radiografias oclusais, a regeneração das suturas pôde ser observada (**MOSSAZ; BYLOFF; RICHTER, 1992**).

Foi realizado estudo onde doze pacientes com deficiência transversal da maxila maiores que 05 mm foram tratadas cirurgicamente através de expansão rápida da maxila. O procedimento consistiu de osteotomias bilaterais do pilar zigomático e sutura intermaxilar combinado com o uso de um expansor no pós-operatório. A média de expansão palatal de 7.5 mm (variação de 6 a 13 mm), medidas na região do primeiro molar, foi conseguida após 3 semanas em todos os pacientes. A expansão permaneceu estável durante o período de estudo de 12 meses, com uma média de recidiva em todo o grupo de 0.88 +/- 0.48 mm. A morbidade foi limitada a leve desconforto pós-operatório (**POGREL; KABAN; VARGERVIK et al., 1992**).

Foi realizado estudo para verificar a estabilidade após expansão transversal da maxila via Osteotomia Le Fort I com segmentos em 39 pacientes. A expansão média foi 5.4 mm nos segundos molares, diminuindo quase linearmente para 2.8 mm nos primeiros pré-molares. A recidiva pós-cirúrgica também foi maior nos segundos molares, com média de 2.6 mm. A porcentagem de recidiva foi maior posteriormente, diminuindo de 49 % nos segundos molares para 30 % nos primeiros pré-molares. A quantidade de recidiva pós-cirúrgica foi significativamente maior naqueles que tiveram concomitante cirurgia mandibular. Para melhorar os resultados clínicos, os autores recomendam moderada sobre-expansão na cirurgia para maiores mudanças transversais, manutenção de placas acrílicas no pós-operatório (**PHILLIPS; MEDLAND; FIELDS et al., 1992**).

Num estudo para verificar as forças geradas durante a expansão ortodôntico-cirúrgica da maxila, foi construído um análogo fotoelástico a fim de verificar o stress desenvolvido nas diferentes áreas do esqueleto craniofacial. Um expansor tipo *Hyrax* foi instalado no análogo e incrementalmente ativado. Cortes seqüenciais foram realizados para simular as osteotomias do pilar zigomático, pterigomaxilar e da sutura intermaxilar, e as alterações no stress interno foram registradas após cada corte individual. A análise das forças geradas mostrou que as articulações intermaxilar e pterigomaxilar foram as regiões de resistência primária às forças de expansão. Conclui-se que osteotomias completas das suturas intermaxilar e pterigomaxilar são essenciais para uma expansão esquelética previsível em adultos. O uso de osteotomias somente dos pilares zigomáticos parece ser inadequado (**SHETTY; CARIDAD; CAPUTO et al., 1994**).

Na expansão cirúrgica da maxila de 20 pacientes, foram avaliados os resultados após o tratamento ortodôntico. A média de idade dos pacientes foi 36.3 anos e os mesmos foram acompanhados por 03 anos e 06 meses. Os resultados mostraram ser confiáveis em longo prazo. A expansão definitiva na região do primeiro molar foi 7.1 mm +/- 2.4 e na região canina 4.8 mm +/- 2.7. O relapso observado após o período de controle localizava-se nas respectivas regiões 1.2 mm +/- 1.3 e 0.2 mm +/- 2.1. O estudo também dá suporte à teoria que a sutura, anterior ao canal incisivo, nunca ossifica, durante toda a vida do indivíduo (**STROMBERG; HOLM, 1995**).

Têm sido descritas osteotomias somente na região dos pilares zigomáticos, através de uma pequena incisão na mucosa vestibular, e osteotomia da sutura palatina mediana após incisão na mucosa vestibular acima dos incisivos superiores. Os autores não indicam osteotomias da junção pterigomaxilar (**MANGANELLO-SOUZA; SILVEIRA; CAPELETTE et al., 1998**).

Na expansão cirúrgica da maxila convencional, um diastema é aberto entre os incisivos centrais. É apresentado um caso em que o procedimento cirúrgico

foi modificado para que separação das hemi-maxilas ocorresse na região do incisivo lateral perdido ao invés da linha média. Isto facilitou a reabilitação do espaço com uso de prótese instalada imediatamente após a cirurgia (**PEARSON; DAVIES; SANDLER, 1996**).

Alguns pacientes com fissura palatal mostram severa deficiência transversal de maxila e mordida cruzada posterior. É demonstrado um tratamento ortodôntico cirúrgico de um desses pacientes, onde a osteotomia foi realizada nas faces vestibular e lingual do processo alveolar na região posterior. Um expansor tipo Hyrax foi usado, e o parafuso (0.2 mm, um quarto de volta) foi ativado duas a três vezes por dia. O ganho da expansão conseguido usando a expansão cirúrgica foi maior na região posterior que na região anterior da maxila. Após o tratamento ortodôntico, a estabilidade oclusal foi satisfatória (**SUSAMI; KURODA; AMAGASA, 1996**).

Algumas técnicas ortodôntico-cirúrgicas para o tratamento das deficiências em pacientes adultos, diferem das previamente descritas. Referências especiais são feitas para a liberação cirúrgica de várias articulações circum-maxilares para facilitar o uso de um expansor fixo. Porém, é adicionada uma osteotomia realizada abaixo da espinha nasal anterior, para assegurar que o septo nasal permaneça independente dos segmentos maxilares, não se movimentando durante a separação dos mesmos (**WOODS; WIESENFELD; PROBERT, 1997**).

A expansão cirúrgica da maxila também pode ser realizada a nível ambulatorial, com o uso da anestesia troncular transcutânea do nervo maxilar. Doze pacientes com discrepâncias transversal da maxila foram tratadas dessa forma de 1994 a 1995. O bloqueio foi feito com uma agulha espinal de 8 cm, junto com a anestesia intraoral do gânglio esfenopalatino. Mepivacaína sem adrenalina e sódio/bicarbonato 1/10 foi usada para a anestesia transcutânea e lidocaína-prilocaina para a anestesia intraoral. Foram realizadas osteotomias das paredes anterior e lateral da maxila, osteotomia da porção anterior da parede lateral do nariz, osteotomia da sutura pterigomaxilar, e osteotomia palatina em todos os pacientes. A facilidade na obtenção de uma anestesia efetiva antes e depois da operação e a ausência de efeitos colaterais fazem dessa forma de anestesia particularmente útil nas expansões rápidas da maxila (**ROBIONY; DEMITRI; COSTA et al., 1998**).

A proximidade entre as raízes dos incisivos centrais superiores representa um problema nas expansões cirúrgicas da maxila. Durante a fratura cirúrgica desta área interdental, existe a possibilidade da separação ocorrer entre a superfície da raiz e o osso. Se isto ocorrer, é primordial que a inserção gengival permaneça intacta. O defeito ósseo resultante é de difícil tratamento com procedimentos de enxerto ósseo, por ser um defeito de poucas paredes. Uma radiografia periapical pós-cirúrgica deve ser realizada para determinar onde a separação interdental ocorreu. A velocidade de expansão deve ser ajustada dependendo da simetria da separação e da saúde da inserção gengival (**CURETON, CUENIN, 1999**).

Devido à proximidade da sutura pterigomaxilar com a fossa pterigopalatina, e conseqüentemente das estruturas anatômicas que a cruzam, como o nervo e artéria maxilar e suas ramificações terminais, como a artéria palatina descendente, relataram maior risco de hemorragia quando é realizada a osteotomia dessa sutura é realizada (**MEHRA; COTTRELL; CAIAZZO et al., 1999**).

Vários autores têm relatado desenvolvimento de recessões gengivais nos dentes do arco superior, após a expansão da maxila. O objetivo desse estudo foi

comparar as incidências em pacientes tratados com expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida, e com expansão ortopédica. Ambos os tratamentos atingiram o objetivo da expansão da dimensão transversal (5.3 e 4.4 mm, respectivamente), mas uma significativa diferença foi encontrada entre a incidência de recessão gengival dos pré-molares e molares superiores: mais que o dobro no segundo procedimento do que no primeiro. A expansão cirúrgica da maxila mostrou ser um procedimento mais seguro que o tratamento ortopédico com relação à possibilidade de desenvolvimento de problemas mucogengivais (**CARMEN; MARCELLA; GIUSEPPE *et al.*, 2000**).

A expansão cirúrgica pode ser obtida com o uso de uma osteotomia Le fort I com osteotomia medial do palato. A maxila deve ser totalmente liberada para conseguir a expansão desejada. Há diversas vantagens: justaposição óssea em locais da osteotomia, o risco reduzido da versão dental ou a extrusão comparada com o procedimento ortopédico, eliminação de segundo tempo cirúrgico para correção de deformidades complexas que requerem poucas osteotomias segmentares (**GILON; HEYMANS; LIMME *et al.*, 2000**).

O movimento ósseo na cirurgia ortognática dá origem a mudanças na posição dos tecidos moles adjacentes, com cada mudança variando de acordo com a localização, e grau de movimento. Esse estudo procurou caracterizar as alterações induzidas nos tecidos moles, pelo efeito dos diferentes técnicas de sutura, no lábio superior em pacientes submetidos à expansão cirúrgica da maxila. Vinte e três pacientes foram divididos em 2 grupos e analisados, com o grupo 1 recebendo sutura convencional e o grupo 2 recebendo sutura V-Y. Por estes resultados, foi possível detectar uma tendência de posicionamento mais posterior do lábio superior com esse procedimento, que pode ser compensada pela sutura V-Y. Alterações na posição vertical dos tecidos moles não foram significantes (**NARY FILHO; GONCALES; BERRENTIN-FELIX *et al.*, 2002**).

Entre 1991 e 1997, realizaram-se expansões cirúrgicas de 21 pacientes com discrepâncias transversais da maxila, usando o método previamente descrito, que se resume a uma osteotomia somente das paredes anterior e lateral da maxila (**GLASSMAN, NAHIOGIAN; MEDWAY *et al.*, 1984**). Os autores conseguiram um bom resultado em 20 pacientes. O outro que foi operado aos 38 anos de idade, desenvolveu uma fratura do processo alveolar da maxila em um dos lados por apresentar uma ossificação na linha média do palato. Os autores concluem que essa técnica é aceitável para pacientes até 30 anos. Pacientes acima dessa idade requerem osteotomia complementar na região da sutura intermaxilar (**SCHIMMING; FELLER; HERZMANN *et al.*, 2000**).

A expansão da maxila pode ser realizada hemi-maxilas por meio de distração osteogênica, com distratores (Surgi-Tec NV, Bruges, Belgium) instalados no palato. São realizadas osteotomias da mesma forma das usadas para a expansão cirúrgica da maxila, todas com abordagem via fundo de sulco vestibular. O distrator é instalado através de incisão mucoperiostal na abóbada palatina, sendo fixado na altura dos segundos pré-molares com parafusos de titânio de 5 mm. A separação da sutura pterigomaxilar não foi realizada. Aumentos da largura de 35.7 %, 31.7%, e 22.7% foram notados na região canina, pré-molar e molar, respectivamente. A expansão no plano frontal ocorreu com uma pequena inclinação dos segmentos (**PINTO; MOMMAERTS; WREAKES *et al.*, 2001**).

O sucesso da expansão cirúrgica da maxila depende da manutenção de um adequado suprimento sanguíneo para os segmentos mobilizados. É descrita uma

técnica para verificar os efeitos da corticotomia das paredes laterais da maxila e da osteotomia da linha média no fluxo sanguíneo da polpa dental. Os resultados do estudo indicaram que a isquemia da polpa pode ocorrer através da osteotomia Le Fort I. Os autores concluem que osteotomias 5 mm acima dos ápices dos dentes superiores e osteotomia da sutura intermaxilar, não levaram a qualquer efeito permanente no fluxo sanguíneo pulpar, nesse estudo (**OZTURK; DORUK; OZEC et al., 2003**).

As osteotomias para a expansão cirúrgica podem ser realizadas por um acesso submucoso, com uma pequena incisão na região da abertura piriforme. A partir dessa incisão é realizado descolamento da mucosa e, osteotomia submucosa das paredes laterais e da sutura intermaxilar (**ZAHL; GERLACH, 2004**).

### **Resultados obtidos com a expansão**

Nove pacientes adultos com deficiência maxilar transversa foram examinados para determinar a incidência de desvios de septo nasal através de expansão ortodôntico-cirúrgica da maxila. As osteotomias para facilitação da expansão maxilar não incluíram a osteotomia do septo nasal. O procedimento incluiu osteotomia das paredes laterais da maxila, da sutura pterigomaxilar, e da sutura intermaxilar. Os resultados não mostraram mudanças significantes na posição do septo nasal após a cirurgia. Os autores concluem que a osteotomia do septo nasal para prevenir o desvio do septo durante a expansão cirúrgica não garante o resultado esperado (**SCHWARZ; TRASH; BYRD et al., 1985**).

Tem sido sugerido que a expansão da maxila pode ser justificada com base somente na consideração das vias aéreas. O presente estudo avaliou os efeitos da expansão rápida da maxila e expansão cirúrgica no tamanho do espaço aéreo nasal. Os resultados demonstram que ambos os procedimentos geralmente aumentam o espaço aéreo nasal. Entretanto, aproximadamente um terço dos sujeitos de ambos os grupos não tiveram melhora suficiente para eliminar a probabilidade de respiração nasal obrigatória. Estes achados sugerem que a expansão maxilar somente para aumento do espaço aéreo não é justificada (**WARREN; HERSHEY; TURVEY et al., 1987**).

Existem diferenças entre as mudanças dentais e esqueléticas através do tempo provocadas pela expansão ortodôntica e expansão cirúrgica da maxila. A amostra foi dividida em dois grupos. O grupo um foi expandido ortopedicamente, e consistia de 14 homens e 10 mulheres. A idade variou de 6 a 12 anos, com uma média de 8.5 anos. O grupo 2 foi submetido à expansão cirúrgica da maxila, e consistia de 12 homens e 16 mulheres com idade entre 13 e 35 anos, com média de 19,25 anos. Modelos e radiografias cefalométricas ântero-posteriores foram realizadas imediatamente antes e depois da expansão, na remoção do expansor, e um ano após a remoção do mesmo. Ambos os grupos mostraram resultados estáveis (**BERGER; PANGRAZIO-KULBERSH; BORGULA et al., 1998**).

Os efeitos da constrição maxilar na patofisiologia da apnéa obstrutiva do sono não estão claros. É sabido que sujeitos com constrição da maxila tem aumento da resistência nasal e uma respiração bucal resultante, achados tipicamente vistos em pacientes com Apnéa. O objetivo desse estudo foi investigar os efeitos da expansão rápida da maxila nessa alteração. Dez adultos jovens (8 homens, 2 mulheres, idade média de 27 +/- 2 anos), com leve a moderada OSA, e atresia maxilar confirmada no exame físico, foram submetidos a ERM. Seis casos

necessitaram procedimento cirúrgico complementar. Nove dos dez pacientes relataram diminuição do ronco e hipersonolência. Em sete pacientes, o índice apnéa/hipopnéa retornou ao normal; somente um paciente não apresentou melhora **(CISTULLI, PALMISANO, POOLE, 1998)**.

A expansão da maxila pode levar a mudanças nos tecidos moles da face. Foram estudados 44 pacientes com mordida cruzada unilateral e bilateral. Vinte e quatro desses pacientes necessitaram de expansão cirúrgica, e os 20 restantes foram tratados com expansão ortopédica. Dez medidas foram feitas a partir de fotografias frontal de face padronizadas, em 5 intervalos do tratamento: inicial, instalação do expensor, término da expansão, remoção do expensor e um ano de retenção. Diferenças entre o padrão inicial e o grupo com um ano foram encontradas quanto à largura do nariz ( $P < .001$ ) de ambos os grupos, cirúrgico e não cirúrgico **(BERGER; PANGRAZIO-KULBERSH; THOMAS *et al.*, 1999)**.

Um estudo para investigar mudanças do espaço aéreo nasal através da distração osteogênica transversa da maxila através da rinometria acústica foi realizado com oito pacientes, com severa deficiência transversal da maxila, submetidos à expansão cirúrgica da maxila com anestesia local e geral. Foram realizadas medidas do espaço aéreo nasal, volume nasal e área do corte transversal do esfíncter velofaríngeo. Um significativo aumento do volume nasal foi registrado em todos os pacientes, principalmente na região posterior **(KUNKEL; EKERT; WAGNER, 1999)**.

A expansão da maxila cirurgicamente assistida leva a alterações nas estruturas esqueléticas do terço médio da face. Dez pacientes (média de idade de 28.5 anos) foram investigados por meio da rinometria acústica, análise dos modelos de estudo e sonografia, antes e depois do procedimento cirúrgico para expansão da maxila. As medidas revelaram que a expansão cirúrgica da maxila resultou em expansão transversal da maxila, alargamento substancial da maxila e da abóbada palatina, provendo espaço para a língua, melhorando a deglutição, além de impedir recidiva. Houve uma significativa redução da resistência nasal, associado ao aumento do volume da cavidade nasal **(WRIEDT; KUNKEL; ZENTNER, 2001)**.

Pouco se sabe sobre os efeitos da expansão cirúrgica da maxila no espaço nasofaríngeo. Para avaliar tais alterações, foram estudados 30 sujeitos, com dentição permanente, constrição maxilar e mordida cruzada posterior. O espaço nasofaríngeo foi determinado usando um planímetro digital em radiografias cefalométricas laterais tomadas antes e depois da expansão rápida da maxila. A dimensão da cavidade nasal foi avaliada com radiografias ântero-posteriores. Em ambos os grupos, o volume da nasofaringe foi aumentado através da expansão. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. O volume da cavidade nasal, também, aumentou **(BASCIFTCI; MUTLU; KARAMAN *et al.*, 2002)**.

A estabilidade em longo prazo da expansão cirúrgica da maxila foi avaliada em 20 pacientes, sendo 14 mulheres e 06 homens, cujas mal-oclusões foram tratadas somente ou parcialmente com expansão cirúrgica da maxila durante 1988-1996. A técnica cirúrgica consistiu de uma osteotomia minimamente invasiva das paredes laterais da maxila. Os resultados indicaram que (1) a expansão cirúrgica da maxila é possível quando uma técnica cirúrgica minimamente invasiva é utilizada, (2) a estabilidade em longo prazo da expansão da maxila através da presente técnica compara-se favoravelmente com a expansão e estabilidade obtidas com outras

osteotomias mais invasivas. Osteotomias mais extensas podem ser recomendadas em pacientes mais velhos (ANTTILA; FINNE; KESKI-NISULA *et al.*, 2004).

A resistência nasal pode ser avaliada usando rinometria acústica. Um grupo de 22 crianças (13 meninas e 9 meninos) com média de idade foi 12.9 +/- 1.54 anos e atresia de maxila foram submetidos à expansão rápida da maxila antes e depois do procedimento. A rinometria acústica foi usada para medir a resistência nasal antes, durante e depois da expansão, e ao final da esplintagem. Avaliação subjetiva das mudanças relatadas na respiração nasal foram também tomadas após a expansão. Os resultados mostraram que a resistência nasal foi significativamente reduzida com o uso da expansão rápida da maxila. Não foram encontradas diferenças nos resultados com o uso de descongestionantes. Avaliação subjetiva mostrou que 59 % dos pacientes consideraram que sua respiração nasal teve melhoras após a expansão rápida da maxila (DORUK; SOKUCU; SEZER *et al.*, 2004).

### Complicações Pós-Operatórias

A expansão rápida da maxila pode ser eficaz no aumento no fluxo de ar em pacientes com estenose das vias aéreas. O maior benefício ocorre quando a estenose localiza-se primariamente na região ântero-inferior, enquanto aqueles pacientes com estenose na porção pósterio-superior da cavidade nasal não se beneficiam com a expansão palatal (WERTZ, 1967).

Alguns autores relatam que o maior erro na expansão da maxila é a subexpansão. Mesmo quando a expansão parece estar adequada, a recidiva pós-operatória, que é esperada, pode levar a uma largura maxilar insuficiente, em longo prazo. Sendo assim, propõe-se a realização de uma sobre-expansão, prevendo este certo grau de recidiva (HAAS, 1980).

Na expansão ortodôntico-cirúrgica em 56 pacientes, 22 homens e 34 mulheres, com 19 a 47 anos. Foi conseguida expansão satisfatória em todos os pacientes e a quantidade desejada de expansão maxilar foi conseguida no 12º e 28º dia. Em dois pacientes, a expansão foi interrompida antes da sobre-correção pela necrose ocasionada por pressão no palato pelo expansor. Não houve expansão suficiente, entretanto o tratamento foi subseqüentemente completado após a cicatrização da mucosa. Três outros pacientes tiveram algum grau de ulceração da mucosa e a expansão foi interrompida e reiniciada com uma menor velocidade, ou removendo o expansor. Não houve outras complicações. Foi necessária osteotomia da sutura intermaxilar em 30 % dos pacientes (LEHMAN; HAAS, 1990).

É relatado maior risco de hemorragia quando é realizada a osteotomia da sutura pterigomaxilar, devido à presença de vasos sanguíneos importantes nessa região, como o plexo pterigóideo, a artéria maxilar e suas ramificações terminais, como a artéria palatina descendente, (MEHRA; COTTRELL; CAIAZZO *et al.*, 1999).

A expansão rápida da maxila gera pesadas forças exercidas no tecido pulpar dos pré-molares que ancoram o aparelho expansor, provocando alterações nos mesmos. Para avaliar os efeitos por métodos histológicos e histomorfométricos, foram avaliados 34 pré-molares superiores sadios, que seriam extraídos como parte do tratamento ortodôntico. Após a extração, os dentes foram preparados para exame histológico sob microscopia de luz. Nos parâmetros avaliados, a área dos vasos e os valores mínimos e máximos do diâmetro dos mesmos mostraram diferenças

significantes entre os grupos. Especialmente entre o grupo controle e o grupo de 3 meses de pós-operatório. Concluindo, os autores relatam que as forças aplicadas pela ERM causam uma resposta adaptativa do tecido vascular, além de certo grau de fibrose na polpa desses dentes (**KAYHAN; KUCUKKELES; DEMIREL, 2000**).

Outro trabalho verificou os efeitos das forças ortopédicas produzidas pela expansão rápida da maxila no tecido pulpar de pré-molares. Os dentes, extraídos como parte do tratamento ortodôntico, 3, 6 e 18 meses após a expansão rápida da maxila, foram analisados usando técnicas histopatológicas. O diâmetro dos vasos, hemorragia, congestão e infiltração de células inflamatórias variaram entre os grupos, e as diferenças entre o grupo controle e o de 3 meses, e o de 3 meses e o de 18 meses foram as mais significantes. Os autores concluem que forças exercidas pela expansão rápida da maxila causam mudanças vasculares reversíveis no tecido pulpar dos pré-molares superiores (**TASPINAR; AKGUL; SIMSEK et al., 2003**).

A expansão da maxila pode levar a rotação e inclinação dental imediatamente após a expansão cirúrgica da maxila. Quatorze pacientes (10 mulheres e quatro homens, com média de idade de 25.6 anos) que necessitaram desse procedimento foram avaliados nesse estudo. Um expansor palatino foi cimentado nos primeiros pré-molares e primeiros molares de cada paciente, uma semana antes da cirurgia. Modelos de estudo da maxila foram realizados antes da cirurgia e 2-3 semanas após o término da expansão (7 mm). Os resultados mostraram que do pré para a pós-expansão, os primeiros pré-molares e primeiros molares apresentaram rotação mesiovestibular e inclinação vestibular. Alguma sobre expansão é sugerida para compensar a recidiva apresentada no pós-operatório influenciada também pelo relapso da inclinação dos dentes (**CHUNG; GOLDMAN, 2003**).

## RELATO DE CASO CLÍNICO-CIRÚRGICO

A paciente E. P., 22 anos, do gênero feminino, leucoderma, apresentando deficiência transversal da maxila, foi encaminhada por seu ortodontista para expansão rápida cirurgicamente assistida (**Figs. 1 e 2**). A mesma relatou tratamento ortodôntico prévio de nove anos, com outro profissional.

Durante exame físico, observou-se atresia da maxila, com palato de forma ogival, mordida cruzada posterior lado direito e, mordida topo a topo no lado esquerdo, na posição habitual (**Figs. 3, 4 e 5**). Foram confeccionados modelos de estudo e, durante sua avaliação observou-se, quando colocados em classe I de caninos, mordida cruzada posterior bilateral.

A paciente foi informada da necessidade do procedimento cirúrgico, e o mesmo foi explicado em detalhes, inclusive quanto à realização em ambiente hospitalar, com anestesia geral. Dessa maneira, foram realizados exames laboratoriais (hemograma, coagulograma, glicemia) e, avaliação pré-cirúrgica com a equipe de anestesiologia.

Com a paciente em decúbito dorsal horizontal, sob anestesia geral, sendo iniciado o procedimento cirúrgico em seguida, sendo efetuada anestesia terminal infiltrativa com xylocaína 2 % com vaso, para hemostasia.

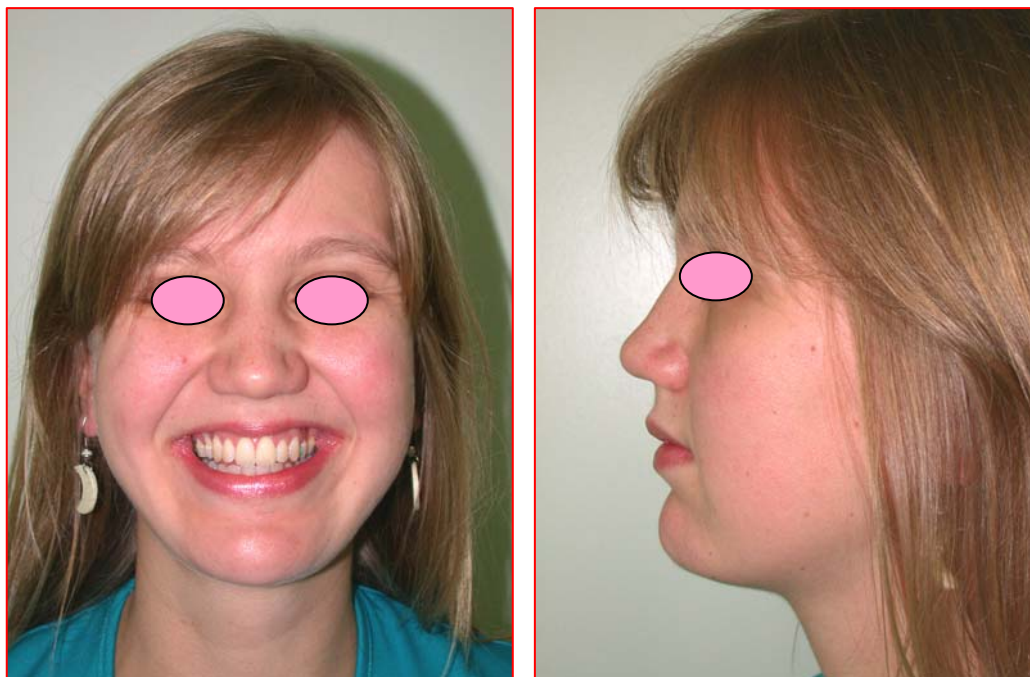
A abordagem foi iniciada com incisão em fundo de sulco da maxila, de 2º pré-molar esquerdo ao 2º pré-molar do outro lado (**Fig. 6**). Foi realizado o descolamento do retalho, com exposição das paredes anterior e lateral da maxila, abertura piriforme e, acesso submucoso por essa incisão para a sutura pterigomaxilar (**Fig. 7**).

Realizou-se a osteotomia com serra *Striker*, da abertura piriforme até a parede lateral da maxila, posteriormente ao pilar zigomático (**Figs. 8 e 9**). Seguiu-se a osteotomia da sutura pterigomaxilar (**Fig. 10**) e, do septo nasal (**Fig. 11**). Foi realizada ativação prévia de 2 mm, ou oito quartos de volta no expansor e, posteriormente osteotomia da sutura intermaxilar (**Figs. 12 e 13**), encerrando assim as osteotomias (**Fig. 14**). É preciso realizar então a desativação parcial do expansor, mantendo-se uma abertura de 1 mm.

A síntese dos tecidos moles foi realizada com vicryl 4-0, com sutura tipo contínua festonada (**Fig. 15**).

A paciente teve alta hospitalar com 24 horas do procedimento cirúrgico e, a ativação do aparelho iniciou-se 48 horas após. Foi avaliada e fotografada no pós-operatório de 01, 07, 14, 21 e 76 dias. No pós-operatório de 07 dias, apresentava abertura interincisivos de 03 mm (**Fig. 16**). Com 14 dias, 05 mm e, com 21 dias de 08 mm (**Fig. 17**).

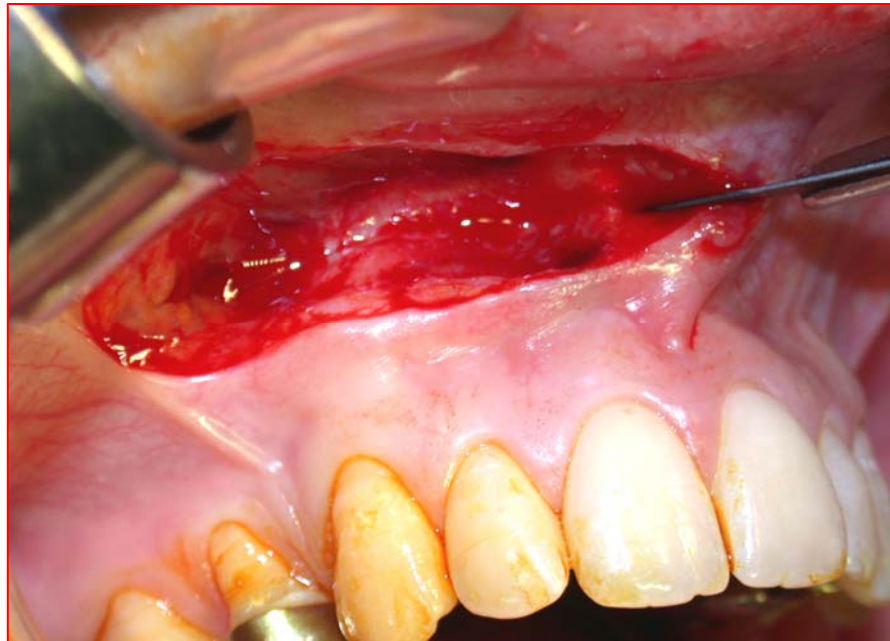
As radiografias pós-operatórias de 02, 14 e 21 dias mostraram a integridade da lâmina dura medial aos incisivos superiores e, a separação ocorrida entre os ossos maxilares (**Figs. LXIII. 18, 19 e 20**). No controle de 76 dias notou-se a diminuição espontânea do diastema da região anterior, por ação das fibras periodontais interdentais (**Figs. 21, 22 e 23**). Ocorreu a correção da mordida cruzada apresentada pela paciente e, a comparação da fotografia pré-operatória da mesma com a do pós-operatório de 21 dias mostrou significativa melhora da deficiência transversal (**Figs. 24 e 25**). O aparelho expansor foi mantido por três meses e, uma placa de contenção acrílica por mais três meses. Após esse período, a paciente continuou o tratamento com o ortodontista para a finalização do caso.



**Figs. 1 e 2** - Aspecto frontal e de perfil da paciente



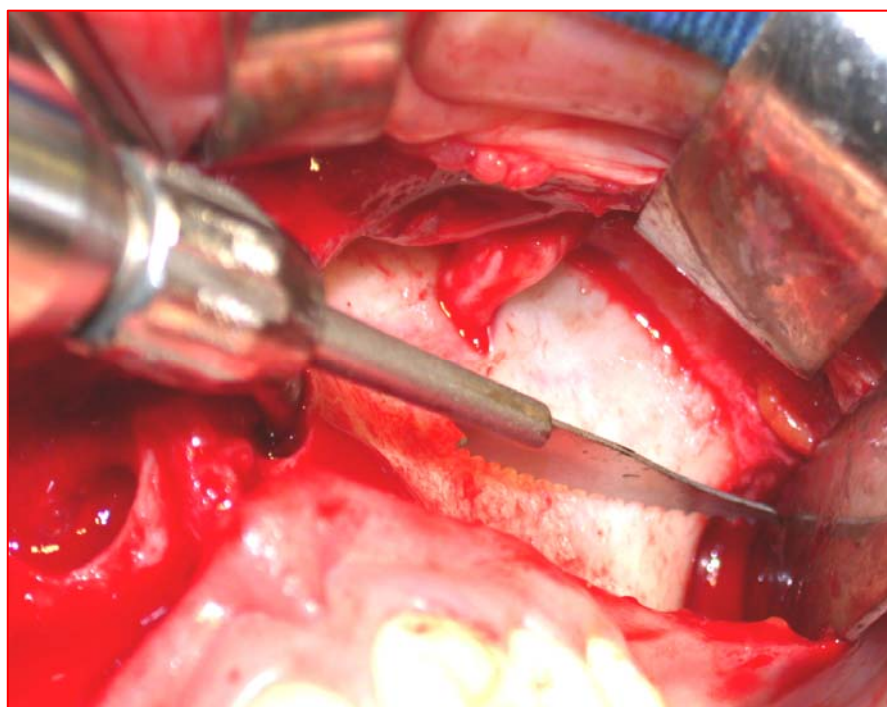
**Figs. 3, 4 e 5** - Aspecto intra-oral da paciente, notando-se mordida cruzada posterior lado direito e topo a topo lado esquerdo. Observam-se, também, severas recessões gengivais, nos dentes superiores e inferiores.



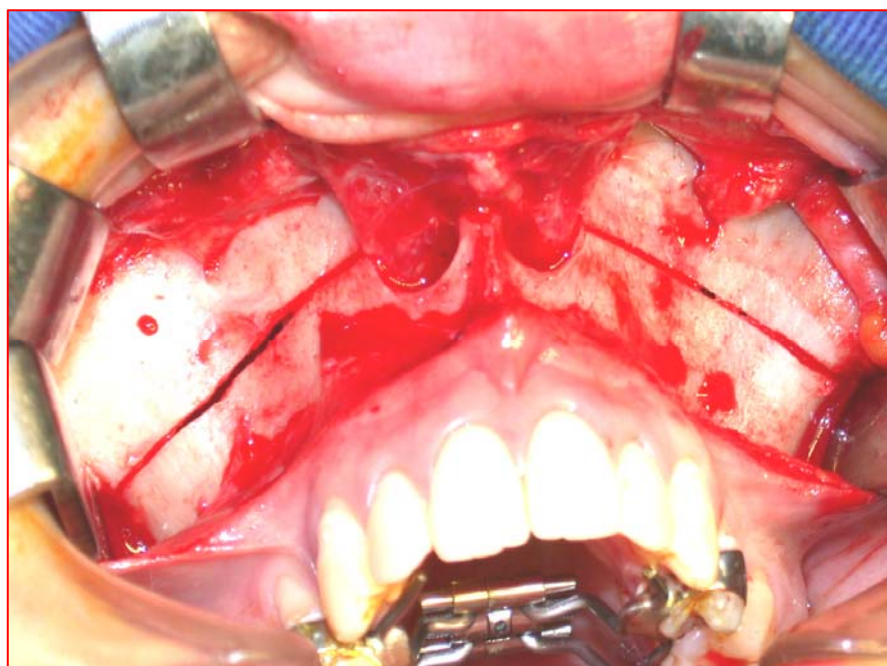
**Fig. 6** – Abordagem, com incisão no fundo de sulco, de 2º pré-molar direito ao 2º pré-molar do lado oposto.



**Fig. 7** - Descolamento do retalho, com exposição da abertura piriforme, paredes anterior e lateral da maxila.



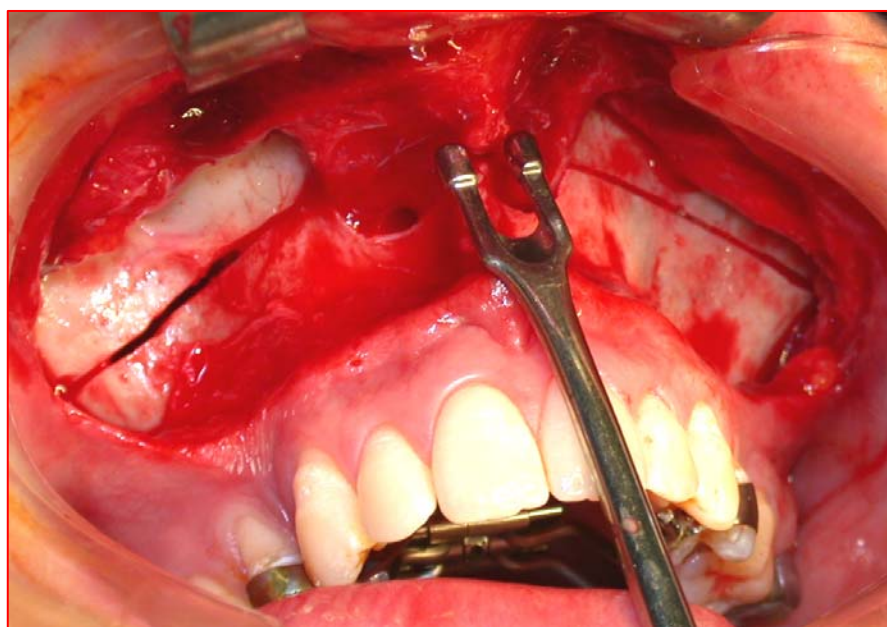
**Fig. 8** – Início da osteotomia das paredes anterior e lateral da maxila, notando-se a realização de um dos lados, com serra *Striker*.



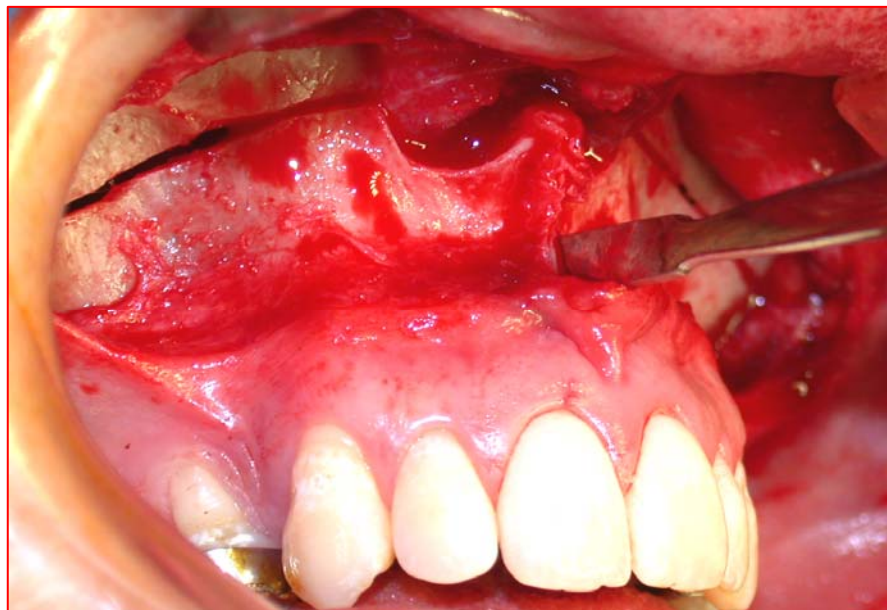
**Fig. 9** – Após a realização das osteotomias das paredes anterior e lateral da maxila, de ambos os lados, com serra *Striker*.



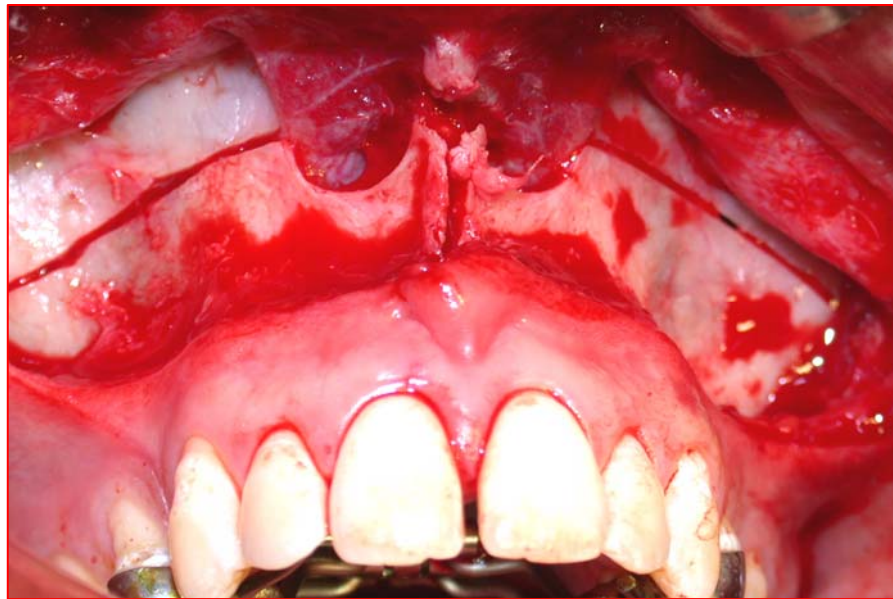
**Fig. 10** – Osteotomia da sutura pterigomaxilar, com cinzel angulado, notando-se o dedo indicador do cirurgião verificando a ação do cinzel.



**Fig. 11** – Osteotomia do septo nasal, a partir da espinha nasal anterior, com o objetivo de impedir que o mesmo seja desviado para um dos lados durante a separação dos ossos maxilares.



**Figs. 12 e 13** – Osteotomia da sutura intermaxilar, com cinzel reto posicionado na linha média entre os ápices das raízes dos incisivos centrais superiores. Na Fig. 13, observa-se a isquemia da gengiva inserida, pela separação dos ossos maxilares, depois de realizada a osteotomia.



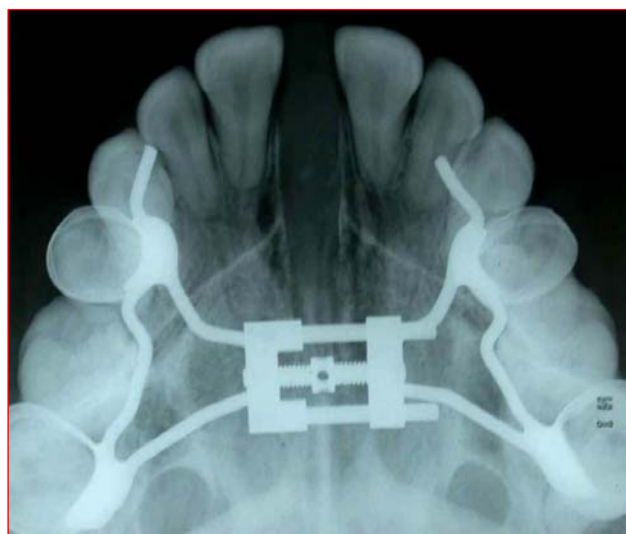
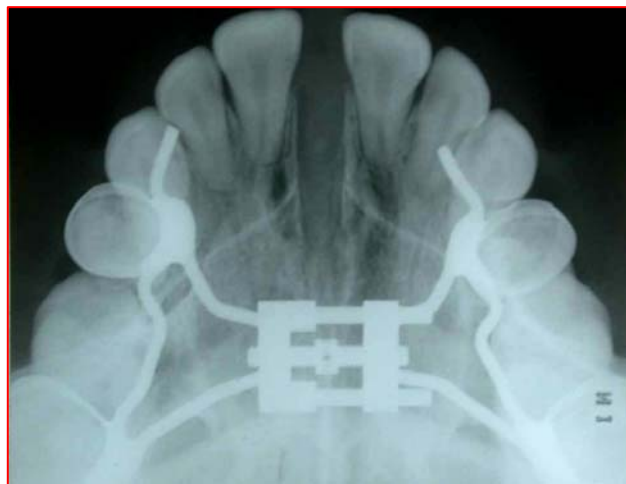
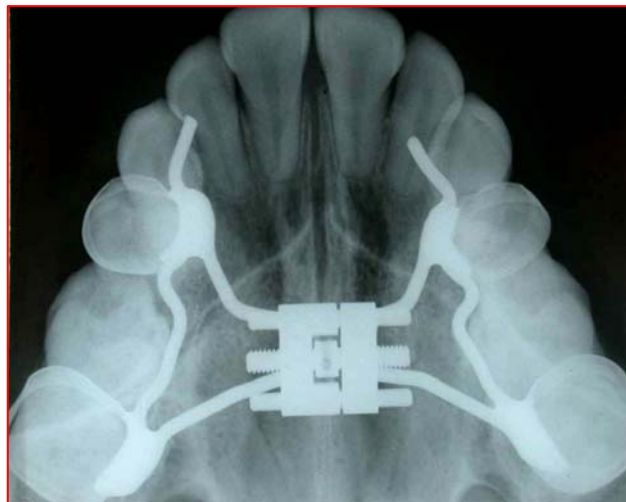
**Fig. 14** – Osteotomias realizadas, observando-se o diastema na região dos incisivos superiores.



**Fig. 15** – Aspecto pós-operatório imediato, com síntese dos tecidos moles realizada com vicryl 4-0 e sutura contínua festonada.



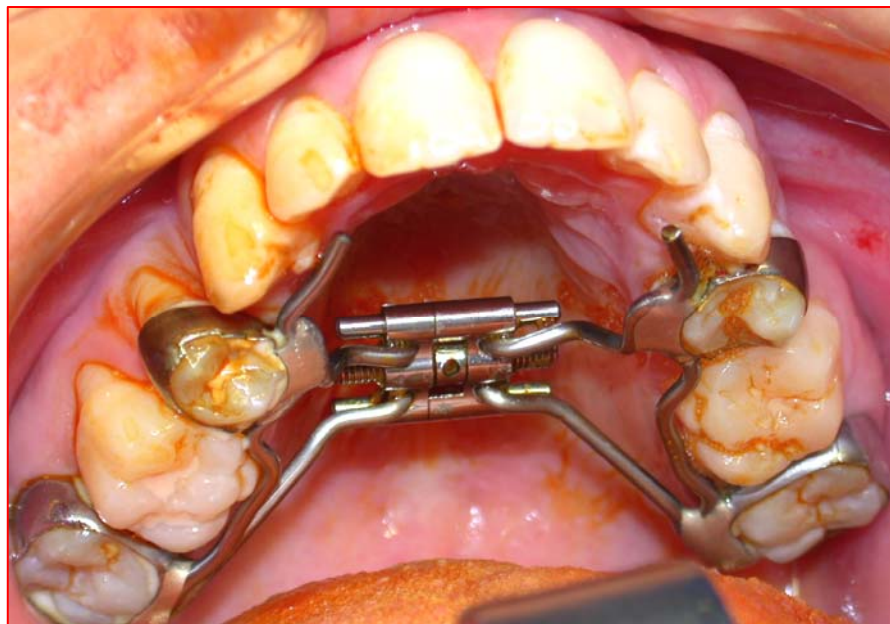
**Figs. 16 e 17** – Controle pós-operatório de 07, com diastema de 03 mm, e de 21 dias, com diastema de 08 mm, respectivamente.



**Figs. 18, 19 e 20** – Tomadas radiográficas oclusais pós-operatórias de 07, 14 e 21 dias, respectivamente. Observa-se manutenção da lâmina dura medial aos incisivos superiores, além da efetiva separação dos ossos maxilares na linha média.



**Figs. 21, 22 e 23** – Controle pós-operatório de 76 dias, onde se observa a correção da mordida cruzada posterior, e a diminuição do diastema na região anterior, devido à ação das fibras periodontais interdentais.



**Figs. 24 e 25** – Aspecto oclusal pré-operatório e no pós-operatório de 76 dias, onde se observa sensível melhora da deficiência horizontal da maxila.

## DISCUSSÃO

As deficiências transversais da maxila podem ser corrigidas através do tratamento ortodôntico ou da associação ortodontia/cirurgia (**BELL; PROFFIT; WHITE, 1980**). A expansão ortodôntica é limitada pelo estágio do desenvolvimento do paciente, sendo possível durante o período de crescimento, onde a sutura intermaxilar e outras suturas ainda não estão consolidadas (**MANGANELLO-SOUZA; SILVEIRA; CAPELETTE et al., 1998**).

A ossificação na sutura intermaxilar tem início entre os 15 aos 19 anos, aumentando significativamente na terceira década de vida (**PERSSON; THILANDER, 1977**). Com isso, alguns autores recomendam a expansão ortodôntica até os 25 anos de idade, e a opção por osteotomias quando a sutura não tiver aberto após uma semana de ativação diária do expansor (**TIMMS; VERO, 1981**). Porém, muitos acreditam que em torno dos 18 anos essa sutura já esteja num processo de ossificação que impeça a expansão ortodôntica (**WOLFORD; EPKER, 1980**). De acordo com os últimos autores, no caso apresentado optou-se pela expansão cirúrgica, mesmo tendo a paciente 22 anos.

A expansão rápida ortodôntica da maxila em adultos tem sido realizada por muitos autores (**TIMMS; VERO, 1981; STUART; WILTSHIRE, 2003**), entretanto esse procedimento pode resultar em movimentação dental, perda óssea alveolar, extrusão dental, necrose dos dentes pilares do expansor e fratura alveolar (**BAYS; GRECO, 1992; CAPELLOZA FILHO, CARDOSO NETO; SILVA FILHO et al., 1996**).

Os primeiros trabalhos sobre a expansão cirúrgica da maxila descreviam a sutura intermaxilar como a área de maior resistência ao movimento de separação dos ossos maxilares, embora isso pareça não ser verdade. Trabalhos clínicos passaram a relatar que as principais áreas de resistência óssea a esse movimento seriam a sutura zigomáxicomaxilar, e pterigomaxilar (**ISAACSON; INGRAM, 1964**).

Com a detecção das suturas que, após iniciarem a consolidação impediriam, ou dificultariam a expansão do arco maxilar, foram propostas osteotomias para a diminuição das forças, possibilitando o procedimento (**LINES, 1975**). De acordo com isso, pesquisas usando vários tipos de osteotomias para a facilitação da expansão rápida da maxila em macacos, mostraram que as mais efetivas para reduzir a resistência ao movimento lateral das hemi-maxilas foram as realizadas através do pilar zigomático, região nasomaxilar e pterigomaxilar (**KENNEDY; BELL, KIMBROUGH et al., 1976**).

Das osteotomias descritas, a que gera a maior polêmica é a da sutura pterigomaxilar. Embora muitos autores a defendam, como uma forma de prevenir que a expansão ocorra somente na região anterior da maxila, sendo a expansão da região posterior limitada pelo processo pterigóide (**ISAACSON; INGRAM, 1964; BELL; EPKER, 1976; KENNEDY; BELL; KIMBROUGH et al., 1976; KRAUT, 1984; MOSSAZ; BYLOFF; RICHTER, 1992; ROBIONY; DEMITRI; COSTA et al., 1998**), poucos relacionam a falta ou dificuldade de expansão com a não realização dessa osteotomia. Além disso, a realização da mesma traria maiores riscos para o procedimento, como possibilidade de hemorragias, inclusive contraindicando o procedimento com anestesia local ou sedação consciente (**MEHRA; COTTRELL; CAIAZZO et al., 1999**).

A partir dos trabalhos da década de 1970 (LINES, 1975; BELL; EPKER, 1976), têm sido descritas técnicas com o objetivo de simplificar esse procedimento cirúrgico, buscando até mesmo um maior conforto para o paciente no pós-operatório. Alguns autores defendem a osteotomia da parede anterior e lateral da maxila, e sutura intermaxilar (PINTO; MOMMAERTS; WREAKES *et al.*, 2001; OZTURK; DORUK; OZEC *et al.*, 2003). Para outros ainda, a osteotomia na região do pilar zigomático e sutura intermaxilar (BAYS; GRECO, 1992; POGREL; KABAN; VARGERVIK *et al.*, 1992; MANGANELLO-SOUZA; SILVEIRA, CAPELETTE *et al.*, 1998). Para uma corrente mais conservadora, osteotomia somente das paredes lateral e anterior da maxila, sem a osteotomia da sutura intermaxilar (GLASSMAN; NAHIOGIAN; MEDWAY *et al.*, 1984; SCHIMMING; FELLER; HERZMANN *et al.*, 2000), etc... Alguns autores, porém, defendem a realização de osteotomias mais completas, com osteotomias das paredes anterior e lateral da maxila, sutura pterigomaxilar, sutura intermaxilar e septo nasal (WOODS; WIESENFELD; PROBERT, 1997; ARAÚJO, 1999), sendo o caso clínico realizado segundo essa filosofia (Quadro 1).

A osteotomia do septo nasal geralmente é defendida para prevenir o desvio do septo acompanhando a separação dos ossos maxilares (WOODS; WIESENFELD; PROBERT, 1997; ARAÚJO, 1999). Porém, estudos para avaliar esse movimento através de radiografias e tomografias, não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os casos onde a osteotomia foi realizada e aqueles onde não foi (SCHWARZ; TRASH; BYRD *et al.*, 1985), sendo que, dos autores pesquisados, somente os dois trabalhos acima realizaram tal procedimento. Embora essa osteotomia tenha sido realizada no caso relatado, essa manobra pode não ser realizada, sem que isso reflita no resultado final.

Nos casos de deficiências transversais unilaterais, que necessitem de expansão cirúrgica, pode-se optar por modificações das técnicas, com osteotomias em apenas um dos lados, associadas à osteotomia da sutura intermaxilar (MANGANELLO-SOUZA; SILVEIRA; CAPELETTE, 1998; ARAÚJO, 1999).

A separação dos ossos maxilares, normalmente realizada na linha média da maxila (LINES, 1975; BELL; EPKER, 1976; GLASSMAN, NAHIOGIAN, MEDWAY *et al.*, 1984; BAYS; GRECO, 1992; POGREL; KABAN; VARGERVIK *et al.*, 1992; MANGANELLO-SOUZA; SILVEIRA; CAPELETTE *et al.*, 1998; ARAÚJO, 1999; CURETON; CUENIN, 1999; SCHIMMING; FELLER; HERZMANN *et al.*, 2000; PINTO; MOMMAERTS; WREAKES *et al.*, 2001; NARY FILHO; GONÇALES; BERRENTIN-FELIX *et al.*, 2002; OZTURK; DORUK; OZEC *et al.*, 2003), em alguns casos pode ser realizada na região dos incisivos laterais, quando a ausência desse elemento causada por agenesia, ou em fissurados palatais, facilitar a osteotomia nessa região, evitando o risco de danos às raízes dos incisivos centrais, pela proximidade dos mesmos (PEARSON; DAVIES; SANDLER, 1996).

Alguns autores descrevem o procedimento cirúrgico para a expansão da maxila sob anestesia local (GLASSMAN, NAHIOGIAN, MEDWAY *et al.*, 1984; BAYS; GRECO, 1992; POGREL; KABAN; VARGERVIK *et al.*, 1992; MANGANELLO-SOUZA; SILVEIRA, CAPELETTE *et al.*, 1998; ROBIONY, DEMITRI, COSTA *et al.*, 1998; ZAHL; GERLACH, 2004). Porém, a agressividade do mesmo, a possibilidade de acidentes cirúrgicos, o risco de sangramento excessivo, e a sensação dolorosa no trans-cirúrgico, levam à opção pela anestesia geral (LINES, 1975; BELL; EPKER, 1976; KENNEDY, BELL,

**KIMBROUGH et al., 1976; KRAUT, 1984; SCHWARZ, TRASH, BIRD et al., 1985; MOSSAZ, BYLOF, RICHTER, 1992; SHETTY; CARIDAD CAPUTO et al., 1994; WOODS WIESENFELD, PROBERT, 1997; ARAÚJO, 1999).** De acordo com esses autores, optou-se pela realização do procedimento sob anestesia geral.

A expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida está indicada em deficiências horizontais maiores que 6 mm (**BELL; PROFFIT; WHITE, 1980; MANGANELLO-SOUZA, SILVEIRA; CAPELETTE et al., 1998; ARAÚJO, 1999**). Sendo que deficiências menores podem ser tratadas somente através da ortodontia, ou quando necessário procedimento cirúrgico combinado, para a correção de outras deformidades dento-faciais, ser realizadas durante cirurgia ortognática (**GILON; HEYMANS; LIMME et al., 2000; BELL; PROFFIT; WHITE, 1980; BELL; EPKER, 1976; MANGANELLO-SOUZA, SILVEIRA, CAPELETTE et al., 1998**). Sendo assim, optou-se nesse caso pela expansão cirúrgica, acrescentando o fato de que, pelo comprometimento periodontal, a expansão ortodôntica estaria contra-indicada.

A ativação do aparelho expensor tem início 24 a 48 horas, com movimentação de 0,25 a 0,5 mm por dia. Terminada a expansão, o expensor é mantido por 3 a 6 meses, e uma contenção acrílica é confeccionada e mantida por mais três meses (**SUSAMI; KURODA; AMAGASA, 1996; MANGANELLO-SOUZA; SILVEIRA; CAPELETTE et al., 1998; ARAÚJO, 1999**). Relatam ainda que seja necessária certa sobre expansão, para prevenir recidivas (**PHILLIPS; MEDLAND; FIELDS et al., 1992**). Assim, a ativação, do expensor teve início em 48 horas, com 0,25 mm de expansão, 2 vezes por dia, com uma sobreexpansão aproximada de 2 mm, determinada pelo ortodontista.

Radiografias periapicais e oclusais devem ser realizadas periodicamente após a expansão cirúrgica, para determinar se houve a manutenção da lâmina dura medialmente aos incisivos, ou se esta não está sendo reabsorvida devido à velocidade da expansão. A efetividade do expensor, com a separação dos ossos maxilares pode ser avaliada, e a neoformação óssea pode ser acompanhada (**CURETON, CUENIN, 1999; NARY FILHO; GONÇALES; BERRENTIN-FELIX et al., 2002**).

Tem sido relatada a melhora da estenose das vias aéreas após a expansão tanto ortodôntica quanto cirúrgica da maxila. O maior benefício ocorre quando a estenose localiza-se primariamente na região ântero-inferior, enquanto aqueles pacientes com estenose na porção pósterio-superior da cavidade nasal não se beneficiam com a expansão palatal (**WERTZ, 1967**). O que está de acordo com outros trabalhos que, além do aumento do volume da cavidade nasal, observaram o aumento do espaço nasofaríngeo após a expansão (**BASCIFTCI, MUTLU; KARAMAN et al., 2002; KUNKEL; EKERT; WAGNER, 1999; WRIEDT; KUNKEL; ZENTNER, 2001**).

Tem sido relatado também que algumas das complicações causadas pela apnéia obstrutiva do sono podem ser amenizadas pela expansão cirúrgica da maxila. Isto porque esse procedimento leva a um aumento do volume da cavidade nasal e do espaço nasofaríngeo, diminuindo a resistência à passagem do ar (**CISTULLI, PALMISANO, POOLE, 1998**). Embora a expansão da maxila geralmente aumente o espaço aéreo nasal, muitos pacientes não conseguem expansão suficiente para manter uma respiração estritamente nasal. Devido a isto, a indicação

de expansão maxilar somente para a correção de estenose nasal não é justificada (**WARREN; HERSHEY, TURVEY et al., 1987**).

Após a expansão, geralmente observa-se alargamento da base alar dos pacientes (**BERGER; PAGRANZIO-KULBERSH; THOMAS et al., 1999**), porém esse achado parece estar mais relacionado com a incisão e retalho realizados, promovendo uma acomodação dos tecidos numa nova posição, do que com o movimento de expansão (**NARY FILHO; GONÇALES; BERRENTIN-FELIX et al., 2002**).

Durante o procedimento cirúrgico para a expansão da maxila, os cuidados com os tecidos moles são pouco discutidos (**LINES, 1975; BELL; EPKER, 1976; GLASSMANN, NAHIOGIAN; MEDWAY et al., 1984; BAYS; GRECO, 1992; POGREL; KABAN; VARGERVIK et al., 1992; MANGANELLO-SOUZA; SILVEIRA; CAPELETTE et al., 1996; ARAÚJO, 1999; CURETON, CUENIN, 1999; SCHIMMING; FELLER; HERZMANN et al., 2000; PINTO; MOMMAERTS; WREAKES et al., 2001; OZTURK; DORUK; OZEC et al., 2003**). Entretanto, é descrita uma tendência de posicionamento mais posterior do lábio superior com a expansão. O aumento da largura da maxila, e o posterior tratamento ortodôntico levam a um posicionamento mais posterior dos dentes anteriores, e conseqüente mudança do lábio superior no mesmo sentido. Entretanto, essa mudança provocada pela expansão pode ser compensada pela sutura V-Y durante o procedimento cirúrgico. Alterações na posição vertical dos tecidos moles não são significantes (**NARY FILHO; GONÇALES; BERRENTIN-FELIX et al., 2002**). No entanto, a opinião dos autores foi de não realizar-se essa manobra, nesse caso especificamente.

A realização das osteotomias tanto para as expansões cirúrgicas quanto para as cirurgias ortognáticas, além das forças geradas sobre os dentes durante a ativação do expansor pode levar a alterações pulpares, necrose pulpar, perda óssea vestibular, recessão gengival, principalmente nos dentes bandados para apoio dos expansores. Entretanto muitas dessas alterações são temporárias, cessando após a remoção das forças e/ou reparação das áreas osteotomizadas, ou eram danos leves (**KAYHAN; KUCUKKELES; DEMIREL, 2000; OZTURK; DORUK; OZEC et al., 2003; TASPINAR; AKGUL; SIMSEK et al., 2003**), sendo mais incomuns as necroses pulpares ou danos severos aos tecidos periodontais.

Uma complicação comum desse procedimento, especialmente relacionada ao uso do expansor dento-muco-suportado, tipo HAAS, é a necrose de regiões da mucosa palatina, gerada pela incidência de forças no contato do expansor. O uso do expansor dento-suportado, tipo HYRAX, pode evitar que seja exercida pressão excessiva sobre a mucosa palatina. Por outro lado, forças exageradas sobre os dentes que suportam esse tipo de expansor podem levar a perda óssea alveolar, recessões gengivais, inclinações dentárias, etc... (**CARMEN; MARCELLA; GIUSEPPE et al., 2000; CHUNG; GOLDMAN, 2003**). Avaliando as vantagens e desvantagens de cada aparelho, optou-se, junto com o ortodontista, pela utilização do expansor tipo *HYRAX*.

Podem ocorrer, também, perda óssea e conseqüente recessão gengival entre os incisivos centrais superiores, causadas por uma linha de fratura incorreta na sutura intermaxilar, que correria entre a raiz dental e o osso alveolar, gerando um defeito ósseo de difícil tratamento (**CURETON, CUENIN, 1999**).

Existe uma grande dificuldade em apontar esta ou aquela técnica como a melhor. Cabe ao cirurgião indicar a que adequa-se melhor a determinado

caso, dependendo do das características do paciente, como idade, grau de deformidade, função, etc.

**Quadro 1** – Resumo das técnicas anestésicas descritas para expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida.

AUTOR	TÉCNICA CIRÚRGICA
LINES, 1975	Osteotomias das paredes lateral e anterior da maxila, e da sutura palatina mediana. <b>Anestesia geral.</b>
KENNEDY, 1976	Osteotomias da região nasomaxilar, <b>pterigomaxilar</b> e do pilar zigomático. <b>Anestesia geral.</b>
BELL, EPKER, 1976	Osteotomias do processo nasal da maxila, sutura zigomáxicomaxilar e sutura intermaxilar. <b>Anestesia geral.</b>
GLASSMAN <i>et al.</i> , 1984	Osteotomias da parede anterior e lateral da maxila somente. Sem osteotomia da sutura intermaxilar. <b>Anestesia local.</b>
KRAUT, 1984	Paredes laterais da maxila, sutura <b>pterigomaxilar</b> e sutura intermaxilar. <b>Anestesia geral.</b>
LEHMAN; HAAS; HAAS, 1984	Sutura zigomáxicomaxilar somente, sem osteotomia da sutura intermaxilar ou pterigomaxilar. <b>Anestesia local.</b>
SCHWARZ, <i>et al.</i> , 1985	Paredes laterais da maxila, da sutura pterigomaxilar e da sutura intermaxilar. <b>Não foi realizada osteotomia do septo nasal</b> , não havendo diferenças estatísticas entre a realização ou não dessa etapa cirúrgica. <b>Anestesia geral.</b>
BAYS; GRECO, 1992	Parede anterior e lateral da maxila, sutura intermaxilar. <b>Anestesia local.</b>
MOSSAZ; BYLOF; RICHTER, 1992	Parede anterior e lateral da maxila, junção <b>pterigomaxilar</b> e sutura intermaxilar. <b>Anestesia geral.</b>
POGREL <i>et al.</i> , 1992	Osteotomias dos pilares zigomáticos e da sutura intermaxilar. <b>Anestesia local.</b>
SHETTY; CARIDAD; CAPUTO, 1994	Osteotomias das suturas zigomáxicomaxilar, <b>pterigomaxilar</b> e sutura intermaxilar. <b>Anestesia geral.</b>
WOODS; WIESENFELD; PROBERT, 1997	Parede anterior da maxila, junção <b>pterigomaxilar</b> , sutura intermaxilar, <b>septo nasal</b> . <b>Anestesia geral.</b>
MANGANELLO-SOUZA <i>et al.</i> , 1998	Pilares zigomáticos e sutura intermaxilar. <b>Anestesia local.</b>
ARAÚJO, 1999	Osteotomias das paredes anterior e lateral da maxila, sutura <b>pterigomaxilar</b> , <b>septo nasal</b> e sutura intermaxilar. <b>Anestesia geral.</b>
ROBIONY; DEMITRI; COSTA <i>et al.</i> , 1998	Osteotomias da parede anterior e lateral da maxila, processo nasal da maxila, junção <b>pterigomaxilar</b> , sutura intermaxilar. <b>Anestesia local.</b>
Z AHL; GERLACH; 2004	Osteotomias da parede anterior e lateral da maxila, por acesso submucoso, a partir de incisão no fundo de sulco da maxila, acima dos incisivos superiores, osteotomia da suturas intermaxilar pelo mesmo acesso. <b>Anestesia local.</b>

## CONCLUSÕES

Pelos resultados observados na literatura e pelo caso apresentado pode-se concluir que:

1. É necessária uma avaliação rigorosa das deformidades apresentadas pelos pacientes, e dos modelos de estudo, para determinar a correta indicação do tratamento proposto, se cirúrgico ou não, se bi ou unilateral.

2. As deficiências transversais da maxila podem ser corrigidas ortopedicamente, até os 25 anos, porém a sutura intermaxilar começa a se consolidar entre 15 e 19 anos.

3. A expansão ortopédica em adultos, embora defendida por muitos autores, pode acarretar injúrias aos dentes e tecidos periodontais, comprometendo o sucesso do tratamento.

4. O sucesso do procedimento pode ser obtido através do uso de várias das técnicas descritas, onde osteotomias mais completas podem assegurar um melhor resultado, diminuindo a chance de movimentações dentárias, danos teciduais, além da diminuição das recidivas.

5. Mesmo que a realização de técnicas mais agressiva possa garantir melhores resultados, a literatura mostra que técnicas menos invasivas podem também ser eficazes, levando a uma minimização do trauma ao paciente.

6. Não há diferenças estatisticamente significantes entre a realização ou não da osteotomia do septo nasal.

7. O controle do paciente após a expansão é tão importante quanto o procedimento em si. A realização de radiografias periódicas, a utilização de dispositivos que impeçam a recidiva nos primeiros meses, cuidados com higiene bucal e a continuação do tratamento ortodôntico ou ortodôntico cirúrgico garantem a manutenção do resultado obtido.

## REFERÊNCIAS

ANTTILA, A.; FINNE, K.; KESKI-NISULA, K. *et al.*, Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur. J. Orthod.*, v. 26, n. 4, aug., p. 391-5, 2004.

ARAÚJO, A. *Cirurgia ortognática*. São Paulo: Ed. Santos, 1999.

BANNING, L. M.; GERARD, N.; STEINBERG, B. J.; BOGDANOFF, E. Treatment of transverse maxillary deficiency with emphasis on surgically assisted-rapid maxillary expansion. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, v.17, n. 2, p. 170, 174-8, fev., 1996.

BASCIFTCI, F. A.; MUTLU, N.; KARAMAN, A. I. *et al.*, Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *Angle Orthod.*, v. 72, n. 2, p. 118-23, 2002.

BAYS, R. A.; GRECO, J. M. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. *J. oral Maxillofac. Surg.*, v. 50, n. 2, p. 110-3, 1992.

BELL, W. H., EPKER, B. N. Surgical orthodontic expansion of the maxilla. *Am. J. Orthod.*, v. 70, p. 517-28, 1976.

BELL, W.H.; JACOBS, J.D.; Surgical-orthodontic correction of horizontal maxillary deficiency. *J. oral Surg.*, v. 37, n. 12, p. 897-902, dec., 1979.

- BELL, W.H., PROFFIT, W. R.; WHITE, R.P. *Surgical corrections of dentofacial deformities*, v. 1, Philadelphia: W.B. Saunders, 1980.
- BERGER, J. L.; PANGRAZIO-KULBERSH, V.; BORGULA, T.; KACZYNSKI, R. Stability of orthopedic and surgically assisted rapid palatal expansion over time. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, v. 114, n. 6, p. 638-45, dec., 1998.
- BERGER, J. L.; PANGRAZIO-KULBERSH, V.; THOMAS, B. W.; KACZYNSKI, R. Photographic analysis of facial changes associated with maxillary expansion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* v. 116, n. 5, p. 563-71, nov., 1999.
- CAPELLOZA FILHO, L.; CARDOSO NETO, J.; SILVA FILHO, O. *et al.*, Non-surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int. J. Orthod. Orthognathic Surg.*, v. 11, p. 57-66, 1996.
- CARMEN, M.; MARCELLA, P.; GIUSEPPE, C. *et al.*, Periodontal evaluation in patients undergoing maxillary expansion. *J. Craniofac. Surg.*, v. 11, n. 5, sep., p. 491-4, 2000.
- CHUNG, C. H.; GOLDMAN, A. M. Dental tipping and rotation immediately after surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur. J. Orthod.*, v. 25, n. 4, p. 353-8, aug., 2003
- CISTULLI, P. A.; PALMISANO, R. G.; POOLE, M. D. Treatment of obstructive sleep apnea syndrome by rapid maxillary expansion. *Sleep.*, v. 21, n. 8, p. 831-5, dec., 1998.
- CURETON, S. L.; CUENIN, M. Surgically assisted rapid palatal expansion: orthodontic preparation for clinical success. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, v. 116, n. 1, p. 46-59, jul., 1999.
- DORUK, C.; SOKUCU, O.; SEZER, H. *et al.*, Evaluation of nasal airway resistance during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry. *Eur. J. Orthod.*, v. 26, n. 4, p. 397-401, aug., 2004.
- ENLOW, D. H.; HANS, M, G. *Noções básicas sobre crescimento facial*. São Paulo: Ed. Santos, 1998.
- EPKER, B. N. Vascular considerations in orthognathic surgery - II. Maxillary osteotomies. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 57, n. 5, p. 473-8, may, 1984.
- GLASSMAN, A. S.; NAHIOGIAN, S. J.; MEDWAY, J. M. *et al.*, Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: sixteen cases. *Am. J. Orthod.*, v. 86, p. 207, 1984.
- 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. 252-8, nov., 2000.
- HAAS, A. J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.*, v. 31, p. 73-90, 1961.
- ISAACSON, R. J.; INGRAM, A. H. Forces produced by rapid maxillary expansion I: forces present during treatment. *Angle Orthod.*, v. 34, p. 256, 1964.
- KAYHAN, F.; KUCUKKELES, N.; DEMIREL, D. A histologic and histomorphometric evaluation of pulpal reactions following rapid palatal expansion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, v. 117, n. 4, p. 465-73, apr., 2000.
- KENNEDY III, J. W.; BELL, W. H.; KIMBROUGH, O. L. *et al.*, Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod.*, v. 70, p. 123, 1976.
- KÖLE, B. Surgical operations to correct occlusal abnormalities. *J. oral Surg.*, v. 12, p. 515-29, 1959.
- KRAUT, R. A. Surgically assisted rapid maxillary expansion by opening the midpalatal suture. *J. oral Maxillofac. Surg.*, v. 42, n. 10, p. 651-5, oct., 1984.

- KUNKEL, M.; EKERT, O.; WAGNER, W. Changes in the nasal airway by transverse distraction of the maxilla. *Mund. Kiefer Gesichtschir.*, v. 3, n. 1, p. 12-6, jan., 1999.
- LEHMAN, J. A.; HAAS, A. J. Surgical-orthodontic correction of transverse maxillary deficiency. *Dent. Clin. North. Am.*, v. 34, n. 2, p. 385-95, apr., 1990.
- LEHMAN JR, J. A.; HAAS, A. J.; HAAS, D. G. Surgical orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach. *Plast. Reconstr. Surg.*, v. 73, n. 1, p. 62-8, jan., 1984.
- LINES, P.A. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Angle Orthod.*, v. 67, p. 44-56, 1975.
- MANGANELLO-SOUZA, L.C.; SILVEIRA, M.E.; CAPELLETTE, M.; GARDUCCI, M.; LINO, A. P. *Cirurgia ortognática e ortodontia*. São Paulo: Ed. Santos, 1998.
- MEHRA, P.; COTTRELL, D. A.; CAIAZZO, A., *et al.*, Life-threatening, delayed epistaxis after surgically assisted rapid palatal expansion: a case report. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 57, n. 2, feb., p. 201-4, 1999.
- MELSEN, B. Palatal growth studied on human autopsy material. *Am. J. Orthod.*, v. 68, p. 42-54, 1975.
- MERVILLE, L. C.; PRINC, G. Postero-lateral expansion osteotomy of maxilla. A case report. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, v. 15, n. 1, p. 20-3, feb., 1987.
- MOSSAZ, C. F.; BYLOFF, F. K.; RICHTER, M. Unilateral and bilateral corticotomies for correction of maxillary transverse discrepancies. *Europ. J. Orthod.*, v. 14, n. 2, p. 110-6, 1992.
- NARY FILHO, H.; GONÇALES, E. S.; BERRENTIN-FELIX, G., *et al.*, Evaluation of the facial soft tissues following surgically assisted maxillary expansion associated with the simple V-Y suture. *Int. J. Adult. Orthod. Orthognath. Surg.*, v. 17, n. 2, p. 89-97, 2002.
- NICHOLSON, P. T.; PLINT, D. A. A long-term study of rapid maxillary expansion and bone grafting in cleft lip and palate patients. *Eur. J. Orthod.*, v. 11, n. 2, p. 186-92, may, 1989.
- OZTURK, M.; DORUK, C.; OZEC, I. *et al.*, Pulpal blood flow: effects of corticotomy and midline osteotomy in surgically assisted rapid palatal expansion. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, v. 31, n. 2, p. 97-100, apr., 2003.
- PEARSON, A. I.; DAVIES, S. J.; SANDLER, P. J. Surgically assisted rapid palatal expansion: a modified approach in a patient with a missing lateral incisor. *Int. J. Adult Orthod. Orthognath. Surg.*, v. 11, n. 3, p. 235-8, 1996.
- PERSSON, M.; THILANDER, B. Palatal suture closure in man from 15-35 years of age. *Am. J. Orthod.*, v. 72, p. 42-52, 1977.
- PHILLIPS, C.; MEDLAND, W. H.; FIELDS, H.W. *et al.*, Stability of surgical maxillary expansion. *Int. J. Adult Orthod. Orthognath. Surg.*, v. 7, n. 3, p. 139-46, 1992.
- PICCINI, A.; GIORGETTI, R.; FIORELLI, G. Nasal respiratory stenosis and maxillary hypoplasia. Changes after orthodontic treatment with rapid palatal expansion. *Acta Otorhinol. Ital.*, v. 9, n. 4, p. 375-80, jul./aug., 1989.
- PINTO, P. X.; MOMMAERTS, M. Y.; WREAKES, G. *et al.*, Immediate post expansion changes following the use of the transpalatal distractor. *J. oral Maxillofac. Surg.*, v. 59, n. 9, p. 994-1000, sep., 2001.

- POGREL, M. A.; KABAN, L. B.; VARGERVIK, K. *et al.*, Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int. J. Adult Orthod. Orthognath. Surg.*, v. 7, n. 1, p. 37-41, 1992.
- ROBIONY, M.; DEMITRI, V.; COSTA, F. *et al.*, Truncal anaesthesia of the maxillary nerve for outpatient surgically assisted rapid maxillary expansion. *Br. J. oral Maxillofac. Surg.*, v. 36, n. 5, p. 389-91, oct., 1998.
- SCHIMMING, R.; FELLER, K. U.; HERZMANN, K. *et al.*, Surgical and orthodontic rapid palatal expansion in adults using Glassman's technique: retrospective study. *Br. J. oral Maxillofac. Surg.*, v. 38, n. 1, p. 66-9, feb., 2000.
- SCHWARZ, G. M.; TRASH, W. J.; BYRD, D. L. *et al.*, Tomographic assessment of nasal septal changes following surgical-orthodontic rapid maxillary expansion. *Am. J. Orthod.*, v. 87, n. 1, p. 39-45, jan., 1985.
- SHETTY, V.; CARIDAD, J. M.; CAPUTO, A. A. *et al.*, Biomechanical rationale for surgical-orthodontic expansion of the adult maxilla. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 52, n. 7, p. 742-9, 750-1, jul., 1994.
- SILVERSTEIN, K.; QUINN, P. D. Surgically-assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *J. oral Maxillofac. Surg.*, v. 55, n. 7, p. 725-7, jul., 1997.
- SOREL, O. Rapid palatal expansion for the treatment of maxillary constriction. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.*, v. 105, n. 1, p. 26-36, feb., 2004.
- STROMBERG, C.; HOLM, J. Surgically assisted, rapid maxillary expansion in adults. A retrospective long-term follow-up study. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, v. 23, n. 4, aug., p. 222-7, 1995.
- STUART, D. A.; WILTSHIRE, W. A. Rapid palatal expansion in the young adult: time for a paradigm shift? *J. Can. Dent. Assoc.*, v. 69, n. 6, p. 374-7, jun., 2003.
- SUSAMI, T.; KURODA, T.; AMAGASA, Orthodontic treatment of a cleft palate patient with surgically assisted rapid maxillary expansion. *Cleft Palate Craniofac. J.*, v. 33, n. 5, p. 445-9, sep., 1996.
- TASPINAR, F.; AKGUL, N.; SIMSEK, G. *et al.*, The histopathological investigation of pulpal tissue following heavy orthopedic forces produced by rapid maxillary expansion. *J. Int. Med. Res.*, v. 31, n. 3, p. 197-201, may/jun., 2003.
- TIMMS, D. J. Rapid maxillary expansion in the treatment of nocturnal enuresis. *Angle Orthod.*, v. 60, n. 3, fall, p. 229-33, discussion p. 234, 1990.
- TIMMS, D. J.; VERO, D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal sinostosis. *Br. J. oral Surg.*, v. 19, p. 180-96, 1981.
- TURVEY, T. A. Maxillary expansion: a surgical technique based on surgical-orthodontic treatment objectives and anatomical considerations. *J. Maxillofac. Surg.*, v. 13, n. 2, p. 51-8, apr., 1985.
- WARREN, D. W.; HERSHEY, H. G.; TURVEY, T. A. *et al.*, The nasal airway following maxillary expansion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, v. 91, n. 2, p. 111-6, feb., 1987.
- WERTZ, R. A. Changes in nasal air flow incident to rapid maxillary expansion. *Am. J. Orthod.*, v. 53, p. 705-6, 1967.
- WHITE JR, R. P.; PROFFIT, W. R.; TURVEY, T. A. *et al.*, Segmental Le Fort I osteotomy for management of transverse maxillary deficiency. *J. Oral Maxillofac. Surg.* v. 55, n. 7, p. 728-31, jul., 1997.
- WOLFORD, L. M.; EPKER, B. N. The combined anterior and posterior maxillary osteotomy: a new technique. *J. oral Surg.*, v. 33, p. 842, 1975.

WOODS, M.; WIESENFELD, D.; PROBERT, T. Surgically-assisted maxillary expansion. *Aust. Dent. J.*, v. 42, n. 1, p. 38-42, feb., 1997.

WRIEDT, S.; KUNKEL, M.; ZENTNER, A. *et al.*, Surgically assisted rapid palatal expansion. An acoustic rhinometric, morphometric and sonographic investigation. *J. Orofac. Orthop.*, v. 62, n. 2, p. 107-15, mar., 2001.

ZAHL, C.; GERLACH, K. L. Fin-edge osteotome for submucous palatal osteotomy. *Br. J. oral Maxillofac. Surg.*, v. 42, n. 1, p. 49-50, feb., 2004.

**o0o**