

Eric Liou

- Graduado em Odontologia pela Faculdade de Odontologia Taipei Medical University, Taipei / Taiwan.
- Pós-graduado em Ortodontia pelo Departamento de Ortodontia e Odontologia Craniofacial do Chang Gung Memorial Hospital, Taipei / Taiwan.
- Mestre em Cirurgia pela University of Illinois em Chicago / EUA.
- Professor associado e diretor do Comitê de Pesquisa e Desenvolvimento da Faculdade de Odontologia do Chang Gung Memorial Hospital, Taipei / Taiwan.
- Ortodontista do Departamento de Ortodontia e Odontologia Craniofacial do Chang Gung Memorial Hospital, Taipei / Taiwan.
- Presidente da Taiwan Association of Cleft Lip and Palate.
- Ganhador do prêmio de melhor artigo clínico do ano do AJODO em 1998.
- 28 publicações internacionais, 5 capítulos em livros, 132 participações ministrando palestras e cursos no exterior, detentor de 5 patentes internacionais.



Foi com muita honra que recebi o convite para coordenar a entrevista com o professor Eric Liou. Trata-se de um dos expoentes em ascensão da Ortodontia mundial, que estará presente pela primeira vez no Brasil nesse mês de outubro para ministrar um curso no congresso da Associação Brasileira de Ortodontia e Ortopedia Facial (ABOR 2009), em Brasília/DF. Conheci o professor Eric Liou em Dallas/EUA, no ano de 1998, durante o congresso da Associação Americana de Ortodontistas. Naquela ocasião, ele havia ganhado um dos maiores prêmios concedidos por aquela entidade, o Dewel Award, outorgado ao melhor artigo clínico do ano publicado no AJODO. De lá para cá tenho acompanhado sua brilhante trajetória, com a realização de inúmeros trabalhos clínicos e experimentais que têm suscitado polêmica e gerado interesse de toda a comunidade ortodôntica internacional, pelo seu ineditismo e vanguardismo.

Suas áreas de pesquisa têm sido a distração osteogênica, a ancoragem esquelética com mini-implantes, os mecanismos de aceleração da movimentação ortodôntica e a utilização de plasma rico em plaquetas na Ortodontia. No entanto, sem dúvida, o assunto mais comentado por ele em suas apresentações tem sido o protocolo de expansões e contrações sucessivas e alternadas da maxila (Alt-RAMEC) antes da protração maxilar, para o tratamento de pacientes portadores de má oclusão de Classe III em crescimento, fissurados ou não-fissurados. Para elaborar as perguntas desta entrevista, foram convidadas três personalidades da Ortodontia brasileira com bastante experiência em expansões rápidas da maxila e tratamento de pacientes fissurados: os professores Omar Gabriel da Silva Filho, Daniela Gamba Garib e Gerson Ulema Ribeiro. Ao final da entrevista, o professor Eric Liou revelou que conseguiu resumir todos os estudos clínicos e experimentais realizados por seu grupo até o momento e considerou este como sendo o melhor texto sobre o protocolo Alt-RAMEC que já produziu.

Boa leitura!!!

Ricardo Machado Cruz

O senhor afirma que o protocolo alternado de ativações e desativações no parafuso expansor (Alt-RAMEC) desarticula as suturas circum-maxilares e apresenta um efeito ortopédico extremo em pacientes com fissuras labiopalatinas, com avanço maxilar médio de 5,8mm. Esse protocolo poderia ser aplicado com a mesma eficácia em pacientes não-fissurados? Daniela Gamba Garib e Omar Gabriel da Silva Filho

O protocolo alternado de expansões e contrações rápidas da maxila (Alt-RAMEC) é efetivo em pacientes com ou sem fissuras labiopalatinas. Esse protocolo foi desenvolvido em 2005 para o aumento de maxilas hipoplásicas de pacientes em crescimento, não somente com fissuras labiopalatinas¹⁸, mas também para aqueles não-fissurados^{15,16}. Os aparelhos usados e os protocolos aplicados são exatamente os mesmos para ambos os grupos de pacientes. O sistema é composto por

um aparelho expansor com uma dobradiça dupla (US Patent no. 6334771 B1) (Fig. 1A, B) e molas de protração maxilar intrabucais confeccionadas em beta-titânio (US patent 6273713 B1) (Fig. 1C, D). O protocolo Alt-RAMEC completo compreende sete semanas de expansões e contrações sucessivas (Tab. 1). Ao final do protocolo, o expansor deve estar sempre aberto, pois uma maxila expandida permite uma protração maxilar maior que uma maxila não-expandida, e o diastema obtido entre os incisivos centrais superiores pode ser utilizado para aliviar possíveis apinhamentos anteriores ou para compensar os efeitos dentários que possam ocorrer devido à protração, tais como a vestibularização dos incisivos superiores. Comparando-se pacientes em crescimento com e sem fissuras labiopalatinas, esse protocolo mostrou resultados similares em termos de eficácia, não havendo diferença estatisticamente significativa entre eles (Tab. 2).

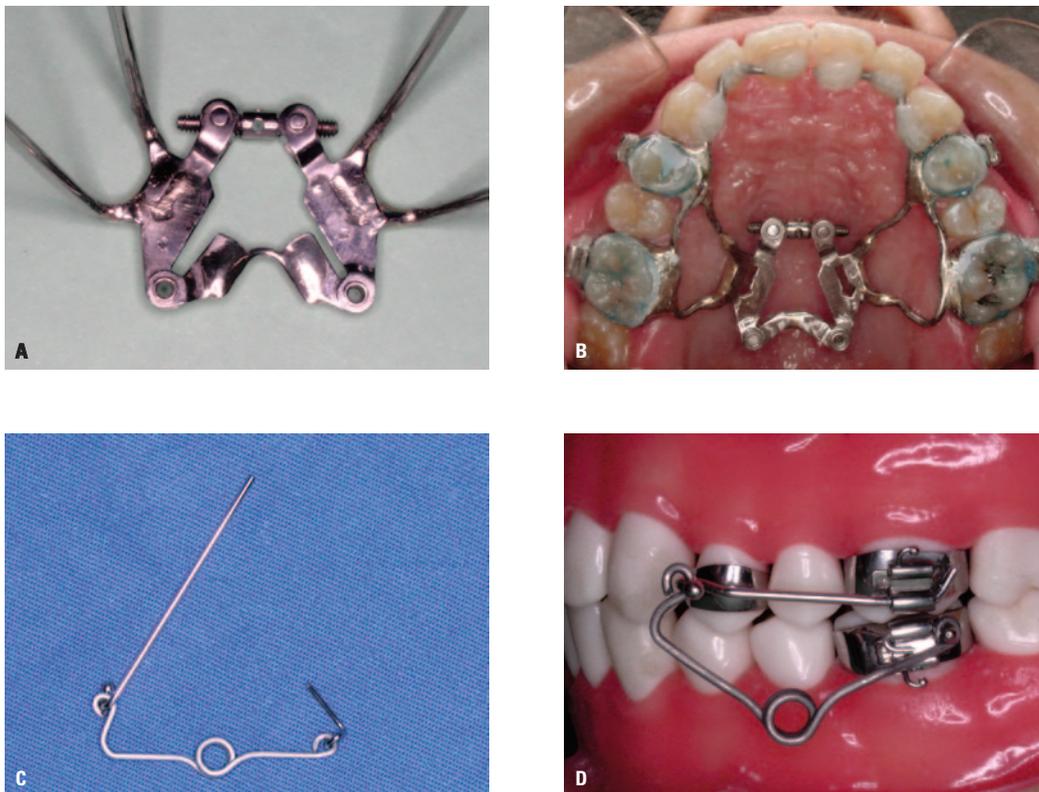


FIGURA 1 - A, B) Expansor com dobradiças duplas, e C, D) molas intrabucais de beta-titânio para a protração.

TABELA 1 - Protocolo clínico para as expansões e contrações alternadas da maxila (Alt-RAMEC).

| SEQUÊNCIA ALTERNADA SEMANAL | QUANTIDADE SEMANAL DE EXPANSÃO/CONTRAÇÃO | QUANTIDADE DIÁRIA DE ATIVAÇÃO |
|-----------------------------|--|-------------------------------|
| expansão | 7mm | 1mm |
| contração | 7mm | 1mm |
| expansão | 7mm | 1mm |
| contração | 7mm | 1mm |
| expansão | 7mm | 1mm |
| contração | 7mm | 1mm |
| expansão | 7mm | 1mm |

TABELA 2 - Comparação da quantidade de protração maxilar no ponto A entre os pacientes fissurados em crescimento e pacientes não-fissurados em crescimento (Classe III regulares).

| | PACIENTES FISSURADOS EM CRESCIMENTO (n = 10) | PACIENTES CLASSE III REGULARES EM CRESCIMENTO (n = 13) | ESTATÍSTICA |
|--|--|--|-------------|
| Protração maxilar no ponto A (mm) | 5,8 ± 2,3 | 5,3 ± 1,1 | n.s. |

n.s. = estatisticamente não-significativo.

O seu protocolo de protração maxilar utilizando expansões e contrações alternadas (Alt-RAMEC) poderia ser implementado utilizando-se os expansores convencionais, como os aparelhos de Haas ou Hyrax? Qual a principal diferença entre o expansor utilizado em seu protocolo e os expansores clássicos? Daniela Gamba Garib e Ricardo Machado Cruz

Tanto os expansores clássicos do tipo Hyrax quanto os expansores com dobradiças duplas podem ser efetivos na abertura das suturas circum-maxilares no protocolo Alt-RAMEC. O mais importante é o protocolo em si e não o tipo de expansor utilizado. Entretanto, em termos de extensão do deslocamento anterior após as expansões e contrações, o expansor com dobradiças duplas tem se mostrado superior a todos os outros tipos de expansores. Vários tipos de expansores têm sido utilizados com o propósito de realizar uma expansão rápida da maxila associada à protração

maxilar. Como exemplos, podemos citar o expansor em forma de leque^{14,25}; o expansor tipo Hyrax, mas com as duas metades confeccionadas em resina acrílica⁷; os expansores colados²⁰; ou os expansores chamados higiênicos². Todos esses aparelhos são capazes de expandir e girar a mandíbula para fora seguindo uma configuração em “V”²⁸.

O centro de rotação da maxila está localizado ao redor da espinha nasal posterior^{3,13}. As forças da expansão são distribuídas não somente para a maxila, mas se estendem também para as estruturas circum-maxilares^{4,12}. Alguns autores advogam que isso levaria a uma reabsorção óssea atrás da maxila, na região das tuberosidades, e, conseqüentemente, resultaria em um deslocamento da mandíbula para posterior² (Fig. 2A, B). Outros autores, ao contrário, advogam que isso levaria as estruturas circum-maxilares, como as lâminas pterigoides, a deslocar a maxila para a frente^{8,9} (Fig. 2C). Essas duas afirmações contraditórias explicam porque alguns dos estudos clínicos sobre expansores do tipo Hyrax reportaram um deslocamento anterior da maxila^{1,7,30} enquanto outros reportaram não haver um deslocamento significativo^{22,24}, ou até mesmo um deslocamento posterior da maxila^{5,23}, que comprometeria a protração maxilar nos pacientes Classe III. O expansor com dobradiças duplas para expansões rápidas da maxila foi desenvolvido com a finalidade de permitir um maior deslocamento da maxila para anterior^{17,18}. Sua configuração é similar à do aparelho em forma de “W” e tem duas dobradiças de rotação. O aparelho consiste de um torno expansor no centro, dois pinos segurando esse torno, o corpo principal contendo os dois pinos na região anterior e as duas dobradiças de rotação na região posterior (Fig. 1A, B). Ele expande e roda cada metade da maxila para fora por meio das duas dobradiças de rotação. O centro de rotação da maxila está localizado na região das tuberosidades, bilateralmente, ao invés de se localizar na espinha nasal posterior, como nos expansores convencionais. Esse modelo de expansão permite uma rotação da maxila para frente com menos chance de reabsorção óssea na região atrás das tuberosidades da maxila (Fig. 2D). Isso foi verificado em

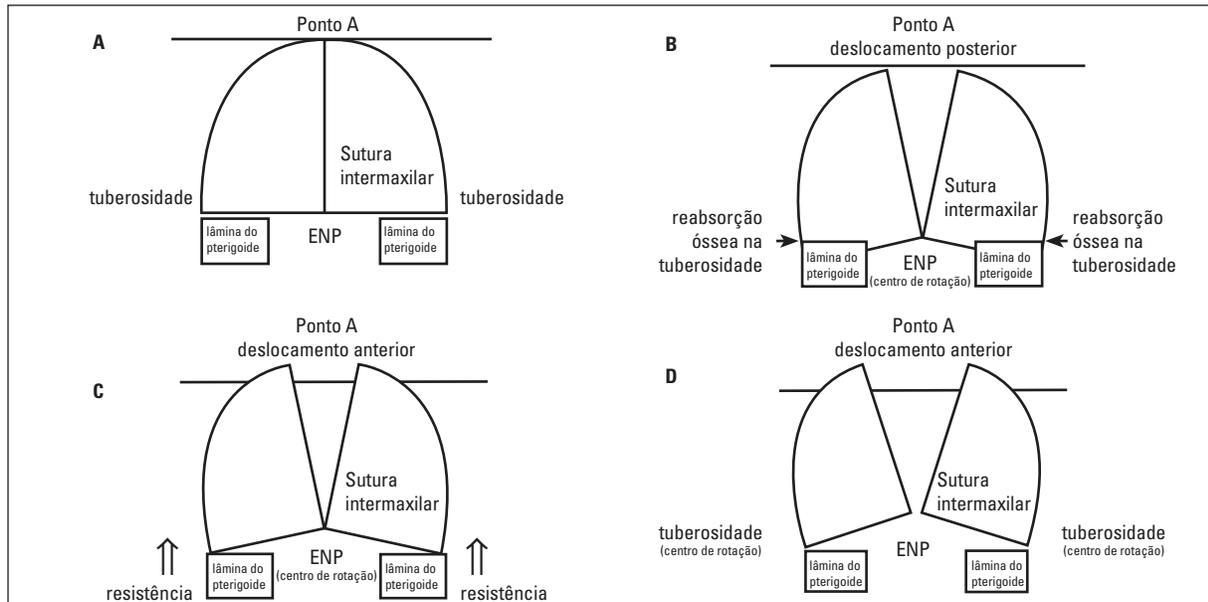


FIGURA 2 - Ilustrações esquemáticas do deslocamento maxilar postulado após a expansão rápida da maxila. **A)** A maxila antes da expansão: os semi-círculos representam as maxilas direita e esquerda; os retângulos representam as lâminas do pterigoide. **B)** Deslocamento posterior da maxila após a expansão com um expansor Hyrax: cada metade da maxila gira para fora e para baixo ao redor da espinha nasal posterior (ENP), o que leva à reabsorção óssea atrás das tuberosidades maxilares e resulta em deslocamento posterior da maxila. **C)** Deslocamento anterior da maxila após a expansão com expansor Hyrax: cada metade da maxila gira para fora e para baixo ao redor da ENP, o que leva as estruturas circum-maxilares a deslocarem a maxila para frente e resulta em deslocamento anterior da maxila. **D)** Deslocamento anterior da maxila após a expansão com expansor de dobradiças duplas: cada metade da maxila gira para fora e para a frente ao redor das tuberosidades maxilares, o que geometricamente resulta em deslocamento anterior da maxila e em menor chance de reabsorção óssea atrás das tuberosidades maxilares.

um estudo experimental com 14 gatos, onde esse modelo de aparelho deslocou significativamente mais a maxila para anterior do que o expansor tipo Hyrax¹⁰ (Tab. 3). Dessa maneira, pode-se dizer que, em termos de deslocamento anterior da maxila, o expansor com dobradiças duplas é superior aos outros tipos de expansor no tratamento de maxilas hipoplásicas de pacientes Classe III em crescimento ou fissurados. Para a instalação clínica de um expansor com dobradiças duplas em um paciente, inicialmente são confeccionadas e posicionadas as bandas nos primeiros pré-molares e nos primeiros molares superiores. A seguir, é feita a moldagem de transferência do arco dentário superior com alginato. O expansor com dobradiças duplas é, então, posicionado no modelo superior e orientado de modo que o torno fique perpendicular à sutura palatina mediana, seja o paciente fissurado ou Classe III não-fissurado. O expansor é, então, soldado às bandas dos molares e dos pré-molares. Dois braços

anteriores, confeccionados com fio de aço inoxidável 0,051", se estendem bilateralmente das bandas dos pré-molares até os incisivos centrais (Fig. 1B). Tanto as bandas dos pré-molares e molares quanto os braços de extensão anterior são jateados com óxido de alumínio antes da cimentação. Após a cimentação do expansor, os braços de extensão anterior são colados às faces linguais dos dentes anteriores com resina composta (Fig. 1B). Um dia após a cimentação, inicia-se ativação do expansor de acordo com o protocolo Alt-RAMEC.

TABELA 3 - Comparação do deslocamento anterior da maxila com o uso de expansores Hyrax e de expansores com dobradiças duplas em um modelo experimental em gatos (Fonte: HUANG et al.¹⁰).

| | EXPANSOR HYRAX (n = 7) | EXPANSOR DE DOBRADIÇA DUPLA (n = 7) | ESTATÍSTICA |
|---|------------------------|-------------------------------------|-------------|
| Deslocamento anterior da maxila (mm) | 1,6 ± 0,9 | 2,8 ± 1,5 | p < 0,01 |

É possível utilizar as máscaras faciais ao invés das molas intrabucais de beta-titânio, ou o senhor utiliza ambos os métodos simultaneamente para a protração maxilar? Acredita que os resultados em termos de deslocamento anterior da maxila seriam similares? Existe alguma evidência clínica ou experimental comparando os dois métodos? Ricardo Machado Cruz

A eficácia da protração maxilar depende mais da abertura das suturas circum-maxilares. Uma abertura adequada dessas suturas é o pré-requisito básico para uma boa quantidade de protração maxilar, não interessando se é utilizada uma máscara facial, molas de beta-titânio ou uma combinação dos dois métodos. Máscaras faciais, aparelhos extrabucais modificados ou mecânica intermaxilar utilizando elásticos pesados com direção de Classe III são as ferramentas mais utilizadas para obter a protração maxilar. Sua eficácia tem sido bem documentada^{7,20,21,27}. Através da aplicação de uma força para anterior com 30° de inclinação para baixo, essas ferramentas têm sido capazes de direcionar a força de protração de modo que ela passe através do centro de resistência da maxila. Entretanto, apresentam os inconvenientes de serem aparelhos extrabucais e dependentes, em grande parte, da cooperação do paciente para que tenham resultado.

Por outro lado, as molas de protração de beta-titânio¹⁸ têm sido o único mecanismo intrabucal capaz de gerar forças ortopédicas moderadas para a protração maxilar. Sua eficiência não depende

da cooperação do paciente. Entretanto, trata-se de um dispositivo feito manualmente, de forma individualizada, que apresenta todas as desvantagens inerentes à maioria das molas intrabucais. Podem ocorrer fraturas durante o tratamento devido à fadiga do material e, em termos mecânicos, é quase impossível aplicar uma força de protração que passe através do centro de resistência da maxila – devido ao seu próprio desenho intrabucal. As molas de protração maxilar de beta-titânio funcionam ortopedicamente decompondo a força da mordida em um componente anterior, capaz de protrar a maxila, e em um componente vertical para cima, que gira a mandíbula em sentido horário. Ao mesmo tempo, elas também inclinam o plano palatal para cima, abrindo a mordida na frente. Essa inclinação do plano palatal e a abertura da mordida não são usualmente conseguidas quando se aplica uma força de protração apoiada em máscaras faciais ou em qualquer outro dispositivo extrabucal usado para esse fim.

Por essa razão, as molas de protração de beta-titânio estão indicadas nos casos de Classe III com sobremordida profunda e contraindicadas nos casos de pacientes Classe III com ângulo do plano mandibular elevado ou com mordida aberta anterior, onde as máscaras faciais são mais indicadas. Quando comparamos a eficiência das molas de protração maxilar de beta-titânio com a eficiência das máscaras faciais usadas nos protocolos Alt-RAMEC, nossos estudos clínicos (Tab. 4) com pacientes fissurados em crescimento revelaram que, com o uso das máscaras faciais,



FIGURA 3 - A maxila foi protruída 6,5mm com a utilização de molas intrabucais de beta-titânio. Radiografias cefalométricas laterais: **A)** antes da protração e **B)** após a protração. **C)** Sobreposição cefalométrica revelando a protração da maxila e o giro da mandíbula no sentido horário.

TABELA 4 - Comparação da quantidade de protração maxilar no ponto A com o uso de molas de protração maxilar de beta-titânio¹⁸ e com o uso de máscara facial²⁶, sob o mesmo protocolo de Alt-RAMEC, em pacientes fissurados em crescimento.

| | MOLAS DE PROTRAÇÃO MAXILAR DE BETA-TITÂNIO (n = 10) | MÁSCARA FACIAL (n = 20) | ESTATÍSTICA |
|-----------------------------------|---|-------------------------|-------------|
| Protração maxilar no ponto A (mm) | 5,8 ± 2,3 | 5,01 ± 1,48 | n.s. |

n.s. = estatisticamente não-significativo.

a protração maxilar conseguida foi de 5,01 ± 1,48mm em seis meses²⁶, enquanto com o uso das molas foi de 5,8 ± 2,3mm em um período de 3 meses¹⁸ (Fig. 3).

O senhor já observou se ocorre fratura dos ossos nasais durante esse protocolo Alt-RAMEC? Omar Gabriel da Silva Filho

Até agora, nós não vimos ou observamos, seja experimentalmente ou clinicamente, nenhuma fratura dos ossos nasais ou de qualquer outro osso facial durante ou após o protocolo Alt-RAMEC. Anatomicamente, os ossos nasais se articulam com os processos frontonasais da maxila e com os ossos frontais. As suturas que cercam os ossos nasais são as suturas internasal, frontonasal e nasomaxilar. São as suturas que absorvem as forças e tensões que são aplicadas sobre os ossos. Trincas ou fraturas só poderiam acontecer se houvesse uma fusão das suturas que envolvem os ossos nasais.

Em nosso estudo experimental, nós examinamos os crânios e as amostras de ossos faciais de seis gatos que tinham sido submetidos a cinco semanas de protocolo Alt-RAMEC²⁹. Detectamos que as suturas vizinhas aos ossos nasais foram abertas 100%, quantitativamente, nas suturas internasal e nasomaxilar, e 58,3% na sutura nasofrontal. Nenhuma trinca ou linha de fratura nos ossos nasais ou nos outros ossos faciais foi detectada (Fig. 4).

Em um estudo cefalométrico observamos que, além da maxila, os ossos nasais foram deslocados após o protocolo Alt-RAMEC e depois protraídos pelas molas de protração maxilar¹⁸. Entre esses

casos, alguns pacientes relataram desconforto de curta duração nas regiões dos ossos nasais e zigomáticos durante o período de Alt-RAMEC, mas não durante o período de protração ortopédica da maxila. O desconforto e o deslocamento indicariam que as suturas vizinhas aos ossos nasais foram desarticuladas, ou que os ossos nasais trincaram ou até mesmo fraturaram. Entretanto, as evidências clínicas indicaram que nenhuma trinca ou fratura ocorreu nos ossos nasais. Nenhuma dor à compressão, injúrias na pele ou descoloração foram observadas ou relatadas por nenhum dos pacientes.

Evidências clínicas adicionais e mais diretas da ausência de trincas ou fraturas nos ossos faciais circum-maxilares, incluindo os ossos nasais, têm sido observadas em um estudo prospectivo que estamos realizando com a utilização de tomografia computadorizada de feixe cônico em 14 pacientes que foram submetidos a sete semanas de protocolo Alt-RAMEC (Fig. 5).



FIGURA 4 - Nenhuma trinca ou linha de fratura no osso nasal ou em qualquer outro osso facial após cinco semanas de Alt-RAMEC foi detectada em um estudo experimental em gatos²⁹.

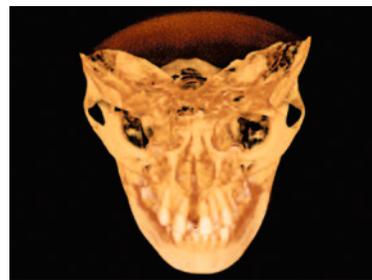


FIGURA 5 - A imagem 3D de uma tomografia computadorizada de feixe cônico revela não haver nenhuma fratura ou trinca nos ossos faciais circum-maxilares de uma menina depois de sete semanas de Alt-RAMEC.

A preocupação a respeito das trincas ou fraturas dos ossos nasais ou de outros ossos faciais durante o período de Alt-RAMEC é importante. Trata-se de um aspecto que deve ser levado em consideração, especialmente nos casos em que as suturas circum-maxilares tenham iniciado o seu processo de fusão ou já se encontrem consolidadas.

O protocolo Alt-RAMEC desarranja e enfraquece todas as suturas maxilares, requerendo sempre a manutenção da integridade do periosteio como forma de prevenir que células estranhas colonizem o espaço sutural. Se houvesse esse problema, poderia haver a formação de uma osteoartrose, uma pseudoarticulação por formação de tecido conjuntivo fibroso, praticamente cicatricial, sem origem óssea. Como o senhor procederia se isso acontecesse? Gerson Luiz Ulema Ribeiro

Isso ocorreria se as suturas circum-maxilares fossem sobre-expandidas e, com isso, se rompesse a integridade da sutura ou do periosteio. Nesse caso, realmente células estranhas invaginar-se-iam e colonizariam a sutura, levando a uma osteoartrose ou pseudoarticulação. Poderia ser uma grande preocupação se as suturas fossem intencionalmente sobre-expandidas e excedessem seus limites biológicos e fisiológicos. Entretanto, pelo que sei, ainda não se conhece quais são esses limites.

A sutura é um tecido osteogênico e osteolítico que permite certo grau de expansão e contração. Dentro dos limites biológicos e fisiológicos, a expansão de uma sutura leva à formação de osso, e a contração leva à reabsorção óssea. Esses fenômenos também têm sido descritos, respectivamente, como distração sutural osteogênica e distração sutural osteolítica, os quais se assemelham às distrações que ocorrem nos ossos longos¹⁹. Nos ossos longos, foi relatado que a melhor taxa (biológica e fisiológica) de distração é de 1mm/dia. Mais do que 1mm/dia de distração resultaria em osteoartrose, e menos de 1mm/dia resultaria em consolidação prematura do sítio de distração¹¹. Essa taxa de 1mm/dia também tem sido considerada como

a mais biológica e fisiológica – ou seja, a taxa ótima – para se fazer as expansões rápidas da sutura palatina mediana^{7,8,9}. Pode-se dizer, então, que a taxa ótima de expansão ou distração de qualquer tecido osteogênico, tal como uma sutura ou um osso longo a ser alongado com distração osteogênica, é de 1mm/dia. Em nosso estudo experimental com o protocolo Alt-RAMEC²⁹, nós abrimos e contraímos a maxila 1mm/dia e não observamos invaginação de células estranhas, colonização ou osteoartrose em nenhuma das suturas circum-maxilares (Fig. 6). A expansão ou a contração diárias da sutura devem ficar biológica e fisiologicamente restritas a 1mm/dia.

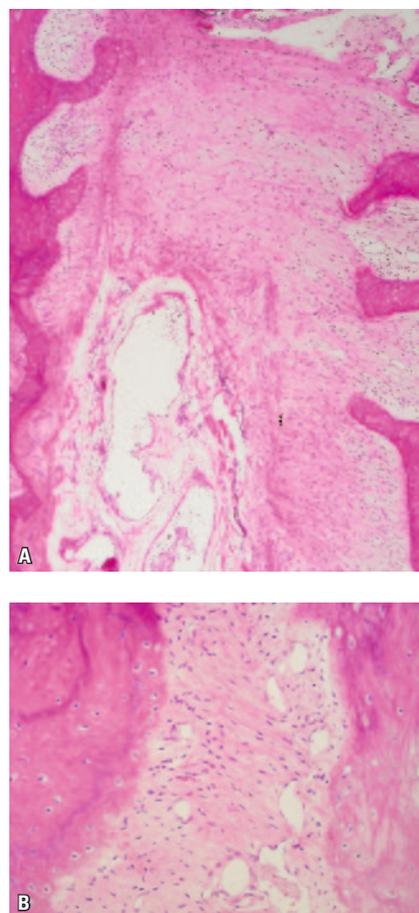


FIGURA 6 - Nenhuma invaginação de células estranhas, colonização, osteoartrose ou formação exagerada de osteoide nas suturas circum-maxilares após cinco semanas de Alt-RAMEC em um estudo experimental em gatos²⁹: **A)** sutura palatina mediana, **B)** sutura zigomatomaxilar.

Quanto tempo é necessário para corrigir a deficiência sagital da maxila nos protocolos Alt-RAMEC? Omar Gabriel da Silva Filho

Para pacientes em crescimento, sejam fissurados ou Classe III regulares, leva-se de um a dois meses para se corrigir a deficiência sagital da maxila utilizando as molas de protração maxilar de beta-titânio^{15,16,18}. O período total de tratamento é de seis meses, incluindo a sequência das três etapas, a saber:

- 1) sete semanas de Alt-RAMEC para soltar a maxila;
- 2) um a dois meses de protração ativa da maxila usando as molas intrabucais de protração maxilar;
- 3) dois a três meses de manutenção, conservando-se as molas intrabucais de protração maxilar, sem adicionar forças extras.

Esse protocolo preconizava, inicialmente, nove semanas e depois passou para sete semanas de Alt-RAMEC com o objetivo de "luxar" a maxila antes da sua protração. Por que essa mudança? O mesmo procedimento com três ou cinco semanas seria menos eficiente? Daniela Gamba Garib e Ricardo Machado Cruz

Para abrir as suturas circum-maxilares paralelas ao plano sagital de forma quantitativamente suficiente para a protração maxilar, três ou cinco semanas de Alt-RAMEC seriam suficientes. Porém, no mínimo sete semanas de Alt-RAMEC são necessárias para abrir as suturas circum-maxilares paralelas ao plano frontal de forma quantitativamente suficiente para a protração da maxila.

Ainda não há consenso em relação à largura que a expansão deve atingir para ser capaz de desarticular as suturas circum-maxilares. Alguns autores sustentam que 5mm de expansão seriam suficientes, enquanto outros relatam que o ideal seria algo em torno de 12 a 15mm de expansão⁶. Parece que uma expansão maior desarticulária as suturas circum-maxilares mais efetivamente do que uma expansão menor. Entretanto, expandir a maxila além de 15mm não é clinicamente prático nem aceitável para os pacientes. Além disso,

é difícil acomodar um parafuso maior do que 15mm no palato sem que esse irrite a mucosa palatal. Outro problema é que o arco dentário superior expandido mais de 15mm seria muito largo para ser coordenado transversalmente com o arco inferior. Normalmente, não é necessário aumentar a dimensão transversal da maxila quando essa é reposicionada anteriormente. A expansão rápida da maxila serviria mais para deslocá-la para frente e desarticular as suturas circum-maxilares do que propriamente para expandi-la transversalmente. Dessa forma, para desarticular as suturas circum-maxilares sem fazer uma expansão exagerada da maxila, o protocolo Alt-RAMEC é muito mais prático e factível. Esse mesmo raciocínio é válido para qualquer quantidade de expansão além dos 28mm. Isso é similar a uma extração dentária simples, na qual nós, repetidamente, movimentamos o dente para vestibular e para lingual até que ele seja desarticulado do seu alvéolo (luxado). Entretanto, a questão que permanece controversa é quantas expansões e contrações são necessárias para que haja uma desarticulação suficiente das suturas circum-maxilares.

Com relação à alteração na duração do tratamento, de fato, quando desenvolvemos inicialmente o protocolo Alt-RAMEC para pacientes fissurados em crescimento, o mesmo preconizava nove semanas de expansões e contrações sucessivas e alternadas¹⁸, depois nós alteramos o protocolo para sete semanas, para o tratamento de pacientes em crescimento Classe III regulares^{15,16}. Clinicamente, temos observado que os efeitos de nove semanas e os de sete semanas de Alt-RAMEC são similares para a protração maxilar subsequente. Experimentalmente, nós descobrimos, em 12 gatos, que, após cinco semanas de Alt-RAMEC, as suturas circum-maxilares paralelas ao plano sagital estavam significativamente abertas mais quantitativamente (94,4 a 100,0%) do que aquelas paralelas ao plano frontal (56,9 a 58,3% - quantidade insuficiente). Sabe-se que, para se obter uma boa protração, as suturas paralelas ao plano frontal são mais importantes do que as paralelas ao plano sagital. Concluindo, para abrir as suturas paralelas

ao plano frontal o suficiente para a protração maxilar, são necessários no mínimo sete semanas de Alt-RAMEC.

Considerando que sucessivas expansões e contrações poderiam levar a um processo de reparo que formaria um novo osso muito denso na região da sutura, o que o senhor faria se fosse necessária uma nova expansão rápida da maxila no futuro? Gerson Luiz Ulema Ribeiro

A formação de um novo osso muito mais denso ou a osteoartrose, quando não há a formação de novo osso em uma sutura expandida, representam os dois extremos do processo. Nós não observamos esses dois extremos em nossos estudos experimentais com gatos. Todas as suturas circum-maxilares ficaram intactas após as cinco semanas de Alt-RAMEC²⁹. Nenhuma ruptura de sutura e nenhum crescimento exagerado de osteoide foram observados histologicamente (Fig. 6). O tecido fibroso e os fibroblastos foram estirados na direção da expansão e contração, os vasos sanguíneos dilatados, e o osteoide e as linhas de repouso (que refletem a periodicidade dos intervalos entre as fases de deposição óssea ativa) se distribuíram ao longo das margens das suturas (Fig. 6). A remodelação óssea (osteogênese realizada pelos osteoblastos e osteólise realizada pelos osteoclastos) dentro da sutura foi mantida dentro dos limites biológicos e fisiológicos, abaixo de 1mm/dia de expansão e contração, embora as suturas circum-maxilares tenham ficado significativamente mais largas após cinco semanas de Alt-RAMEC.

Quando se pensa em expansão rápida da maxila com protração maxilar usando máscara facial, tem sido aconselhado que se comece cedo. Vários autores sugerem que esse procedimento seja realizado entre as idades de seis e oito anos^{7,20,21,27}. Entretanto, protraír a maxila entre os seis e os oito anos de idade pode ser muito cedo e, provavelmente, o paciente precisaria de uma segunda expansão e protração no futuro, devido ao crescimento da mandíbula. Nossa política para evitar a repetição da protração maxilar tem sido retardá-la até que os efeitos adversos do crescimento

mandibular possam ser minimizados. A melhor época, então, seria exatamente antes da fusão das suturas circum-maxilares. A técnica Alt-RAMEC é justamente desenvolvida para esse propósito. Nossos estudos clínicos têm indicado que a melhor época para a protração maxilar, seja para um paciente fissurado seja para um paciente Classe III regular, é o estágio 2 de maturação das vértebras cervicais (CVS 2). Isso ocorre no início da puberdade, por volta dos 11-13 anos nas meninas e 13-15 anos nos meninos.

Os resultados que o senhor tem obtido com esse protocolo Alt-RAMEC são estáveis, independentemente da fissura, ou há diferença na estabilidade quando esse protocolo é aplicado em pacientes sem fissura? Omar Gabriel da Silva Filho

Os resultados têm se mostrado estáveis. Os movimentos ortodônticos recidivam, então as protrações maxilares ortopédicas também. Desse modo, é aconselhável se fazer sempre uma sobrecorreção, ou seja, protraír a maxila o máximo possível, seja qual for a técnica utilizada. Em nossos estudos clínicos, conseguimos uma protração maxilar de $5,2 \pm 1,3$ mm em pacientes Classe III regulares em crescimento, usando o protocolo Alt-RAMEC seguido de protração maxilar com as molas intrabucais. O nosso percentual de recidiva pós-protração foi de 20-30% da quantidade de protração conseguida. Resultados de estudos a longo prazo revelaram que a quantidade de recidiva da protração maxilar aumentou $3,5 \pm 1,6$ mm após cinco anos. Isso significa que o Alt-RAMEC não pôs em risco o crescimento sutural normal da maxila, e que o crescimento maxilar pós-tratamento compensou a quantidade de recidiva ocorrida. A quantidade total de crescimento maxilar na direção horizontal – incluindo a protração, a recidiva e o crescimento pós-tratamento – foi de 8,7mm ($5,2 + 3,5$ mm) em 5,5 anos, o que é suficiente para manter os resultados do tratamento e compensar o crescimento mandibular na maioria dos casos de pacientes em crescimento ao longo da puberdade.

REFERÊNCIAS

1. AKKAYA, S.; LORENZON, S.; ÜÇEM, T. T. A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. **Eur. J. Orthod.**, Oxford, v. 21, no. 2, p. 175-180, Apr. 1999.
2. BIEDERMAN, W.; CHEM, B. Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 63, no. 1, p. 47-55, 1973.
3. BRAUN, S.; BOTTREL, J. A.; LEE, K. G.; LUNAZZI, J. J.; LEGAN, H. L. The biomechanics of rapid maxillary sutural expansion. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 118, no. 3, p. 257-261, Sept. 2000.
4. CHACONAS, S. J.; CAPUTO, A. A. Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 82, no. 6, p. 492-501, Dec. 1982.
5. COZZA, P.; GIANCOTTI, A.; PETROSINO, A. Rapid palatal expansion in mixed dentition using a modified expander: A cephalometric investigation. **J. Orthod.**, London, v. 28, no. 2, p. 129-134, June 2001.
6. HAAS, A. J. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 50, no. 3, p. 189-217, July 1980.
7. HAAS, A. J. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 57, no. 3, p. 219-255, 1970.
8. HAAS, A. J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 31, no. 2, p. 73-90, Apr. 1961.
9. HAAS, A. J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 35, no. 3, p. 200-217, July 1965.
10. HUANG, C. T.; WANG, Y. C.; HUANG, C. S.; LIOU, E. J. Maxillary displacement after rapid maxillary expansions: An animal study. **J. Taiwan Assoc. Orthod.**, Taipei, v. 20, no. 2, p. 19-31, 2008.
11. ILIZAROV, G. A.; LEDIOV, V. L.; SHITIN, V. P. The course of compact bone reparative regeneration in distraction osteosynthesis under different conditions of bone fragment fixation (experimental study). **Eksp. Khir. Anesteziol.**, Moscou, v. 14, no. 6, p. 3-12, Nov./Dec. 1969.
12. ITOH, T. Photoelastic effect of maxillary protraction on the craniofacial complex. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 88, p. 117-124, 1985.
13. LEE, K. G.; RYU, Y. K.; PARK, Y. C.; RUDOLPH, D. J. A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 111, no. 6, p. 623-632, 1997.
14. LEVRINI, L.; FILIPPI, V. A fan-shaped maxillary expander. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 33, no. 11, p. 642-643, 1999.
15. LIOU, E. J. An innovative technique for maxillary protraction in Class III growing patients: The effective maxillary orthopedic protraction. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 39, p. 68-75, 2005.
16. LIOU, E. J. Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: A clinical application simulates distraction osteogenesis. **Prog. Orthod.**, Berlin, v. 6, no. 2, p. 154-171, 2005.
17. LIOU, E. J.; CHEN, P. K. T. New orthodontic and orthopaedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before alveolar bone grafting. **Ann. R. Coll. Surg. Engl.**, London, v. 7, no. 3, p. 73-82, Aug. 2003.
18. LIOU, E. J.; TSAI, W. C. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: Repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. **Cleft Palate Craniofac. J.**, Pittsburgh, v. 42, no. 2, p. 121-127, Mar. 2005.
19. LIU, C.; SONG, R.; SONG, Y. Sutural expansion osteogenesis for management of the bony-tissue defect in cleft palate repair: Experimental studies in dogs. **Plast. Reconstr. Surg.**, Hagerstown, v. 105, no. 6, p. 2012-2025, 2000.
20. McNAMARA JR., J. A. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 21, no. 9, p. 598-608, Sep. 1987.
21. NANDA, R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 78, no. 2, p. 125-139, 1980.
22. PANGRAZIO-KULBERSH, V.; BERGER, J.; KERSTEN, G. Effects of protraction mechanics on the midface. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 114, no. 5, p. 484-491, Nov. 1998.
23. SARVER, D. M.; JOHNSTON, M. W. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 95, no. 6, p. 462-466, June 1989.
24. SILVA FILHO, O. G.; BOAS, M. C.; CAPELOZZA FILHO, L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 100, no. 2, p. 171-179, Aug. 1991.
25. SUZUKI, A.; TAKAHAMA, Y. A jointed fan-type expander: A newly designed expansion appliance for the upper dental arch of patients with cleft lip and or palate. **Cleft Palate J.**, Pittsburgh, v. 26, no. 3, p. 239-241, 1989.
26. TSAI, W. C.; HUANG, C. S.; LIN, C. T.; LIOU, E. J. Dentofacial changes of combined double-hinged rapid maxillary expansion and protraction facemask therapy. **J. Taiwan Assoc. Orthod.**, Taipei, v. 20, no. 2, p. 5-18, 2008.
27. TURLEY, P. K. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. **J. Clin. Orthod.**, Boulder, v. 22, no. 5, p. 314-325, May 1988.
28. VARDIMON, A. D.; BROSH, T.; SPIEGLER, A.; LIEBERMAN, M.; PITARU, S. Rapid palatal expansion: Part 1. Mineralization pattern of the midpalatal suture in cats. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 113, no. 4, p. 371-378, Apr. 1998.
29. WANG, Y. C.; CHANG, P. M. S.; LIOU, E. J. Opening of circumaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 79, no. 2, p. 230-234, Mar. 2009.
30. WERTZ, R. A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 58, no. 1, p. 41-66, July 1970.

Daniela Gamba Garib

- Professora Doutora de Ortodontia - HRAC/FOB-USP.
- Pós-doutorado na Harvard School of Dental Medicine, Boston / EUA.
- Doutora em Ortodontia pela FOB-USP.
- Mestre/especialista em Ortodontia pela FOB-USP.

Gerson Luiz Ulema Ribeiro

- Professor do curso de Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial da UFSC.
- Professor dos cursos de graduação e pós-graduação da UFSC.
- Doutor em Ortodontia pela UFRJ.
- Mestre em Ortodontia pela UFRJ.
- Diplomado pelo Board Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial.

Omar Gabriel da Silva Filho

- Ortodontista do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (USP), em Bauru.
- Mestre em Ortodontia pela Unesp / Araçatuba.
- Coordenador do curso de aperfeiçoamento em Ortodontia Interceptiva da Sociedade de Promoção Social do Fissurado Lábio Palatal (PROFIS).
- Professor do curso de especialização em Ortodontia pela PROFIS.
- Editor da Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.

Ricardo Machado Cruz

- Professor Titular de Ortodontia na UNIP/Brasília.
- Doutor em Biologia Animal/Genética pela UnB.
- Mestre em Ortodontia e Ortopedia Facial pela FO-UFRJ.
- Diplomado pelo Board Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial.

Endereço para correspondência

Eric Liou
E-mail: lioueric@ms19.hinet.net