

Aumento horizontal do rebordo atrófico: Técnica *split crest*

Jamesson dos Santos Silva

Graduando em Odontologia, Centro Universitario Mauricio de Nassau Aracaju

Geraldo Prisco da Silva

Mestre em odontologia Universidade Federal de Sergipe, Centro Universitario Mauricio de Nassau Aracaju

RESUMO

A terapia com implantes osseointegráveis tem se mostrado ao longo dos anos como a melhor escolha na reabilitação de maxilares edêntulos. O desafio da implantodontia moderna é solucionar situações clínicas encontradas na maioria dos rebordos edêntulos que dificultavam ou impediam a reposição dos dentes com implantes osseointegráveis. Sabe-se que o sucesso da terapia com implante osseointegrados está no adequado volume e altura óssea remanescente. Para a resolução desses defeitos, principalmente, o horizontal desenvolveu-se técnicas que possibilitam o retorno da dimensão do alvéolo pré-perda dentária: distração osteogênica; regeneração óssea guiada (RGO); osteotomias Interposicionais e Split Crest. O Split Crest (RSP), também denominada de expansão lateral da crista, realiza um aumento na largura do rebordo edêntulo através de osteotomias na região da parede bucal e com isso afastando-se da parede lingual para ganho na dimensão horizontal, criando condições para o correto posicionamento do implante dentário.

Palavras-chaves: Aumento horizontal, Implante, Expansão óssea.

1 INTRODUÇÃO

A terapia com implantes osseointegráveis tem se mostrado ao longo dos anos como a melhor escolha na reabilitação de maxilares edêntulos.^{1,2}

Diversas são as causas da não presença das unidades dentárias (trauma dental; doenças periodontais; fatores congênitos e etc.), os quais podem alterar o tamanho e a forma dos maxilares.^{3,4}

A implantodontia iniciou seus estudos baseando-se no princípio de que para se ter sucesso deveria haver altura e espessura óssea remanescente.^{5,6,7} Atualmente estudos tem demonstrado que a terapia com implantes tende a resolver situações clínicas que antes eram consideradas críticas ou contraindicavam o seu uso na reabilitação desses rebordos edêntulos.^{4,8,9}

Após a perda da unidade dentária, seja pelos motivos acima citados, ocorre uma mudança fisiológica (como também pode ser causada pelo uso prolongado de próteses mucossuportadas) do tamanho e largura dos alvéolos e essa condição atrófica dos maxilares dificulta ou impedem a colocação de implantes de diâmetro adequados, assim como seu posicionamento correto e de sua restauração.^{5,10,11} Restabelecendo sua função e harmonia estética da dentição natural³.

Para a resolução desses defeitos, principalmente, o horizontal desenvolveu-se técnicas que possibilitam o retorno da dimensão do alvéolo pré-perda dentária: distração osteogênica; regeneração óssea



guiada (RGO); osteotomias Interposicionais e Split Crest.^{12,13,14} A técnica de *Split Crest* (RSP), também denominada de expansão lateral da crista, realiza um aumento na largura do rebordo edêntulo através de osteotomias na região da parede bucal e com isso afastando-se da parede lingual para ganho na dimensão horizontal, criando condições para o correto posicionamento do implante dentário.^{4,11,15}

O objetivo dessa revisão é detalhar o conceito; as diversas formas de ser realizada; indicações e contraindicações da técnica de Aumento horizontal do rebordo (Split Crest).

2 MÉTODO

Através da busca em bases de dados como a PUBMED e COCHRANE, realizou-se uma busca com as palavras chave relacionadas ao tema. Esta busca foi realizada com o corte temporal de 6 anos (2010 a 2015), com exceção de um artigo que se encontrava em todas as referências encontradas. Após a leitura dos resumos / abstracts, foram selecionados 38 artigos para leitura na íntegra e destes 23 foram selecionados pela relevância ao tema.

3 REVISÃO DA LITERATURA

O desafio da implantodontia moderna é solucionar situações clínicas encontradas na maioria dos rebordos edêntulos que dificultavam ou impediam a reposição dos dentes com implantes osseointegráveis.^{16,17} Sabe-se que o sucesso da terapia com implante osseointegrados está no adequado volume e altura óssea remanescente.^{5,10}

A condição atrófica do osso nos maxilares dificulta o correto posicionamento, como também, o uso do diâmetro adequado para a reabilitação oral. Essa atrofia pode ocorrer após a perda da unidade dentária, a qual pode ter como etiologia a doença periodontal; lesões patológicas; trauma dento-alveolar ou fatores congênitos, até mesmo a pneumatização do seio ou o uso de próteses mucosuportadas por tempo prolongado; as quais modificam a altura e, principalmente, a dimensão horizontal.^{4,8,11,14}

A maioria dos defeitos volumétricos alveolares ocorrem na região anterior de maxila e posterior de mandíbula, ocorrendo em 25% dos casos no primeiro ano, atingindo de 40 a 60% nos três anos subsequentes a perda dentária.^{3,9,18} Em relação a parede bucal a remodelação é de 56% e a palatina de 30%¹⁴.

Reabilitações com implantes em rebordos atróficos são tendência na atualidade, devido ao surgimento de técnicas de regeneração óssea que possibilitam a recuperação do volume como a distração osteogênica; RGO (bloco ou particulado) e *Split Crest*.^{5,6,19}

A distração osteogênica está indicada para aumento em volume, ou seja, aumento em altura e largura, sendo uma cirurgia pré-implante, mas em virtude de sua complexidade na técnica e do alto custo não a torna uma técnica de escolha rotineira.^{2,14}

O enxerto em bloco também é uma cirurgia pré-implante, utilizada para recuperação da dimensão horizontal do rebordo que pode ser de áreas doadoras intra-bucais (mento e ramo) ou extra-bucais (calota craniana; tibia e crista ilíaca). Entretanto esta técnica possui algumas desvantagens como falhas entre 8,5% a 10%; infecção; contorno inadequado do bloco e fratura secundária após a colocação do parafuso de fixação; morbidade do sítio doador; exposição da membrana e reabsorção do enxerto.^{9,13,16,20}

A alternativa para realizar aumento horizontal e realizar a inserção do implante no mesmo momento cirúrgico, surge a técnica de Split Crest⁶.

3.1 SPLIT CREST

A sua introdução como solução para regeneração horizontal do rebordo se deu na década de 70 com Dr Hilt Tatun, apresentando-se como uma técnica que não só possibilita esse aumento como também confecciona um espaço ósseo para colocação do implante^{12,15}. Consistindo na separação das paredes bucal e palatina/lingual do rebordo alveolar através de uma osteotomia na crista desse rebordo e de uma ou duas osteotomias laterais na parede vestibular causando uma fratura em “galho verde”.^{4,6,17,21}

Além de *Split Crest* a técnica recebe diversas denominações a depender do que estamos relacionamos; se um aspecto mais específico temos as seguintes nomenclaturas: Split Crest Osteotomy; Alveolar Split Osteotomy, Alveolar Split Grafting; já quando relacionamos com o resultado a técnica recebe a denominação de Augmentation Lateral Bone, Expansão Lateral da Crista, Aumento Lateral Ósseo e Expansão da Crista Edêntula.^{12,14,20}

Na década de 90 estudiosos como Scipione, Bruschi e Calesini fizeram algumas modificações na técnica a fim de facilitar ou aperfeiçoar sua finalidade.^{3,5}

O conceito da técnica de Split Crest é a realização de um corte longitudinal na crista do rebordo atrofico permitindo que haja uma divisão em duas partes, ou seja, separando as paredes bucal e palatina/lingual; abrindo espaço no sentido buco lingual, aumentando a espessura e possibilitando a instalação dos implantes osseointegráveis. Para auxiliar a expansão lateral da parede bucal pode-se realizar uma ou duas osteotomias laterais, principalmente na região de mandíbula, cuja composição óssea é mais densa.^{6,8,10}

Esse corte longitudinal pode ser feito com discos diamantados ou brocas e após as osteotomias são introduzidos osteotomos/cinzeis e martelos, apesar de alguns pacientes apresentarem resistência do uso desses instrumentais, para que ocorra o deslocamento da parede bucal, proporcionando o surgimento do espaço necessário para a instalação do implante.^{14,17} Alguns relatos científicos acrescentam na técnica o uso de micro serras ou de piezoelétrico para facilitar a realização das osteotomias e de motores e braços articulados; ou mesmo de parafusos, para a expansão da parede bucal de forma controlada.^{2,9,12,13}



O uso do piezoelétrico aperfeiçoa a técnica tornando a mais rápida e possibilitando um menor processo inflamatório pós-cirúrgico. Junto à utilização de instrumentais que consigam realizar uma expansão progressiva e controlada evitando a fratura completa da parede bucal; já que o RSP é uma técnica que requer um controle da força do operador, ou seja, um senso tátil no afastamento dessas corticais.^{2,10,13,14}

A densidade óssea também é uma variável a ser analisada durante o planejamento da expansão lateral, ossos com pouco ou nenhum osso medular contraindica a utilização da técnica, pois pode ocorrer a fratura da parede vestibular com mais facilidade; resumindo para a realização da *Split Crest* deve haver presença de osso medular abaixo da crista óssea estreita. Esse osso medular também será responsável pelo suprimento sanguíneo no neo espaço formado, então osso tipo III ou IV são as escolhas mais encontradas na literatura; bem como defeitos de no mínimo 02 a 03mm entre as paredes.^{6,8,11,12,18}

Comparando-se os dois maxilares com o requisito da densidade óssea, percebemos que a maxila apresenta melhores resultados para a técnica de expansão lateral da parede bucal do que a mandíbula. Devido a pouca elasticidade do osso mandibular a ocorrência de uma mal fratura em “galho verde” torna-se um complicador na futura instalação do implante osseointegrados; mesmo assim a técnica apresenta índice de sucesso de 86 a 97% em relação a técnica convencional de colocação de implante.^{1,3,10,12,15}

Para evitarmos esse complicador, em 2006 Chiapasco et al.¹³ relata a respeito do Extencion Crest (Bio SRL, Milan Italy), que é um aparelho com dois braços de aço cirúrgico articulados apical x transversal e um parafuso que realiza a ativação progressiva de 0,5mm cada volta, conseguindo assim de maneira controlada afastar as paredes bucal e palatina, evitando a parede bucal. Brugnami et al.¹⁰ cita em seu estudo o uso de parafusos expansores para um melhor controle durante a inserção axial e pressão durante a expansão óssea. Já Rodrigues-Martinez² fala do uso de motores cirúrgico com expansores também são uma boa alternativa.

Na literatura encontramos a técnica de *Split Crest* realizada em dois estágios para aqueles ossos mais densos ou defeitos menores que 3,5 mm promovendo mais segurança no seu uso e na instalação dos futuros implantes. A primeira cirurgia realiza-se as osteotomias longitudinal e horizontal, em consequência, inicia a expansão lateral com colocação de material alógeno ou xenógeno ou implantes transitórios para manutenção do espaço criado; a segunda cirurgia provoca uma divergência entre os pesquisadores sem chegar a algum consenso sobre quando a mesma será realizada, alguns autores defendem que sejam em algumas semanas; outros preferem de três a quatro meses.^{1,3,6,12, 17,19}

O desenho e o tipo de retalho também influenciam na técnica de expansão lateral do alvéolo. Os retalhos de espessura total são contraindicados, pois não permitem a preservação do periósteo, com isso a perfusão para a parede bucal é interrompida ocasionando a reabsorção da mesma e causando a falha na técnica de *Split Crest*.^{4,5,15,16}

O espaço criado entre as paredes bucal e palatina após a expansão óssea horizontal e inserção do implante pode ser preenchido com osso particulado autógeno, xenogeno ou mistura de ambos, até plasma



rico em plaquetas.¹¹ Urban et al.²¹ afirma que não há diferenças entre o preenchimento desse espaço com autógeno ou mistura de ambos; além de ter demonstrado que a utilização de membrana absorvíveis para proteção do enxerto.

Pelicano,⁵ relata no seu trabalho que há formação óssea, mesmo sem a colocação de qualquer tipo de enxerto. Já Tair¹ utilizou no seu estudo pequenos blocos de osso autógeno apenas para manter o espaço criado após o uso da técnica.

Algumas características devem ser observadas no implante a ser inserido após a técnica de *Split Crest*, estes devem ter o formato semelhante às raízes dos dentes, obtendo assim maiores taxas de sucesso; pois a técnica permite um maior contato entre as paredes e a superfície do implante, entretanto implantes curtos em espaços interoclusais extensos podem ser origem da falha na osseointegração. A plataforma Switching e a conexão cone morse dificultam a formação de peri-implantite e reabsorção óssea, devido a manutenção do espaço biológico mantendo as células inflamatórias, reduzindo os microgaps e o decréscimo do stress do osso peri-implantar.^{5,8,11,22}

Além disso, há a necessidade de remanescente ósseo de 3 a 4mm abaixo do ápice do implante, conseguindo assim uma boa estabilidade primária; apesar que a densidade após a expansão lateral óssea esteja prejudicada.^{6,10}

O RSP, na literatura, apresenta um ganho horizontal significativo, esse ganho é igual a espessura inicial; refletindo num aumento volumétrico necessário para o sucesso da terapia de implantodontia, a mesma preconiza que os implantes tenham massa óssea ao seu redor de no mínimo 1mm de espessura. A técnica de osteotomias sagital reduz a morbidade, ou seja, diminui o risco de infecção; apesar de ser um procedimento pouco invasivo pode ocorrer fratura completa da parede bucal e conseqüentemente sua reabsorção.^{7,13,17,20}

Cedrum²² afirma que diversas técnicas de osteotomias não obtiveram êxito no sucesso da instalação e preservação do implante. A técnica não evita a reabsorção óssea nem a peri-implantite, pois estudos mostraram que mesmo após o posicionamento e colocação em função ocorre essa reabsorção e não havendo diferenças nos implantes colocados a nível tecidual ou a nível ósseo.^{8,11,16}

Ozzer et al.²³ citam em seus trabalhos o uso do *Split Crest* para movimentar dentes e com isso fechar espaços edêntulos os quais eram impedidos pela diminuição da dimensão vestibulo-lingual.

Tolstunov¹⁴ relata que em sua pesquisa as complicações mais comuns no desenvolvimento da técnica de *Split Crest* foram: falta de experiência do operador; diversas outras técnicas que o tempo cirúrgico é reduzido; presença de fratura da parede lingual e presença de infecção local. Assim ele creditou que o sucesso da técnica baseia-se em cinco princípios: 1) cuidado de manter a vascularização como um todo; 2) o uso de osso particulado; 3) a imobilização da parede vestibular; 4) a presença, a qualidade e a quantidade da densidade óssea e 5) o cuidado durante a osteocondensação.



4 DISCUSSÃO

A reabilitação em rebordo atrófico é tendência na clínica de implantodontia, cada vez mais nos deparamos com situações que dificultam ou impedem a terapia com implantes. Para tanto diversos procedimentos são sugeridos para a correção dessas anomalias.

Pellicano,⁵ Tolstunov,¹⁴ Shibuya et al.,¹⁵ relatam que existem os procedimentos de distração osteogênica; enxertos em bloco e a técnica de *Split Crest*.

Yoon et al.¹⁶, aponta as desvantagens do uso de enxerto em bloco, devido a possível reabsorção e a morbidade do sitio doador; além de precisar de uma segunda cirurgia para a colocação do implante. Já a da distração é a área necessária para a realização e o alto custo.

A técnica de *Split Crest* ou Expansão Lateral do Rebordo apresenta grande vantagem de realizar o aumento horizontal e inserir o implante na mesma sessão. A técnica consiste na abertura de retalho sem ser de espessura total, osteotomias sagital na crista marginal e outras duas horizontais na parede bucal, e uso de cinzeis e martelo para a separação das paredes e condensação óssea esta definição encontrada em Pozzer et al.,⁴ Garcez Filho et al.,⁶ Brugnamì et al.,¹⁰ Demetriades et al.,¹² Shybuya.¹⁵

A importância de não se realizar retalho de espessura total é para preservar o suprimento sanguíneo da parede bucal e a não reabsorção da mesma. Corroborando com os trabalhos de Pellicano,⁵ Yoon et al.¹⁶

O RSP resolve problemas de atrofia de rebordos com sua etiologia em doenças periodontais; extração dentária; trauma; fatores congênitos e até o uso prolongado de próteses mucossuportadas, entretanto, deve-se existir entre as paredes ósseas osso esponjoso, o qual irá contribuir na estabilização primária do implante, como também de suprimento sanguíneo na região intercortical. Segundo os trabalhos de Mechery et al.,³ Gonzales-Garcia et al.,⁸ Basseti et al.¹⁸

Ozzer et al.²³ utilizaram a técnica de *Split Crest* para fechar ortodonticamente um espaço com atrofia de rebordo.

Abu-Tair,¹ Mechery et al.,³ Chiapasco et al.,¹³ Tolstunov,¹⁴ Anitua et al.,¹⁹ Urban et al.²¹ defendem em suas pesquisas que a Expansão Horizontal do Rebordo Atrófico pode ser realizadas em duas fases desde que encontrem larguras inferiores a 3,5 mm ou que o maxilar a ser realizado a técnica possua um osso com pouca elasticidade, dificultando a movimentação da parede bucal. Entre a primeira e a segunda fase deve-se utilizar enxerto ósseo autógeno ou xenógeno para a manutenção do espaço recém criado.

Samartino et al.¹¹ utilizaram em seu estudo plasma rico em plaquetas para a melhoria no processo cicatricial dos tecidos moles e duros.

Como alternativa ao uso de cinzeis e martelo, que parte dos pacientes apresentam resistência, e por ser uma técnica que exige um controle na força e precisão: Brugnamì et al.¹⁰ apresentaram o uso de parafusos para realização dessa movimentação, com maior controle, já Chiapasco et al.¹³ apresentaram o *Extension Crest*, Rodrigues-Martinez et al.² relatam o uso de expansores conectados a motores cirúrgicos.



Acredita-se que o formato do implante e o da futura restauração auxiliam na preservação da altura óssea, evitando também a peri-implantite, conseqüentemente, a sobrevivência e o sucesso da terapia com implantes. Implantes em formato de raízes com plataforma *Switching*, junto a conexão cone morse e o posicionamento a nível tecidual ou ósseo são os mais citados na literatura de Pozzer et al.,⁴ Samartino et al.,¹¹ Shybuya et al.,¹⁵ Yoon et al.¹⁶ e nas revisões sistemáticas de Garcez Filho et al.⁶ e Basseti et al.¹⁷

As principais complicações que podem ser encontradas nesta técnica são: A infecção, a perda da vascularização da parede bucal, a fratura completa da parede bucal, fratura da parede lingual e a falta de experiência do operador. Corroborando com os trabalhos de Pellicano,⁵ Wassdorp et al.,⁹ Demetriades et al.,¹² Shybuya et al.,¹⁵ Basseti et al.,¹⁸ Avvanzo et al.²⁰ e Cedrum.²²

Para o sucesso dessa técnica, tornando-a segura, a vascularização da parede bucal torna-se importante passo a se verificar durante e após a técnica, o uso de enxerto ósseo; a imobilização tanto da parede como do implante inserido; a qualidade da densidade óssea; a realização de uma osteocondensação controlada e eficiente e métodos menos traumáticos de osteotomias, corroborando com o trabalho de Toltunov¹⁴.

5 CONCLUSÃO

A técnica de *Split Crest* tornou-se uma boa alternativa para a recuperação da dimensão horizontal e instalação do implante na mesma sessão.

Alguns pré-requisitos devem ser considerados para a realização da expansão e por isso devem-se realizar mais pesquisas a respeito do tema, para melhor elucidação e aplicação do *Split Crest*.



REFERÊNCIAS

- Abu-Tair JA. Modification of mandibular ridge splitting technique FOR Horizontal Augmentation of atrophic ridge. *Annals of Maxillofacial Surgery*. January-June 2014;4(1):19-23.
- Rodriguez-Martinez JB, Munoz-Soto E, Peres MFS, Chaves ES. Ridge expansion with motorized bone expanders: A Clinical Case Reports. *European Journal of General Dentistry*. January-April 2015;4(1):12-15.
- Mechery R, Thiruvalluvan N, Sreehari AK. Ridge Split and Implant Placement in deficient alveolar ridge: case report and an update. *Contemporary Clinical Dentistry*. Jan-Mar 2015;6(1):94-97.
- Pozzer L, Cavaliere-Pereira L, Olates S, Albergaria Barbosa J, Asprino L, De Moraes M. Técnica de separacion de reborde alveolar en region posterior de mandibula con implante inmediato. *Int. J. Odontostomat*. 2013;7(1):29-32.
- Pellicano G. Expansão do processo alveolar com a técnica Split crest para reabilitação com implante [Monografia]. São Carlos-MG: Faculdades Integradas do Norte de Minas-FUNORTE; 2013.
- Garcez-Filho J, Tolentino L, Sukekava F, Seabra M, Cesar-Neto JB, Araujo MG. Long-term outcomes from implants installed by using split-crest technique in posterior maxillae: 10 years of follow-up. *Clin. Oral Impl. Res.* 00, 2014;1-6 doi: 10.1111/clr.12330.
- Beolchini M, Lang NP, Ricci E, Bengazi F, Triana BG, Botticelli D. Influence on alveolar resorption of the buccal bony plate width in the edentulous ridge expansion (E.R.E.) – an experimental study in the dog. *Clin. Oral Impl. Res.* 2015;26, 2015, 109–114 doi: 10.1111/clr.12308.
- Gonzalez-Garcia R, Monje F, Moreno C. Alveolar Split osteotomy for the treatment of the severe narrow ridge maxillary atrophy: a modified technique. *Int J Oral Maxillofac. Surg.*(2010), DOI: 10.1016/J.IJOM.2010.03.030.
- Waasdorp J, Reynolds MA. Allogeneic Bone Onlay Grafts for Alveolar Ridge Augmentation: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25:525-31.
- Brugnami F, Caiazzo A, Mehra P. Piezosurgery-Assisted, Flapless Split Crest Surgery for Implant Site Preparation. *J. Maxillofac. Oral Surg.* Jan-Mar 2014;13(1):67–72. DOI 10.1007/s12663-012-0377-3.
- Sammartino G, Cerone V, Gasparro R, Riccitiello F, Trosino O. The Platform Switching Approach to Optimize Split Crest Technique. *Case Reports*, 2014; <http://dx.doi.org/10.1155/2014/850470>.
- Demetriades N, Park JI, Laskarides C. Alternative Bone Expansion Technique for Implant Placement in Atrophic Edentulous Maxilla and Mandible. *Journal of Oral Implantology*. 2011;37(4):463-471. DOI: 10.1563/AAID-JOI-D-10-00028.
- Chiapasco M, Ferrini F, Casentini P, Accardi S, Zaniboni M. Dental implants placed in expanded narrow edentulous ridges with the Extension Crests device. A 1–3-year multicenter follow-up study. *Clin. Oral Impl. Res.* 2006;17:265-72. doi: 10.1111/j.1600-0501.2005.01196.x
- Tolstunov L. Ridge-split procedure for horizontal augmentation of the alveolar ridge in implant dentistry. *Selected Readings in Oral and Maxillofacial Surgery*. Abril 2013;21(1): 1-54.



Shibuya Y, Yabase A, Ishida S, Kobayashi M, Komori T. Outcomes and Treatments of Mal Fractures Caused by the Split-Crest Technique in the Mandible. *Kobe J. Med. Sci.*, 2014;60(2):E37-E42.

Yoon JM, Kim YT, Jang YJ, Park JC, Choi SH, Cho KS, et al. The long-term clinical stability of implants placed with ridge splitting technique. *대한치과이식(임프란트)학회지* 2011;30(1):1-8.

Bassetti MA, Bassetti RG, Bosshardt, DD. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review. *Clin. Oral Impl. Res.* 2014; 000–000 doi: 10.1111/clr.12537.

Bassetti R, Bassetti M, Stern RM, Enkling N. Piezoelectric Alveolar Ridge-Splitting Technique with Simultaneous Implant placement: A Cohort Study with 2-Year Radiographic Result. *Int. J. Oral maxillofac. Implants.* 2013;28:1570-80.

Anitua E, Begona L, Orive G. Clinical evaluation of split-crest technique with ultrasonic bone surgery for narrow ridge expansion: status of soft and hard tissues and implant success. *Clin Implant Dent Relat Res* 2011 [Epub ahead of print; doi: 10.1111/j.1708-8208.2011.00340.x.].

Avvanzo P, Fabrocini LA, Ciavarella D, Avvanzo A, Muzio LL, De Maio RL. Use of Intraoral Welding to Stabilize Dental Implants in Augmented Sites for Immediate Provisionalization: A Case Report. *Journal of Oral Implantology.* 2012;38(1):33-41.

Urban IA, Nagursky H, Lozada JL. Horizontal Ridge Augmentation with a Resorbable Membrane and Particulated Autogenous Bone With or without Anorganic Bovine Bone-Derived Mineral: A Prospective case series in 22 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26:404-14.

Cedrun JLL. Implant Rehabilitation of the Edentulous Posterior Atrophic Mandible: The Sandwich Osteotomy Revisited. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26:195-202.

Ozer M, Akdeniz BS, Sumer M. Alveolar ridge expansion-assisted orthodontic space closure in the mandibular posterior region. *Korean J Orthod.* 2013;43(6):302-10.