

Eduardo Anitua DDS, MD, PhD

## ABORDAGEM DO MAXILAR SUPERIOR ATRÓFICO EM LARGURA ATRAVÉS DE DOIS PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS A BOCA PARTIDA: SPLIT DE CRISTA COM IMPLANTES TRANSICIONAIS VS. ENXERTOS EM BLOCO. CASO COM 10 ANOS DE SEGUIMENTO

### Introdução

Situações de atrofia horizontal do maxilar superior são comuns no planejamento de implantes dentários, existindo diferentes procedimentos associados à colocação de implantes ou anteriores a esta fase, com o objetivo de recuperar a largura do rebordo e concluir com sucesso o planejamento inicial<sup>1</sup>. Entre as técnicas mais utilizadas estão a expansão de crista óssea, em uma ou duas fases, com a colocação de um implante de transição neste último caso, a regeneração por meio de enxerto em bloco e a regeneração óssea guiada<sup>2-4</sup>. Regra geral, a escolha de um ou outro procedimento depende muito das características do leito receptor, estando os enxertos em bloco indicados quando há ausência de uma das duas corticais (vestibular ou palatina), embora também possam ser utilizados noutras situações<sup>5,6</sup>. A expansão da crista também tem as suas indicações, sendo recomendada quando ambas as corticais estão presentes, uma vez que são necessárias para criar a fratura que abrigará os implantes dentários<sup>2-4,7</sup>. Cada uma das técnicas, portanto, tem as suas indicações e resultados próprios, sendo que ambos os procedimentos apresentam altas taxas de sucesso. A técnica de expansão da crista está associada a uma menor morbidade, uma vez que não necessita de área doadora, enquanto o enxerto em bloco, via de regra, é realizado através da obtenção de osso autólogo<sup>8,9</sup>. Quando se opta pelo enxerto em bloco, geralmente é necessário um grande sítio doador, que pode ser intraoral (ramo) ou extraoral (principalmente tibia ou anca, embora não seja tão utilizado), a não ser que se utilize uma técnica que permita a divisão do enxerto e a combinação com enxerto autólogo particulado, como descrito por Khoury, em 2007<sup>10</sup>. Na sua publicação, descreveu uma variante da técnica de enxerto em bloco convencional para reconstruir defeitos horizontais, baseada na utilização de uma cortical fina obtida da mandíbula, utilizado como membrana óssea, ligada a um enxerto particulado por baixo. Com esta técnica, a reabsorção é reduzida e a quantidade de enxerto obtida é duplicada<sup>3</sup>. De todas as técnicas de crescimento horizontal, o *split* de crista é a única que não utiliza exclusivamente enxertos autólogos ou biomateriais para obter o ganho de largura, embora os utilize como adjuvantes da expansão para sobrecorreção<sup>11-13</sup>. Este procedimento é também uma técnica altamente previsível, pois a formação de osso novo no *gap* gerado com a expansão é considerado um defeito favorável, uma vez que uma cortical está a poucos milímetros da outra e é considerada uma fratura com elevado poder osteogénico<sup>15-17</sup>. Neste artigo, será descrito o caso clínico da reabilitação de um maxilar superior



Figs. 1 a 4. Imagens intraorais da paciente, mostrando o estado da prótese superior e a imagem intraoral do sorriso.

atrófico horizontalmente, a boca dividida, utilizando enxerto em bloco num quadrante pela técnica de Khoury, e no outro uma expansão em duas fases com implantes transicionais, com um acompanhamento de 10 anos em ambos os procedimentos.

### Caso clínico

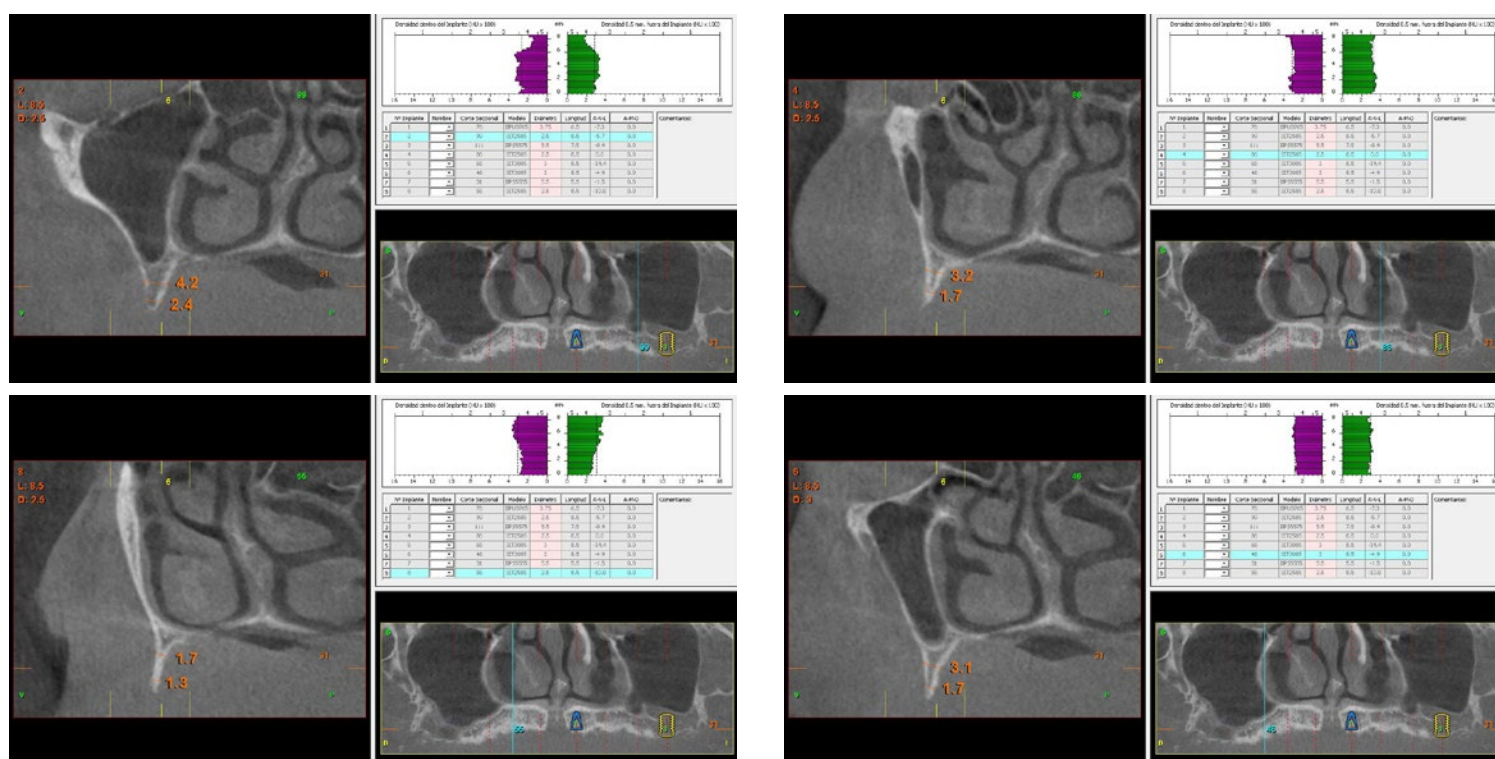
No caso clínico que se segue, uma paciente do sexo feminino, de 65 anos de idade, com edentulismo superior de longa data, atualmente reabilitada com uma prótese total. Depois de uma história clínica detalhada, concluiu-se que a prótese não satisfazia os requisitos estéticos e funcionais da paciente, pois nos últimos anos a sua mobilidade na mastigação aumentou e os ajustes efetuados na mesma não resultaram no conforto esperado. A paciente decidiu, então, procurar outra alternativa sob a forma de implantes dentários (figuras 1-3). No exame clínico, quando a prótese superior foi removida, verificaram-se evidências de atrofia

acentuada com uma crista irregular como um fio de faca, coberta por uma mucosa fina, como mostra a figura 4. Para prosseguir com o planejamento, realizou-se uma radiografia panorâmica na qual se observou um volume ósseo residual no maxilar posterior (figura 5). Para conhecer a largura e poder finalizar com exatidão o plano de tratamento, foi pedido um exame de imagem tridimensional, neste caso, um cone-beam dentário. Verificou-se uma atrofia acentuada de ambos os quadrantes superiores na horizontal, com zonas de largura óssea entre 2 e 4 mm, como se pode visualizar nos cortes seccionais (figuras 6-9).

Com o caso diagnosticado, optou-se pela colocação de implantes curtos de inserção direta nos setores posteriores do maxilar superior (no segundo quadrante), elevação de seio maxilar no primeiro quadrante e uma abordagem reconstrutiva da zona médio-anterior. No primeiro quadrante foi planeada a colocação de enxertos em bloco com uma



Fig. 5. Radiografia panorâmica inicial mostrando atrofia óssea posterior moderada.



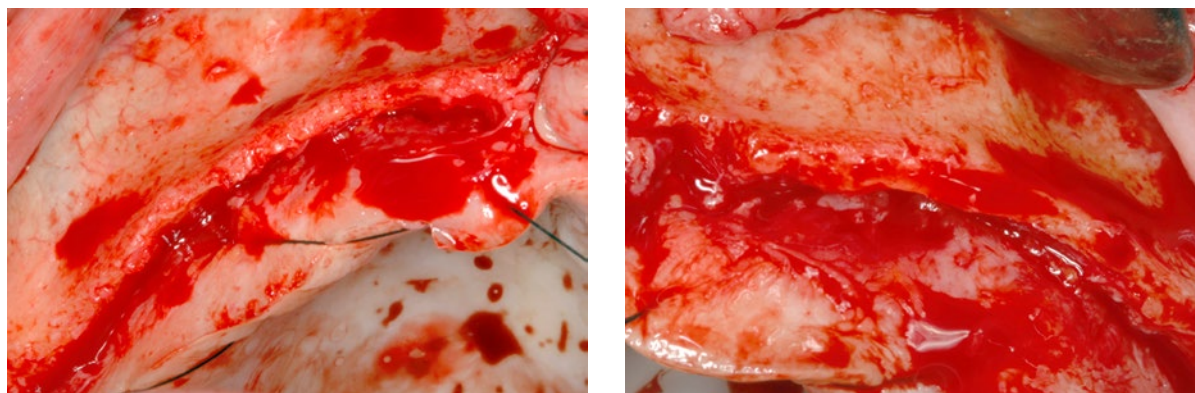
Figs. 6 e 9. Imagens de planeamento cone-beam mostrando atrofia horizontal em ambos os quadrantes, com uma largura entre 2 e 4 mm.

lâmina óssea obtida do ramo da mandíbula, segundo a técnica descrita por Khoury<sup>10</sup>, uma vez que existe uma maior atrofia nesta zona, estando ambas as corticais mais próximas. No segundo quadrante, optou-se pela expansão óssea através da divisão da crista com ultrassons e colocação de implantes de transição, de acordo com a técnica descrita pelo nosso grupo de estudo<sup>3-4</sup>. Em ambos os casos, as técnicas foram completadas com o uso de PRGF – ENDORET® e com a utilização de osso autólogo obtido a partir do preparo alveolar das áreas posteriores do maxilar. Quando o retalho foi aberto, foi evidente a extrema reabsorção do osso residual, como se havia observado na radiografia cónica inicial (Figuras 10 e 11). No segundo quadrante, iniciou-se a expansão da crista, separando as corticais vestibular e palatina com o bisturi ultrassónico. Isto permitiu criar uma fratura entre as corticais e inserir implantes transicionais, que originaram uma expansão, uma separação permanente entre ambas. Desta forma, formar-se-ão posteriormen-

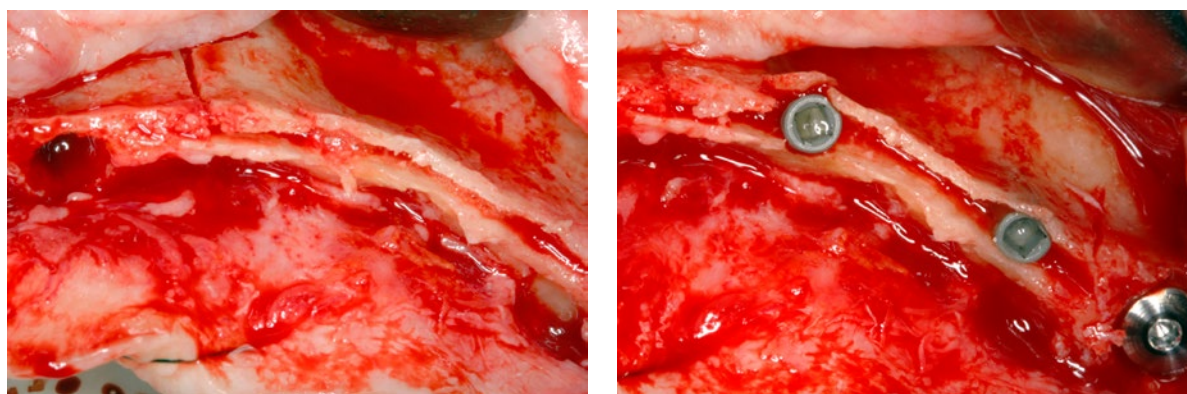
te novas pontes ósseas entre as corticais, aumentando a largura do rebordo maxilar residual, que é veiculado pelo enxerto particulado embebido em PRGF – ENDORET® que é colocado no espaço. Por vezes é necessário gerar uma descarga óssea com um corte perpendicular ao rebordo, de forma a aliviar a tensão da expansão e controlar o aparecimento de fraturas que complicam o procedimento (figuras 12 e 13). No primeiro quadrante foram preparadas fatias de osso obtidas a partir de um fragmento de osso autólogo do ramo mandibular, dividindo-as para atuar como membrana óssea. Durante a sua manipulação foram mantidas em PRGF – ENDORET® para preservar sempre a sua vitalidade (figura 14). Estas placas são aplicadas na zona a regenerar através de parafusos de osteossíntese, colocando-se por baixo das mesmas (em contacto com o osso nativo) uma mistura de osso autólogo obtido no preparo alveolar e por raspagem de osso de zonas vizinhas, de forma a produzir uma camada que se adapte perfeitamente à morfologia das

placas e assim. Tal como descrito por Khoury, esta técnica permite diminuir a necessidade de enxerto autólogo, pois a porção de osso particulado reduz o volume de osso cortical necessário (figura 15)<sup>10</sup>. Após a expansão e colocação dos enxertos em bloco, a zona intervencionada foi coberta com membranas de fibrina ativadas e retraídas (fração 1), antes da sutura dos tecidos moles (figura 16).

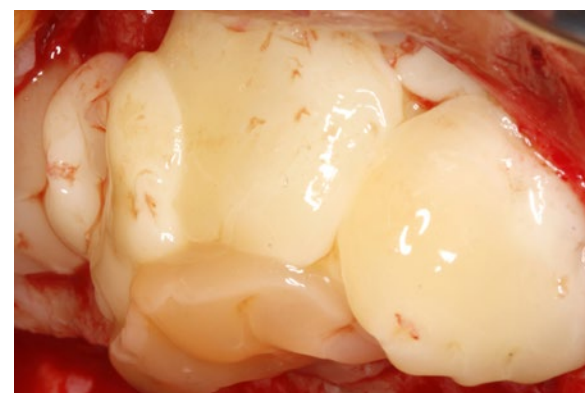
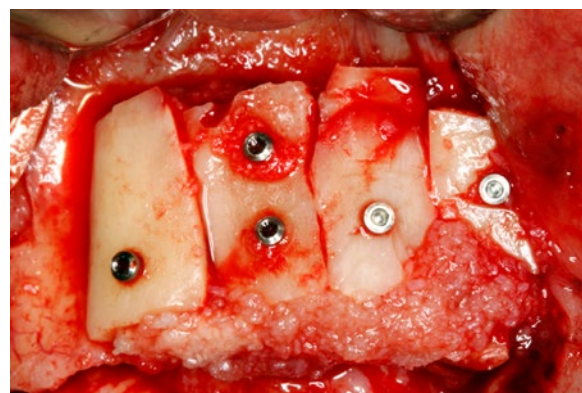
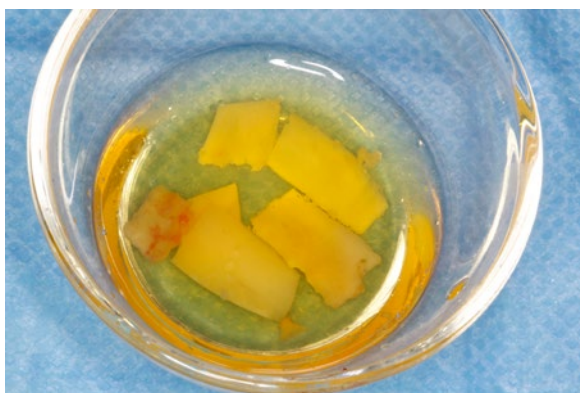
Após cinco meses, os implantes expansores transitórios foram removidos e o material de osteossíntese foi retirado do primeiro quadrante para que os implantes dentários pudessem ser inseridos. Nos cortes de planeamento anteriores, foi observado um grande ganho de largura na zona dos blocos, bem como na zona da divisão em duas fases. Em ambos os casos, existia o triplo do volume ósseo inicial (figuras 18-21). Procedeu-se à abordagem do segundo quadrante, removendo os dois implantes transitórios, em contra-torque, sem procedimentos ac-



Figs. 10 e 11. Aspeto intraoral de ambos os quadrantes superiores da maxila, com a atrofia óssea observada. A crista, apesar de ter altura suficiente, não apresenta mais de 2 mm de largura na região mais coronal do rebordo.



Figs. 12 e 13. Expansão da cortical vestibular e palatina com a técnica de divisão em duas fases e com implantes de transição. É observável a separação de ambas as corticais através de ultrassons e, em seguida, a separação das tábuas vestibular e palatina, colocando os implantes de transição para manter a expansão.

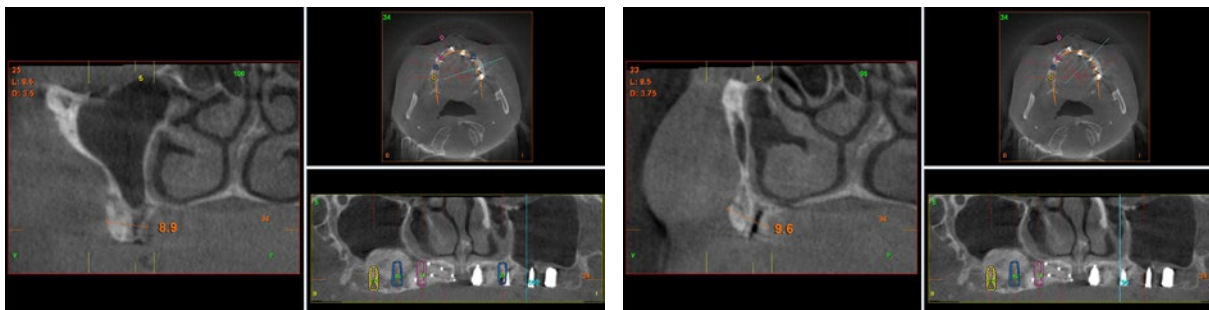


Figs. 14 e 15. Fragmentos de enxerto em bloco obtidos do ramo mandibular divididos a partir do enxerto inicial em várias membranas mantidas em PRGF-ENDORET® para preservar a sua vitalidade e viabilidade. Uma vez posicionados sobre um leito de osso autólogo particulado embebido em PRGF-ENDORET® são fixados com parafusos de ostossíntese.

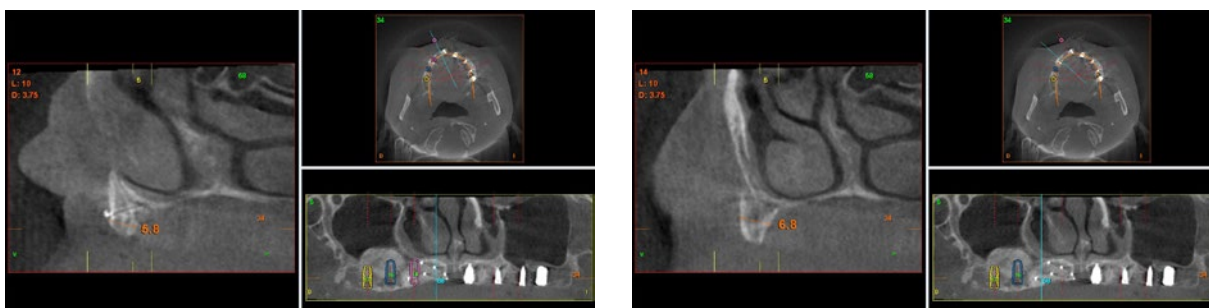
Fig. 16. Cobertura com membranas de fibrina autóloga de toda a área em ambos os quadrantes, antes da sutura com monofilamento não reabsorvível 5/0.



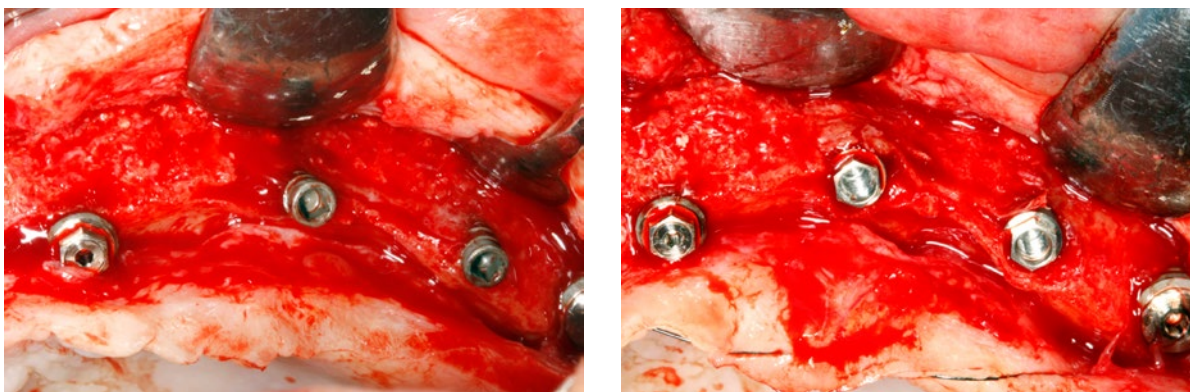
Fig. 17. Radiografia panorâmica com colocação de enxerto em bloco no primeiro quadrante e expansão dividida em dois estágios no segundo quadrante.



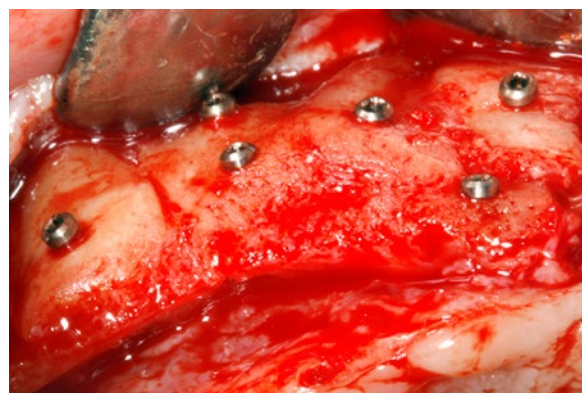
Figs. 18 e 19. Imagens dos cortes de planeamento no segundo quadrante, onde se pode observar a largura conseguida com os implantes de transição.



Figs. 20 e 21. Imagens dos cortes de planeamento do primeiro quadrante regenerado com enxertos em bloco, onde se pode visualizar que foi obtido um ganho de largura suficiente para inserir os implantes sem problemas.



Figs. 22 e 23. Colocação dos implantes definitivos após a remoção dos implantes transitórios.



Figs. 24 e 25. Reentrada cirúrgica com visualização das zonas regeneradas através dos enxertos em bloco. Pode observar-se que praticamente não existe reabsorção à volta das cabeças dos parafusos. Isto indica que a consolidação do enxerto foi máxima.

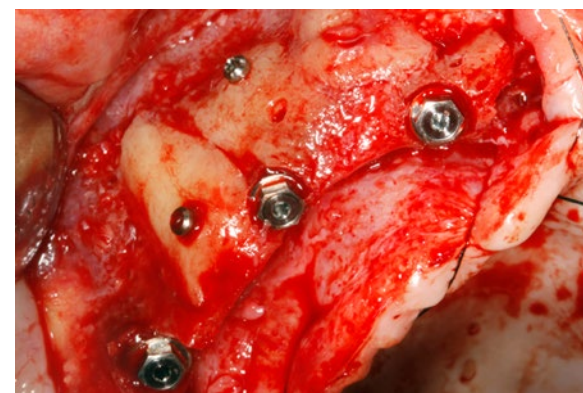


Fig. 26. Colocação dos implantes, gerando uma expansão por eles contida e evitando a remoção de alguns parafusos estrategicamente colocados, de forma a permitir um melhor controlo.

sórios, o que permitiu colocar os implantes definitivos no mesmo local com uma nova sobrecorreção com osso autógeno particulado da perfuração e biomaterial (hidroxiapatite bovina), tudo embebido em PRGF – ENDORET® (figuras 22 e 23). No primeiro quadrante, deveriam ser

removidos os parafusos de osteossíntese para proceder à colocação dos implantes. Ao elevar o retalho, observou-se que praticamente não houve reabsorção dos enxertos, quando comparada a posição da cabeça do parafuso inicial com a observada na reabertura. (figuras 24 e 25). É

expectável que os implantes inseridos nesta zona gerem expansão do osso neoformado que é facilmente deslocado, atuando como expansores em si mesmos. Para este efeito, foram mantidos alguns parafusos de osteossíntese, que permitem obter uma estabilidade suficiente do osso



Fig. 35. Radiografia final com a prótese finalizada, onde podemos observar o correto encaixe da prótese.



Fig. 36. Radiografia após 6 anos.



Fig. 37. Radiografia após 10 anos, onde se pode observar a colocação de implantes inferiores nos setores posteriores da mandíbula para a substituição dos dentes perdidos.

## Discussão

O aumento da esperança média de vida e a maior valorização das próteses fixas em geral por parte da população, levam ao aumento de situações clínicas de pacientes edêntulos de longa data para reabilitação com implantes, bem como ao aumento de situações de reabsorção óssea complexa - tanto na maxila como na mandíbula - que solicitam diferentes abordagens técnicas cirúrgicas<sup>18-20</sup>. Atrófias horizontais extremas, como as expostas neste caso clínico, são geralmente resolvidas por enxerto em bloco, regeneração óssea guiada ou expansão de crista na maioria dos casos, especialmente no maxilar superior<sup>1</sup>. A técnica de *split* da crista tem permitido reabilitar com sucesso e previsibilidade rebordos maxilares e mandibulares com atrofia horizontal<sup>12-14</sup>. O principal problema desta técnica é a inclinação final do implante, que por vezes é condicionada pela expansão, gerando um eixo de emergência dos parafusos protésicos com direção vestibular<sup>16</sup>. Hoje em dia, a correção da angulação por *cad-cam* e utilização de pilares dinâmicos e angulados permitem contornar estes problemas na reabilitação, contudo, a transmissão de stress ao osso quando o implante está inclinado é um fator preocupante<sup>21</sup>. A técnica de divisão em duas fases descrita neste artigo permite redu-

zir este problema, uma vez que a substituição do implante de transição após a primeira expansão proporciona melhores condições para a inserção do segundo implante, razão pela qual é uma técnica recomendada, especialmente em casos de grande atrofia do rebordo alveolar<sup>22-23</sup>.

A técnica do enxerto em bloco, por sua vez, tem sido utilizada para regenerações em diversas áreas da maxila, tanto para atrófias verticais como horizontais, com altas taxas de sucesso, tanto para a realização do enxerto como para os implantes colocados na área regenerada, cujas taxas de sucesso se situam entre 98 e 100%, de acordo com revisões sistémicas publicadas sobre o assunto<sup>24-26</sup>. Neste caso, utilizou-se a técnica descrita por Khoury, introduzindo uma variante à técnica convencional: a utilização do PRGF - ENDORET®, tanto para misturar com o enxerto particulado (geralmente obtido por preparo alveolar ou com raspador), como para utilizar sob a forma de uma membrana de fibrina e cobrir toda a área cirúrgica antes da sutura, favorecendo a epiteliação e evitando a exposição do material de osteossíntese.

Neste caso clínico, ambos os procedimentos permitiram obter uma regeneração bem-sucedida, a possibilidade de reabilitar todo o maxilar com implantes dentários e estabele-

cer a longo prazo (10 anos), sem complicações ou perdas ósseas associadas, pelo que podemos dizer que ambos cumpriram a sua tarefa com previsibilidade.

## Conclusões

Tanto a técnica de expansão em duas fases como a técnica de enxerto em bloco foram previsíveis e bem sucedidas, em ambos os quadrantes, neste paciente. São técnicas de evidente prestígio na literatura internacional, com altas taxas de sucesso tanto para o procedimento reabilitador quanto para os implantes inseridos após a regeneração. No entanto, é de salientar a importância de uma técnica de seleção adequada para decidir qual o procedimento terapêutico mais apropriado para cada paciente. A indicação clínica das técnicas disponíveis e o planeamento adequado são fatores relevantes para o sucesso do tratamento. ■

\*Prática privada em implantologia oral, Clínica Eduardo Anitua, Vitoria, Espanha. University Institute for Regenerative Medicine and Oral Implantology - UIRMI (UPV/EHU Fundación Eduardo Anitua), Vitoria, Espanha. BTI Biotechnology institute, Vitoria, Espanha.  
Dados de contacto: Dr. Eduardo Anitua, Fundación Eduardo Anitua; C/ Jose Maria Cagigal 19, 01007 Vitoria, Spain; Phone: +34 945160653, e-mail: [eduardo@fundacioneduardoanitua.org](mailto:eduardo@fundacioneduardoanitua.org)

## Referências Bibliográficas

- Sanz M, Dahlin C, Apatzidou D, Artzi Z, Bozic D, Calciolari E, De Bruyn H, Dommsich H, Donos N, Eickholz P, Ellingsen JE, Haugen HJ, Herrera D, Lambert F, Layrolle P, Montero E, Mustafa K, Omar O, Schliephake H. Biomaterials and regenerative technologies used in bone regeneration in the craniomaxillofacial region: Consensus report of group 2 of the 15th European Workshop on Periodontology on Bone Regeneration. *J Clin Periodontol*. 2019 Jun;46 Suppl 21:82-91.
- Anitua E, Begoña L, Orive G. Controlled ridge expansion using a two-stage split-crest technique with ultrasonic bone surgery. *Implant Dent*. 2012 Jun;21(3):163-70.
- Anitua E, Begoña L, Orive G. Two-stage split-crest technique with ultrasonic bone surgery for controlled ridge expansion: a novel modified technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Dec;112(6):708-10.
- Anitua E, Begoña 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*. 2013 Apr;15(2):176-87.
- Vargas SM, Johnson TM, Pfaff AS, Bumpers AP, Wagner JC, Retrum JK, Colamarino AN, Bunting ME, Wilson JP, McDaniel CR, Herold RW, Stancoven BW, Lincicum AR. Clinical protocol selection for alveolar ridge augmentation at sites exhibiting slight, moderate, and severe horizontal ridge deficiencies. *Clin Adv Periodontics*. 2023 Feb 9. doi: 10.1002/cap.10239.
- Yu SH, Wang HL. An Updated Decision Tree for Horizontal Ridge Augmentation: A Narrative Review. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2022 May-Jun;42(3):341-349.
- de Souza CSV, de Sá BCM, Goulart D, Guillen GA, Macêdo FGC, Nóia CF. Split Crest Technique with Immediate Implant to Treat Horizontal Defects of the Alveolar Ridge: Analysis of Increased Thickness and Implant Survival. *J Maxillofac Oral Surg*. 2020 Dec;19(4):498-505.
- Manfredini M, Poli PP, Bettini S, Beretta M, Maiorana C. Autogenous Chin Block Grafts for Implant-Supported Rehabilitation: A 20-Year Follow-Up Case Series. *J Oral Implantol*. 2022 Dec 6.
- Sass T, Bálint G, Koffol T, Janovszky Á, Piffkó J, Oberna F. A mandibula és a maxilla vertikális csonthiányainak autológ csontblokkal végzett augmentációja. Utánkövetéses retrospektív tanulmány [Augmentation of the vertical bone defects of the mandible and maxilla with autogenous bone block]. *Orv Hetil*. 2022 Apr 3;163(14):558-563.
- Khoury F KC. Manibular bone block grafts: Diagnosis, instrumentation, harvesting, technical and surgical procedures. In Khoury F AH, Missika P (ed) *Bone Augmentation in Oral Implantology*, (ed. Chicago, Quintessence, 2007, p 169).
- Tolstunov L, Hamrick JFE, Broumand V, Shilo D, Rachmiel A. Bone Augmentation Techniques for Horizontal and Vertical Alveolar Ridge Deficiency in Oral Implantology. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2019 May;31(2):163-191.
- Blus C, Szmukler-Moncler S. Split-crest and immediate implant placement with ultra-sonic bone surgery: a 3-year life-table analysis with 230 treated sites. *Clin Oral Impl Res* 2006;17:700-7.
- Demarosi F, Leghissa GC, Sardella A, Lodi G, Carrassi A. Localised maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: A case series. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2009; 47:535-40.
- Bassetti MA, Bassetti RG, Bosshardt DD. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2016 Mar;27(3):310-24.
- Korsakova AI, Zhadobova IA, Klochkov AS, Durnovo SA, Kochubeynik AV, Durnovo EA. Modified Two-Stage Split Technique for Controlled Ridge Augmentation in Horizontally Atrophic Posterior Mandible: the First Stage of Research. *Sovrem Tekhnologii Med*. 2021;12(4):40-46.
- Anitua E, Begoña 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*. 2013 Apr;15(2):176-87.
- Garcez-Filho J, Tolentino L, Sukekava F, Seabra M, Cesar-Neto JB, Araújo MG. Long-term outcomes from implants installed by using split-crest technique in posterior maxillae: 10 years of follow-up. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Mar;26(3):326-31.
- Elani HW, Starr JR, Da Silva JD, Gallucci GO. Trends in Dental Implant Use in the U.S., 1999-2016, and Projections to 2026. *J Dent Res*. 2018 Dec;97(13):1424-1430.
- Howe MS, Keys W, Richards D. Long-term (10-year) dental implant survival: A systematic review and sensitivity meta-analysis. *J Dent*. 2019 May;84:9-21.
- Duong HY, Rocuzzo A, Stähli A, Salvi GE, Lang NP, Sculean A. Oral health-related quality of life of patients rehabilitated with fixed and removable implant-supported dental prostheses. *Periodontol* 2000. 2022 Feb;88(1):201-237.
- Anitua E, Larrazabal Saez de Ibarra N, Saracho Rotaeche L. Implant-Supported Prostheses in the Edentulous Mandible: Biomechanical Analysis of Different Implant Configurations via Finite Element Analysis. *Dent J (Basel)*. 2022 Dec 23;11(1):4.
- Anitua E, Begoña L, Orive G. Controlled ridge expansion using a two-stage split-crest technique with ultrasonic bone surgery. *Implant Dent*. 2012 Jun;21(3):163-70.
- Anitua E, Begoña L, Orive G. Two-stage split-crest technique with ultrasonic bone surgery for controlled ridge expansion: a novel modified technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Dec;112(6):708-10.
- Aloy-Prósper A, Peñarocha-Oltra D, Peñarocha-Diogo M, Peñarocha-Diogo M. The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015 Mar 1;20(2):e251-8.
- Nkenke E, Neukam FW. Autogenous bone harvesting and grafting in advanced jaw resorption: morbidity, resorption and implant survival. *Eur J Oral Implantol*. 2014 Summer;7 Suppl 2:5203-17.
- Goyal S, Masood M, Le C, Rajendran Y, Nanjapa S, Vaderhobli R. Comparative Bone Graft Evaluation for Dental Implant Success: An Evidence-Based Review. *J Long Term Eff Med Implants*. 2021;31(3):33-44.