

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIGUIAIRACÁ
GRADUAÇÃO DE ODONTOLOGIA**

JADE VITÓRIA DE OLIVEIRA SANTINI

**TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA TRATAMENTO DE DEFEITOS EM OSSOS
ALVEOLARES: REVISÃO DE LITERATURA**

GUARAPUAVA

2021

JADE VITÓRIA DE OLIVEIRA SANTINI

**TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA TRATAMENTO DE DEFEITOS EM OSSOS
ALVEOLARES: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para obtenção do título de Cirurgiã Dentista no Centro Universitário UniGuairacá de Guarapuava.

Profº. Orientador: Murilo Rizental Pacenko.

GUARAPUAVA

2021

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente à Deus, por me guiar e abençoar todos os dias, renovando minha energia e força sempre que necessário.

Aos meus pais, que por toda minha vida estiveram me apoiando, ensinando e amando. Não medindo esforços para me ajudar a realizar cada um dos meus sonhos.

Ao professor orientador do presente trabalho, Ms. Murilo Rizental Pacenko, por todo o auxílio, atenção e ensinamentos passados. Minha eterna admiração pelo seu profissionalismo e educação durante todos esses anos.

À todos os professores do curso de graduação por transmitir seu conhecimento, dedicação e paixão, fazendo com que cada vez a Odontologia se tornasse mais fascinante para mim.

As grandes amigas que fiz durante os cinco anos de curso: Bruna Carolina, Tayandra Grando, Ana Flávia, Bruna Beatriz, Andreia Daciuk e Polyana, obrigada por toda ajuda e companheirismo.

A Karen Schnorr, Raphael Santini e Vanessa Santini por todos os ensinamentos e incentivos durante meu tempo de estágio.

Aos queridos funcionários da Clínica Integrada Guairacá, que sempre estiveram dispostos a nos ajudar quando preciso.

Ao professor João Agadir por idealizar este curso em Guarapuava e o coordenar tão bravamente.

A todos os pacientes que tive a oportunidade de conhecer durante a faculdade por toda a confiança, compreensão e disposição a mim concedidas.

RESUMO

Santini, J. V. O. **Técnicas Cirúrgicas para Tratamento de Defeitos em Ossos Alveolares: Revisão de Literatura.** [Trabalho de Conclusão de Curso] Graduação em Odontologia. Guarapuava: Centro Universitário UniGuairacá; 2021.

A remodelação óssea nos maxilares ocorre de forma fisiológica e decorrente da falta do elemento dentário. Quando o edentulismo ocorre de forma precoce oriunda de patologias e/ou trauma na face é sabido que a reabsorção óssea irá ocorrer, contudo, de forma e velocidade diferentes de acordo com a região acometida. As formas para reconstruir as áreas desdentadas, para posterior reabilitação com implantes dentários, podem variar de acordo com a necessidade de ganho ósseo e região do maxilar afetada. Para esta reconstrução as técnicas cirúrgicas existentes são: enxertos ósseos onlay, enxertos ósseos inlay, distração osteogênica, regeneração óssea guiada e a técnica de expansão óssea (Split Crest). O objetivo do presente trabalho foi descrever os meios de execução das técnicas assim como suas devidas indicações, através de uma revisão de literatura. A metodologia utilizada para o seu desenvolvimento foi por meio de pesquisa bibliográfica nas plataformas PubMed, Scielo, Bireme, Google Acadêmico e livros científicos. Os resultados encontrados mostram a eficiência de todas as técnicas e suas baixas complicações, tendo como maior aumento ósseo horizontal a técnica onlay e para aumento vertical a distração osteogênica. Concluindo que a avaliação de cada caso deve ser feita pelo cirurgião-dentista em conjunto com o paciente, escolhendo a técnica mais indicada para a reconstrução em questão.

Palavras-chave: Procedimentos cirúrgicos bucais; Osseointegração; Perda do osso alveolar; Reabsorção Óssea; Substitutos Ósseos.

ABSTRACT

Santini, J. V. O. **Surgical Techniques for Defect Treatment in Alveolar Bones: Literature Review.** [Final Term Paper] Undergraduation in Dentistry. Guarapuava: University Centre UniGuairacá; 2021.

Bone remodeling in the jaws occurs in a physiological way and due to the lack of the dental elements. When early edentulism occurs because of pathologies and / or trauma to the face, it is known that bone resorption will occur, however, in a different form and speed according to the affected region. The ways to reconstruct the toothless areas, for subsequent rehabilitation with dental implants, may vary according to the need for bone gain and affected maxillary region. For this reconstruction, the existing surgical techniques are: onlay bone grafts, inlay bone grafts, osteogenic distraction, guided bone regeneration and the bone expansion technique (Split Crest). The aim of the present paper was to describe the means of implementing the techniques as well as their appropriate indications, through a literature review. The methodology used for its development was through bibliographic research on the platforms PubMed, Scielo, Bireme, Google Scholar and scientific books. The results found show the efficiency of all techniques and their low complications, with the greatest horizontal bone increase being the onlay technique and for vertical increase the osteogenic distraction. Concluding that the evaluation of each case must be made by the dental surgeon together with the patient, choosing the most suitable technique for the reconstruction in question.

Keywords: Oral surgical procedures; Osseointegration; Alveolar bone loss; Bone resorption; Bone substitutes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Enxerto onlay particulado.....	12
Figura 2: Enxerto onlay em bloco.....	13
Figura 3: Distrator intraoral.....	14
Figura 4: Dispositivo Distrator posicionado.....	15
Figura 5: Aumento ósseo com distração.....	15
Figura 6: Membrana de e-PTFE.....	17
Figura 7: Membrana de d-PTFE.....	17
Figura 8: Malha de Titânio.....	18
Figura 9: Membrana de Colágeno.....	19
Figura 10: Demonstração da técnica inlay.....	19
Figura 11: Osteotomia e enxertos posicionados.....	20
Figura 12: Estabilização do enxerto ósseo com placas de osteossíntese e parafusos.....	20
Figura 13: Expansão óssea em maxila com parafuso de expansão.....	22
Figura 14: Expansão óssea mandibular com cinzel.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação para decisão das técnicas em aumento vertical.....	28
Tabela 2 - Comparação para decisão das técnicas em aumento horizontal.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS

d-PTFE: politetrafluoretileno de alta densidade;

e-PTFE: politetrafluoretileno expandido;

HA: hidroxiapatita;

PGA: ácido poliglicólico;

PLA: ácido polilático;

PLGA: ácido lático-co-glicólico;

PRF: fibrina rica em plaquetas;

PRGF: plasma rico em fator de crescimento.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	6
2. PROPOSIÇÃO	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 MATERIAIS PARA ENXERTOS ÓSSEOS	9
3.1.1 Enxertos Autógenos	9
3.1.2 Enxertos Alogênicos	9
3.1.3 Enxertos Xenógenos	10
3.1.3 Enxertos Sintéticos	10
3.1.5 Enxertos Compostos	11
3.2 ENXERTOS ONLAY	11
3.3 DISTRAÇÃO OSTEOGÊNICA	13
3.4 REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA (ROG)	16
3.4.1 Membranas não reabsorvíveis	16
3.4.2 Membranas reabsorvíveis	18
3.5 ENXERTOS INTERPOSICIONAIS (INLAY)	19
3.6 EXPANSÃO ÓSSEA ALVEOLAR (SPLIT CREST)	21
4. DISCUSSÃO	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

Os implantes dentários têm sido objeto de muitas pesquisas, tornando-se uma possibilidade de devolver a função mastigatória de forma rápida e confiável. Para isso, se faz necessário que a estrutura óssea remanescente seja suficiente para receber o material supracitado (ALGHAMDI; JANSEN, 2020). Porém, a consequência causada pela perda de dentição é a reabsorção óssea, causada pelo chamado *turnover* ósseo que remodela o osso alveolar diminuindo-o tanto verticalmente quanto horizontalmente (STUMBRAS et al., 2019).

A remodelação da estrutura mineralizada é mais significativa principalmente nos três primeiros meses após a extração do elemento dental, podendo comprometer diretamente o sucesso do implante dentário e a estética da reabilitação com próteses fixas (LIN et al., 2019). Este comprometimento do sucesso dos implantes dentários em longo prazo se deve a necessidade de um grau de osseointegração em uma quantidade óssea suficiente e saudável, sendo recomendada a reabilitação desse sítio em casos de reabsorção óssea (FILHO et al., 2018).

Para se garantir que os implantes tenham uma estrutura óssea fundamental para fixação, várias técnicas cirúrgicas de aumento de volume ósseo foram desenvolvidas, essas técnicas podem ser tanto enxertos ósseos, distrações osteogênicas, regeneração óssea guiada, enxertos interposicionais e osteotomia sagital da crista (SHEIKH; SIMA; GLOGAUER, 2015; ROSA et al., 2015).

Os enxertos ósseos onlay autógenos (sítios doadores intra-orais ou extra-orais do mesmo paciente) são considerados o “gold standard” nos procedimentos de regeneração óssea (MARUYAMA et al., 2018).

Já as distrações osteogênicas usam o procedimento biológico de regeneração óssea após a osteotomia formando dois segmentos ósseos, podendo esta técnica ser utilizada tanto verticalmente quanto horizontalmente (MARCANTONIO et al., 2019).

A técnica de regeneração óssea guiada utiliza uma membrana artificial para assegurar que a formação óssea não seja alterada por conta do aumento de tecido epitelial em cima do defeito ósseo presente (CAO et al., 2019; ELGALI et al., 2017).

Também é uma alternativa de grande sucesso a técnica de enxertos interposicionais, conhecida como “osteotomia em sanduíche”, que utiliza a colocação de enxertos interpostos em segmentos osteotomizados, sendo capaz de aumentar a altura do rebordo alveolar atrófico (LAUREANO, 2015).

Para as cristas ósseas com espessura inferior a 5 mm foi proposta uma nova alternativa de reabilitação, através da técnica de osteotomia sagital (Split Crest), que consiste na divisão longitudinal da crista alveolar e mais duas osteotomias verticais seguida de expansão manual com a utilização de cinzel. Esta técnica possui vantagens como menor quantidade de intervenções cirúrgicas, baixo custo e morbidade diminuída (ROSA et al., 2015).

Devido às variadas técnicas e riscos de complicações durante as cirurgias de reconstrução óssea, isto ainda é um grande desafio para os cirurgiões dentistas. Portanto, por meio de uma revisão de literatura, este trabalho terá como objetivo esclarecer as diferentes técnicas para aumento de volume ósseo com o intuito de auxiliar nos estudos e escolhas destas para suas respectivas indicações clínicas.

2. PROPOSIÇÃO

Esta revisão de literatura tem como propósito auxiliar cirurgiões dentistas e estudantes da área, dentro de suas limitações, a compreenderem melhor as técnicas cirúrgicas de aumento de rebordo alveolar, verticalmente e horizontalmente, assim como suas devidas indicações.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MATERIAIS PARA ENXERTOS ÓSSEOS

3.1.1 Enxertos Autógenos

Quando o material de enxertia é retirado de um local doador do mesmo paciente, é chamado de autoenxerto. Este material é considerado o melhor para utilização, pois é completamente compatível com o hospedeiro. Fatores essenciais para o sucesso do enxerto são osteogênese, osteoindução e osteocondução, que estão presentes nos enxertos autógenos frescos (MARCONE, E. et al., 2020; HOLANDA, J. K. A. et al., 2018). Outra vantagem que o transforma em primeira escolha é o suporte estrutural para os implantes, sendo o osso cortical melhor empregado em estruturação e estabilidade, enquanto o osso esponjoso possui maior capacidade de osteogenicidade (KABI, et al, 2020).

Porém algumas restrições podem ser observadas, como a necessidade de mais uma cirurgia para retirada do osso doador, aumentando a morbidade e chances de infecção para o paciente (BARUD, H. G. O., 2017). Os sítios doadores podem ser intra-orais ou extra-orais, dependendo da quantidade de enxerto necessário para correção do defeito alveolar, os mais comuns são ramo mandibular ascendente, tuberosidade maxilar e mento, nos locais extra-orais temos a crista ilíaca, costelas, tibia ou calota craniana para volumes maiores de enxerto. A escolha deste método de enxertia apresenta em estudos maior quantidade de reabsorção, dificultando assim a previsibilidade do tratamento (MARAQA, F. 2019; DANTAS, T. S. et al., 2011; LOYOLA, M. et al., 2018; UMBONI, H. M, 2018).

3.1.2 Enxertos Alogênicos

Na intenção de evitar uma segunda agressão cirúrgica, surgiram os aloenxertos, que são retirados de outro doador com indivíduos da mesma espécie, porém com diferenças genéticas (STARCH-JENSEN, T., DELUIZ, D., TINOCO, E.M.B. 2020). Este enxerto apresenta propriedades osteindutoras e osteocondutoras, permitindo uma gradual formação óssea pelo hospedeiro. Suas classificações são:

aloenxertos congelados; aloenxertos liofilizados; aloenxerto liofilizado e desmineralizado e osso irradiado (HOLANDA, J. K. A. et al., 2018).

Estes enxertos podem ser obtidos em bancos de ossos devidamente licenciados, por isso, não há preocupação com a disponibilidade óssea, tamanhos e formas que estão presentes nos autoenxertos (UMBONI, H. M, 2018). Suas desvantagens são: o risco em relação à antigenicidade, pois precisam ser tratados para eliminar sua capacidade antigênica e a qualidade do osso regenerado, que leva mais tempo do que o autoenxerto; e outra desvantagem é a não previsibilidade (MARAQA, F. 2019; MARCONE, E. et al., 2020; DANTAS, T. S. et al., 2011).

3.1.3 Enxertos Xenógenos

Situações em que temos um osso derivado de uma espécie diferente em relação ao receptor chamam-se xenoenxertos, onde os exemplos mais conhecidos são os da espécie bovina, equino e carbonato de cálcio de coral. Para evitar uma resposta imunológica do paciente, este material passa por um processo de remoção dos componentes orgânicos do osso, deixando uma matriz óssea inorgânica desproteinizada, se tornando quimicamente e fisicamente semelhante ao osso humano (MELLO, B. F. et al., 2020). Nesta técnica o enxerto serve para manter um espaço onde ocorrerá osteogênese, com neoformação óssea lenta, substituindo o material colocado, além de possuírem características osteocondutoras que diminuem o potencial de reabsorção (HOLANDA, J. K. A. et al., 2018). Suas vantagens estão no custo benefício, assim como em suas formas comerciais que podem ser em blocos ou tamanhos diferenciados de partículas. Porém os métodos de purificação e manipulação podem diferir, causando reações biológicas diversas ao hospedeiro (MARCONE, E. et al., 2020; DANTAS, T. S. et al., 2011; UMBONI, H. M, 2018).

3.1.3 Enxertos Sintéticos

Os enxertos sintéticos, também conhecidos como aloplásticos, são produzidos através de materiais inertes, uma vez que foram criados através do biomimetismo, com a intenção de controlar a resposta do hospedeiro (DANTAS, T. S. et al., 2011). Suas apresentações podem ser em materiais reabsorvíveis ou não reabsorvíveis, onde a primeira opção se torna a mais viável no intuito de evitar uma segunda cirurgia

para remoção (LOYOLA, M. et al., 2018). Suas vantagens estão presentes nos fatos de que são degradados gradativamente através do processo de regeneração óssea quando utilizados os reabsorvíveis. Outros fatores como não causar danos aos tecidos saudáveis, serem comercializados, padronizados e regulamentados também dão maior confiança em seu uso (MARCONE, E. et al., 2020; BARUD, H. G. O, 2017; UMBONI, H. M, 2018).

Para reparos ósseos, substâncias que contenham cálcio/fosfato são os materiais de primeira escolha, como por exemplo, hidroxiapatita (HA), cerâmicas e vidros bioativos (HOLANDA, J. K. A. et al., 2018).

Os poliésteres biodegradáveis são biocompatíveis, apresentam boa resistência mecânica, bom módulo de elasticidade e podem ser moldados termicamente, suas apresentações são: ácido polilático (PLA), ácido poliglicólico (PGA), e copolímeros (ácido lático-co-glicólico PLGA) (MARAQA, F. 2019).

Associações entre nanopartículas de HA e PLA ou PLGA têm ganhado espaço entre os cirurgiões, devido a sua osteocondutividade, biodegradabilidade, assim como sua alta resistência mecânica (UMBONI, H. M, 2018).

3.1.5 Enxertos Compostos

Para a realização desta enxertia, utilizam-se dois componentes de enxerto, sendo uma mistura entre a medula esponjosa de enxerto autógeno em conjunto com algum substituto ósseo, em uma proporção específica para cada caso (MARAQA, F. 2019).

3.2 ENXERTOS ONLAY

Considerado uma das primeiras técnicas de enxertia, e até a atualidade a escolha de número um dos cirurgiões, a técnica cirúrgica Onlay é muitas vezes considerada o “gold standard” da regeneração óssea quando se visa o aumento do osso alveolar tanto verticalmente quanto horizontalmente (MARUYAMA, K. et al., 2018). Esta técnica faz a utilização de um bloco ou partículas de osso normalmente autógeno (MISH et al., 2017; SÁ, A. S., 2015). As vantagens dos enxertos autógenos se devem a sua capacidade de osteogênese e osteoindução, porém o que é a vantagem da técnica também se torna sua desvantagem, pois para a obtenção do

enxerto se faz necessária uma nova cirurgia, que pode acarretar uma parestesia, deiscência do tecido mole, maior comorbidade e desconforto pós-operatório para o paciente, além do aumento nas chances de infecção (RESENDE, et al., 2018; BRITO, D.BS., 2011; CARRILLO, V. M. et al., 2019).

Para a realização da técnica com enxerto ósseo particulado, o defeito ósseo a ser reparado deve ser exposto através de um retalho mucoperiostal, lembrando-se de realizar as relaxantes para permitir uma melhor visualização do campo operatório, aliviando também a zona de tensão (GOYAL et al., 2015). Em seguida é necessária a perfuração no leito destinatário, para assegurar a osseointegração, o enxerto ósseo particulado é então condensado sobre este defeito (KIM & KU, 2020; EL ZAHWY, M. et al., 2019). Recomenda-se a utilização de membranas ou tela de titânio para evitar a reabsorção óssea após a cirurgia e manter as partículas in situ, não sendo tão necessária quando o defeito em questão é pequeno e possui três paredes adjacentes que proporcionarão estabilidade ao volume. A técnica com enxerto ósseo particulado é mais bem empregada para correção de depressões verticais (DINATO, J. C., NUNES, L. S., SMIDT, R., 2007; MAAZOU, S. H., 2017; MARAQA, F. 2019).

Figura 1: Enxerto onlay particulado



Fonte: Kopp, G (2018)

Enxerto ósseo em bloco é a técnica mais utilizada, podendo ser aplicada para aumento em defeitos verticais e/ou horizontais. Após o descolamento do retalho mucoperiostal, a realização da perfuração de múltiplos orifícios deve ser feita até atingir o osso esponjoso adjacente (MAAZOU, S. H., 2017). O recorte do osso a ser enxertado deve ser adequado ao tamanho e formato da zona em que será colocado. Outra forma de realizar é através da técnica lamelar, em que apenas a parte cortical do enxerto ósseo é usada de forma folheada, enquanto o resto é preenchido com

enxerto particulado (EL ZAHWY, M. et al., 2019). Depois de garantir a devida adaptação, com a utilização, obrigatoriamente, de dois micro-parafusos ou tachas, uma membrana pode ser colocada para evitar o crescimento de tecidos conjuntivos e epiteliais indesejados (SÁ, A. S., 2015). Estes enxertos em blocos necessitam de uma quantidade maior de tempo para integração ao osso receptor, portanto, a colocação de implantes dentários deve ocorrer após 4-6 meses, analisando sempre a cicatrização do tecido antes da instalação de carga funcional (NGUYEN et al., 2019; MARAQA, F. 2019; MARUYAMA, K. et al., 2018; CARRILLO, V. M. et al., 2019).

Figura 2: Enxerto onlay em bloco.



Fonte: Miguel Junior, et al., (2016).

3.3 DISTRAÇÃO OSTEOGÊNICA

A distração osteogênica é uma técnica amplamente utilizada para casos de defeitos severos em tecido ósseo, por se tratar de um aumento de volume gradual ela pode oferecer uma maior previsibilidade do caso (DINATO, J. C., NUNES, L. S., SMIDT, R., 2007). A técnica ocorre através de uma tração mecânica, provocada por um dispositivo que irá tensionar um segmento osteotomizado anteriormente, ativando a capacidade intrínseca dos tecidos vivos de se regenerarem, formando assim um calo ósseo na região (BRITO, D. BS., 2011; SÁ, A. S., 2015; MAAZOU, S. H., 2017; MARAQA, F. 2019).

Para que essa técnica seja uma opção de escolha, necessita-se de uma disponibilidade mínima de osso no rebordo alveolar, de 5 a 6 mm acima do canal mandibular ou seio maxilar para evitar complicações (BOZKAYA, S. et al., 2016). A cirurgia consiste em realizar uma incisão na região vestibular do rebordo alveolar, e em seguida uma dissecação total do retalho para uma melhor visibilidade do campo operatório, a incisão e descolamento não são feitos na região lingual/palatina e nem

na crista óssea, para garantir um suprimento adequado ao segmento ósseo osteotomizado (CHANG, HP. et al., 2016). Com uma broca, o segmento ósseo a ser deslocado verticalmente ou horizontalmente é separado do osso basal. Após, é realizada a colocação do distrator intraoral fixando-o com parafusos de titânio na porção basal do osso e no segmento a ser movimentado (FAVERANI, L. P. et al., 2014). O controle do vetor de distração deve ser verificado após a fixação, porém retornando a posição inicial para sutura. A porção coronal do distrator deve permanecer exposta na cavidade oral do paciente para permitir a ativação posterior (MISCH, C. 2017).

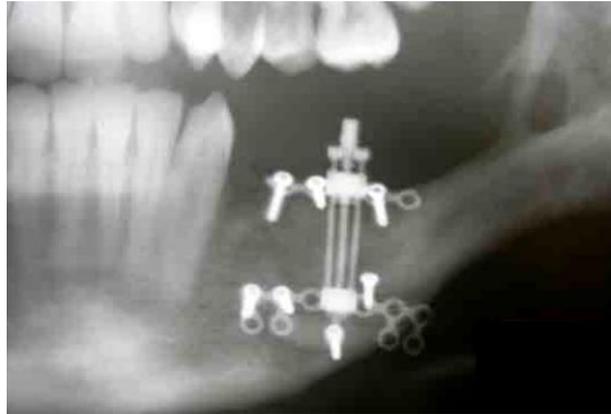
Figura 3: Distrator intraoral.



Fonte: Ferreira, L. M. L et al., (2014)

Após a cirurgia, o dispositivo deve ter um período de latência, que dura em torno de 5-7 dias, para que aconteça a formação de tecido mole fibrótico entre os segmentos (MISCH, C. 2017). Então se inicia o período de distração, que compreende a ativação do dispositivo com 0,5 até 2 mm por dia, sabe-se que em casos de maior necessidade de ganho ósseo, quanto mais gradual e menor a quantidade de ativação, maior será a taxa de sucesso do tratamento (MARAQA, F. 2019). Em seguida, no período de estabilização ocorre a regeneração óssea no espaço criado, a estabilidade do distrator é fundamental nessa etapa, sua durabilidade depende da idade do paciente e da quantidade de distração que foi realizada, sendo geralmente de 2 a 3 meses (SÁ, A. S., 2015; MAAZOU, S. H., 2017; TOLEDANO-SERRABONA, J. et al., 2019).

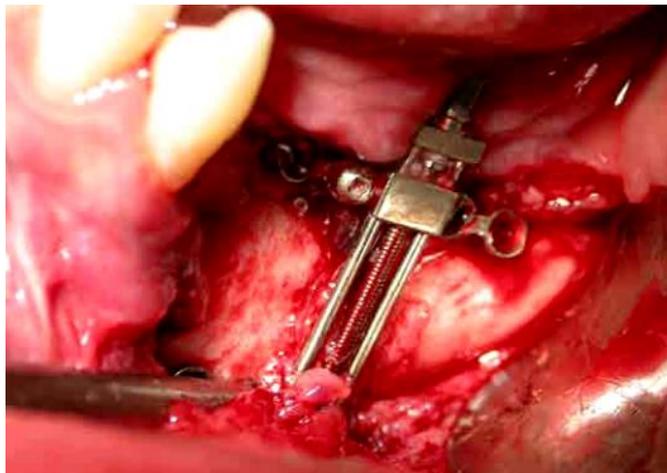
Figura 4: Dispositivo Distrator posicionado.



Fonte: Ferreira, L. M. L et al., (2014)

Suas vantagens são de não precisar de um sítio doador, podendo resultar em um ganho de até 15 mm de regeneração óssea (MAAZOU, S. H., 2017). Por se tratar de um tratamento gradual, além do aumento de tecido duro também ocorre a distração do tecido mucoso, o que permite um ganho estético quando for reabilitar com próteses implantossuportadas. A reabsorção óssea se torna praticamente mínima após o tratamento, devido à presença de periósteo recobrindo o osso movido (SÁ, A. S., 2015; MARAQA, F. 2019).

Figura 5: Aumento ósseo com distração.



Fonte: Ferreira, L. M. L et al., (2014)

As principais desvantagens da técnica são: defeitos ósseos horizontais e verticais combinados não podem ser consertados através dela, nem defeitos alveolares pequenos com associação de um ou dois dentes apenas. Outros fatores são a aceitação e confiança do paciente, além de ser passível de alteração oclusal

devido ao dispositivo (MISCH, C. 2017; CHANG, HP. et al., 2016; TOLEDANO-SERRABONA, J. et al., 2019; BOZKAYA, S. et al., 2016).

3.4 REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA (ROG)

Considerada uma forma de barreira para evitar o crescimento indesejado de células de tecidos, como por exemplo, tecido conjuntivo, células epiteliais e fazer a manutenção espacial da formação óssea, permitem o povoamento apenas de células desejadas no local da aplicação (MARÂNDOLA, P. S; FREITAS, G. B; ROCHA, D. M. 2020). A ROG faz uma barreira através de membranas, e pode ser utilizada em dois estágios para manutenção, logo após a extração dentária sendo colocada sobre o alvéolo, evitando assim que tecido conjuntivo se forme naquela região, ou, associada ao enxerto ósseo, geralmente autógeno, melhorando assim a formação óssea, que irá acontecer mais rapidamente (MALPARTIDA-CARRILLO, V. et al., 2018; MIJA-GÓMEZ, J; PAREDES-NOMBERTO, F; CASTRO-RODRÍGUEZ, Y. 2019; BRITO, D. BS., 2011).

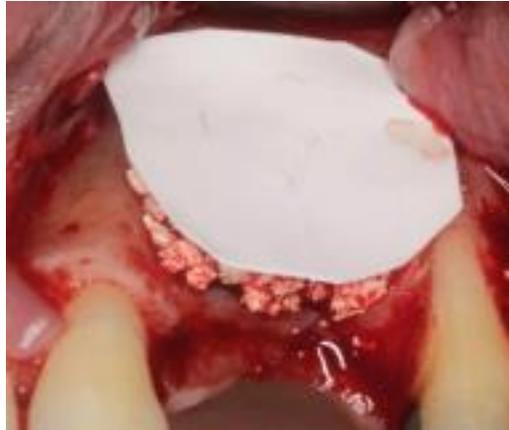
As membranas podem ser classificadas como reabsorvíveis ou não reabsorvíveis, rígidas ou flexíveis (RAMOS, M. R. V., OJEDA, R., CORREIA, F. 2019). A escolha desta depende do aumento ósseo necessário, levando em conta também suas vantagens e desvantagens. As membranas quando utilizadas sem um meio de apoio ou fixação tendem a ser comprimidas pelo tecido em sua volta, comprometendo assim o resultado do tratamento (ODDÓ, P., KLEIN, C., CONTRERAS, A. 2020; DINATO, J. C., NUNES, L. S., SMIDT, R., 2007).

3.4.1 Membranas não reabsorvíveis

As membranas não reabsorvíveis possuem diversos materiais que são utilizados, como, politetrafluoretileno expandido (e-PTFE), politetrafluoretileno de alta densidade (d-PTFE), redes de titânio e, e-PTFE com reforço em titânio (TIBONI, F., BAIER, L. F., BAIER, I. B. A., 2019). A membrana e-PTFE foi uma das primeiras a ser amplamente documentada, a qual pode ser moldada individualmente, não possui reações imunológicas e é resistente as degradações enzimáticas, porém por ser uma membrana de estrutura porosa, quando há exposição com a cavidade oral têm-se uma colonização por microorganismos, levando assim a uma infecção nos tecidos

adjacentes (MALPARTIDA-CARRILLO, V. et al., 2018; ODDÓ, P., KLEIN, C., CONTRERAS, A. 2020; MARÂNDOLA, P. S; FREITAS, G. B; ROCHA, D. M. 2020).

Figura 6: Membrana de e-PTFE



Fonte: Paltanin, I. D. (2018)

A membrana de d-PTFE quando exposta a cavidade oral é capaz de fazer uma exclusão das bactérias, evitando assim a infecção dos tecidos, também possui poros menores do que a e-PTFE, facilitando sua remoção, enquanto a outra precisa de uma segunda cirurgia, esta pode ser removida apenas puxando, sem elevação de retalho (MAAZOU, S. H., 2017). Devido a sua tolerância a ser exposta, é uma boa opção quando o fechamento primário do retalho é impossível sem tensão em casos de grandes reabilitações ósseas e instalações de implantes pós extrações (TIBONI, F., BAIER, L. F., BAIER, I. B. A., 2019; MARAQA, F. 2019).

Figura 7: Membrana de d-PTFE.



Fonte: Zafiropoulos, G. G (2020)

Na intenção de evitar a flexibilidade das membranas, as telas de titânio são ótimas para manter o espaço, permitindo o resultado de o tratamento ser mais previsível em casos de rebordos alveolares com extensos defeitos (ANGULO-

SERRANO, A., QUIJANDRIA-BRICEÑO, D., ALVARADO-MENACHO, S., 2018). Apesar de ser resistente ao colapso, ainda é de fácil manipulação, permitindo seu dobramento e adaptação em defeitos irregulares. Devido aos orifícios presentes na tela, o suprimento sanguíneo do enxerto não é afetado, porém os mesmos orifícios causam fixação de tecidos moles, dificultando sua remoção (MARAQA, F. 2019). A espessura da tela deve ser levada em conta, para se obter um equilíbrio entre a rigidez e a possibilidade de irritação da mucosa, que pode causar uma exposição prematura da membrana (MAAZOU, S. H., 2017; MARÂNDOLA, P. S; FREITAS, G. B; ROCHA, D. M. 2020).

Figura 8: Malha de Titânio.



Fonte: Cicciù, M et al (2012)

3.4.2 Membranas reabsorvíveis

Criadas com o intuito de melhorar as desvantagens das membranas não reabsorvíveis que necessitam de um segundo período cirúrgico, as membranas reabsorvíveis foram desenvolvidas (SBRICOLI, L. et al., 2020). Estas podem ser de natureza sintética ou natural, membranas de colágeno e membranas poliméricas, respectivamente, vantagens como custo benefício e diminuição da morbidade do paciente são encontradas nestas (LAUREANO, E. M., 2015). Porém a dificuldade de manutenção por um período de tempo maior, e manuseamento sensível fazem com que o trabalho com elas se torne mais complicado, além de que as membranas sintéticas de ácido polilático/ácido poliglicólico recebem uma pequena resposta inflamatória do organismo enquanto passa por degradação, causando uma leve reabsorção do osso formado (RAMOS, M. R. V., GÓMEZ, R. O., CORREIA, F., 2019; MARAQA, F. 2019; ODDÓ, P., KLEIN, C., CONTRERAS, A. 2020; MARÂNDOLA, P. S; FREITAS, G. B; ROCHA, D. M. 2020).

Figura 9: Membrana de Colágeno.

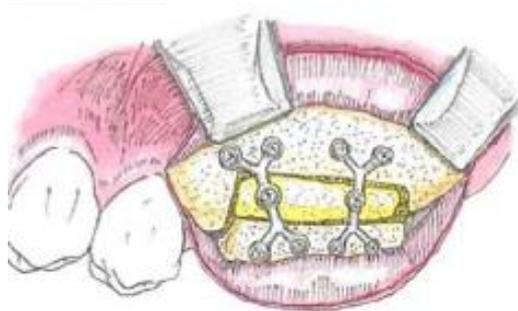


Fonte: Fragoso, L. M. N. et al., (2020)

3.5 ENXERTOS INTERPOSICIONAIS (INLAY)

Conhecida também como “osteotomia em sanduíche”, a técnica de enxertos interposicionais é outra possibilidade de grande sucesso para reconstruções verticais em rebordos alveolares, devolvendo assim uma altura satisfatória para reabilitação com implantes dentários (MARAQA, F. 2019).

Figura 10: Demonstração da técnica inlay.



Fonte: Tanaka, K et al., (2017)

A técnica é realizada através de uma incisão vestibular em mucosa não queratinizada, expondo então a área em que será realizado o tratamento (TANAKA, K. et al., 2017). Em seguida temos a realização das corticotomias verticais e osteotomias com micro perfuração, deve-se manter um espaço de 2 mm de osso ao redor de raízes de dentes vizinhos, além de manter uma distância saudável de 3-5mm das estruturas vitais, como seio maxilar ou canal mandibular (ROCCUZZO, A. et al., 2020). Após as micro-perfurações, são realizadas as corticotomias e osteotomias

horizontais para assim mobilizar o segmento que será separado do osso basal através de uma serra recíproca (KAMPEROS, G. et al., 2017). É necessário ser metuculoso na técnica para evitar a separação do periósteo palatal/lingual, pois este será o meio de suprimento sanguíneo no período inicial de pós cirurgia. O avanço do seguimento que está sendo transportado deve respeitar o progresso permitido pelo tecido mole, para que este seja suturado sem tensão (TRON, A. P.; CIFUENTES, A. G. C.; ZERÓN, A., 2018; EL ZAHWY, M. et al., 2019; LAUREANO, E. M., 2015; MAAZOU, S. H., 2017).

Figura 11: Osteotomia e enxertos posicionados.



Fonte: Effgen, M. C. (2019)

Após a movimentação apurada do tecido de transporte, um bloco de enxerto ósseo é intercalado entre o segmento transposto e o osso basal (ROCCUZZO, A. et al., 2020). A estabilidade do enxerto e do fragmento se tem através de placas de osteossíntese e parafusos (LAUREANO, E. M., 2015).

Figura 12: Estabilização do enxerto ósseo com placas de osteossíntese e parafusos



Fonte: Effgen, M. C. (2019)

Porque o enxerto está circundado por osso e periósteo, cria-se uma rápida conexão vascular, diminuindo assim sua reabsorção (TRON, A. P.; CIFUENTES, A. G. C.; ZERÓN, A., 2018). Portanto este método é seguro e previsível quando se quer um ganho entre 5 mm à 8 mm de aumento vertical (EL ZAHWY, M. et al., 2019). Porém suas desvantagens incluem a demanda técnica, principalmente em defeitos mandibulares severos, que podem ocasionar em fratura mandibular. Além disso, só é possível o aumento conforme o que o retalho de tecido mole permitir (MAAZOU, S. H., 2017; ROCCUZZO, A. et al., 2020).

3.6 EXPANSÃO ÓSSEA ALVEOLAR (SPLIT CREST)

Em aumentos alveolares de atrofia horizontal moderada temos a técnica Split Crest, que utiliza de uma expansão óssea em rebordos que apresentam no mínimo 2-3 mm de largura. A técnica em si possui algumas variações, permitindo a instalação de implantes simultaneamente a expansão, utilizando enxertos autógenos particulados, biomateriais ou o próprio coágulo como preenchedor do espaço, essas estruturas são estabilizadas com a utilização de membranas reabsorvíveis (SÁ, A. S., 2015).

Quando se faz uso desta técnica é necessário ter em mente a densidade óssea que é fundamental para o sucesso do enxerto interno na expansão óssea. Neste quesito e na rigidez a maxila e mandíbula são diferentes, onde o osso mandibular é mais denso e propenso a fraturas, dificultando assim a realização da cirurgia e no osso maxilar por ser mais maleável tende a melhorar com a compressão óssea (SHIBUYA, Y. et al., 2014).

Para realização de expansão óssea em maxila é utilizado geralmente apenas um estágio, pois a densidade desta crista alveolar permite sua divisão, expansão e enxerto no mesmo período cirúrgico. A técnica consiste em uma osteotomia longitudinal na crista, mais duas osteotomias em sentido vertical, limitando-a ou não pelos dentes em sua lateralidade. A expansão pode ser feita através de cinzéis, piezoelétrico, martelos, parafusos de expansão ou dispositivos especiais de expansão (MARAQA, F, 2019). A lacuna formada pode ser preenchida nesses casos pelos implantes, que devem ter dimensionalidade semelhante ao espaço formado e superfície porosa, a fim de dar estabilidade ao coágulo. Também se pode acrescentar biomaterial para aumentar a estabilidade e volume ósseo (STARCH-JENSEN & BECKTOR, 2019; SKIBA, T. H. I, et al., 2018).

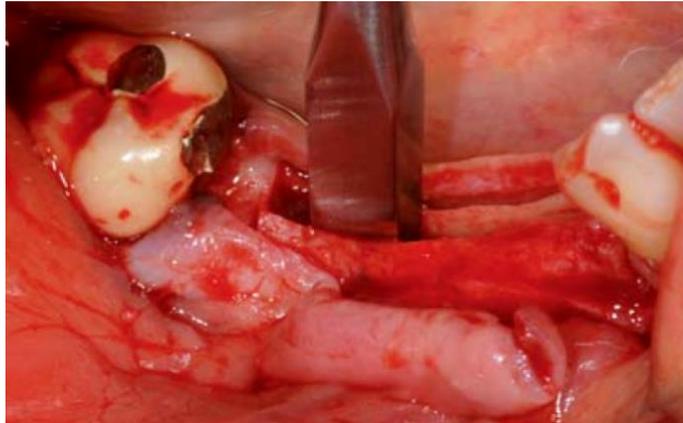
Figura 13: Expansão óssea em maxila com expansores BTI.



Fonte: Thomas, D. G. et al., (2017)

Em mandíbula o osso predominante é o cortical, o que pode aumentar as taxas de complicações em casos de realização da técnica em apenas um estágio, portanto, o mais recomendado é a de dois estágios, que também é utilizada em casos de uma lâmina cortical muito fina (SOUZA, C. S. V, 2018). A técnica de duas etapas começa com corticotomias em formato de “janela”, a segunda etapa acontece geralmente após 4 semanas, fazendo a divisão real das corticotomias realizadas anteriormente, faz-se a expansão óssea que irá criar um coágulo no espaço, ou a utilização de biomateriais também é passível (MONICO, R. R, 2019). Para finalizar esse estágio é realizada a sutura no retalho para cicatrização em primeira intenção, a utilização de membranas é indicada em casos de evitar tensão da mucosa, cicatrizando por segunda intenção. Os implantes serão colocados após 4 ou 6 meses de cicatrização do osso (MARAQA, F, 2019).

Figura 14: Expansão óssea mandibular com cinzel.



Fonte: Belleggia, F. et al., (2008)

As vantagens da técnica se baseiam em evitar a necessidade de uma cirurgia anterior para remoção de osso autógeno, assim como ter um custo reduzido, o tempo de tratamento e número de procedimentos também é menor do que outras técnicas, a possibilidade de colocação dos implantes na mesma cirurgia também é um ponto positivo (ROSA, E. C, et al., 2015). Porém esta técnica precisa de algumas indicações específicas, como por exemplo, as paredes corticais e medulares precisam estar bem definidas, dificultando sua utilização em mandíbula, deve ter uma espessura aproximada de 3 mm de osso remanescente, além disso pode ocorrer fratura ou reabsorção vestibular, que pode ser consertada com fixação por parafusos ou enxertos (SHIBUYA, Y. et al., 2014). Contudo, percebe-se que a técnica Split Crest é confiável, segura e permite uma maior taxa de sobrevivência de implantes comparada a quando instalados em áreas não enxertadas (SOUZA, C. S. V, 2018; MARAQA, F, 2019; STARCH-JENSEN & BECKTOR, 2019; SKIBA, T. H. I, et al., 2018; SÁ, A. S, 2015).

4. DISCUSSÃO

A busca para a devolução de qualidade de vida, função mastigatória e autoestima em pacientes que sofreram com perdas dentárias totais ou parciais fez com que a reabilitação oral com implantes dentais se tornasse algo mais rotineiro dentro do dia a dia clínico na odontologia. Esta opção de tratamento se mostrou eficiente e duradoura quando se comparada com outras técnicas reabilitadoras, trazendo segurança e confiança tanto para o cirurgião dentista quanto para o paciente.

Porém, para que se possa atingir sucesso no tratamento, o local a ser reabilitado necessita de certa qualidade óssea disponível para a implementação e sustentação do implante a ser colocado, respeitando proporções horizontais e verticais para que a reabilitação protética posterior não seja comprometida esteticamente e funcionalmente. Sabendo-se que a reabsorção óssea faz parte do processo natural de cada organismo, técnicas cirúrgicas surgiram com o intuito de restabelecer um rebordo alveolar adequado, como por exemplo: enxertos onlay, distrações osteogênicas, regeneração óssea guiada, enxertos interposicionais e a técnica de expansão óssea. Tendo o intuito de auxiliar na escolha da melhor técnica aplicada a casos práticos, este trabalho propõe trazer uma discussão entre as técnicas, dentro de suas vantagens e desvantagens, finalizando com uma tabela comparativa entre as mesmas.

Em estudo de caso realizado por Maruyama, et al., (2018) percebeu-se que o uso da técnica onlay pode alcançar uma nova formação óssea favorável de até 58.4% tanto em altura quanto espessura, porém fatores como reabsorção óssea e qualidade do aumento ósseo adquirido dependem do tipo de material escolhido para a enxertia, portanto a autora defende o uso de mais de um material associados, onde em seu estudo utilizou osso autógeno e plasma sanguíneo misturados com hidroxiapatita e fosfato tricálcio, aumentando assim o volume ganhado em 85.7% enquanto quando usados apenas enxerto bovino com osso autógeno a quantidade de reabsorção pode chegar a 50% horizontalmente e 30% verticalmente. Gultekin, et al., (2016) em seu estudo avaliou a utilização da técnica de regeneração óssea guiada em comparação com a técnica de enxertia onlay em 28 pacientes, ambas as técnicas promoveram um aumento ósseo horizontal satisfatório para a inserção e estabilização dos implantes, porém a ROG teve uma porcentagem de 2.67% de reabsorção óssea enquanto a técnica onlay 1.40% após um período de 6 meses da cirurgia. Nguyen, et al., (2019)

após um acompanhamento de 10 anos de casos em que se utilizaram da técnica onlay para reconstrução óssea em mandíbulas e maxilas pode observar que em situações de defeitos tanto verticais quanto horizontais a técnica é uma boa opção de tratamento, porém em seu estudo também puderam notar que a maior complicação da técnica é sua falta de previsibilidade, pois a alta taxa de reabsorção óssea após a instalação dos implantes pode chegar a 42.5% nos 5 anos seguintes.

No intuito de evitar a necessidade de uma cirurgia a mais para a retirada de osso autógeno do paciente Toledano-Serrabona, et al., (2019) analisou a técnica de distração osteogênica em aumento ósseo vertical e suas vantagens, que entre elas estão: previsibilidade, aumento simultâneo do tecido ósseo e tecido mole e a redução do tempo de tratamento quando comparada as outras técnicas, o autor também descreve como possibilidade de ganho ósseo 5 à 15mm. Porém, também cita as desvantagens da técnica que precisa da colaboração do paciente, aumento do custo, além de que o segmento de distração poder ficar mal posicionado. Infecção e fratura do distrator ou osso basal são algumas das complicações mais frequentes da técnica. Bozkaya, et al., (2016) cita a mesma técnica sendo utilizada em reparos de defeitos horizontais com sucesso em seu caso clínico, porém utilizando esse método de correção horizontal, as chances de reabsorção do segmento transportado aumentam em comparação a quando é empregada em defeitos verticais, sendo necessária uma limitação de movimentação de 3-6 mm para evitar o impedimento do tecido mole. Ferreira, et al., (2017) em seu relato de caso propõe que em aumentos verticais com a técnica de distração sejam usadas em regiões anterossuperiores e inferiores, assim como posteroinferiores.

Neste ponto quando se estuda a técnica de regeneração óssea guiada, Oddó, et al., (2020) cita o uso desta em situações de preservação do rebordo alveolar logo após a extração dental, evitando assim a eventual reabsorção óssea local e propagação do tecido conjuntivo indesejado no espaço em que o coágulo então será preservado e uma neoformação óssea irá acontecer. Já Angulo-Serrano, et al., (2018) expõe a eficácia da colocação imediata de implantes, em sítios com reabsorção óssea severa horizontal e vertical, quando usada a malha de titânio associada ao osso bovino particulado e fatores de crescimento (membranas de PRF), obtendo-se assim uma recuperação tecidual mais rápida, além de promover uma maior estabilidade para o enxerto e para o implante através do titânio. Ainda analisando os fatores de crescimento, Ramos, et al., (2019) cita resultados satisfatórios em seus estudos

quando seu uso é associado a outras técnicas de enxertia, utilizando materiais como os enxertos xenógenos e aloplásticos, em aumentos de rebordo alveolar tanto mandibular quanto maxilar. Porém, quando o PRGF é utilizado com enxerto autólogo este não possui tanta eficácia ou pode até acabar comprometendo a capacidade de regeneração autóloga do tecido, pois tudo isso acaba dependendo diretamente da quantidade de fator de crescimento presente. O ideal está entre 1% a 5%, podendo assim promover maior proliferação celular e vitalidade.

Outra técnica estudada para aumento de rebordo alveolar é comumente conhecida como “técnica sanduíche”, a qual foi estudada por Kamperos, et al., (2017) através de 174 pacientes, nestes foram realizados 214 procedimentos de aumento ósseo apenas em mandíbula posterior. O tempo de recuperação do procedimento foi entre 3 a 6 meses, tendo a diferença de menor tempo quando usado osso autólogo para preenchimento ao invés de xenoenxertos. As complicações mais comuns da técnica foram parestesia transitória em 100% dos pacientes e seguido por deiscência com 30%. As taxas de sucesso do tratamento de aumento ósseo estão entre 90% a 100%, tendo um ganho ósseo de 4-6 mm e uma reabsorção óssea posterior estimada em 0.2mm e 1.1mm.

Relatando a técnica de osteotomia segmentaria Tron, et al., (2018) discorreu que o aumento vertical em maxila pode chegar a 10 mm quando realizada em região de caninos e pré-molares, porém quando ultrapassar 5mm na região anterior de maxila o risco de suprimir a vascularização do periósteo é muito grande, em mandíbula o ganho ósseo relatado pelo autor foi de 4 à 5 mm, além de sua taxa de deiscência ser muito menor quando comparada com o uso de malhas de titânio. Zahwy, et al., (2019) comparou a técnica Inlay com a técnica Onlay em 16 pacientes, onde o ganho ósseo da técnica de sanduiche foi de 3.34 mm enquanto da onlay foi 0.02mm e a taxa de reabsorção óssea no primeiro grupo ficou em 1.65mm contra 4.77mm na técnica onlay, provando ter resultados satisfatórios quando usada em maxila anterior em aumento vertical de defeitos ósseos.

Buscando estudar uma técnica mais econômica e de instalação imediata dos implantes, Skiba, et al., (2018) traz seus resultados satisfatórios com o aumento horizontal de maxila utilizando o método Split Crest, em que após as osteotomias longitudinais em região de incisivos superiores, expandiu a maxila através de expansores digitais atingindo um aumento de 2,8 mm horizontalmente. No espaço criado, implantes foram fixados imediatamente, e em sua volta colocado osso bovino

particulado, por fim, para recobrir uma membrana de colágeno foi acrescentada. O autor também cita a necessidade de se ter no mínimo 3 mm de osso remanescente para a utilização desta técnica, além de se ter as paredes corticais e medulares bem definidas.

Corroborando com o estudo citado anteriormente, Rosa, et al., (2015) revela que a taxa de sucesso da técnica varia de 98% a 100%, tendo como maior fator de complicação a fratura da parede vestibular, onde mesmo com esse advento a taxa de sucesso dos implantes fica em 86,2%. Com o intuito de aumentar a eficiência da técnica, o piezoelétrico possibilitou resultados satisfatórios em cunhas de até mesmo 1,5 a 3 mm de espessura, evidenciando que seu uso promove melhores índices de ganho ósseo e menor morbidade. A autora também cita a dificuldade da utilização da técnica em regiões de baixa elasticidade, como por exemplo, o osso mandibular, sendo preferível sua utilização em maxila anterior.

Contudo, na análise feita por Shibuya, et al., (2014), em que seis pacientes foram acompanhados por um período de tempo de 27.8 meses, a utilização da técnica em mandíbula posterior obteve uma média de ganho ósseo de 5.0 mm, mesmo nos casos de fratura do segmento, o qual não foi fixado por parafusos e apenas mantido em posição lateral, pode-se notar um ganho ósseo considerável. Sendo para este autor, a impossibilidade de ganho ósseo vertical a maior desvantagem desta técnica.

Quando a técnica de expansão do rebordo alveolar é comparada com a técnica onlay por Starch-Jensen, et al., (2019) não se observa variações importantes na porcentagem de sucesso dos implantes, porém o ganho ósseo varia entre 3.2 a 4.1 mm para a técnica Split Crest e 2.7 a 5.4 mm na técnica de enxerto em bloco, sendo esta mais vantajosa quando combinada com substitutos ósseos. Além de ser possível a utilização de blocos em rebordos com espessura inferior a 3 mm e em situações de reabsorções severas em osso cortical. Entretanto, a técnica Split Crest se mostrou mais previsível quando utilizada em maxila, tendo menor índice de reabsorção quando comparada ao enxerto autógeno em bloco.

Tabela 1 - Comparação para decisão das técnicas em aumento vertical.

Aumento Vertical			
< 4 mm	ROG		
4 a 6 mm	ROG	Onlay	Inlay
>6 mm	Distração Osteogênica	ROG não reabsorvível	Inlay

Fonte: MARAQA, F., (2019).

Tabela 2 - Comparação para decisão das técnicas em aumento horizontal.

Aumento Horizontal			
1 a 2 mm	Split Crest	ROG	
2 a 2,5 mm	ROG	Split Crest	Distração Osteogênica
>2,5 mm	Onlay		

Fonte: MARAQA, F., (2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo que para reconstruções horizontais, a técnica onlay com enxerto em bloco de osso autógeno continua sendo o padrão ouro. Outras técnicas que se mostraram eficazes na reconstrução horizontal são: regeneração óssea guiada, distração osteogênica e a Split Crest. A combinação das técnicas com membranas reabsorvíveis e tela de titânio promoveram melhores resultados na estabilização dos enxertos e implantes, assim como recuperação mais rápida do tecido mole.

A distração osteogênica foi a técnica que promoveu o maior aumento ósseo vertical, sendo a melhor indicada nos casos severos de reabsorção. Portanto, ficou claro que não existe uma única opção de tratamento para as situações de atrofia dos maxilares, ficando a critério do cirurgião-dentista e do paciente a escolha da melhor técnica para resolução do caso, levando em conta o risco de complicações, custo benefício, previsibilidade e conhecimento necessário para correta execução da técnica.

REFERÊNCIAS

- ALGHAMDI, H.S.; JANSEN, J.A. The development and future of dental implants. **Dental Materials Journal**, [S.], v. 39, n. 2, p. 167-172, 2020.
- ANGULO-SERRANO, A.; QUIJANDRIA-BRICEÑO, D.; ALVARADO-MENACHO, S. Rehabilitación Integral de un paciente com reabsorción ósea horizontal, mediante regeneración ósea guiada simultánea a La colocación de implantes. **Revista Estomatológica Herediana**, Lima, v. 28, n. 2, p. 115-124, 2018.
- BARUD, H.G.D.O. **Biomateriais multifuncionais aplicados em reparo ósseo na odontologia**. (Doutorado em Ciências Odontológicas) – UNESP, Araraquara – SP, 2017.
- BELLEGGIA, F. et al. Piezoelectric surgery in mandibular split crest technique with immediate implant placement: a case report. **ORAL & implantology**, v. 1, n. 3-4, p. 116, 2008.
- BOZKAYA, S.; DURMUSLAR, M.C.; ÇAKIR, M.; ERKMEN, E. Use of alveolar distraction osteogenesis for implant placement: a case report with eight-year follow-up. **Australian Dental Journal**, v. 61, n. 2, p. 252-256, 2016.
- BRITO, D.B.S. **Alternativas de tratamento de defeitos do rebordo alveolar**. (Mestrado em Medicina Dentária) – Universidade de Lisboa, Lisboa – Portugal, 2011.
- CAO, Y.B.; LIU, C.; PAN, W.L.; TU, Y.; LI, C.J.; HUA, C.G. Research progress on the modification of guided bone regeneration membranes. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. **West China journal of stomatology**, Sichuan, v. 37, n. 3, p. 325, 2019.
- CHANG, H.P.; CHOU, T.M.; TSENG, Y.C.; HSU, H.J. Alveolar distraction osteogenesis. **Journal of Dental Sciences**, v. 11, n. 2, p. 212, 2016.
- CICCIÙ, M. et al. Protein-sigaled guided bone regeneration using titanium mesh and Rh-BMP2 in oral surgery: a case report involving left mandibular reconstruction after tumor resection. **The open dentistryjournal**, v. 6, p. 51, 2012.
- DANTAS, T.S.; LELIS, É.R.; NAVES, L.Z.; FERNANDES-NETO, A.J. Materiais de enxerto ósseo e suas aplicações na odontologia. UNOPAR **Cient Ciênc Biol Saúde**, v. 13, n. 2, p. 131- 135, 2011.
- DINATO, J.C.; NUNES, L.S.; SMIDT, R. Técnicas cirúrgicas para regeneração óssea viabilizando a instalação de implantes. Saba-Chufji E, Pereira SAS, organizadores. **Periodontologia: integração e resultados**. São Paulo: Artes Médicas, p. 183-226, 2007.
- EFFGEN, M. C. **OSTEOTOMIA SEGMENTAR: RELATO DE CASO CLÍNICO**. (Especialização em Implantodontia) – FACSETE, Porto Velho – RO, 2019.

ELGALI, I.; OMAR, O.; DAHLIN, C.; THOMSEN, P. Guided Bone Regeneration: materials and biological mechanisms revisited. **Eur J Oral Sci**, v.125, p. 315-337, 2017.

EL ZAHWY, M.; TAHA, S.A.A.K.; MOUNIR, R.; MOUNIR, M. Assessment of vertical ridge augmentation and marginal bone loss using autogenous onlay vs inlay grafting techniques with simultaneous implant placement in the anterior maxillary esthetic zone: A randomized clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 21, n. 6, p. 1140-1147, 2019.

FAVERANI, L.P.; RAMALHO-FERREIRA, G.; SANTOS, P.H.D.; ROCHA, E.P. et al. Técnicas cirúrgicas para a enxertia óssea dos maxilares: revisão da literatura. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias**, v. 41, n. 1, p. 61-67, 2014.

FERREIRA, L. M. L. et al. Reabilitação oral com distração osteogênica e colocação de implantes dentários em área de enxerto ósseo de crista ilíaca após cirurgia de ressecção de Ameloblastoma Sólido da mandíbula– Relato de Caso Clínico. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, [S.l.], v. 26, n. 1, p. 81 - 95, nov. 2017.

FILHO, L.C.D.C.; MARCELLO-MACHADO, R.M.; CASTILHOS, E.D.; DEL BELCURY, A.A.; FAOT, F. Can implant surfaces affect implant stability during osseointegration? A randomized clinical trial. **Braz Oral Res**, v. 32, n. 0, p. 110, 2018.

FRAGOSO, L. N. M. et al. Utilização de tórus mandibular para reconstrução parcial de rebordo atrófico em mandíbula-relato de caso clínico. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e537974412-e537974412, 2020.

GOYAL, M.; MITTAL, N.; GUPTA, G.K.; SINGHAL, M. Ridge augmentation in implant dentistry. **Journal of the International Clinical Dental Research Organization**, v. 7, n. 3, p. 94-112, 2015.

GULTEKIN, B. A. et al. Comparison of bone resorption rates after intraoral block bone and guided bone regeneration augmentation for the reconstruction of horizontally deficient maxillary alveolar ridges. **BioMed research international**, v. 2016, 2016.

HOLANDA, J.K.A; ARAUJO, S.R.P.; SILVA, M.A.C. et al., Comparativos entre enxertos autógenos, heterógenos, hidroxiapatita e quitosana em fêmur de ratos. **Rev. Científica UMC**, v. 3, n.3, 2018.

KABI, S.; KAR, R.; SAMAL, D.; DEEPAK, K.C.; KAR, I. B.; MISHRA, N. Immediate dental implant placement with or without autogenous bone graft: A comparative study. **Natl J MaxillofacSurg**, v. 11, p. 46-52, 2020.

KAMPEROS, G.; ZOGRAFOS, I.; TZERMPOS, F.; IATROU, I. Segmental sandwich osteotomy of the posterior mandible in pre-implant surgery- A systematic review. **Medicina oral, patologia oral y cirugiabucal**, v. 22, n.1, p. 132, 2017.

KIM, Y.K.; KU, J.K. Ridge augmentation in implant dentistry. **Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons**, v. 46, n. 3, p. 211-217, 2020.

KOPP, G. Reconstrução óssea de maxila atrofica utilizando a técnica de enxerto ósseo homólogo particulado modificada. **Kopp Implantes Blog**, 2018.

LAUREANO, E. M. **Utilização de aparelho ultrassônico piezoelétrico para cirurgia de enxerto interposicional em região posterior de maxila: relato de caso.** (Gaduação em Odontologia) – Universitário UFSC, Florianópolis – SC, 2015.

LIN, H.K.; PAN, Y.H.; SALAMANCA, E.; LIN, Y.T.; CHANG, W.J. Prevention of Bone Resorption by HA/ β -TCP + Collagen Composite after Tooth Extraction: A Case Series. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 23, p. 4616, 2019.

LOYOLA, M.; ANCOSKI, T.; RAMIRES, M.A.; MELLO, F.; MELLO, A.M.D. Enxertos ósseos autógenos e xenógenos como alternativa de manutenção do espaço alveolar. **RGS**, v. 19, n. 2, p. 8-18, 2018.

MALPARTIDA-CARRILLO, V.; TINEDO-LÓPEZ, P.L.; ORTIZ-CULCA, F.; et al. Implant Rehabilitation Partial Maxillary Edentulism with OnlayAutogenous Chin Bone Grafting and Prosthetic Gingival Restoration: A Case Report. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 20, n. 7, 851-856, 2019.

MALPARTIDA-CARRILLO, V.; TINEDO-LÓPEZ, P.L.; GUERRERO, M.E.; ORTIZ-CULCA, F. Influencia de las perforaciones corticales em regeneración ósea guiada: Revisión de la literatura. **Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral**, v. 12, n. 1, p. 37-40, 2019.

MARAQA, F. **Regeneração óssea no desenvolvimento do local implantar.** (Mestrado em Medicina Dentária) – Instituto Universitário Egaz Moniz, Almada – Portugal, 2019.

MARÂNDOLA, P.S.; FREITAS, G.B.; ROCHA, M.D. SAUSAGE TECHNIQUE MAXILLARY ANTERIOR DEFECTS–CASE REPORT. **The Open Brazilian Dentistry Journal**, v. 1, n. 1, p. 68-78, 2020.

MARCANTONIO, C.; NÍCOLI, L.G.; PIGOSSI, S.C.; ARAÚJO, R.F.S.B.; BOECK, E.M.; JUNIOR, E.M. Use of alveolar distraction osteogenesis for anterior maxillary defect reconstruction. **J Indian Soc Periodontol**, v. 23, n. 4, p. 381-386, 2019.

MARCONE, E.; THAINARA, J.; SCHIMASSEK, R.; NEDER, V.M. Enxertos e membranas na Odontologia: Revisão de literatura. **Rev. Odontologia da Braz Cubas**, v. 10, n. 1, p. 6-14, 2020.

MARUYAMA, K.; OGISO, M.; MINENO, S.; ONO, W.; IZUMI, Y. Histological Changes in Alveolar Bone After Alveolar Bone Augmentation Using Case Method. **The Anatomical Record**, v. 301, n. 7, p. 1148-1158, 2018.

MAAZOU, S.H. **Aumento ósseo vertical.** (Mestrado em Medicina Dentária) – Universidade Fernando Pessoa, Porto – Portugal, 2017.

MELLO, B. F.; FORMIGA, M.C.; SILVA, L. F. S.; COURA, G.S.; SHIBLI, J. A. Horizontal Ridge Augmentation Using a Xenograft Bone Substitute for Implant-Supported Fixed Rehabilitation: A Case Report with Four Years of Follow-Up. **Case Reports in Dentistry**, v. 2020, p. 1-8, 2020.

MIGUEL JUNIOR, H.; BELTRÃO, C. F.; FURLANI, J. C.; KASSARDJIAN, F.; MUGAYAR, L. R.; GENOVESE, W. J. Enxertoósseo em bloco autógeno na maxila: relato de caso clínico. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo – SP, v. 70, n. 2, p. 198-203, 2016.

MIJA-GÓMEZ, J.; PAREDES-NOMBERTO, F.; CASTRO-RODRÍGUEZ, Y. Técnica de “socket-shield” para La preservación de reborde alveolar. Reporte de caso clínico. **Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral**, v. 12, n. 3, p. 154-156, 2019.

MISCH, C. Vertical Alveolar Ridge Augmentation in Implant Dentistry: A Surgical Manual. **Wiley-Blackwell: Hoboken**, NJ, USA, v. 26, n.2, p. 166-167, 2017.
MONICO, R. R. **Técnica de crista óssea dividida como alternativa ao enxerto em maxila e mandíbula atrófica.** (Especialização em Implantodontia) – FACSETE, Guarulhos – SP, 2019.

NGUYEN, T.T.H.; EO, M.Y.; KUK, T.S.; MYOUNG, H.; KIM, S.M. Rehabilitation of atrophic jaw using iliac onlay bone graft combined with dental implants. **International journal of implant dentistry**, v. 5, n.1, p. 11, 2019.

ODDÓ, P.; KLEIN, C.; CONTRERAS, A. Preservación alveolar post extracción en zona estética: Decisiones clínicas predecibles en sitio severamente afectado. **International journal of interdisciplinary dentistry**, v. 13, n. 1, p. 30-34, 2020.

PALTANIN, Isabelle Dias. **Técnica da Tenda para Ganho de Volume Ósseo Utilizando Membrana de e-PTFE: Relato de Caso Clínico.** (Especialização em Implantodontia) – ILAPEO, Curitiba – PR, 2018.

RAMOS, M. R. V.; GÓMEZ, R. O.; CORREIA, F. Regeneración ósea guiada (ROG): Plasma rico en factores de crecimiento vs. Autoinjerto dental particulado, revisión bibliográfica. **Odontología Vital**, v. 31, p. 45-52, 2019.

RESENDE, D.R.B.; SIQUEIRA, A.; ROSAS, E.; ECHEVARRÍA, E.B. Clinical Complications in Procedures for Horizontal Bone Augmentation Through Autologous Onlay Grafts Obtained From the Mandibular Ramus: An Observational Study. **Journal of Orofacial Sciences**, v. 10, n. 2, p. 59, 2018.

ROCCUZZO, A.; MARCHESE, S.; WORSAAE, N.; JENSEN, S. S. The sandwich osteotomy technique to treat vertical alveolar bone defects prior to implant placement: a systematic review. **Clinical Oral Investigations**, v. 24, n.3, p.1073-1089, 2020.
ROSA, E.C.; GORNY JUNIOR, C.; MELLO, F.A.S.; YAMASHITA, C.; MORAES, A.B. TÉCNICA DE “SPLIT CREST”, COM IMPLANTES IMEDIATOS E ENXERTO HETERÓGENO EM MAXILA ANTERIOR: RELATO DE CASO CLÍNICO. **Revista Gestão & Saúde**, v.12, p. 27-33, 2015.

SÁ, A.S. **Aumento horizontal de rebordo: técnicas preconizadas.** (Especialização em Implantodontia) – UFMG, Belo Horizonte – MG, 2015.

SBRICOLI, L.; GUAZZO, R.; ANNUNZIATA, M.; GOBBATO, L.; BRESSAN, E.; NASTRI, L. Selection of Collagen Membranes for Bone Regeneration: A Literature Review. **Materials**, v. 13, n. 3, p.786, 2020.

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**, v. 60, n. 2, p.37-42, 2014.

SKIBA, T. H. I.; BARBOSA, S. A.; MOREIRA, M. Z.; SÁ, B. C. M.; NÓIA, C. F. Alveolar crest expansion for dental implant insertion: case report. **Journal of the Brazilian College of Oral and Maxillofacial Surgery J BrazColl Oral MaxillofacSurg**, v. 4, n.2, p. 59-63, 2018.

SOUZA, C. S. V. D. **Análise do aumento da espessura do rebordo alveolar pela técnica "Split Crest" e avaliação da perda óssea periimplantar e da sobrevivência de implantes em área reconstruída com enxerto de crista ilíaca:** Analysis of increased alveolar ridge thickness by the " Split Crest" technique and evaluation of peri-implant bone loss and survival of implants in a reconstructed area with iliac crest bone graft. (Doutorado em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais) – UNICAMP, Piracicaba – SP, 2018.

STARCH-JENSEN, T.; BECKTOR, J. P. Maxillary Alveolar Ridge Expansion with Split-Crest Technique Compared with Lateral Ridge Augmentation with Autogenous Bone Block Graft: a Systematic Review. **Journal of oral & maxillofacial research**, v. 10, n. 4, p. 2-1, 2019.

STARCH-JENSEN T.; DELUIZ D.; TINOCO, E.M.B. Horizontal Alveolar Ridge Augmentation with Allogeneic Bone Block Graft Compared with Autogenous Bone Block Graft: a Systematic Review. **J Oral Maxillofac Res**, v. 11, n.1, p. 1, 2020.

STUMBRAS, A.; KULIESIUS, P.; JANUZIS, G.; JUODZBALYS, G. Alveolar Ridge Preservation after Tooth Extraction Using Different Bone Graft Materials and Autologous Platelet Concentrates: a Systematic Review. **J Oral Maxillofac Res**, v. 10, n. 1, p. 2, 2019.

TANAKA, K.; SAILER, I.; KATAOKA, Y.; NOGAMI, S.; TAKAHASHI, T. Sandwich bone graft for vertical augmentation of the posterior maxillary region: a case report with 9-year follow-up. **International Journal of Implant Dentistry**, v. 3, n. 1, p. 20, 2017.

THOMAS, D. G.; NÚÑEZ, J. C. G.; RODRÍGUEZ, B. N. Maxillary crest expansion and guided bone regeneration for implant placement. Case report. **Revista Mexicana de Periodontología**, v. 8, n. 1, p. 11-15, 2017.

TIBONI, F.; BAIER L. F.; BAIER, I. B. A. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA EM ASSOCIAÇÃO A IMPLANTES ODONTOLÓGICOS. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v.3, p. 913, 2019.

TOLEDANO-SERRABONA, J.; SÁNCHEZ-GARCEZ, M.Á.; SÁNCHEZ-TORRES, A.; ESCODA, C. Alveolar distractionosteogenesis for dental implanttreatmentsofthe vertical boneatrophy: A systematicreview. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 24, n.1, 70, 2019.

TRON, A. P.; CIFUENTES, A. G. C.; ZERÓN, A. Osteotomía segmentaria com injertointerposicionado em região anterior de la mandíbula. Reporte de caso. **Revista de La Asociación Dental Mexicana**, v. 75, n.3, p.168-171, 2018. UMBONI, H.M. **Materiais para enxerto ósseo em Cirurgia Reconstructiva de Implantes Dentários**. (Mestrado em Medicina Dentária) – CESPU, Granda – Portugal, 2018.

ZAFIROPOULOS, G. et al. Open-Healing Socket Preservation with a Novel Dense Polytetrafluoroethylene (dPTFE) Membrane: A Retrospective Clinical Study. **Medicina**, v. 56, n. 5, p. 216, 2020.