



## Aumento horizontal alveolar de maxila atrófica utilizando malha de titânio associado ao parafuso tenda e enxerto xenógeno – relato de caso

*Horizontal alveolar ridge augmentation of atrophic maxilla using titanium mesh in association with tent screw and xenogenous bone graft – case report*

Ronaldo Gomes Fabiano<sup>1</sup>  
Tarcio Hiroshi Ishimine Skiba<sup>1</sup>  
Flávio Xavier Almeida<sup>1</sup>  
Luciano Luis Milanello<sup>1</sup>  
Marcelo Favéri<sup>1</sup>

### RESUMO

As regenerações ósseas guiadas têm ganhado grande destaque nas reconstruções de alvéolos atróficos. Assim sendo, o presente trabalho tem como objetivo relatar os resultados clínicos do aumento horizontal ósseo por meio de uma técnica associada a malhas de titânio e parafusos tenda. Após o correto diagnóstico, foi realizado o procedimento de enxerto na proporção 70:30 com biomaterial de origem xenógena e osso autógeno, respectivamente. Neste caso, utilizou-se de malha de titânio concomitantemente ao parafuso tenda para melhorar a estabilidade do conjunto. Por análise radiográfica por tomografia computadorizada *cone beam*, observou-se o ganho médio horizontal de aproximadamente 5 mm, sem maiores complicações pós-cirúrgicas. A técnica mostrou-se efetiva para ganho horizontal de rebordo alveolar atrófico e pode ser uma das opções de tratamento para ganhos horizontais em áreas anteriores.

**Descritores:** Transplante ósseo, implantação dentária, atrofia, regeneração óssea.

### ABSTRACT

Guided bone regeneration has gained great prominence in the reconstruction of atrophic alveoli. Therefore, this study aims to report the clinical results of a bone augmentation technique associated with titanium mesh and tent screws. After a correct diagnosis, the graft procedure was performed in a 70:30 ratio of biomaterial from xenogeneic origin and autogenous bone, respectively. In this case, a titanium mesh was used concomitantly with the tent screw to improve the stability of the framework. Cone beam computed tomography radiographic analysis showed a mean horizontal gain of approximately 5 mm, without major post-surgical complications. The technique proved to be effective for horizontal gain of atrophic alveolar ridge and can be one of the treatment options for horizontal gains in anterior areas.

**Descriptors:** Bone transplantation, dental implantation, atrophy, bone regeneration.

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UNG.

E-mail do autor: [tarciohiroshi@gmail.com](mailto:tarciohiroshi@gmail.com)  
Recebido para publicação: 15/01/2021  
Aprovado para publicação: 04/05/2021

**Como citar este artigo:**

Fabiano RG, Skiba THI, Almeida FX, Milanello LL, Favéri M. Aumento horizontal alveolar de maxila atrófica utilizando malha de titânio as-sociado ao parafuso tenda e enxerto xenógeno - relato de caso. Full Dent. Sci. 2021; 13(49):38-45.  
DOI: 10.24077/2021;1349-3845

## INTRODUÇÃO

Implantes dentários estão entre as mais procuradas formas de solucionar a perda dentária devido às altas taxas de sucesso no processo de ossointegração, seguindo os critérios de Albrektsson et al.<sup>1</sup> (1986). Porém, sabemos que nem sempre as condições são favoráveis para a colocação de implantes dentários, e é muito comum nos depararmos com a necessidade da realização de enxertos ósseos.

São várias as opções de enxertos que podemos utilizar para corrigir ou compensar os defeitos ósseos, entre eles, o que melhor desempenha tal função é o enxerto autógeno<sup>1-4</sup>, por promover osseointegração, osseointegração e osteogenicidade<sup>5</sup>. Porém, uma das limitações do enxerto autógeno é a disponibilidade limitada do material<sup>6</sup>. Para tal desvantagem, diversos substitutos ósseos vêm sendo desenvolvidos para repor/complementar o enxerto ósseo autógeno, entre eles, o enxerto xenógeno liofilizado de origem bovina, cuja eficácia como substituto ósseo já é vastamente estudada e evidenciada pela literatura<sup>2,7-9</sup>. Este tipo de enxerto é amplamente utilizado em técnicas regenerativas devido às suas excelentes propriedades osteocondutivas<sup>10</sup>, podendo também ser combinado ao osso autógeno em diferentes proporções, de modo a formar um “mix” de alta performance no processo regenerativo<sup>11</sup>.

As técnicas de regenerações ósseas guiadas (ROG) são procedimentos altamente viáveis e bem documentadas na literatura<sup>9</sup>, sendo uma das opções utilizada para tratamento desses defeitos ósseos<sup>12</sup>. A técnica é baseada na regeneração tecidual guiada, seguindo os parâmetros delineados por Melcher<sup>13</sup> (1976) e no princípio da exclusão celular, permitindo o povoamento da ferida cirúrgica por células favoráveis. Sabe-se que um princípio básico para aumentos horizontais e verticais de defeitos ósseos através de enxertos é a estabilização de um arcabouço rígido, para isso, as malhas de titânio são uma opção previsível e confiável<sup>14-17</sup>. Segundo a literatura, a média de ganho ósseo horizontal e vertical por meio da técnica de malhas de titânio é de aproximadamente 4,36 mm e 4,91 mm, respectivamente<sup>18</sup>. Uma técnica mais recente, conhecida como *tent pole technique*, vem sendo muito utilizada<sup>19</sup> e foi descrita inicialmente por Hempton;Fugazzotto<sup>20</sup> (1994) e Le et al.<sup>21</sup> (2010). É uma técnica que se baseia em parafusos colocados no defeito ósseo para otimizar e melhorar a estabilidade e sustentação do conjunto enxerto ósseo e barreiras<sup>21</sup>. Le et al.<sup>21</sup> (2010), em um estudo prospectivo com 15 pacientes, demonstraram que os parafusos de titânio foram eficazes na manutenção de espaço e possibilitaram a diminuição na reabsorção do enxerto particulado.

Desta forma, a utilização da malha de titânio como arcabouço, somada à utilização do parafuso tenda para auxiliar na manutenção do formato desejado,

bem como na estabilidade da malha, têm mostrado resultados positivos e promissores<sup>21,22</sup>. Assim sendo, o objetivo do presente artigo é relatar os resultados clínicos de um caso de aumento horizontal de alvéolo atrófico em área estética, utilizando uma associação de 70:30 de biomaterial de origem xenógena e osso autógeno em conjunto com a técnica de parafuso tenda.

## RELATO DE CASO

### Declaração de consentimento

O paciente forneceu consentimento informado para a publicação deste relato de caso e das imagens que o acompanham.

### Informações do paciente e avaliação diagnóstica

Este caso clínico segue a declaração da CARE<sup>23</sup> para descrição dos casos clínicos. Paciente RSGM, 46 anos, sexo feminino compareceu ao curso de Mestrado em Implantodontia da Universidade de Guarulhos (Guarulhos, São Paulo, Brasil) em setembro de 2019, relatando a insatisfação com o uso de uma prótese parcial removível que envolvia dentes na região anterior de maxila, com objetivo de fazer tratamento com implantes dentários, porém, com uma condição socioeconômica que inviabilizava um tratamento particular. No exame físico e anamnese, a paciente não apresentou nenhuma alteração sistêmica importante para tratamento clínico cirúrgico. Para isso, iniciamos o planejamento solicitando exames bioquímicos para avaliação da condição sistêmica e de imagem (TC) para mensuração do remanescente ósseo. Na avaliação clínica, identificamos a ausência dos dentes 13, 12, 11, 21, 22 e 23 e com uma característica gengival (fenótipo) média, ou seja, com uma fibromucosa insuficiente para a quantidade de tecido queratinizado necessário para uma reabilitação segura e ideal com implantes (Figura 1).



Figura 1 – Visão clínica inicial da região da pré-maxila.

Na avaliação tomográfica, avaliamos um remanescente ósseo em espessura nos terços cervical (C), terço médio (M) e terço apical (A), sendo insuficiente para ancoragem dos implantes, e identificamos medidas em milímetros (mm) na região do 13 (altura (H) 17,98 – espessura (E) terço 3,24 C/ 3,42 M/ 6,25 A), região do 12 (H 17,75 - E 1,81 C/ 1,48 M/ 5,92 A), região do 11

(H 18,50 – E 2,29 C/ 2,08 M/ 5,53 A), região do 21 (H 16,70 – E 1,83 C/ 3,16 M/ 8,26 A), região do 22 (H 16,68 – E 1,29 C/ 1,27 M/ 4,71 A) e região do 23 (H 18,15 – E 1,38 C/ 1,62 M/ 4,10 A) (Figura 2). Com esse resultado, optou-se inicialmente em fazer uma regeneração óssea guiada horizontal, utilizando malha de titânio, parafuso tenda e biomaterial de origem heteróloga.

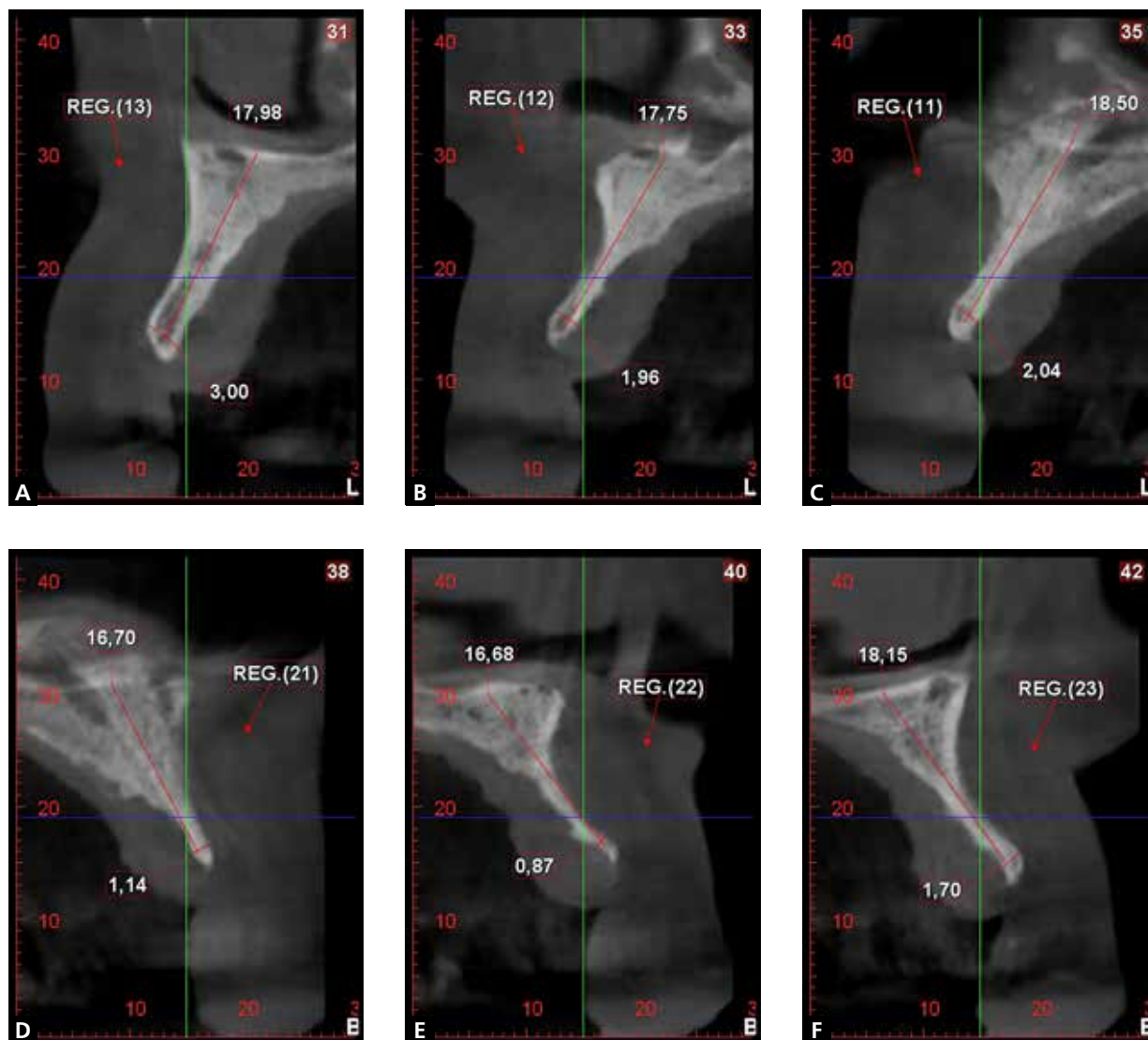


Figura 2 (A-F) – Imagem tomográfica inicial das regiões 13, 12, 11, 21, 22 e 23.

### Intervenção terapêutica

Para o dia do procedimento foi administrada para a paciente medicação sistêmica pré e pós-operatória: amoxicilina 875 mg com clavulanato de potássio 125 mg via oral pré-operatório iniciando 1 hora antes do procedimento com 2 comprimidos (2 g) e pós-operatório com 1 comprimido (1 g) a cada 12 horas por 14 dias; dexametasona 4 mg via oral pré-operatório

1 hora antes do procedimento com 1 comprimido (4 mg) e pós-operatório com 1 comprimido (4 mg) a cada 12 horas por 5 dias; e dipirona monoidratada 1 g via oral pós-operatório a cada 6 horas até 3 dias ou no caso de dor. Antes do procedimento cirúrgico, a paciente fez assepsia durante 1 minuto com digluconato de clorexina 0,12% (Periogard®, Colgate). Foi administrada solução anestésica do tipo articaína 4%

com epinefrina 1:100,000 (DFL, Rio de Janeiro, Brasil), aplicada de forma infiltrativa e local. Para a incisão, foi utilizada uma lâmina 15c (Swann-Morton, Sheffield, Inglaterra) e feita sobre a crista do rebordo com relaxantes a distância (margem distal do dente 16 e margem distal do dente 25) (Figura 3), após cuidadoso deslocamento do retalho. Com outra lâmina 15c (Swann Morton, Sheffield, Inglaterra), foi feita uma incisão internamente ao retalho para aumentar a dimensão do tecido para uma segura cobertura de todo enxerto (Figuras 4A e 4B).



**Figura 3** – Incisão de crista de rebordo.



**Figura 4A** – Antes da incisão interna do retalho.



**Figura 4B** – Depois da incisão interna do retalho.

Com o tecido ósseo exposto, preparamos o leito decorticalizando com brocas helicoidais de 1,2 mmØ (Kit Enxerto Bionnovation, Biomedical, São Paulo, Brasil) toda a área que será aplicada o biomaterial, criando pontos sangrantes para uma maior nutrição angiogênica do local (Figura 5).

Utilizamos 2 parafusos tenda (DM® 6 mm Bionnovation, Biomedical, São Paulo, Brasil) em posição mais distoapical do remanescente para criar um espaço para o arcabouço que será criado e fixado no mesmo parafuso tenda por outro parafuso sobre ele (Figura 6).

Utilizou-se malha de titânio (Surgitime Titânio®

Bionnovation, Biomedical, São Paulo, Brasil) com medidas de 34 mm/25 mm com espessura de 0,04 mm e perfurações de 0,15Ø de diâmetro (Figura 7).

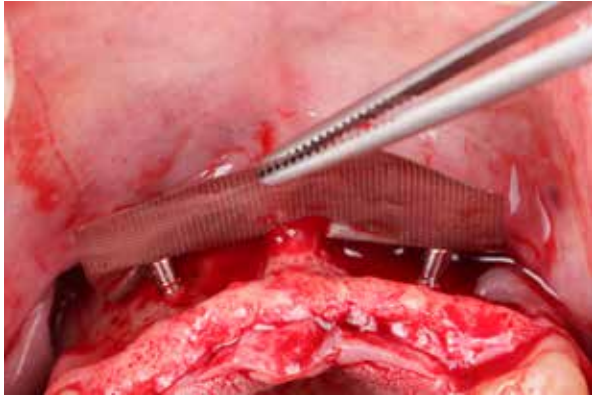
Esse espaço foi preenchido com uma mistura de biomaterial particulado de origem heterôgena (Bonefill Porous Média® 0,60 – 1,50 mm – 1,0 g e Bonefill Mix® 0,6 – 1,5 mm – 0,5 g - Bionnovation, Biomedical, São Paulo, Brasil) e, assim que esse preenchimento foi finalizado, a estabilização completa da malha foi finalizada com 5 parafusos de fixação Bionnovation, Biomedical, São Paulo, Brasil (3 de 1,2 x 3,0 mm em crista de rebordo e 2 de 1,4 x 4,0 mm apicalmente) (Figura 8).



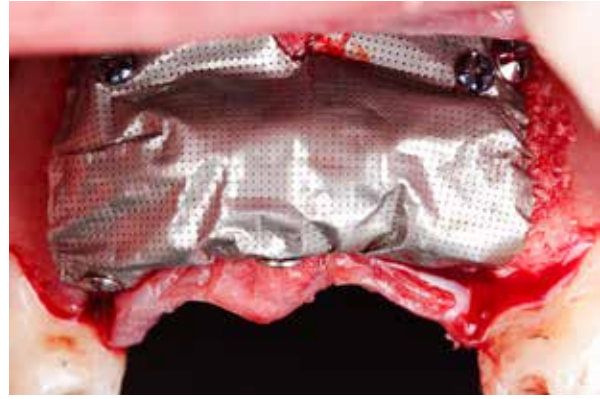
**Figura 5** – Decorticalização do leito.



**Figura 6** – Parafuso tenda.



**Figura 7** – Malha fixada pelos parafusos tenda, criando um arcabouço.



**Figura 8** – Preenchimento finalizado e estabilização completa da malha.

É muito importante salientar que, pelo fato da malha ser um metal (Ti), quando fazemos o recobrimento do rebordo, alguns cantos vivos ficam salientes e estes precisam ser brunidos com um instrumental adequado para que essas pontas não afetem futuramente, induzindo possíveis exposições, e assim foi feito. A sutura é uma das fases mais importantes do procedimento, pois devemos coaptar os bordos de modo que o tecido não fique tensionado e não haja nenhuma deiscência de sutura, por isso fazemos a incisão dentro do retalho

para aliviar essa possível tensão. A sutura feita com fio *nylon blue* monofilamentado de 5,0 – 45 cm e agulha 15 mm – ½ (Techsuture, São Paulo, Brasil) iniciou-se com 3 pontos colchoeiro horizontal na porção mais próxima da junção mucogengival, depois as pontas dos retalhos e o restante do tecido com pontos simples (Figura 9).

Foram feitas todas as orientações e recomendações pós-operatórias, reagenda para controle em 7 dias e remoção de sutura em 14 dias (Figura 10).



**Figura 9** – Imagem oclusal do ganho imediato e sutura.



**Figura 10** – Pós-operatório de 14 dias.

## ACOMPANHAMENTO E RESULTADOS

Após o período de 6 meses, foi solicitado um exame tomográfico para avaliar a neoformação óssea (Figura 11). As medidas dos exames tomográficos iniciais e finais foram expostos na tabela, onde foram avaliados as médias de ganhos somente em espessura (E) nos terços cervical, médio e apical, subtraindo a espessura da membrana de 0,04 mm para uma real mensuração do ganho e, conseqüentemente, o remanescente ósseo. As medidas em milímetros (mm) do remanescente foram na região do 13 (4,86 C/ 7,55 M/ 9,43 A), região do 12 (3,66 C/ 6,94 M/ 10,02 A), região do 11

(4,81 C/ 6,14 M/ 9,41 A), região do 21 (4,41 C/ 6,21 M/ 8,28 A), região do 22 (5,34 C/ 6,78 M/ 8,89 A) e região do 23 (3,75 C/ 7,21 M/ 7,89 A). E as médias dos ganhos foram na região cervical 2,76, Médio 4,63 e apical 3,19 (Tabela 1).

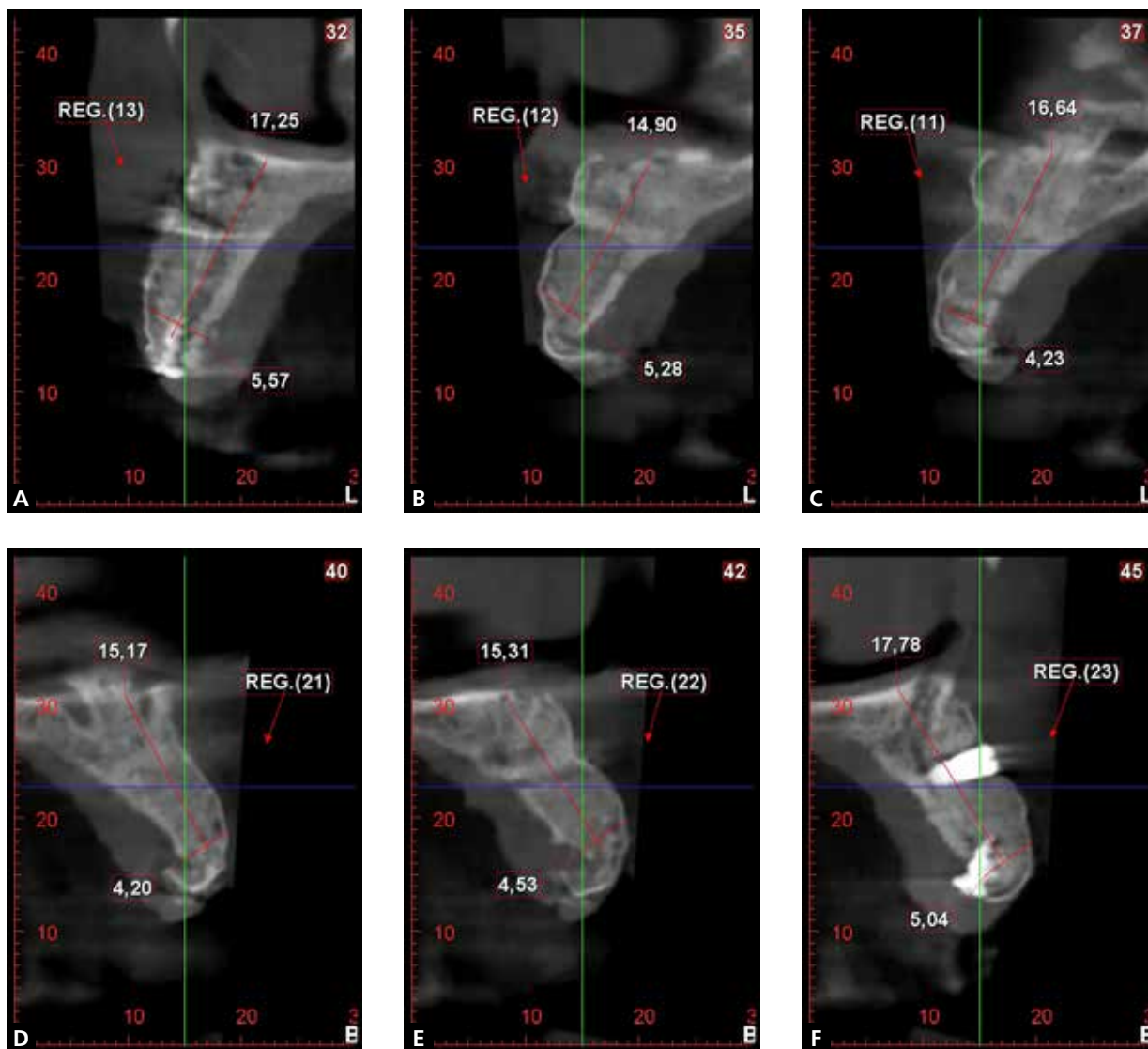


Figura 11 (A-F) – Imagem tomográfica dos ganhos ósseos das regiões 13, 12, 11, 21, 22 e 23.

Tabela 1 – Mensuração tomográfica do antes e depois com a média do ganho ósseo nos terços cervical (C) médio (M) e apical (A), descontando a espessura da membrana.

Região	Terço Cervical (Antes)	Terço Cervical (Depois)	Subtração da Membrana (-0,04)	Terço Cervical (Ganho)	Terço Médio (Antes)	Terço Médio (Depois)	Subtração da Membrana (-0,04)	Terço Médio (Ganho)	Terço Apical (Antes)	Terço Apical (Depois)	Subtração da Membrana (-0,04)	Terço Apical (Ganho)
13	3,24	4,90	4,86	1,62	3,42	7,59	7,55	4,13	6,25	9,47	9,43	3,18
12	1,81	3,70	3,66	3,47	1,48	6,98	6,94	5,46	5,92	10,06	10,02	4,10
11	2,29	4,85	4,81	2,52	2,08	6,18	6,14	4,06	5,53	9,45	9,41	3,88
21	1,83	4,45	4,41	2,58	3,16	6,25	6,21	3,05	8,26	8,32	8,28	0,02
22	1,29	5,38	5,34	4,05	1,27	6,82	6,78	5,51	4,71	8,93	8,89	4,18
23	1,38	3,79	3,75	2,37	1,62	7,25	7,21	5,59	4,10	7,93	7,89	3,79
			Média de ganho (Cervical)	2,76			Média de ganho (Médio)	4,63			Média de ganho (Apical)	3,19

## DISCUSSÃO

A reabsorção óssea subsequente à exodontia, pode gerar um volume insuficiente para o correto posicionamento dos implantes dentais<sup>10</sup>. De acordo com a literatura, a reabsorção da crista óssea atinge 40% em altura e 60% em largura após o período de 2 a 3 anos<sup>24</sup>. Técnicas e materiais podem ser utilizados com previsibilidade por profissionais que buscam a resolução de defeitos horizontais e verticais, possibilitando, assim, o correto posicionamento de implantes osseointegráveis. Como exemplo, a regeneração óssea guiada é uma técnica viável e muito bem-sucedida utilizada para tratamento desses defeitos ósseos<sup>12</sup>.

Atualmente, regeneração óssea guiada representa o procedimento padrão ouro em regeneração óssea, sendo, inclusive, o mais bem documentado na literatura científica<sup>24</sup>. Wang et al.<sup>14</sup> (2006) listaram 4 princípios que amparam a ROG: fechamento primário da ferida; adequado suprimento sanguíneo (angiogênese); criação/manutenção do espaço e estabilidade da coágulo<sup>13</sup>.

Os resultados esperados após a utilização da técnica de regeneração óssea guiada podem ser alcançados através do uso de diferentes barreiras, as quais podem ser tanto reabsorvíveis como não reabsorvíveis. Dentre as reabsorvíveis, podemos citar as membranas de colágeno, *cross-linked* ou não e membranas de ácido poliglicólico. No grupo das membranas não reabsorvíveis, incluem-se d-PTFE; e-PTFE, telas de titânio e malhas de titânio<sup>25</sup>. Ao selecionar a membrana, algumas características são desejáveis: biocompatibilidade, integração tecidual, seletividade celular e, em alguns casos, manutenção adequada da área enxertada<sup>24</sup>. Membranas de colágeno estão entre as mais utilizadas nos procedimentos regenerativos. Algumas vantagens importantes desse material devem ser consideradas, tais como biocompatibilidade, rápida vascularização das partículas ósseas e elasticidade. Porém, uma importante desvantagem há de ser destacada: incapacidade de manter a forma da área enxertada<sup>25</sup>.

Tendo isso em vista, torna-se importante salientar que a seleção da barreira a ser utilizada é dependente do tamanho do defeito e da quantidade de paredes remanescentes. Malhas de titânio possuem larga aplicação no tratamento de amplos defeitos, mesmo naqueles sem suporte<sup>25</sup>. Maiorana et al.<sup>26</sup> (2001) demonstraram clínica e histologicamente, pela primeira vez, a eficácia no uso da malha de titânio utilizando uma mistura de osso autógeno extraoral e osso bovino inorgânico<sup>17</sup>.

A literatura demonstra que a malha de titânio provê estabilidade volumétrica, não sendo abalada pela ação muscular da região enxertada. Porém, alguns autores relatam maior risco de deiscência<sup>25</sup>.

Dentre as membranas não reabsorvíveis, a taxa

de exposição das malhas de titânio é menor, quando comparada com as membranas de PTFE e, caso ocorra, não há necessidade da remoção da malha, visto que sua porosidade permite adequado suprimento sanguíneo para os tecidos subjacentes; além disso, o risco de infecção é mínimo<sup>24</sup>. Algumas possíveis ponderações referem-se à qualidade do novo osso formado e resultados a longo prazo. Existem poucos estudos clínicos, de longo prazo, com dados histológicos e histomorfométricos após a utilização de malhas de titânio<sup>12</sup>.

Uma técnica mais recente, conhecida como *tent pole*, tem sido utilizada<sup>18</sup> e foi descrita por Hempton;Fugazzotto<sup>20</sup> (1994) e Le et al.<sup>21</sup> (2010). É uma técnica aberta, que se baseia em parafusos colocados no defeito e osso preenchido ao redor desses parafusos, antes de serem recobertos por uma membrana de colágeno reabsorvível<sup>20</sup>. A técnica tem os princípios da ROG, elevando o periosteio e permitindo a migração de osteoblastos para o *gap* formado, iniciando a osteogênese<sup>18</sup>.

Considerações importantes devem ser feitas em relação ao material a ser utilizado para o procedimento de enxerto. Por apresentar as características de osteocondução, osteoindução e osteogênese, o osso autógeno é considerado padrão ouro. Porém, algumas desvantagens são relatadas, tais como necessidade de um sítio doador, elevada morbidade, dificuldade de adaptação no leito e reabsorção acelerada<sup>11</sup>. Além dessas, destaca-se a taxa de reabsorção do osso autógeno que pode variar entre 12% e 80%. Por essas razões, substitutos ósseos têm sido amplamente utilizados para defeitos locais, tanto horizontais quanto verticais, por exemplo, substitutos ósseos alógenos, xenógenos e sintéticos<sup>10,11</sup>.

Dentre os exemplos xenógenos, o osso bovino desproteinizado possui excelentes propriedades osteocondutivas e capacidade de revascularização. Buscando maximizar o resultado, o osso autógeno tem sido adicionado ao osso bovino desproteinizado em diferentes proporções com o objetivo de adicionar propriedades osteoindutivas e, conseqüentemente, incrementar a formação óssea<sup>10</sup>.

A combinação de um arcabouço osteocondutor com osso autógeno intraoral permite ao cirurgião reduzir a quantidade de enxerto necessário, melhorando sua condição ao longo do tempo, com menor morbidade pós-operatória<sup>17</sup>.

Pela análise tomográfica, foi possível observar um ganho médio de 3,03 mm em espessura, ganho suficiente para permitir a instalação de implantes osseointegráveis em posicionamento tridimensional adequado. O achado do presente trabalho corrobora com relatos na literatura, como o de Pieri et al.<sup>18</sup> (2008), que em um estudo prospectivo de 16 pacientes, também utilizando

um *mix* de 70:30 de biomaterial de origem xenógena e osso autógeno, demonstrou um ganho horizontal médio de 4,16 mm. Em relação à técnica do *tent pole*, Marx et al.<sup>27</sup> (2002) relataram um ganho médio de 4,8 mm. Não foram encontrados trabalhos na literatura que utilizassem a mesma metodologia do presente trabalho.

A técnica de regeneração óssea guiada com enxerto ósseo na proporção de 70:30 de biomaterial xenógeno e osso autógeno, com parafuso tenda em adjunto à malha de titânio, mostrou-se eficaz e previsível de sucesso para aumento horizontal de rebordo alveolar atrófico em região de pré-maxila.

## CONCLUSÃO

A técnica de regeneração óssea guiada com enxerto ósseo na proporção de 70:30 de biomaterial xenógeno e osso autógeno, com parafuso tenda em adjunto à malha de titânio, mostrou-se eficaz e previsível de sucesso para aumento horizontal de rebordo alveolar atrófico em região de pré-maxila.

## REFERÊNCIAS

1. Albrektsson T, Zarb GA, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1986; 1:11-25.
2. Buchardt H. The biology of bone graft repair. *J B Lippincott*. 1982; 0009-921/83/0400/028.
3. Ozaki WMD, Wayne MD, Buchman SRMD. Volume maintenance of onlay bone grafts in the craniofacial skeleton: microarchitecture versus embryologic origin. *Plastic & Reconstructive Surgery Issue*. 1998; 102(2).
4. Widmark G, Andersson B, Ivanodd CJ. Mandibular bone graft in the anterior maxilla for single-tooth implants. *J Oral Maxillo Surg*. 1997; 26:106-109.
5. Zerbo IR, Lange GL, Joldersma M, Bronckers ALJJ, Burger EH. Fate of monocortical bone blocks grafted in the human maxilla: a histological and histomorphometric study. *Clin Oral Impl Res*. 2002; 14:759-766.
6. Cypher TJ, Grossman JP. Biological principles of bone graft healing. *J Foot Ankle Surg*. 1996 Sep/Oct; 35(5):413-7.
7. John HD, Wentz B. Histomorphometric analysis of natural bone mineral for maxillary sinus augmentation. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2004; 19(2).
8. Sartori S, Silvestri M, Forni F, Cornaglia IA, Tesei P, Cattaneo V. Ten-year follow-up in a maxillary sinus augmentation using anorganic bovine bone (Bio-Oss). A case report with histomorphometric evaluation. *Clin Oral Impl Res*. 2003; 14:369-372.
9. Tettamanti L, Bassi MA, Trapella G, Candotto V, Tagliabue A. Applications of biomaterials for bone augmentation of jaws: clinical outcomes and in vitro studies. *Oral & Implantology*; 2017.
10. Urban IA, Lozada JL, Jovanovic SA, Nagursky H, Nagy K. Vertical ridge augmentation with titanium-reinforced, dense-PTFE membranes and a combination of particulated autogenous bone and anorganic bovine bone derived mineral: a prospective case series in 19 patients. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014; 29(1).
11. Mordenfeld A, Johansson CB, Albrektsson T, Hallman M. A randomized and controlled clinical trial of two different compositions of deproteinized bovine bone and autogenous bone used for lateral ridge augmentation. *Clin Oral Implants Res*. 2014; 25(3):310-20.
12. Shinobu U, Hiroshi K, Tetsu S, Hironori S, Takahiro K, Yuji T, et al. Predictability of staged localized alveolar ridge augmentation using a micro titanium mesh. *Oral Maxillofac Surg*. 2015 Dec; 19(4):411-6.
13. Melcher AH. On the repair potential of periodontal tissues. *J Periodontol*. 1976; 47(5):256-60.
14. Wang HL, Boyapati L. "Pass" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent*. 2006;15(1):8-17.
15. Von Arx T, Walkkamm B, Hardt N. Localized ridge augmentation using a micro titanium mesh: a report on 27 implants followed from 1 to 3 years after functional loading. *Clin Oral Implants Res*. 1998; 9:123-130.
16. Rocuzzo M, Ramieri G, Spada MC, Bianchi SD, Berrone S. Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clin Oral Implants Res*. 2004; 15:73-81.
17. Rocuzzo M, Ramieri G, Bunino M, Berrone S. Autogenous bone graft alone or associated with titanium mesh for vertical alveolar ridge augmentation: a controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2007; 18:286-294.
18. Pieri F, Corinaldesi G, Fini M, Aldeni NN, Giardino R, Marchetti G. Alveolar ridge augmentation with titanium mesh and a combination of autogenous bone and anorganic bovine bone: a 2-year prospective study. *J Periodontol*. 2008; 79:2093-2103.
19. Rasia PM, Poli PP, Rancitelli D, Beretta M, Maiorana C. Alveolar ridge reconstruction with titanium meshes: a systematic review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2014; 19(6):e639-e646. Published 2014, Nov 1. Doi:10.4317/medoral.19998.
20. Hempton TJ, Fugazzotto PA. Ridge augmentation utilizing guided tissue regeneration, titanium screws, freeze-dried bone, and tricalcium phosphate. *Implant Dent [Internet]*. 1994; 3(1):35-7. Available from: <http://journals.lww.com/00008505-199404000-00006>.
21. Le B, Rohrer MD, Prasad HS. Screw "tent pole" grafting technique for reconstruction of large vertical alveolar ridge defects using human mineralized allograft for implant site preparation. *J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2010 Feb; 68(2):428-35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2009.04.059>.
22. Deeb GR, Tran D, Carrico CK, Block E, Laskin DM, Deeb JG. How effective is the tent screw pole technique compared to other forms of horizontal ridge augmentation? *J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2017; 75(10):2093-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2017.05.037>.
23. Riley DS, Barber MS, Kienle GS, et al. CARE guidelines for case reports: explanation and elaboration document. *J Clin Epidemiol*. 2017; 89:218-235. Doi:10.1016/j.jclinepi.2017.04.026.
24. Atef M, Tarek A, Shaheen M, Alarawi RM, Askar N. Horizontal ridge augmentation using native collagen membrane vs titanium mesh in atrophic maxillary ridges: randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020 Feb; 1-11.
25. Jegham H, Masmoudi R, Ouertani H, Blouza I, Turki S, Khattech MB. Ridge augmentation with titanium mesh: a case report. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017; 118(3):181-186. Doi:10.1016/j.jormas.2017.03.001.
26. Maiorana C, Santoro F, Rabagliati M, Salina S. Evaluation of the use of iliac cancellous bone and anorganic bovine bone in the reconstruction of the atrophic maxilla with titanium mesh: a clinical and histologic investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001 May/Jun; 16(3):427-32. PubMed PMID: 11432663.
27. Marx RE, Shellenberger T, Wimsatt J, Correa P. Severely resorbed mandible: predictable reconstruction with soft tissue matrix expansion (tent pole) grafts. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2002; 60(8):878-888. Doi:10.1053/joms.2002.33856.