

Regeneração Óssea Guiada em Região Estética – Revisão de Literatura

Guided Bone Regeneration In Esthetic Region – Literature Review

Alvin Tomm(1); Ricardo Josué Mezzomo(2)

1 Cirurgião-Dentista, Especialista em Implantodontia pelo CEOM/IMED.

E-mail: agftomm@gmail.com

2 Cirurgião-Dentista, Professor da Pós-graduação em Implantodontia CEOM/IMED.

E-mail: rjmezzomo@yahoo.com.br

Journal of Oral Investigations, Passo Fundo, vol. 6, n. 2, p. 62-73, Jul.-Dez. 2017 - ISSN 2238-510X

[Recebido: Jun. 19, 2017; Aceito: Jan. 03, 2018]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2238-510X.2017.v6i2.1977>

Endereço correspondente / Correspondence address

Alvin Tomm

Rua Rui Ramos, 1317 sala 1, centro, São Luiz Gonzaga / RS,
Brasil.

CEP: 97800-000

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor-chefe: Aloísio Oro Spazzin

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui!/click here!](#)

Resumo

Introdução: a Regeneração Óssea Guiada tem por objetivo a reconstrução do rebordo alveolar utilizando membranas. Este procedimento é indicado quando não existe tecido ósseo suficiente para a colocação de implantes ou nos casos em que a estética é necessária.

Objetivo: verificar, por meio de revisão de literatura, a previsibilidade da Regeneração Óssea Guiada em região estética. **Métodos:** a presente revisão de literatura contou com a pesquisa em artigos científicos, indexados na base de dados Pubmed, buscando as seguintes palavras-chave: Esthetics, Guided bone regeneration (GBR), Dental Implant, Long-term, Follow-up.

Conclusão: a literatura mostra que a técnica de regeneração é viável e apresenta longevidade ao longo do tempo.

Palavras-chave: Estética. Regeneração Óssea. Implante Dental.

Abstract

Introduction: Guided Bone Regeneration aims to reconstruct the alveolar ridge using membranes. This procedure is indicated when there is insufficient bone tissue for implant placement or in cases where esthetics are required. **Objective:** to verify, through literature review, the predictability of Guided Bone Regeneration in aesthetic region. **Methods:** The present review of the literature was based on research in scientific articles, indexed in the Pubmed database, searching for the following keywords: Esthetics, Guided bone regeneration (GBR), Dental Implant, Long-term, Follow-up. **Results and Conclusion:** the literature shows that the regeneration technique is viable and presents longevity over time.

Keywords: Esthetics. Bone regeneration. Dental Implant.

Introdução

Defeitos ósseos no rebordo alveolar, devido à atrofia, doença periodontal e sequelas de trauma, podem ocasionar um volume ósseo insuficiente, vertical e transversalmente, o que pode tornar impossível ou incorreta a colocação do implante, do ponto de vista estético (1).

Uma deficiência de tecido ósseo no sentido vestibulo-lingual pode inviabilizar a instalação dos implantes, sendo assim, várias técnicas foram propostas para promover um aumento do tecido ósseo, tais como enxertos autógenos, distração alveolar, entre outras, porém com várias desvantagens. Desta forma, a Regeneração Óssea Guiada (ROG) apresenta-se como alternativa nesses casos, principalmente em casos que envolvam a região anterior da maxila.

A terapia com implantes é hoje amplamente considerada como uma opção de tratamento confiável para substituir dentes perdidos, tanto para a função quanto para a estética. Os protocolos de tratamento originais dos anos 1970 e 1980 exigiam rebordos alveolares totalmente cicatrizados antes da instalação dos implantes. Na década de 1990, esses protocolos foram modificados para incluir a colocação do implante em alvéolos pós-extração ou em rebordos parcialmente cicatrizados predominantemente para implantes na zona estética (2).

Dessa forma, o escopo deste trabalho qualitativo bibliográfico é investigar, por meio de uma revisão de literatura, em periódicos indexados em bases de dados, em língua inglesa e portuguesa, do ano de 2000 até 2015, a previsibilidade da Regeneração Óssea Guiada em áreas estéticas e a estabilidade do tratamento ao longo do tempo.

Revisão de literatura

Regeneração óssea guiada: conceito

A ROG baseia-se na criação de um espaço segregado para a invasão de vasos sanguíneos e células osteoprogenitoras, protegendo a reparação óssea do crescimento de tecidos não osteogênicos, que possuem velocidade de migração maior que as células osteogênicas. Trata-se de uma técnica na qual se utilizam meios físicos, como por exemplo, uma membrana, para impedir que outros tecidos, principalmente tecido conjuntivo, interfiram na osteogênese (3).

O osso é um tecido de formação relativamente lenta, tanto fibroblastos como células epiteliais tem a oportunidade de ocupar o espaço disponível com mais eficiência e gerar um tecido conjuntivo mole muito mais rápido do que o osso é capaz formar. Assim, o mecanismo biológico da ROG é a exclusão de células indesejáveis no espaço preenchido pelo coágulo sob a membrana (4).

Membranas

O princípio da exclusão física de um sítio anatômico para a melhora no reparo de um determinado tipo tecidual e direcionamento de sua regeneração, com algum tipo de barreira mecânica, tem sido usado na cirurgia reconstrutiva. No caso da cirurgia reconstrutiva óssea, uma barreira é usada para impedir a invaginação de tecido conjuntivo mole no defeito ósseo (4).

As características básicas necessárias às membranas são: biocompatibilidade, capacidade de oclusão celular, integração tecidual, formação e manutenção do espaço, adequado manejo clínico na cirurgia e susceptibilidade limitada às complicações (5).

Devido ao risco de exposição prematura e necessidade de segunda cirurgia para remover as membranas não reabsorvíveis, clínicos e pesquisadores têm preconizado o uso de membranas reabsorvíveis em procedimentos de ROG (4).

Enxertos ósseos e materiais substitutos ósseos

Os materiais para preenchimento ósseo possuem diversos propósitos na ROG, tais como: sustentar a membrana, evitando seu colapso; agir como arcabouço para a invaginação óssea proveniente do leito receptor; estimular a invaginação óssea proveniente do leito receptor; fornecer uma barreira mecânica contra a pressão do tecido mole sobrejacente; a impedir a reabsorção do volume aumentado (4).

Os enxertos ósseos podem ser classificados em relação às propriedades biológicas que apresentam quando instalados no leito receptor. Essas propriedades são a osteocondução, osteoindução e osteogênese (11). A osteocondução é a capacidade de o enxerto auxiliar na cicatrização através do seu arcabouço micro e macroscópico permitindo a infiltração vascular e a migração interna de elementos celulares envolvidos na formação do osso, como células mesenquimais indiferenciadas, osteoblastos, osteoclastos, entre outros. Normalmente, a osteocondução é mais eficiente quando outras propriedades como a osteoindução e a osteogênese estão presentes no mesmo material. A osteocondução parece ser otimizada em dispositivos que imitam não só a estrutura física do osso, mas também sua composição química (12). Duas condições importantes devem ser estabelecidas para uma osteocondução bem-sucedida: (1) o arcabouço deve constituir de um material bioativo ou bioinerte, e (2) o formato e as dimensões das suas estruturas interna e externa devem favorecer a invaginação e deposição óssea (4).

Osso autógeno

O osso autógeno é composto por cerca de 30% e 70% de compostos orgânicos e inorgânicos, respectivamente. Dos compostos orgânicos, 90% a 95% são colágeno

(tipo I) e o restante é representado por proteínas não colagenosas como a osteocalcina, calcitonina e sialoproteínas. O componente inorgânico é composto predominantemente por hidroxiapatita cristalina (HA) (4).

Embora enxertos ósseos autógenos sejam geralmente reconhecidos como o padrão ouro para a reconstrução alveolar, a coleta óssea intraoral tem sido associada à quantidade de tecido ósseo insatisfatória e a reabsorção imprevisível dos enxertos a longo prazo (6). As áreas comumente utilizadas como doadoras intra-orais são a sínfise mandibular e a tuberosidade e as extra-orais são a crista ilíaca ou a tíbia (10).

Antoun *et al.* (7) avaliaram a utilização de duas técnicas de aumento de rebordo alveolar utilizando osso autógeno em bloco: sozinho ou associado à utilização de membrana não absorvível. Os implantes foram colocados com sucesso em todos os locais enxertados. A espessura média do enxerto foi de 4,7 mm (variação: 2,3 - 6,2 mm). A média de reabsorção foi de 1,5 mm (intervalo: 0 - 4,6 mm), enquanto que o aumento da largura foi de 3,2 mm (variação: 0,8 - 6,2 mm). Seis meses após a cirurgia, o grupo que utilizou membrana apresentou reabsorção significativamente menor do que o grupo sem membrana. O aumento da largura do rebordo não diferiu significativamente entre os dois grupos. Em conclusão, a combinação de uma membrana não reabsorvível com um enxerto autógeno em bloco demonstra menor reabsorção óssea e risco mínimo de complicações.

Kumar *et al.* (8), em um relato de caso, descreveram a utilização de enxerto da sínfise mentoniana para implante imediato em área estética. No relato, a paciente tratada apresentava fratura do incisivo central superior esquerdo. Após a extração do elemento fraturado, o implante foi instalado permanecendo um pequeno espaço entre a superfície do implante e a parede interna do alvéolo, nas superfícies proximais e palatina. Osso autógeno obtido da sínfise foi utilizado para o preenchimento destes espaços. Foi feita uma pequena incisão na região apical dos incisivos inferiores visando o acesso ao tecido ósseo. Utilizando-se uma broca trefina, foi removido um cilindro de tecido ósseo de 11 mm de diâmetro. O bloco foi triturado em pedaços menores para inserção no *gap* e, após ter sido coberto com uma membrana reabsorvível, foi suturado. Para proteger o local receptor, foi confeccionada uma coroa provisória. Após seis meses a coroa definitiva foi confeccionada. Os autores relataram a escolha da região da sínfise em detrimento da tuberosidade devido a maior quantidade disponível de tecido ósseo. Em conclusão, os autores recomendam mais casos com controle pré e pós-operatório.

Em um estudo de casos clínicos, Buser *et al.* (9) avaliaram 20 pacientes com coroas individuais suportadas por implantes instalados simultaneamente à ROG e acompanhados por seis anos. Parâmetros clínicos, radiográficos e estéticos foram avaliados. Além disso, tomografia computadorizada foi utilizada após seis anos para examinar a espessura da parede óssea vestibular. Durante o período do estudo, todos os 20 implantes foram integrados com sucesso e os parâmetros clínicos mantiveram-

se estáveis ao longo do tempo. Nenhum dos implantes apresentou recessão de mucosa maior que 1 mm. As radiografias periapicais mostraram níveis ósseos peri-implantares estáveis. Os exames tomográficos mostraram que todos os 20 implantes tinham parede óssea vestibular detectável em seis anos, com uma espessura média de cerca de 1,9 mm. O acompanhamento de seis anos mostrou que o risco de recessão da mucosa é baixo com a colocação do implante precoce. Além disso, o aumento do contorno com a ROG foi capaz de estabelecer e manter a parede óssea vestibular de todos os 20 pacientes.

Osso xenógeno

Os xenoenxertos derivados de fontes ósseas naturais têm sido extensamente pesquisados em diversos estudos clínicos e experimentais. Em especial, o osso medular bovino tem sido usado como fonte destes substitutos, devido à sua proximidade com o osso medular humano. O componente orgânico é removido por meio de tratamento térmico, pelo método de extração química ou pela combinação de ambos para eliminar o risco de respostas imunes e transmissão de doenças (4).

Hammerle e Lang (12) avaliaram por meio de um teste clínico se defeitos ósseos peri-implantares podem ser regenerados com osso desproteínizado bovino e membranas reabsorvíveis, simultaneamente à instalação dos implantes. Foram incluídos no estudo três mulheres e sete homens com idade variando de 32 a 68 anos (média de 54,5). Após 8 a 14 semanas da extração atraumática dos dentes, os implantes foram instalados nos locais de extração. Nesse momento, todos os implantes estavam associados a defeitos ósseos, expondo suas roscas. A ROG foi realizada utilizando osso desproteínizado bovino (Bio-Oss) e membrana de colágeno bioabsorvível (Bio-Gide) como barreira. Foram realizadas medidas clínicas em seis pontos em torno de cada implante (mésiovestibular, vestibular, distovestibular, distolingual, lingual, mesiolingual), utilizando uma sonda periodontal calibrada. No início do estudo, a profundidade média do defeito por paciente foi de 3,6 mm (desvio padrão de 1,6 mm, faixa de 1,8 - 6,8 mm). As medidas mais profundas dos defeitos foram localizadas na face vestibular (média de 7,8 milímetros, DP 1,9 mm). Na reentrada, a profundidade tinha diminuído para 2,5 mm (DP 0,6 milímetros). Essa diferença foi estatisticamente significativa ($P < 0.01$). Inicialmente, em 62% dos locais a profundidade variou de 0 - 3 mm, em 23% variou de 2 - 4 mm, e em 15% variou em mais de 6 mm. Seis a sete meses mais tarde, na reentrada, 95% de locais apresentaram menos de 3 mm de profundidade e 5% variaram de 4 - 6 mm. A cobertura dos defeitos, tal como avaliado pela quantidade de superfície do implante exposta, atingiu um valor médio de 86% (DP 33%). Em oito implantes ocorreu a cobertura total (100%), em um implante ocorreu 60% de cobertura e em outro implante, que apresentou sinais de infecção durante a cicatrização, ocorreu 0% de cobertura. Assim, os autores concluíram que os materiais

reabsorvíveis em procedimentos de ROG simultaneamente à instalação do implante podem levar à regeneração óssea em defeitos peri-implantares.

De Boever, L. e De Boever, J.A. (13) descreveram casos de fenestração em rebordos estreitos, no momento da instalação do implante. As partes expostas dos implantes foram cobertas com osso bovino desproteínizado (Bio-Oss) e uma membrana de ePTFE não reabsorvível. As fenestrações variaram de 5 a 8,5 mm. As membranas foram removidas após 12 a 20 semanas. Um dos sete implantes não obteve osseointegração. Em quatro casos, não se apresentou defeito residual (100% de cobertura). Em dois casos, foi obtido 63,5% e 87,5% de cobertura, respectivamente. No acompanhamento de um ano e cinco meses a quatro anos e sete meses após a instalação dos implantes, a profundidade de sondagem clínica nunca excedeu 3,5 mm. Radiograficamente, não foram encontradas reabsorções. A conclusão dos autores foi de que, em casos selecionados, as fenestrações podem ser tratadas com sucesso usando osso bovino desproteínizado em combinação com membranas não reabsorvíveis de ePTFE.

Grunder, Wenz e Schupbach (14) em uma série de casos, avaliaram os resultados clínicos e histológicos da ROG em implantes instalados simultaneamente. Para a inclusão no estudo, os pacientes deveriam apresentar defeito na parede óssea vestibular. Oito pacientes foram incluídos no estudo, apresentando defeito médio de 4 mm. Após a instalação do implante, os defeitos foram preenchidos com osso bovino desproteínizado (Bio-Oss) e membrana não-reabsorvível. Após seis meses, a membrana era retirada, sendo procedido com a biópsia do local, para avaliação histológica. Os resultados clínicos mostraram volume adequado do tecido formado. Nenhum implante foi perdido durante o período de avaliação. Os cortes histológicos apresentaram várias quantidades de osso neoformado, partículas de osso bovino e espaço medular. A formação de tecido ósseo era evidente pela presença de matriz osteóide e osteoblastos. Os autores concluíram que o método apresentado é clinicamente controlável, sendo possível obter bons resultados estéticos na parte anterior da maxila, com bom prognóstico e longevidade. Na avaliação histológica, os autores demonstraram que houve formação óssea.

Block, Ducote e Mercante (15) avaliaram a estabilidade do enxerto xenógeno particulado e membranas na parte anterior da maxila. Os autores adotaram como hipótese que o material particulado sob uma membrana de colágeno seria o método de aumento ósseo confiável e previsível para utilização na maxila. Doze pacientes receberam enxerto particulado bovino e foram avaliados de forma retrospectiva. Usando um método padronizado, tomografias de feixe cônico foram obtidas e medidas em três locais verticais no pré-operatório (T0), imediatamente após o aumento (T1), de 3 a 6 meses após o aumento e antes da colocação do implante (T2), imediatamente após a colocação do implante (T3) e no ponto mais longo no pós-operatório (T4). Um examinador, que não estava envolvido nos procedimentos cirúrgicos, mediu todas

as tomografias. Como resultado, a parte mais coronal da crista teve um aumento de menor largura. A região central e a região apical tiveram as maiores mudanças ($P < .001$). Dentro do tamanho da amostra, não houve diferenças estatisticamente significativas nas mudanças de largura ao longo do tempo. Dentro das limitações desta amostra, o aumento de rebordo horizontal por meio de material bovino particulado recoberto por membrana mostra-se estável ao longo do tempo, sendo um método mais simples de executar e com menor morbidade ao paciente, considerado uma alternativa ao enxerto autógeno.

Pieri *et al.* (16) avaliaram, após um período de cinco anos, os resultados estéticos e a estabilidade tecidual de implantes individuais na região anterior da maxila, seguidos de reconstrução com osso autógeno mandibular coberto com hidroxiapatita bovina e membrana reabsorvível de colágeno. Os pacientes selecionados foram aqueles que apresentavam deficiência óssea maior ou igual a três milímetros no sentido vertical e horizontal. Os implantes foram instalados seis meses após os procedimentos de regeneração. As dimensões do rebordo alveolar foram medidas por meio de tomografia computadorizada. Medidas clínicas e radiográficas foram efetuadas anualmente para se obter os parâmetros estéticos do tecido gengival (pink esthetic score - PES). A média de ganho ósseo foi de $4,23 \pm 0,69$ mm no sentido horizontal e $1,71 \pm 0,75$ mm no sentido vertical. A taxa de sucesso dos implantes foi de 100%. A média de reabsorção óssea crestal após cinco anos foi baixa ($0,61 \pm 0,33$ mm). Foi observada recessão moderada da mucosa vestibular ($-1,12 \pm 0,4$ mm) durante o período de estudo, enquanto a altura da papila mesial e distal aumentou ligeiramente ($0,13 \pm 0,17$ e $0,19 \pm 0,37$ mm, respectivamente). A PES média permaneceu estável, variando de $9,07 \pm 1,49$ no momento da instalação da coroa definitiva para $8,61 \pm 1,55$ em cinco anos. Apenas dois casos (7%) foram considerados ligeiramente abaixo do limite definido (PES = 8) de aceitabilidade estética marginal. Como conclusão, os autores demonstraram que implantes colocados em maxilas que receberam enxerto ósseo em bloco apresentaram níveis teciduais estáveis e resultados estéticos razoáveis a médio prazo.

Buser *et al.* (17), em um estudo prospectivo transversal, avaliaram em duas oportunidades (2006 e 2010), com parâmetros clínicos, radiográficos e estéticos, 41 pacientes com apenas um implante unitário em região estética. Todos os pacientes demonstraram estabilidade, sem sinal de peri-implantite. Os parâmetros clínicos se mantiveram estáveis ao longo do tempo e os resultados estéticos se apresentaram satisfatórios. Nenhum dos implantes mostrou recessão da mucosa ao longo do tempo, confirmado por valores da distância entre o ombro do implante e a margem da mucosa. As radiografias periapicais mostraram níveis ósseos peri-implantares estáveis, com uma distância média entre o ombro do implante e a rosca do implante de 2,18 mm. A análise TCFC mostrou uma espessura média da parede do osso vestibular de 2,2 mm. Em dois implantes (4,9%) nenhuma parede óssea vestibular foi detectada por

radiografia. As conclusões desse estudo demonstraram estabilidade dos tecidos duro e mole ao redor do implante, assim como estética satisfatória. O acompanhamento de 5 a 9 anos confirmou que o risco de recessão gengival é baixo com a instalação precoce do implante. Adicionalmente, a ROG foi capaz de estabelecer e manter o osso vestibular em 95% dos pacientes.

Suleimenova *et al.* (18) estudaram a expressão dos genes relacionados a ROG na fase inicial do processo, combinados com diferentes biomateriais. Defeitos cranianos em quatro coelhos da raça Nova Zelândia foram preenchidos com: A) membranas de colágeno derivadas de pericárdio experimental; B) Bio-Oss/Bio-Gide; C) fosfato de cálcio bifásico/ membrana de colágeno contendo hidroxiapatita; e D) Bio-Oss / membrana de colágeno contendo hidroxiapatita. Sete dias após a cirurgia, um animal foi avaliado histologicamente e os outros três foram submetidos ao teste PCR em tempo real (qPCR). A análise mostrou 9 dos 84 genes na sequência, que são significativamente diferentes nos três grupos experimentais (grupos A, C e D). O grupo D mostrou a maior mudança na expressão dos genes após sete dias. Os genes que tiveram a expressão significativamente diminuída (AHSG, EGF) ou aumentada (CDH11, MMP13, GLI1 e MCSF) são responsáveis pelo estágio inicial de formação óssea, remodelação óssea e desenvolvimento de pré-osteoclasto. Os padrões de expressão gênica na fase inicial de cicatrização dos defeitos tratados com ROG parecem estar relacionados com o biomaterial utilizado. A combinação de Bio-Oss e membrana de colágeno contendo hidroxiapatita mostraram o perfil de regulação de genes mais pró-osteogênico (grupo D), o que implica na estimulação dos fatores de transcrição importantes

Discussão

A ROG é uma técnica de reconstrução óssea que utiliza membranas para promover a formação e desenvolvimento do tecido ósseo, que possui crescimento mais lento em relação a outros tecidos. A membrana serve como barreira, criando um espaço para as células osteoprogenitoras e formação de vasos sanguíneos, que levam oxigênio e células mesenquimais indiferenciadas ao sítio enxertado.

Os substitutos ósseos abordados neste estudo foram o osso autógeno e o osso xenógeno. O propósito desses materiais é sustentar a membrana evitando seu colapso; servir como arcabouço para a invaginação óssea proveniente do leito receptor; estimular a invaginação óssea do leito receptor; fornecer barreira mecânica contra a pressão do tecido mole sobrejacente; e proteger o volume aumentado de ser reabsorvido (4).

O osso autógeno é eleito como o principal material na reconstrução óssea em bloco, uma vez que é o único a apresentar as três características fundamentais para o reparo ósseo e manutenção de enxertos: osteocondução, osteoindução e osteogênese, sendo essa última exclusiva desse material. Porém, o uso do osso autógeno possui

algumas desvantagens. Trata-se de um segundo sítio cirúrgico e sua remoção promove um aumento na morbidade pós-operatória. Devido à quantidade óssea limitada nas áreas doadoras intra-orais, para determinadas reconstruções, uma abordagem extra-oral pode ser necessária (19-20).

Os xenoenxertos derivados de fontes ósseas naturais têm sido extensamente pesquisados em diversos estudos clínicos e experimentais. Em especial, o osso medular bovino tem sido usado como fonte desses substitutos devido à sua proximidade com o osso medular humano (4). Das três propriedades biológicas fundamentais, o osso xenógeno possui somente a osteocondução. Essa característica permite que as células promovam a neoformação óssea. Para uma osteocondução bem-sucedida, o material deve ter duas condições: ser um arcabouço bioativo ou bioinerte e possuir o formato e dimensão semelhante ao osso natural. A grande área de superfície interna, similar ao osso humano, facilita a absorção de proteínas endógenas e fatores de crescimento, assim como a composição química análoga ao osso humano, com poucas hidroxilas e mais agrupamentos carbonatos do que outros materiais sintéticos. O tamanho dos cristais, comparável ao osso humano, pode facilitar a sua absorção, e sua arquitetura especial, naturalmente porosa e com um trabeculado muito semelhante ao osso humano, promove uma melhor revascularização; ainda, mantém um arcabouço para a osteocondução, aumentando a estabilização do coágulo e absorção sanguínea natural entre os micros e macroporos (21).

Pieri *et al.* (16) e Buser *et al.* (17) relataram altas taxas de sobrevivência dos implantes em locais com ROG utilizando enxertos autógenos. Além disso, os parâmetros estéticos permaneceram estáveis durante o período de avaliação.

Grunder, Wenz e Schupbach (14) e Block, Ducote e Mercante (15) também demonstraram altas taxas de sucesso em casos que utilizaram enxertos xenógenos, considerando esse tipo de material como alternativa ao enxerto autógeno.

Conclusão

Com base no exposto, concluiu-se que a ROG é um procedimento previsível e estável a longo prazo, sendo que os materiais autógenos e xenógenos demonstram longevidade no tratamento.

Os enxertos autógenos são utilizados para reconstruções maiores, tais como aumentos horizontais e verticais, e os enxertos xenógenos para preenchimentos menores, como por exemplo, fenestrações.

Referências

1. Aloy-Prósper A, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago MA, Peñarrocha-Diago M. The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015; 20: 251-8.
2. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24 (SUPPL):186-217.
3. Dinato JC, Nunes LSS, Smidt R. Técnicas cirúrgicas para regeneração óssea viabilizando a instalação de implantes. In: Eduardo Saba-Chufji; Silvio Antonio dos Santos Pereira. (Org.). *Periodontologia: Integração e resultados*. São Paulo: Artes Médicas. 2007;183-226.
4. Buser D. *20 Anos de Regeneração Óssea Guiada na Implantodontia*. São Paulo: Quintessense. 2010.
5. McAllister BS, Haghghat K. Bone augmentation techniques. *Journal of periodontology*. 2007;78:377-396.
6. Restoy-Lozano A, Dominguez-Mompell JL, Infante-Cossio P, Lara-Chao J, Espin-Galvez F, Lopez-Pizarro V. Reconstruction of mandibular vertical defects for dental implants with autogenous bone block grafts using a tunnel approach: clinical study of 50 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;44:1416-22.
7. Antoun H, Sitbon JM, Martinez H, Missika P. A prospective randomized study comparing two techniques of bone augmentation: onlay graft alone or associated with a membrane. *Clin Oral Impl Res*. 2001;12:632-639.
8. Kumar NS, Sowmya N, Mehta DS, Kumar PS. Minimal guided bone regeneration procedure for immediate implant placement in the esthetic zone. *Dent Res J*. 2013;10:98-102.
9. Buser, D, Chappuis, V, Kuchler, U, Bornstein, MM, Wittneben, JG, Buser, R, Cavusoglu, Y, Belser, UC. Long-term stability of early implant placement with contour augmentation. *J Dent Res*. 2013; 92:176-182.
10. Liu J, Kerns DG. Mechanisms of guided bone regeneration: a review. *Open Dent J*. 2014;8:56-65.
11. Giannoudis PV, Dinopoulos H, Tsiridis E. Bone substitutes: an update. *Injury*. 2005;36:20-27.
12. Hammerle CHF, Lang NP. Single stage surgery combining transmucosal implant placement with guided bone regeneration and bioresorbable materials. *Clin Oral Impl Res*. 2001;12:9-18.
13. De Boever I, De Boever JA. A one-stage approach for nonsubmerged implants using a xenograft in narrow ridges: report on seven cases. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003; 23:168-175.
14. Grunder U, Wenz B, Schupbach P. Guided bone regeneration around single-tooth implants in the esthetic zone: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2011;31:613-620.

15. Block MS, Ducote CW, Mercante DE. Horizontal augmentation of thin maxillary ridge with bovine particulate xenograft is stable during 500 days of follow-up: preliminary results of 12 consecutive patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70:1321-1330.
16. Pieri, F., Nicoli A. N., Marchetti, C., Corinaldesi, G. (2013). Esthetic outcome and tissue stability of maxillary anterior single-tooth implants following reconstruction with mandibular block grafts: a 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2013; 28 (1), 270-280.
17. Buser D, Chappuis V, Bornstein MM, Wittneben JG, Frei M, Belser UC. Long-term stability of contour augmentation with early implant placement following single tooth extraction in the esthetic zone: a prospective, cross-sectional study in 41 patients with a 5-to 9-year follow-up. *J Periodontol.* 2013;84:1517-1527.
18. Suleimenova D, Hashimi SM, Li M, Ivanovski S, Mattheos N. Gene expression profiles in guided bone regeneration using combinations of different biomaterials: a pilot animal study. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28:713-720.
19. Nyström E, Nilson H, Gunne J, Lundgren S. A 9–14 year follow-up of onlay bone grafting in the atrophic maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38:111-116.
20. Rothamel D, Schwarz F, Herten M, Ferrari D, Mischkowski RA, Sager M, Becker J. Vertical ridge augmentation using xenogenous bone blocks: a histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:243-250.
21. Artzi Z, Tal H, Dayan D. Porous bovine bone mineral in healing of human extraction sockets. Part 1: histomorphometric evaluations at 9 months. *J Periodontol.* 2000;71:1015-1023.