

## Regeneração óssea guiada - uma revisão de literatura

## Guided bone regeneration - a literature review

## Regeneración ósea guiada - una revisión de la literatura

Natieli Zeferino 

Júlia Dal Paz 

Márcio Antônio Battistella 

### Endereço para correspondência:

Natieli Zeferino  
Avenida 7 de Setembro, 243  
Centro  
89874-000 - Maravilha - Santa Catarina - Brasil  
E-mail: natielizeferino@gmail.com

**RECEBIDO:** 01.02.2023

**MODIFICADO:** 05.07.2023

**ACEITO:** 07.08.2023

### RESUMO

Extrações dentárias ainda são muito frequente na prática clínica odontológica. Logo o cirurgião-dentista enfrenta dificuldades para reabilitar função e estética, em decorrência do volume ósseo e conseqüentemente gengival reduzido pela perda dentária. O tratamento de defeitos ósseos corticais é um desafio clínico, e em casos com grande perda óssea vertical e horizontal a regeneração óssea guiada pode ser a melhor opção de escolha. Algumas das indicações para técnica de regeneração óssea guiada são: preservação do rebordo alveolar após extração dentária, preenchimento de espaços ao redor de implantes instalados imediatamente após uma extração e aumento do rebordo alveolar para posterior reabilitação com implantes e próteses. Tendo em vista essas considerações, o objetivo desta revisão de literatura foi estudar variações na técnica de regeneração óssea guiada e os diferentes materiais utilizados. A base de dados pesquisa foi Medline PubMed com estudos que abrangeram os anos de 2003 a 2020.

**PALAVRAS-CHAVE:** Regeneração óssea. Materiais biocompatíveis. Osseointegração.

## **ABSTRACT**

Dental extractions are still very common in clinical dental practice. Soon the dental surgeon faces difficulties to rehabilitate function and aesthetics, due to the bone volume and, consequently, the gingival volume reduced by tooth loss. The treatment of cortical bone defects is a clinical challenge, and in cases with large vertical and horizontal bone loss, guided bone regeneration may be the best option of choice. Some of the indications for the guided bone regeneration technique are: preservation of the alveolar ridge after tooth extraction, filling spaces around implants installed immediately after extraction, and augmentation of the alveolar ridge for subsequent rehabilitation with implants and prostheses. In view of these considerations, the objective of this literature review was to study variations in the guided bone regeneration technique and the different materials used. The search database was Medline PubMed with studies covering the years 2003 to 2020.

**KEYWORDS:** Bone regeneration. Biocompatible materials. Osseointegration.

## **RESUMEN**

Las extracciones dentales siguen siendo muy comunes en la práctica clínica dental. Pronto el cirujano dentista enfrenta dificultades para rehabilitar la función y la estética, debido al volumen óseo y, en consecuencia, al volumen gingival reducido por la pérdida dentaria. El tratamiento de defectos óseos corticales es un desafío clínico, y en casos con gran pérdida ósea vertical y horizontal, la regeneración ósea guiada puede ser la mejor opción. Algunas de las indicaciones de la técnica de regeneración ósea guiada son: preservación del reborde alveolar después de la extracción dental, relleno de espacios alrededor de implantes colocados inmediatamente después de la extracción y aumento del reborde alveolar para su posterior rehabilitación con implantes y prótesis. En vista de estas consideraciones, el objetivo de esta revisión bibliográfica fue estudiar las variaciones en la técnica de regeneración ósea guiada y los diferentes materiales utilizados. La base de datos de búsqueda fue Medline PubMed con estudios que abarcan los años 2003 a 2020.

**PALABRAS CLAVE:** Regeneración óssea. Materiales biocompatibles. Oseointegración.

## INTRODUÇÃO

Extrações dentárias em decorrência de doença periodontal, trauma, fratura, cárie ou por indicações endodônticas, protéticas e ortodônticas ainda são muito frequente na prática clínica odontológica<sup>1</sup>.

O dano causado por uma extração dentária provoca uma série de complicações que torna desafiador a reabilitação com implantes dentários<sup>2</sup>. Foi observado que quando realizada a exodontia de um dente, ocorre uma rápida reabsorção óssea nos primeiros 3 a 6 meses, e em seguida essa reabsorção continua de maneira gradual ao longo da vida<sup>1</sup>. Logo o cirurgião dentista enfrenta dificuldades para reabilitar função e estética, em decorrência do volume ósseo e consequentemente gengival reduzido pela perda dentária<sup>3</sup>.

Com o passar dos anos e os avanços alcançados na odontologia a reabilitação protética com implantes dentários possibilitou maior qualidade de vida para os pacientes<sup>4</sup>. Várias técnicas foram desenvolvidas na implantodontia com o objetivo de reabilitar, sem que obrigatoriamente seja feito o aumento do rebordo alveolar para instalação de implantes dentários<sup>5</sup>.

A preservação da crista alveolar após uma extração é essencial para manter o osso alveolar vertical e horizontal viável para reabilitação com implantes<sup>6</sup>.

O tratamento de defeitos ósseos corticais é um desafio clínico, e em casos com grande perda óssea vertical e horizontal a regeneração óssea guiada (ROG) pode ser a melhor opção de escolha<sup>5,7</sup>.

Tendo em vista essas considerações, o objetivo desta revisão de literatura foi estudar variações na técnica de regeneração óssea guiada e os diferentes materiais utilizados. A base de dados pesquisa foi Medline PubMed com estudos que abrangeram os anos de 2003 a 2020.

## REVISÃO DE LITERATURA

Algumas das indicações para técnica de ROG são: preservação do rebordo alveolar após extração dentária, preenchimento de espaços (GAP) ao redor de implantes instalados imediatamente após uma extração e aumento do rebordo alveolar para posterior reabilitação com implantes e próteses<sup>8</sup>.

O principal objetivo da técnica de ROG é reestabelecer condições ósseas ideais para a colocação de

um implante<sup>9</sup>. A ROG consiste no aumento do rebordo alveolar utilizando membranas para recobrir, proteger e impedir a proliferação de tecido gengival na região do defeito ósseo, bem como manter o espaço e permitir que células oestoprogenitoras e osteoindutoras realizem a regeneração óssea<sup>5,10-11</sup>.

Há diferentes tipos de enxertos ósseos que podem ser utilizados para ROG, sendo classificados como autógenos, do próprio indivíduo, alógenos, de bancos de ossos humanos, xenógenos, originados de outra espécie como, por exemplo, bovino, aloplásticos produzidos sinteticamente e mistos<sup>6,12</sup>.

Atualmente, ainda é considerado padrão ouro o enxerto ósseo realizado com osso autólogo<sup>13</sup>. Quando comparado a substitutos ósseos xenógenos ou aloplásticos, o osso autólogo destaca-se por apresentar características de osteogenicidade, osteoindução e osteocondução<sup>13-14</sup>. Contudo, o autoenxerto apresenta limitações relacionadas a morbidade do paciente<sup>13</sup>.

Existem duas categorias diferentes de membranas no mercado, as não reabsorvíveis e as reabsorvíveis. No grupo das membranas não reabsorvíveis, as de politetrafluoretileno expandido (ePTFE) são consideradas o padrão ouro<sup>8,15</sup>. Graças a sua natureza rígida, as membranas de ePTFE, promovem manutenção do espaço e subsequente proliferação óssea. Entretanto apresenta alta taxa de deiscência de tecidos moles, o que leva à exposição da membrana e risco aumentado de infecção, além da necessidade de uma segunda cirurgia para sua remoção<sup>5</sup>.

A malha de titânio também é um tipo de barreira que pode ser utilizada em ROG, no entanto muitas vezes fica exposta ao meio bucal e acaba infectando, levando a necessidade de uma segunda cirurgia para sua remoção<sup>10</sup>.

A membrana de polipropileno (BoneHeal®), foi projetada para ser utilizada em casos onde não à tecido mole suficiente para cicatrização por primeira intenção, assim dizendo, foi feita para ficar intencionalmente exposta ao meio bucal<sup>16</sup>. Essa membrana vem sendo utilizada na regeneração óssea para manter o coágulo na região da extração dentária, durante os primeiros 7 dias, e permitir a neoformação óssea. Apesar da literatura ainda ter poucos estudos que utilizam essa barreira, a BoneHeal® mostrou resultados promissores<sup>17</sup>.

Pensando em evitar uma segunda intervenção cirúrgica, as membranas reabsorvíveis foram desenvolvidas<sup>5,8</sup>. Grande parte das membranas reabsorví-

veis é feita de colágeno de origem bovina ou suína<sup>10</sup>. As membranas de colágeno passam por quatro estágios de degradação: hidratação, perda de resistência, perda de integridade e solubilização via fagocitose<sup>18</sup>. Desse modo não é possível mensurar exatamente por quanto tempo as membranas de colágeno mantêm sua função de barreira, o que pode interferir na cicatrização<sup>19</sup>. Também a relatos que as membranas reabsorvíveis de colágeno podem ser difíceis de manusear quando molhadas durante a cirurgia<sup>10</sup>. Fixar a membrana de colágeno na posição desejada também foi relatado como um processo difícil. No entanto as membranas absorvíveis apresentam menores taxas de deiscência, o que é muito positivo.

O plasma rico em fatores de crescimento (PRGF) também vem sendo utilizado como auxiliar na técnica de ROG, de modo que parecem contribuir para a cicatrização e formação óssea<sup>8,20</sup>.

## DISCUSSÃO

Levando em consideração todas as limitações relacionadas às membranas, e na tentativa de desenvolver o biomaterial ideal, os pesquisadores parecem entrar em consenso ao determinar que, a barreira ideal deveria ser de fácil manuseio durante a cirurgia, ser sintética, biocompatível e manter sua integridade física por 16 a 24 semanas, período necessário para que ocorra a proliferação óssea, além de assemelhar-se a estrutura do colágeno<sup>9-10</sup>. As membranas devem servir de barreira para evitar o crescimento de tecidos moles, permitindo a regeneração óssea<sup>21</sup>. No entanto ainda não foi estabelecida a membrana ideal<sup>9</sup>.

Ao realizar uma ROG o cirurgião-dentista tem a intenção que células favoráveis à regeneração ocupem o defeito ósseo. Os osteoblastos são responsáveis pela formação óssea, e para que essas células consigam desempenhar sua função efetivamente é necessário que o epitélio e tecido conjuntivo sejam impedidos de colonizar o defeito ósseo pelo tempo necessário para que ocorra a regeneração. Na prática clínica é sabido que nem sempre se consegue um fechamento primário adequado para que ocorra uma cicatrização por primeira intenção, contudo os pesquisados concordam que sempre que possível deve-se buscar a cicatrização por primeira intenção<sup>21</sup>. As membranas de colágeno atraem células envolvidas na formação e remodelação óssea, além de reterem fatores de crescimento, então

podem participar ativamente do processo de regexneração<sup>8</sup>.

Muito se fala em fazer ou não a decorticalização quando realizado uma ROG. A decorticalização é a perfuração intencional de orifícios através do osso cortical até o osso esponjoso para promover sangramento e permitir que as células progenitoras alcancem o enxerto com mais facilidade, no entanto ainda não existe um consenso sobre se a decorticalização é determinante para o sucesso da ROG, o que acaba ficando a critério do clínico<sup>22</sup>.

Alguns aspectos devem ser levados em consideração para o sucesso da ROG como, por exemplo, medidas adequadas de higiene bucal pelo paciente e o hábito de fumar. Se essas medidas forem adequadas e alguns aspectos técnicos como fechamento do retalho sem tensão e estabilidade do enxerto e da membrana forem respeitados a ROG apresenta resultados eficazes na reconstrução de cristas atróficas<sup>15</sup>. Além dos critérios citados, também é necessário que ocorra a formação inicial de um coágulo sanguíneo, que permita a proliferação celular e cicatrização adequada, mantendo o espaço para crescimento ósseo<sup>21</sup>. Para escolher o material a ser utilizado o clínico deve levar em consideração o tamanho e configuração do defeito ósseo, como em casos de atrofia óssea alveolar vertical e horizontal avançada, assim conseguirá obter resultados mais previsíveis<sup>4</sup>.

Um planejamento protético pré-operatório é muito importante e essencial para identificar qual a melhor abordagem de tratamento e alcançar um resultado final satisfatório<sup>12</sup>.

A exigência por uma reabilitação de casos complexos, com implantes dentários, tem aumentando na mesma medida que o conhecimento na área de implantodontia, o que amplifica também a busca por resultados estéticos e não apenas uma boa taxa de sobrevida dos implantes<sup>6</sup>.

## CONCLUSÃO

Por meio desta revisão de literatura pôde-se concluir que:

1. Novos materiais e técnicas vêm sendo introduzidas para o tratamento de defeitos ósseos por meio da ROG, no entanto ainda parece não existir um consenso em como selecionar a melhor técnica e material mais indicado.

2. Apesar das membranas absorvíveis de colágeno virem sendo cada dia mais utilizadas o clínico precisa estar ciente que elas não são indicadas para todos os casos.

3. Os critérios para uma membrana ideal seria ela ser de fácil manuseio durante a cirurgia, ser sintética, biocompatível e manter sua integridade física por 16 a 24 semanas.

4. Um bom planejamento pré-operatório, prevenindo cicatrização por primeira intensão, retenção do coágulo inicial e manutenção do espaço que permita a proliferação óssea são de extrema importância para o sucesso e previsibilidade da ROG.

5. Estudos futuros são necessários para determinar qual o tipo de material é mais indicado para cada caso e uma técnica simplificada para facilitar o manuseio clínico.

## REFERÊNCIAS

1. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(Suppl 5):1-21.
2. Mazaro JVQ, Godoy PAI, Junior JFS, Mello CC, Pellizzer EP, Zavanelli AC. Regeneração óssea guiada em implantodontia - relato de caso. *RFO UPF.* 2014;19(1):121-8.
3. Van der Weijden F, Dell'Acquan F, Slof DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2009;36(12):1048-58.
4. Elgali I, Omar O, Dahlin C, Thomsen P. Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *Eur J Oral Sci.* 2017;125(5):315-37.
5. Wessing B, Lettner S, Zechner W. Guided bone regeneration with collagen membranes and particulate graft materials: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33(1):87-100.
6. Ayub LG, Novaes Júnior AB, Grisi MFM, Taba Júnior M, Palioto DB, Souza SLS. Regeneração óssea guiada e suas aplicações terapêuticas. *Braz J Periodontol.* 2011;21(4):24-31.
7. Allan B, Ruan R, Landao-Bassong E, Gillman N, Wang T, Gao J, et al. Collagen membrane for guided bone regeneration in dental and orthopedic applications. *Tissue Eng Part A.* 2021;27(5-6):372-81.
8. Aprile P, Letourneur D, Yarza-Simon T. Membranes for guided bone regeneration: a road from bench to bedside. *Adv Healthcare Mater.* 2020;9(19):1-24.
9. Caballé-Serrano J, Munar-Frau A, Ortiz-Puigpelat O, Soto-Penalosa D, Peñarrocha M, Hernández-Alfaro F. On the search of the ideal barrier membrane for guided bone regeneration. *J Clin Exp Dent.* 2018;10(5):e477-83.
10. Hoornaert A, D'arros C, Heymann M-F, Layrolle P. Biocompatibility and biofunctionality of a new synthetic biodegradable membrane for guided bone regeneration. *Biomed Mater.* 2016;11(4):045012.
11. Johnson TB, Siderits B, Nye S, Jeong Y-H, Han S-H, Rhyu I, et al. Effect of guided bone regeneration on bone quality surrounding dental implants. *J Biomech.* 2018;26(80):166-70.
12. Benic GI, Hämmerle CHF. Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontol.* 2000. 2014;66(1):13-40.
13. Zhang J, Liu W, Schnitzler V, Tancret F, Bouler JM. Calcium phosphate cements for bone substitution: chemistry, handling and mechanical properties. *Acta Biomater.* 2014;10(3):1035-49.
14. Caballé-Serrano J, Sawada K, Miron RJ, Bosshardt DD, Buser D, Gruber R. Collagen barrier membranes adsorb growth factors liberated from autogenous bone chips. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(2):236-41.
15. Urban IA, Monje A. Guided bone regeneration in alveolar bone reconstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* 2019;31(2):331-8.
16. Salomão M, Cunha J, Morales RJ, Siqueira JTT. Regeneração óssea guiada com barreira de polipropileno intencionalmente exposta ao meio bucal. *Rev Catarinense Implantodontia.* 2012;12(14):65-8.
17. Salomão M, Siqueira JTT. Regeneração óssea guiada através de barreira exposta ao meio bucal após exodontia. Relato de caso. *Rev Bras Implantodontia.* 2010;16(3):5-7.
18. Hämmerle CHF, Jung RE. Bone augmentation by means of barrier membranes. *Periodontol.* 2000. 2003;33:36-53.
19. Retzeppi M, Donos N. Guided bone regeneration: biological principle and therapeutic applications. *Clin Oral Implants Res.* 2012;21(6):567-76.
20. Solakoglu, Ö, Heydecke G, Amiri N, Anitua E. The use of plasma rich in growth factors (PRGF) in guided tissue regeneration and guided bone regeneration. A review of histological, immunohistochemical, histomorphometrical, radiological and clinical results in humans. *Ann Anat.* 2020;231:151528.
21. Wang H-L, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent.* 2006;15(1):8-17.
22. Greenstein G, Greenstein B, Cavallaro J, Tarnow D. The role of bone decortication in enhancing the results of guided bone regeneration: a literature review. *J Periodontol.* 2009;80(2):175-89.