

# EFICÁCIA DAS MEMBRANAS NÃO ABSORVÍVEIS NA REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

## EFFECTIVENESS OF MEMBRANES NON-ABSORBIBLE IN GUIDED BONE REGENERATION: A LITERATURE REVIEW

Tháilson Ramon de Moura Batista<sup>1</sup>, Alana Moura Xavier Dantas<sup>2</sup>, Carlos Roberto Braga Dias<sup>3</sup>, Gilberto Ramos de Souza Junior<sup>3</sup>, Renata Moura Xavier Dantas<sup>4</sup>

1. Graduando em Odontologia pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Campus VIII, Araruna – Paraíba – Brasil;
2. Especialista em Prótese Dentária pela Universidade Paulista – UNIP;
3. Implantodontista e Protésista pela Associação Brasileira de Odontologia – Pernambuco (ABO/PE);
4. Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial pela UFBA/HGE/HSA (Obras Sociais Irmã Dulce), Salvador – BA.

### Palavras-chave:

Regeneração Óssea; Regeneração Tecidual Guiada; Membranas.

### RESUMO

**Introdução:** As alterações dimensionais do processo alveolar após extração dentária é uma consequência natural e fisiológica indesejável, podendo dificultar a colocação de um implante dentário na posição desejada. Portanto, a Regeneração Óssea Guiada (ROG) tem um papel relevante na prevenção da perda óssea. **Objetivo:** Compreender a eficácia do uso de membranas não absorvíveis na ROG de alvéolos pós extração. **Metodologia:** A pesquisa foi realizada nas bases de dados Pubmed, Scielo e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), além da busca no Google Acadêmico. Não foi aplicado nenhum limite temporal, nem restrição de idioma, como forma de abranger a maioria quantidade de trabalhos sobre o tema. Foram excluídos estudos que se distanciavam do objetivo desta revisão, bem como estudos de casos. **Resultados e discussão:** A ROG se consolida como uma técnica de preservação óssea e o seu princípio se relaciona com a osteopromoção. A fim de melhorar a capacidade de formação de osso, as membranas têm sido utilizadas como barreiras que guiam a cicatrização óssea e auxiliando na preservação do osso alveolar. **Considerações finais:** O uso da membrana não reabsorvível é muito viável e promissor na ROG em alvéolos pós-extração, com evidência em sua vantagem de preservação alveolar significativa.

### Keywords:

Bone Regeneration; Guided Tissue Regeneration; Membranes.

### ABSTRACT

**Introduction:** Dimensional changes in the alveolar process after tooth extraction is an undesirable natural and physiological consequence, which may make it difficult to place a dental implant in the desired position. Therefore, Guided Bone Regeneration (ROG) has an important role in preventing bone loss. **Objective:** To understand the effectiveness of the use of non-absorbable membranes in the ROG of extraction sockets. **Methodology:** The research was carried out in the databases Pubmed, Scielo and BVS (Virtual Health Library), in addition to the Google Scholar search. No time limit or language restriction was applied, as a way to cover the majority of works on the topic. Studies that differed from the objective of this review were excluded, as well as case studies. **Results and discussion:** ROG consolidates itself as a bone preservation technique and its principle is related to osteopromotion. In order to improve bone formation capacity, membranes have been used as barriers that guide bone healing and assist in the preservation of alveolar bone. **Final considerations:** The use of the non-resorbable membrane is very feasible and promising in ROG in post-extraction sockets, with evidence of its significant alveolar preservation advantage.

### Autor Correspondente:

Tháilson Ramon de Moura Batista  
Universidade Estadual da Paraíba – Campus VIII  
Rua Antônio Carneiro, 88, Centro  
CEP: 58233-000, Araruna – Paraíba – Brasil  
Phone/fax: +55 83 99186 7550  
E-mail: thalison.rr@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A reabilitação com implantes dentários vem se tornando cada vez mais comum no consultório odontológico. O grande desafio da implantodontia continua sendo a instalação desses em áreas com volume ósseo adequado e arquitetura favorável para instalação de próteses funcionais e esteticamente satisfatórias<sup>1,2,3</sup>.

Na prática, esta condição raramente ocorre. A reabsorção do rebordo alveolar após a extração dentária é um fenômeno comum, de caráter progressivo e irreversível, causando redução da altura e largura da crista alveolar, principalmente no primeiro ano<sup>4</sup>. Após a exodontia, a largura do rebordo alveolar poderá reduzir em até 50%. A reabsorção é maior no aspecto vestibular do que na superfície lingual/palatina, principalmente em região de molares<sup>5</sup>.

Sabendo-se que durante o processo de cicatrização normal, há perda significativa de osso, este deve ser regenerado antes ou simultaneamente com a colocação do implante para aumentar a crista alveolar reabsorvida ou tratar os defeitos localizados nesta, como deiscência e/ou fenestrações<sup>2,6,7,8</sup>.

Esses defeitos ósseos são tratados principalmente por meio da Regeneração Óssea Guiada (ROG). A ROG envolve a colocação de barreiras mecânicas para proteger coágulos sanguíneos e isolar o defeito ósseo do tecido conjuntivo, fornecendo assim espaço para os fenômenos da osteoprodução do biomaterial. Diversas técnicas clínicas e uma variedade de biomateriais foram introduzidas ao longo dos anos<sup>2,6</sup>.

O uso de enxerto ósseo, associado ou não a membrana, leva a resultados positivos previsíveis. Em contrapartida, porém o longo tempo necessário para que esses materiais sejam substituídos por osso maduro, a morbidade adicional da cirurgia e o aumento do custo são consideradas desvantagens nesses procedimentos<sup>6</sup>.

Logo, a utilização de membranas não absorvíveis de forma isolada, vem sendo estudada na ROG, destacando-se pela vantagem de possibilitar a exposição do material ao meio bucal; por permitir uma satisfatória regeneração de tecidos moles e duros, sem alteração do mecanismo natural de regeneração; e principalmente por não haver a necessidade de enxerto ósseo adicional, diminui custo, morbidade e tempo de tratamento<sup>6,9,10</sup>.

Desta forma, o objetivo do presente estudo é fazer uma revisão de literatura sobre a eficácia do uso de membranas não absorvíveis na ROG de alvéolos pós-extração.

## METODOLOGIA

O presente trabalho compreende uma revisão da literatura sobre a eficácia do uso de membranas não absorvíveis na ROG de alvéolos pós extração. Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados Pubmed, Scielo e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), além da busca no Google Acadêmico.

Não foi feita restrição de idiomas na pesquisa, porém só foram incluídos estudos em português, inglês e espanhol; como também não houve restrição cronológica, nem de modalidade de estudo. Sendo selecionados trabalhos do tipo revisão sistemática, ensaios clínicos e trabalhos de conclusão de curso.

Para a estratégia de busca, os termos foram consultados pelo DeCs (Descritores em Ciências da Saúde), sendo selecionados os termos: Regeneração Óssea, Regeneração Tecidual Guiada e Membranas; seguidos de termos Mesh da PubMed, por apresentar descritores de assunto indexados em sua base de dados.

Essa estratégia de busca não ficou restrita somente aos descritores de assunto. Para torná-la mais sensível, optou-se por englobar também o vocabulário não controlado, que seria a utilização de palavras de texto, sinônimos, siglas, termos relacionados, palavras-chave e variações de grafia. Isto

garantiu uma recuperação de artigos mais antigos, sendo desta forma incluídos os chamados “entry terms”, que se encontram dentro da definição do termo MeSH. Estes termos representam sinônimos, indexações prévias ou derivações do assunto, que contribuiu para sensibilização da estratégia.

Os termos seguintes foram escolhidos, e utilizados na estratégia de pesquisa:

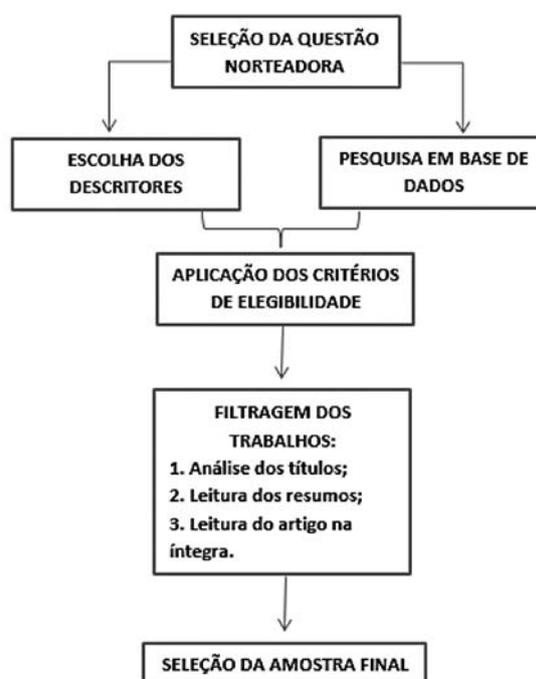
{Assunto: (Alveolar socket OR post- extraction sockets OR extraction sockets OR Socket preservation OR extraction alveolar ridge preservation OR socket after tooth extraction OR Socket healing OR Alveolar ridge preservation [text words])}

AND

{Adjetivo: Guided bone regeneration OR Guided bone regeneration with a barrier OR Non-bioabsorbable membrane OR non-reabsorbable polypropylene-bone membrane OR PTFE membrane OR high-density polytetrafluoroethylene membrane OR polypropylene membrane [text words]}.

Uma busca manual em site de empresa relacionada a membranas não absorvíveis utilizadas na ROG também foi realizada, sendo incluídos trabalhos disponíveis no site: <https://boneheal.com.br/downloads.php>.

Obedecendo aos critérios supracitados, foi realizada a leitura e análise de títulos, seguida dos resumos dos artigos selecionados. Em seguida, foi realizada a leitura na íntegra dos artigos selecionados para compor a amostra final, assim como está descrito no fluxograma abaixo (Figura 1).



Fonte: Próprios autores, 2020.

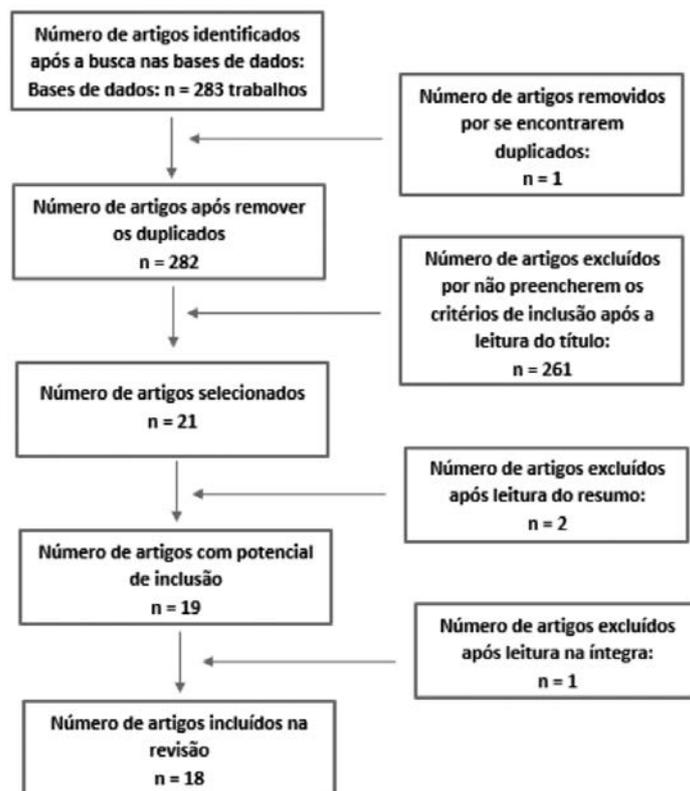
**Figura 1** – Fluxograma dos estudos, com delimitação das suas etapas.

## RESULTADOS

Ao final da busca, foram encontrados 283 trabalhos. Após a leitura dos títulos e resumos, restaram 18 para leitura na íntegra, os quais permaneceram no trabalho. Foram excluídos estudos que se distanciavam do objetivo desta revisão, bem

como estudos de casos. O processo de seleção da amostra final está caracterizado na Figura 2.

A fim de facilitar a leitura dos estudos selecionados, a Tabela 1 traz o resumo dos estudos incluídos na amostra final, com o respectivo ano de publicação.



Fonte: Próprios autores, 2020.

**Figura 2** – Fluxograma das etapas metodológicas, com a respectiva seleção da amostra final.

**Tabela 1** – Distribuição dos artigos encontrados de acordo com os critérios de busca, com os respectivos resumos e ano de publicação.

| Título  | Resumo   | Ano  |
|---|--|------|
| Hyaluronic acid accelerates bone repair in human dental sockets: a randomized triple-blind clinical trial.      | Este estudo avaliou os efeitos do ácido hialurônico (AH) no reparo ósseo de alvéolos dentais humanos. Os alvéolos tratados apresentaram maior porcentagem de formação óssea e valores de dimensão fractal (58,17% e 1,098, respectivamente) em comparação com os controles (48,97% e 1,074, respectivamente) no pós-operatório de 30 dias ( $p < 0,05$ ). Após 90 dias, não houve diferença significativa entre os grupos. O uso de 1% de gel de HA após a extração do dente acelera o reparo ósseo em cavidades dentárias humanas.  | 2018 |
| Evaluation of a new tricalcium phosphate for guided bone regeneration: an experimental study in the beagle dog. | Este estudo comparou o comportamento in vivo de dois biomateriais, xenoenxerto (Bio-Oss®) e fosfato tricálcico aloplástico (Sil-Oss®), versus um controle (sem biomaterial) em cães Beagle tratados com regeneração óssea guiada (GBR). Após 12 semanas de cicatrização, foram colocados os implantes Straumann (3,3 × 8 mm), realizando defeitos padronizados (3,3 × 6 mm) na face vestibular do osso alveolar. Os defeitos foram tratados cirurgicamente por colocação aleatória de xenoenxerto (Bio-Oss®), fosfato tricálcico aloplástico (Sil-Oss®) ou nenhum biomaterial e coberto com uma membrana de colágeno reabsorvível (BioGide®). Os defeitos tratados com o xenoenxerto apresentaram 51,40% (SD 19,83) de tecido recém-mineralizado, enquanto aqueles tratados com tricálcio aloplástico apresentaram 62,54% (SD 11,54) de tecido recém-mineralizado; o controle apresentou 71,52% (DP 6,46). | 2019 |

continua...

**Tabela 1 – Continuação**

| Título   | Resumo  | Ano  |
|--|---|------|
| Efficacy of autogenous teeth for the reconstruction of alveolar ridge deficiencies: a systematic review.   | O objetivo desta revisão sistemática foi avaliar criticamente as evidências clínicas existentes sobre a eficácia dos dentes autógenos (AT) para a reconstrução de deficiências do rebordo alveolar. Um protocolo de busca foi desenvolvido para responder à questão em foco: "Em pacientes que apresentam deficiências do rebordo alveolar e precisam de uma restauração retida por implante, qual é a eficácia dos procedimentos reconstrutivos que empregam TA nas mudanças nas dimensões do rebordo em comparação com medidas de controle?". Um total de seis estudos (um randomizado, um não randomizado controlado, dois observacionais, uma série de casos controlados, um retrospectivo) foram identificados. Os estudos limitados disponíveis envolveram amostras de pacientes relativamente pequenas e curtos períodos de acompanhamento, mas apontaram para o potencial do TA para servir como um material alternativo para a reconstrução de deficiências do rebordo alveolar.   | 2019 |
| A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans.  | Objetivo: Revisar toda a literatura inglesa para avaliar a magnitude das alterações dimensionais dos tecidos duros e moles da crista alveolar até 12 meses após a extração dentária em humanos. Uma busca eletrônica MEDLINE e CENTRAL complementada pela busca manual foi conduzida para identificar ensaios clínicos controlados randomizados e estudos de coorte prospectivos sobre alterações dimensionais de tecidos moles e duros após a extração dentária. Estudos de reentrada em humanos mostraram perda óssea horizontal de 29-63% e perda óssea vertical de 11-22% após 6 meses após a extração do dente. Esses estudos demonstraram reduções rápidas nos primeiros 3-6 meses que foram seguidas por reduções graduais nas dimensões depois disso.   | 2012 |
| Alveolar ridge preservation using a non-resorbable membrane: randomized clinical trial with biomolecular analysis.   | O objetivo deste ensaio clínico randomizado foi avaliar os tecidos neoformados em alvéolos pós-extração e comparar as alterações dimensionais do rebordo com e sem o uso de membrana densa de politetrafluoroetileno (d-PTFE). Vinte cavidades de extração humana (molares inferiores e pré-molares) receberam uma membrana d-PTFE intencionalmente exposta (grupo de teste) ou nenhum biomaterial (grupo de controle). Clinicamente, os grupos teste e controle apresentaram ganhos médios de gengiva queratinizada de $4,30 \pm 1,20\text{mm}$ e $2,50 \pm 2,20\text{mm}$ , respectivamente. Uma redução na largura da crista foi observada nos grupos controle ( $2,90 \pm 2,70\text{ mm}$ ) e teste ( $3,30 \pm 2,00\text{ mm}$ ). A preservação do rebordo com a membrana d-PTFE aumentou a formação de tecido queratinizado. Uma redução na largura e leve redução / ganho na altura do rebordo alveolar foi observada em ambos os grupos. A membrana não teve influência no processo de cicatrização.  | 2018 |
| Alveolar bone preservation in extraction sockets using non-resorbable dPTFE membranes: a retrospective non-randomized study.   | O objetivo deste estudo foi investigar a regeneração clínica de alvéolos de extração usando membranas de politetrafluoroetileno de alta densidade (dPTFE) sem o uso de material de enxerto. Um total de 276 alvéolos de extração foram avaliados em 276 indivíduos (151 homens e 125 mulheres; idade média, 50,2 anos; faixa etária: 24 a 73 anos). Após a extração, os retalhos foram elevados e uma membrana dPTFE foi colocada sobre o local da extração. As medidas foram realizadas após a extração e 12 meses após a cirurgia nas mesmas áreas com o auxílio de um stent e foram definidas como a distância dos pontos de referência ao nível do osso. Uma regeneração significativa do volume dos alvéolos pode ser notada pela avaliação histológica, indicando que o tecido neoformado nos locais de extração era principalmente osso. Nenhuma influência de gênero, fumo, idade ou nível ósseo clínico antes do tratamento foi encontrada na porcentagem de ganho ósseo. O uso de membranas dPTFE previsivelmente levou à preservação de tecidos moles e duros em locais de extração. | 2008 |
| Comparison between two bone substitutes for alveolar ridge preservation after tooth extraction: Cone beam computed tomography results of a non-inferiority randomized controlled trial.            | O objetivo deste estudo foi testar a não inferioridade do osso mineral bovino desmineralizado (DBBM) em comparação ao DBBM com colágeno a 10% (DBBM-C) para manutenção do volume ósseo após exodontia na região anterior da maxila. Sessenta e seis pacientes foram tratados aleatoriamente com DBBM ou DBBM-C, ambos cobertos com uma matriz de colágeno para preservação do rebordo na região anterior da maxila. A análise tomográfica computadorizada de feixe cônico foi realizada imediatamente e 4 meses após o tratamento. O presente ensaio clínico demonstrou não inferioridade do DBBM em comparação ao DBBM-C para manutenção do volume ósseo alveolar 4 meses após a extração dentária na região anterior da maxila.   | 2019 |
| Synthetic polymeric barrier membrane associated with blood coagulum, human allograft, or bovine bone substitute for ridge preservation: a randomized, controlled, clinical and histological trial. | O objetivo deste estudo foi avaliar, clínica e histologicamente, a extensão da preservação do osso alveolar por coágulo sanguíneo (BC) e os potenciais benefícios adicionais do material de aloenxerto ósseo (AL) versus o mineral ósseo bovino de última geração (BB), coberto por uma barreira de polietilenoglicol (PEG), em procedimentos de enxerto de alvéolo de extração. Mudanças na altura e largura óssea foram medidas clinicamente e a quantidade de osso formado e partículas residuais de enxerto foram medidas histologicamente após 6 meses. Mudanças na largura da crista em 6 meses foram $-1,5\text{ mm}$ para AL versus $-2,5\text{ mm}$ para BB e $-2,3\text{ mm}$ para BC. A formação de osso novo foi de 47,8%, 33,3% e 28,2% nos locais tratados com BC, AL e BB, respectivamente. O uso de AL com a barreira PEG preservou a largura da crista em 6 meses melhor do que BB ou BC e resultou em quantidades semelhantes de osso histologicamente ao BB.   | 2019 |

continua...

**Tabela 1 – Continuação**

| <b>Título</b>   | <b>Resumo</b>  | <b>Ano</b> |
|---|--|------------|
| Selective polypropylene membrane: alveolar behavior in post-extraction repair with a view to the future installation of osseointegrated implants. | É apresentado um caso de membrana de polipropileno pós-extração, com perspectivas de futuro implante osseointegrado e reabilitação protética. Após a retirada da membrana, que permaneceu por 10 dias, observou-se manutenção e imobilização do coágulo, mantendo uma espessura relativa da crista alveolar. O uso da membrana de polipropileno, por meio da regeneração óssea guiada e potencialização do fenômeno da osteopromoção, pode ser um importante coadjuvante no tratamento de sítios alveolares pós-extrativos para reabilitação implante-protodôntica. A membrana de polipropileno apresentou previsibilidade, com menor morbidade para o paciente e menores custos para o paciente.  | 2019       |
| Regeneração óssea guiada (RGO) com uso de membrana não reabsorvível de polipropileno-bone heal em alvéolo pós-exodontia: relato de caso.          | O trabalho teve como objetivo avaliar clinicamente e com auxílio de cone beam o processo de reparação óssea em alvéolo pós-exodontia, utilizando membrana não reabsorvível de polipropileno. Através de procedimentos que visam promover regeneração óssea guiada, é possível fisiologicamente manter a espessura e altura do rebordo, embora sejam necessários materiais de enxertos para preencher o alvéolo. A definição de regeneração óssea guiada foi elaborada com o princípio de que certos tecidos se regeneram quando células com esta capacidade povoam o defeito durante o reparo, sendo assim, a exclusão mecânica do tecido mole permite que células osteogênicas estimulem a formação de tecido ósseo. A utilização de membranas de polipropileno na cavidade oral contribui para estabilizar o coágulo e estimular a regeneração dos rebordos alveolares pós-exodontia.  | 2016       |
| Dimensional changes of the post extraction alveolar ridge, preserved with Leukocyte- and Platelet Rich Fibrin: A clinical pilot study.            | Este ensaio clínico explorou as mudanças dimensionais clínicas e radiográficas do rebordo alveolar nos primeiros 4 meses após a extração do dente em combinação com a aplicação de Fibrina Rica em Leucócitos e Plaquetas (L-PRF). Dezoito cavidades maxilares e mandibulares com enraizamento único foram preenchidas com L-PRF sem fechamento de partes moles. As medidas clínicas (sondagem óssea) foram realizadas com um stent acrílico customizado e as medidas radiográficas com a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), imediatamente após a exodontia e após 4 meses. Dentro das limitações deste estudo piloto, pode-se concluir que L-PRF pode apresentar benefícios clínicos para a preservação de crista.  | 2016       |
| Limitations and options using resorbable versus nonresorbable membranes for successful guided bone regeneration.                                  | O objetivo deste estudo foi resumir o conhecimento sobre os diferentes tipos de membranas disponíveis e atualmente utilizadas em procedimentos de ROG em uma abordagem em etapas ou com a colocação simultânea de implantes. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos publicados em inglês sobre o tema. Um número selecionado de estudos foi escolhido a fim de fornecer uma revisão das principais características, aplicações e resultados dos diferentes tipos de membranas. A complicação mais comum das membranas não reabsorvíveis é a exposição, que tem efeito prejudicial no resultado final com ambos os tipos de membranas. Para procedimentos de aumento ósseo vertical, as membranas mais adequadas são as não reabsorvíveis. Para defeitos de combinação, ambos os tipos resultam em um resultado bem-sucedido.  | 2017       |
| Regeneração óssea guiada e suas aplicações terapêuticas.  | O conceito de Regeneração Óssea Guiada (ROG) propõe que a regeneração de defeitos ósseos é obtida de forma previsível com a utilização barreiras oclusivas. As células não-osteogênicas do tecido mole são excluídas mecanicamente, permitindo que células ósseas oriundas das paredes do defeito proporcionem neoformação óssea. A utilização de membranas, de acordo com o princípio da ROG, pode estar associada ou não a enxertos ou substitutos ósseos. Os diferentes tipos de materiais empregados em membranas ou enxertos possuem características clínicas distintas que podem interferir na promoção óssea. Além disso, o grau de reabsorção óssea apresentado por determinado sítio, na maioria das vezes, define qual técnica deve ser aplicada. Assim, esta revisão buscou apresentar a evolução mais recente da ROG nas suas diferentes aplicações, além dos resultados obtidos pelos diversos biomateriais utilizados. | 2011       |
| Evaluation of a dense polytetrafluoroethylene membrane to increase keratinized tissue: a randomized controlled clinical trial.                    | Este estudo avaliou o aumento da zona de tecido queratinizado utilizando membranas de politetrafluoroetileno (d-PTFE) densas sobre os locais de extração, sem fechamento primário. No grupo teste, observou-se aumento médio da zona de tecido queratinizado de $7,06 \pm 2,63$ mm e $6,6 \pm 2,84$ mm em 60 e 90 dias, respectivamente. No grupo controle, observou-se aumento médio de $2,46 \pm 1,59$ mm e $1,40 \pm 1,40$ mm em 60 e 90 dias, respectivamente. As membranas de d-PTFE não expandidas podem ser usadas previsivelmente para aumentar a zona de tecido queratinizado na preparação para a colocação do implante.   | 2014       |
| Nueva técnica de preservación de alveolo dentario. Estudio piloto.  | Avaliar a relevância clínica da técnica de preservação de alvéolo com membrana Bone Heal®, em comparação à técnica convencional de preservação de alvéolo, utilizando enxerto ósseo. Um total de 12 alvéolos, pertencentes a pacientes saudáveis não fumantes, foram submetidos à técnica de preservação de alvéolo. A regeneração óssea foi observada em ambos os grupos entre as medidas iniciais e finais, sendo significativa em cada grupo separadamente, mas nenhuma diferença estatisticamente significativa foi obtida na comparação dos grupos. Entre as técnicas de preservação alveolar apresentadas, não há diferenças significativas em 3 meses de observação.  | 2014       |

continua...

**Tabela 1 – Continuação**

| Título   | Resumo   | Ano  |
|--|--|------|
| Alterations in bone quality after socket preservation with grafting materials: A systematic review.          | Esta revisão sistemática teve como objetivo comparar a proporção de osso vital e tecido conjuntivo entre alvéolos enxertados e alvéolos cicatrizados naturalmente. Uma busca eletrônica de cinco bases de dados (de 1965 a novembro de 2011) e uma busca manual de periódicos revisados por pares para artigos relevantes foram realizadas. Ensaios clínicos humanos que compararam componentes histológicos de tecidos moles e duros em alvéolos aumentados e locais naturalmente curados, com pelo menos cinco amostras por grupo, foram incluídos. Com base em um número limitado de estudos comparativos prospectivos, o uso de materiais de enxerto para aumento de alvéolo pode alterar a proporção de osso vital em comparação com alvéolos que podem cicatrizar sem enxerto. Se essas mudanças na qualidade óssea influenciarem o sucesso do implante e a estabilidade do tecido peri-implantar, permanece desconhecido. | 2013 |
| Biologic agents for periodontal regeneration and implant site development.                                   | O objetivo desta revisão abrangente foi descrever a origem e o fundamento lógico, as evidências e o entendimento mais atual dos agentes biológicos. Embora esses produtos biológicos tenham se mostrado benéficos em uma variedade de aspectos da regeneração periodontal e procedimentos de aumento ósseo, os princípios básicos da cirurgia, paciente adequado e / ou seleção do local continuam a ser essenciais para resultados clínicos previsíveis.  | 2015 |
| Bone Quality and Quantity Alterations After Socket Augmentation with rhPDGF-BB or BMPs: A Systematic Review. | O objetivo deste estudo foi analisar sistematicamente o efeito dos fatores de crescimento, particularmente fator de crescimento derivado de plaquetas humano recombinante-BB (rhPDGF-BB) e proteínas morfogenéticas ósseas (BMPs), nas alterações volumétricas e histomorfométricas após aumento do alvéolo em comparação com as tomadas de cura natural. Uma busca eletrônica de quatro bases de dados (1965 a fevereiro de 2017) e uma busca manual de periódicos revisados por pares para artigos relevantes foram realizadas. Esta revisão sistemática revelou que o uso de BMPs no aumento do alvéolo resulta em melhor largura do rebordo em comparação com um alvéolo de cicatrização natural. No entanto, mais estudos são necessários para garantir a eficácia ao usar rhPDGF-BB em procedimentos de aumento de alvéolo.  | 2018 |

Fonte: Próprios autores, 2020.

## DISCUSSÃO

É bem aceito que cerca de 40% da altura alveolar e 60% da largura alveolar pode ser perdida nos primeiros 6 meses após a extração<sup>6</sup>. Nesse mesmo sentido, a redução do osso alveolar em sua dimensão horizontal é de aproximadamente 50% após um ano da extração. É por esse motivo que cirurgias para ganho ósseo podem ser necessárias para a adequada reabilitação oral desses pacientes<sup>1</sup>.

O ideal é que se tenha um volume adequado de osso alveolar, que se aproxime de suas dimensões originais, para proporcionar sucesso em longo prazo e estética favorável no tratamento com implantes dentários. A preservação das dimensões vertical e horizontal do rebordo alveolar pós-exodontia é extremamente importante para a diminuição da morbidade para o paciente. Assim, diversos tratamentos já foram propostos para reduzir alterações ósseas estruturais, como a utilização de biomateriais e/ou uso de membranas<sup>3,4,8,10,11</sup>.

A ROG, nessa conjuntura, se consolida como uma técnica de preservação óssea e o seu princípio se relaciona com a osteopromoção, consistindo na utilização de uma barreira física, que tem por finalidade isolar a área a ser regenerada. Dessa forma, permite que haja a formação, organização e transformação de coágulo sanguíneo em tecido de granulação, que posteriormente será substituído por tecido ósseo<sup>6,9</sup>.

Os defensores da ROG acreditam que é possível manter as dimensões ósseas, ou reduzir a gravidade dos

defeitos causados nos tecidos ósseos após uma exodontia, graças ao uso de membranas, que atuam como verdadeiras barreiras, evitando e/ou controlando o infiltrado de células no tecido mole, favorecendo a proliferação de células ósseas no interior do alvéolo. O uso dessas barreiras para a retenção do coágulo auxilia na ROG; entretanto, em geral faz-se necessário a adição de material de enxertos para preencher o alvéolo, e contribuir no processo de regeneração<sup>3,9</sup>.

Com a finalidade de melhorar a capacidade de formação de osso e impedir a migração de células a partir de outros tecidos – que limitam a capacidade de regeneração do osso –, as membranas têm sido utilizadas como barreiras que guiam a cicatrização óssea, ajudando a manter espaço para a regeneração do osso alveolar. O principal papel dessas membranas é criar e manter o espaço no qual as células osteogênicas estão livres para migrar, uma vez que exclui as células epiteliais e do tecido conjuntivo da área da ferida a ser regenerada<sup>12</sup>.

Membranas dos mais variados tipos de materiais têm sido empregadas na técnica de regeneração óssea guiada. Todas elas devem apresentar características para seu uso ideal: serem fáceis de cortar, moldar, e adaptar; ter resistência mecânica compatível com cargas aplicadas; maleabilidade; baixo custo; evitar recursos adicionais e incisões relaxantes desnecessárias; possível exposição ao meio bucal sem promover infecção; e ser de fácil remoção, sem o uso de brocas ou instrumentos de perfuração. Além disso, não devem promover reações que possam afetar o resultado da ROG, durante seu processo de reabsorção ou biodegradação<sup>9,10,12</sup>.

Na odontologia, basicamente estão disponíveis no mercado dois tipos de membrana para ROG: as reabsorvíveis e as não reabsorvíveis. As primeiras apresentam a vantagem de eliminar o segundo tempo cirúrgico para remoção da mesma, com baixo índice de complicações, todavia, o tempo para degradação de diferentes materiais variam, e as vezes comprometem a cicatrização e regeneração<sup>13</sup>.

Por outro lado, as membranas não-reabsorvíveis usadas na ROG incluem politetrafluoroetileno denso (d-PTFE), malha de titânio, e politetrafluoroetileno reforçado com titânio<sup>12</sup>. O prolipropileno vem sendo utilizado e estudado, sendo considerado um material biocompatível, não absorvível, que permite satisfatória ROG. Nas ciências odontológicas, há uma escassez de estudos com o uso de barreiras de prolipropileno expostas ao meio bucal, porém os poucos mostram o sucesso da sua utilização<sup>9,10</sup>.

Apesar dos benefícios associados às membranas não-reabsorvíveis, sua utilização requer a realização de um segundo tempo cirúrgico para removê-la, o que gera desconforto e risco de alterar os tecidos neoformados. E ainda, a ocorrência frequente de complicações pós-operatórias e a exposição da membrana em alguns casos limita a sua utilização clínica<sup>13</sup>.

As membranas não-reabsorvíveis possibilitam a preservação da largura e da altura do cume alveolar, logo o resultado do tratamento é limitado pela arquitetura das paredes ósseas remanescentes. Acredita-se que o osso recém-formado segue o esquema de formação óssea de acordo com as paredes pré-existent, não as excedendo. A exceção está nos defeitos verticais da parede vestibular. Nos casos em que esses defeitos são inteiramente limitados à parede vestibular, a altura das margens ósseas proximais parece ser o fator determinante para garantir a regeneração possível sem um procedimento cirúrgico adicional. Apenas o uso de enxertos em bloco ou enxertos particulados juntamente com parafusos tipo tenda, e membranas ou malha de titânio, levam a ganhos significativos na altura do osso<sup>6</sup>.

As membranas de d-PTFE (membrana densa de politetrafluoroetileno), com porosidade <0,2 mm, resistem à incorporação bacteriana em sua estrutura e podem ficar expostas na cavidade bucal com baixo risco de infecção, apresentando bons resultados clínicos e histológicos para formação de gengiva queratinizada e ausência de inflamação<sup>5</sup>. Além disso, devido à superfície comparativamente lisa, as membranas de d-PTFE podem geralmente ser removidas sem um procedimento cirúrgico adicional<sup>6</sup>.

Barboza et al.<sup>14</sup> utilizaram, em seu ensaio clínico randomizado, membranas de d-PTFE intencionalmente expostas, e mostraram um ganho médio de tecido queratinizado de  $6,60 \pm 2,84$  mm em 90 dias, comparado a um ganho de  $1,40 \text{ mm} \pm 1,40$  mm em locais de controle onde nenhuma membrana foi usada. E concluíram que as membranas de d-PTFE podem ser usadas, previsivelmente, para aumentar a zona de tecido queratinizado em preparação para a colocação de implantes.

Ainda no que diz respeito às membranas de d-PTFE, Mandarino et al.<sup>5</sup> compararam as mudanças dimensionais da

crista alveolar pós-extração, com e sem o uso de uma membrana densa de politetrafluoroetileno (d-PTFE). No estudo, o grupo controle não recebia nenhum biomaterial. Após 4 meses, durante a preparação para a colocação do implante, os tecidos ósseo e gengival foram coletados para análise histológica e biomolecular. Clinicamente, os grupos teste e controle apresentaram ganhos médios de gengiva queratinizada de  $4,30 \text{ mm} \pm 1,20$  mm e  $2,50 \text{ mm} \pm 2,20$  mm, respectivamente. Uma redução na largura da crista foi observada nos grupos controle ( $2,90 \pm 2,70$  mm) e teste ( $3,30 \pm 2,00$  mm). A alteração da altura óssea variou de uma redução de 0,12 a 1,60 mm para um ganho de 0,60 a 3,60 mm em média para ambos os grupos. A análise da expressão gênica em fibroblastos gengivais e osteoblastos não revelou diferença entre os dois grupos. A preservação do rebordo utilizando a membrana de PTFE-d aumentou a formação de tecido queratinizado.

Recentemente, as membranas de polipropileno estão sendo bem indicadas na estabilização do coágulo e regeneração do rebordo alveolar pós-exodontia<sup>10</sup>. Esta barreira mantém o potencial do coágulo dentro do alvéolo de modo a contribuir com a ROG sem a necessidade de usar biomateriais granulares adicionais; permite sua exposição intencional ao meio bucal; não demanda instrumentos e/ou acessórios complementares para manuseio e fixação da barreira; não exige a necessidade de hidratação prévia, pois é dimensionalmente estável durante o período de permanência no sítio cirúrgico; pode ser removido entre 7 e 14 dias, sem aderência ao tecido cicatricial; sua superfície interna promove adsorção de osteoblastos e células precursoras; por apresentar superfície lisa dificulta o acúmulo de biofilme; e permite a regeneração simultânea de tecido ósseo e gengival inserido, além do seu baixo custo e fácil manuseio<sup>9</sup>.

Toledo<sup>15</sup>, em seu estudo piloto, avaliou a relevância clínica da técnica de preservação alveolar com a membrana Bone Heal<sup>®</sup>. Um total de 12 alvéolos foram randomizados em dois grupos, sendo o primeiro grupo preservado através de uma membrana de polipropileno, e no outro foi colocado um aloenxerto ósseo. A regeneração óssea foi observada em ambos os grupos entre as medidas inicial e final, sendo significativa em cada grupo separadamente, mas não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os grupos. Desta forma, dentro das técnicas de preservação alveolar apresentadas não houve diferenças significativas aos 3 meses de observação, havendo relevância clínica no uso da membrana Bone Heal<sup>®</sup> em relação ao aloenxerto ósseo, sobretudo em relação aos custos do procedimento.

Os procedimentos de preservação de volume ósseo alveolar frequentemente envolvem o uso de materiais de enxertia para influenciar o repovoamento celular e tecidual. O grau de alterações na qualidade óssea depende muito da taxa de renovação do material de enxerto e sua capacidade de induzir nova formação óssea<sup>16,17,18</sup>.

Em geral, a adição de enxertos nos locais após a remoção de um elemento dentário vincula a necessidade adicional da utilização de membranas, sendo as mais comumente utilizadas as de colágeno, PTFE ou matriz dérmica acelular<sup>13</sup>.

Santana et al.<sup>8</sup> avaliaram, clinicamente e histologicamente, a extensão da preservação óssea alveolar pelo coágulo sanguíneo e os potenciais benefícios adicionais do aloenxerto ósseo e do osso bovino, em todos os casos cobertos por uma barreira de polietilenoglicol. Um total de 45 alvéolos de 32 pacientes adultos foram tratados. Alterações na largura do rebordo aos 6 meses foram de 1,5 mm para alvéolo com osso alógeno (AAL), 2,5 mm para alvéolo preenchido com osso bovino (AOB) e 2,3 mm para os preenchidos coágulo (AC). A neoformação óssea foi de 47,8%, 33,3% e 28,2% nos locais tratados com AC, AAL e AOB, respectivamente. Desta forma, o uso do osso alógeno associado à membrana apresentou melhores resultados de preservação de largura alveolar, e histologicamente apresentaram resultados semelhantes de quantidade óssea em relação ao osso bovino.

Atualmente, com os progressos reais da biotecnologia, a ROG em alvéolos pós-extração vem sendo realizada através de novos métodos biologicamente ativos, desenvolvidos para superar as desvantagens de materiais não vitais e dos enxertos. Nesse contexto, destacam-se os concentrados de plaquetas de primeira e segunda geração. Mas, o efeito clínico do L-PRF (fibrina rica em plaquetas e leucócitos) na manutenção do volume alveolar ainda não foi claramente estabelecido<sup>11</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da membrana não reabsorvível é muito viável e promissor na ROG em alvéolos pós-extração. Dentre as membranas mais utilizadas, a efetividade das membranas de d-PTFE na preservação da crista alveolar vem sendo comprovada, porém, as membranas de polipropileno necessitam de mais estudos para garantir suas vantagens na prática clínica. As telas de titânio, por sua vez, são melhores recomendadas nas ROG após cicatrização do osso alveolar.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse.

## FINANCIAMENTO

O artigo não recebeu financiamento para sua realização.

## REFERÊNCIAS

1. Alcântara CEP, Castro MAA, Noronha MS, Martins-Junior PA, Mendes RM, Caliari MV, et al. Hyaluronic acid accelerates bone repair in human dental sockets: a randomized triple-blind clinical trial. *Braz. Oral Res.* 2018;32:e84.
2. Pérez-Sayáns M, Lorenzo-Pouso AI, Galindo-Moreno P, Muñoz-Guzón F, González-Cantalapiedra A, López-Peña M, et al. Evaluation of a new tricalcium phosphate for guided bone regeneration: an experimental study in the beagle dog. *Odontology.* 2019;107(2):209-218.
3. Ramanauskaite A, Sahin D, Sader R, Becker J, Schwarz F. Efficacy of autogenous teeth for the reconstruction of alveolar ridge deficiencies: a systematic review. *Clinical Oral Investigations.* 2019;23(12):4263-87.
4. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clinical Oral Implants Research.* 2012;23(5):1-21.
5. Mandarino D, Luz D, Moraschini V, Rodrigues DM, Barboza EDSP. Alveolar ridge preservation using a non-resorbable membrane: randomized clinical trial with biomolecular analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018;47(11):1465-73.
6. Hoffmann O, Bartee BK, Beaumont C, Kasaj A, Deli G, Zafropoulos GG. Alveolar bone preservation in extraction sockets using non-resorbable dPTFE membranes: a retrospective non-randomized study. *J Periodontol.* 2008;79(8):1355-69.
7. Llanos AH, Sapata VM, Jung RE, Hämmerle CH, Thoma DS, César Neto JB, et al. Comparison between two bone substitutes for alveolar ridge preservation after tooth extraction: Cone beam computed tomography results of a non-inferiority randomized controlled trial. *J Clin Periodontol.* 2019;4(3):373-81.
8. Santana R, Gyurko R, Kanasi E, Xu WP, Dibart S. Synthetic polymeric barrier membrane associated with blood coagulum, human allograft, or bovine bone substitute for ridge preservation: a randomized, controlled, clinical and histological trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019;48(5):675-83.
9. Pedron IG, Bispo LB, Salomão M. Selective polypropylene membrane: alveolar behavior in post-extraction repair with a view to the future installation of osseointegrated implants. *Italian Journal of Dental Medicine.* 2018;3(2).
10. Pereira SP, Oliveira Junior NG, Vieira FLD, Rodrigues CRT, Vieira AF, Elias WC. Regeneração óssea guiada (RGO) com uso de membrana não reabsorvível de polipropileno-bone heal em alvéolo pós-exodontia: relato de caso. *Full Dent. Sci.* 2016;28(7):42-8.
11. Anwandter A, Bohmann S, Nally M, Castro AB, Quiryren M, Pinto N. Dimensional changes of the post extraction alveolar ridge, preserved with Leukocyte- and Platelet Rich Fibrin: A clinical pilot study. *J. Dent.* 2016;52:23-9.
12. Soldatos NK, Stylianou P, Koidou VP, Angelov N, Yukna R, Romanos GE. Limitations and options using resorbable versus nonresorbable membranes for successful guided bone regeneration. *Quintessence Int.* 2017;48(2):131-47.
13. Ayub LG, Grisi MFM, Júnior ABN, Júnior MT, Palioto DB, Souza SLS. Regeneração óssea guiada e suas aplicações terapêuticas. *Braz J Periodontol.* 2011;21(4).
14. Barboza EP, Stutz B, Mandarino D, Rodrigues DM, Ferreira VF. Evaluation of a dense polytetrafluoroethylene membrane to increase keratinized tissue: a randomized controlled clinical trial. *Implant Dent.* 2014;23:289-94.

15. Toledo VR. Nueva técnica de preservación de alveolo dentario. Estudio piloto [monografía]. Santiago: Facultad de Medicina Clínica Alemana – Universidad del Desarrollo; 2014.
16. Chan HL, Lin GH, Fu JH, Wang HL. Alterations in bone quality after socket preservation with grafting materials: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2013;28:710-20.
17. Suárez-López DAF, Monje A, Padial-Molina M, Tang Z, Wang HL. Biologic agents for periodontal regeneration and implant site development. *Biomed Res Int.* 2015;2015:957518.
18. Yao W, Shah B, Chan HL, Wang HL, Lin GH. Bone Quality and Quantity Alterations After Socket Augmentation with rhPDGF-BB or BMPs: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33:1255-65.