

**UNIÃO EDUCACIONAL DO NORTE – UNINORTE
FACULDADE BARÃO DO RIO BRANCO – FAB
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA APÓS EXODONTIA
UTILIZANDO MEMBRANAS NAO ABSORVÍVEIS**

Rio Branco – Acre

2018

**ANTONIO MATEUS OLIVEIRA DE AGUIAR
LUCAS DAVID BRANDÃO ALVES
SERGIO RICARDO SILVA DE OLIVEIRA FILHO**

**REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA APÓS EXODONTIA
UTILIZANDO MEMBRANAS NAO ABSORVÍVEIS**

Monografia apresentada à Faculdade Barão do Rio Branco (FAB), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof.^a Esp. Pedro Henrique Arantes

Rio Branco – Acre

2018

Catálogo na Fonte
Biblioteca da União Educacional do Norte, Rio Branco/Acre

O482r OLIVEIRA FILHO, Sergio Ricardo de, 1993 -

Regeneração óssea guiada após exodontia utilizando membranas não absorvíveis / Sergio Ricardo de Oliveira Filho.- Rio Branco: Uninorte, 2018.

36 f., 29 cm.

Monografia (Bacharel em Odontologia) – Faculdade Barão do Rio Branco (FAB), 2018.

Orientador: Prof. Esp. Pedro Henrique Arantes.

1. Regeneração óssea guiada (ROG).
2. Cicatrização do alvéolo.
3. Membranas não-absorvível.
4. Implantes. I. União Educacional do Norte (UNINORTE) II. Título

CDD: 616.314

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Nádia Batista Vieira CRB-11/882

**ANTONIO MATEUS OLIVEIRA DE AGUIAR
LUCAS DAVID BRANDÃO ALVES
SERGIO RICARDO SILVA DE OLIVEIRA FILHO**

**REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA APÓS EXODONTIA UTILIZANDO
MEMBRANAS NAO ABSORVÍVEIS**

Monografia de Graduação em Odontologia para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia pela Faculdade Barão do Rio Branco.

Banca Examinadora

Prof.^a Esp. Pedro Henrique Arantes

ORIENTADOR

Prof^a Dr^a Maria do Carmo Moreira de Miranda

MEMBRO

Prof^a Esp. Eufrasia Santos Cadorin

MEMBRO

Prof. Esp. Mustafa Figueiredo Teles

MEMBRO

Prof^a Esp. Serena Alves Messias

Conceito: APROVADO.

Rio Branco, 02 de Julho de 2018

Em tempos difíceis como os de hoje onde ecoam por toda nossa volta heresias, vãs filosofias e tradições humanas, precisamos buscar na verdadeira fonte de verdade as abundantes instruções para seguirmos nosso caminho de uma forma que glorifique a Deus, pois para ele dedicamos esse sonho.

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer primeiramente a Deus e aos nossos anjos guardiões pela sabedoria e conforto em momentos tristes e alegres.

Agradecemos ainda aos nossos familiares e esposas pela contribuição e no empenho que tiveram para nos proporcionar um caminho rumo ao sucesso na obtenção hoje conquistada de uma profissão digna e honrosa.

Em especial agradecemos aos nossos Pais, que estiveram sempre próximos, abdicando de seus planos e projetos para que pudéssemos realizar este feito de concluir nosso curso de Odontologia.

Aos amigos de turma, que sempre nos apoiaram e incentivaram, amigos esses que estiveram conosco durante toda a formação acadêmica, sempre prestativos em compartilhar conhecimento e experiências clínicas, além da gratificante convivência interpessoal.

Aos nossos amigos Profs.^a (a): Flávia Hid, Alexandre Borro, Rodrigo Asfury, Rodrigo Jacob, Serena Alves, Luiz Antonio e Claudia Carloto. Nossa admiração profissional e pessoal.

Aos funcionários da Clínica Odontológica da UNINORTE - Ac, pela paciência e colaboração durante todos nossos atendimentos.

A todo o corpo docente da Universidade UNINORTE - Ac, por nos ajudar a realizar esta etapa.

Por fim e não menos importante, um agradecimento especial ao nosso orientador Prof.^a Esp., Pedro Henrique Arantes, pela paciência em nos orientar nesse trabalho de conclusão de curso, mesmo durante suas atividades clínicas e teóricas como professor, nunca nos faltou orientação e dedicação por sua parte. Queremos ressaltar que sua atuação como orientador foi de grande valia e você estará em nossas histórias e em nossas lembranças como um grande amigo e um grande profissional.

"Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir, mas também sonhar; não apenas planejar, mas também acreditar."

Anatole France.

"Sonhe com o que você quiser. Vá para onde você queira ir. Seja o que você quer ser, porque você possui apenas uma vida e nela só temos uma chance de fazer aquilo que queremos.

Tenha felicidade bastante para fazê-la doce. Dificuldades para fazê-la forte. Tristeza para fazê-la humana. E esperança suficiente para fazê-la feliz."

Clarice Lispe.

RESUMO

Introdução: As perdas dentárias contribuem para atrofia do rebordo alveolar residual. Esses alvéolos nem sempre têm dimensões aceitáveis para ser reabilitados, ou em geral, exigem cirurgias prévias para correções dos defeitos ósseos em altura e largura. Quando se consegue usar barreiras no momento da exodontia, de modo a utilizar o potencial do coágulo, é possível prevenir a reabsorção do rebordo alveolar. Nestes casos, a regeneração óssea guiada (ROG) com o uso de barreiras não absorvíveis, podem ser indicadas para prevenir as reabsorções alveolares após extrações dentárias. **Objetivo:** Avaliar através de uma revisão literária a regeneração óssea guiada após exodontia, utilizando membranas não absorvíveis exposta intencionalmente no meio bucal. **Método:** O método utilizado foi revisão bibliográfica, sendo selecionado artigos que abordam o tema de forma mais específica. **Resultados:** A técnica de aplicação da regeneração óssea guiada, bem como o uso de membranas não absorvíveis, especificamente a membrana de polipropileno, apresentou resultados satisfatórios e positivos frente a manutenção e a preservação do rebordo alveolar após a exodontia. **Conclusão:** Com base no estudo realizado, a utilização da membrana não reabsorvível é muito viável e promissora na ROG, em alvéolos de dentes recém extraídos, confrontando conceitos rígidos como a necessidade de enxertos para recuperação de defeitos ósseos alveolares ou de que não se pode deixar barreiras expostas ao meio bucal.

Palavras chave: Regeneração Óssea Guiada (ROG); Cicatrização do Alvéolo; Membranas Não-Absorvível; reabilitação;

ABSTRACT

Introduction: Dental losses contribute to atrophy of the residual alveolar rim. These alveoli do not always have acceptable dimensions to be rehabilitated, or in general require procedures for corrections of bone defects in height and width. When you can use barriers at the moment of extraction, in order to use the potential of the clot, it is possible to prevent the reabsorption of the alveolar rim. In these cases, guided bone regeneration (ROG) with the use of non-absorbable barriers can be indicated to prevent alveolar resorption after dental extraction. **Objective:** To evaluate through a literary revision the guided bone regeneration after extraction, using non-absorbable membranes intentionally exposed in the buccal medium. **Method:** The method used was bibliographical revision, and selected articles that address the subject in a more specific way. **Results:** The technique of applying the guided bone regeneration, as well as the use of non-absorbable membranes, specifically the Polypropylene membrane, presented satisfactory and positive results in front of the maintenance and preservation of the alveolar rim after the extraction. **Conclusion:** Based on the study carried out, the use of the non-absorbable membrane is very viable and promising in ROG, in alveoli of newly extracted teeth, confronting rigid concepts such as the need for grafts for recovery of bone defects or that you cannot leave barriers exposed to the buccal.

Keywords: Guided Bone Regeneration (ROG); Healing of the Alveolus; Non-Absorbable Membranes; rehabilitation;

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 – Vantagens e desvantagens das membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis, utilizadas em ROG | 27 |
|---|----|

ABREVIATURAS E SIGLAS

| | | |
|-----------|---|---|
| d- PTFE | = | Politetrafluoretileno denso; |
| e-PTFE | = | Politetrafluoretileno expandido; |
| Ti-e-PTFE | = | Politetrafluoretileno expandido reforçada em titânio; |
| PP | = | Polipropileno; |
| RTG | = | Regeneração Tecidual Guiada; |
| ROG | = | Regeneração Óssea Guiada. |

SUMARIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 12 |
| OBJETIVOS | 14 |
| GERAL | 14 |
| ESPECÍFICO | 14 |
| 1. REABSORÇÃO ALVEOLAR | 15 |
| 2. PROCESSO DE REPARO TECIDUAL DO ALVÉOLO DENTAL - CICATRIZAÇÃO ALVEOLAR | 16 |
| 2.1 FASE INFLAMATÓRIA..... | 17 |
| 2.2 FASE DE PROLIFERAÇÃO | 18 |
| 2.3 FASE DE MODELAÇÃO E REMODELAÇÃO ÓSSEA | 19 |
| 3. REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA (ROG) | 20 |
| 4. MEMBRANAS | 21 |
| 4.1 MEMBRANAS NÃO ABSORVÍVEIS | 21 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 23 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 24 |
| CONCLUSÃO | 30 |
| REFERÊNCIAS | 31 |

INTRODUÇÃO

A preservação da extremidade alveolar após a exodontia é um desafio e uma precaução constante na odontologia atual, especialmente quando há perdas consideráveis que implicam a futuras reabilitações com os implantes osteointegráveis. A reabsorção do rebordo alveolar após a extração é uma consequência inevitável e ocorre através de um parâmetro variável de modelagem e remodelação do osso fisiológico, gerando perda progressiva do contorno do rebordo alveolar.^{1,2}

A proteção do rebordo alveolar consiste em qualquer procedimento realizado no momento da extração, com o objetivo de minimizar a reabsorção da crista e maximizar a formação óssea dentro dos alvéolos.^{1,2,3} O conceito de Regeneração óssea guiada (ROG), foi estabelecido com base no princípio da regeneração de tecido guiado, onde certos tecidos se regeneram quando as células com essa capacidade preenchem o defeito durante a cicatrização. Assim, a exclusão mecânica de tecido mole, através de barreiras expostas no meio oral, permite que as células osteogênicas intensifiquem a formação de tecido ósseo.⁴

Existem inúmeras modalidades e materiais utilizados na ROG, umas delas se baseia no princípio da osteopromoção, que consiste no uso de barreiras físicas expostas intencionalmente no meio bucal, com objetivo de isolar a área a ser regenerada, permitindo a formação, organização e transformação de um coágulo de sangue em tecido de granulação, que é posteriormente substituído por tecido ósseo.⁵ através da regeneração óssea guiada com o uso de membrana de cura óssea de polipropileno, é possível a neoformação óssea para manter as dimensões ósseas ou para reduzir a gravidade dos defeitos causados nos tecidos ósseos após a extração atuando como barreiras reais.^{1, 5}

O uso de membranas melhoram a técnica de regeneração óssea, mas a necessidade de cirurgias mais amplas de desbridamento, deslocamento da gengiva e mucosa para recobrimento, obrigatoriedade de materiais para preenchimento do defeito ósseo, a degradação precoce das membranas absorvíveis e a necessidade de segunda intervenção cirúrgica para remoção das não absorvíveis, dificultam a técnica.^{5,6,7}

A aplicação da técnica ROG através de barreiras não absorvíveis, deve atender alguns requisitos cirúrgicos, para a obtenção do sucesso clínico, tais como: presença

de uma fonte de células osteogênicas, adequada vascularização, tecido ósseo viável adjacente ao defeito onde se deseja a regeneração, criação de espaço para permitir a formação e manutenção do coágulo, exclusão de células não osteogênicas da área a ser regenerada, o local deve permanecer mecanicamente estável durante a cicatrização. Como em todo procedimento cirúrgico, a colocação da barreira para regeneração óssea guiada deve também merecer atenção relativa ao controle do processo inflamatório no pré e pós-operatório.

O presente estudo se justifica pela necessidade do profissional Cirurgião Dentista estar atualizado acerca de técnicas reabilitadoras menos invasivas, afim de prevenir possíveis defeitos alveolares após extrações dentárias, bem como conhecer as indicações e contraindicações de cada material, e selecionar o que melhor atende o perfil do paciente.

OBJETIVOS

GERAL

Avaliar a regeneração óssea guiada após exodontia, bem como a utilização de membranas não absorvíveis exposta intencionalmente no meio bucal.

ESPECÍFICO

- Descrever a aplicação da técnica de Regeneração Óssea Guiada(ROG);
- Investigar-se a técnica Regenerativa através das membranas não absorvíveis perpetuará as dimensões ósseas alveolares em altura e largura;
- Analisar as vantagens que a técnica possui para pacientes após extração dentária;
- Considerar as desvantagens do uso da membrana não absorvível na Regeneração óssea guiada.

1. REABSORÇÃO ALVEOLAR

O processo alveolar é definido como a parte constituinte da maxila e da mandíbula que forma e apoia a base dos dentes. Desenvolve-se em conjunto com o desenvolvimento e a erupção dentária. O processo alveolar consiste em tecido ósseo, que é formado tanto por células do folículo dentário (osso alveolar próprio) como por células independentes do desenvolvimento dos dentes, juntamente com o cemento radicular e o ligamento periodontal, o osso alveolar constitui o mecanismo de ligação aos dentes e a sua principal função é distribuir e reabsorver as forças geradas, por exemplo, pela mastigação e pelos contatos dentários.⁸

O processo alveolar estende-se a partir do osso basal da maxila ou da mandíbula e forma uma fronteira entre a porção exterior da maxila e a porção interior da mandíbula.⁹ Forma-se em harmonia com o desenvolvimento e erupção dos dentes e, gradualmente, regride quando os dentes são perdidos.

Os alvéolos de dentes com perda óssea horizontal cicatrizam mais rapidamente, uma vez que o nível reduzido do rebordo alveolar significa que menos preenchimento ósseo é necessário. Este processo de reabsorção resulta num rebordo mais estreito e curto¹¹, e o efeito deste padrão em reabsorção é o deslocamento do rebordo para uma posição mais palatina/lingua.^{9,10,11} O rebordo deslocado faz com que seja mais difícil a reabilitação em uma posição favorável sem que ocorra uma deiscência vestibular.

Apesar da redução alveolar ser maior nas regiões de molares, ela é mais crítica a nível anterior devido às demandas estéticas. A região da maxila anterior exhibe paredes alveolares muito finas que são frequentemente constituídas por apenas uma lâmina dura¹³. Sendo assim, afim de oferecer uma reabilitação de qualidade, o profissional deve ponderar a respeito da reabsorção do osso alveolar que advém após a exodontia pois, prejudica a reabilitação futura.¹²

Quando ocorre a reparação tecidual há a substituição do tecido lesado por um tecido sadio. Para que a reparação do tecido lesado ocorra é necessário uma sequência de eventos biológicos que ocorrem no processo de reparo tecidual concomitantemente a cicatrização do alvéolo dental.

1. PROCESSO DE REPARO TECIDUAL DO ALVÉOLO DENTAL - CICATRIZAÇÃO ALVEOLAR.

O processo cicatricial é comum a todas as feridas, independentemente do agente que a causou, é sistêmico e dinâmico e está diretamente relacionado às condições gerais do organismo.¹³

A extração dentária foi descrita como uma amputação tecidual que pode levar a alterações funcionais, psicológicas, posturais e locais. O processo de alterações locais que surge como forma de fechar a ferida e restaurar a homeostase tecidual denomina-se cicatrização alveolar.¹⁴

A cicatrização molecular de feridas em alvéolos após extração dentária e eventual consolidação e reparação óssea do rebordo residual ocorre por meio de uma sequência ordenada de fatores osteogênicos associados com a angiogênese, a sobrevivência celular, síntese de matriz e maturação das células.¹⁵

As principais fontes de células osteogênicas incluem, periósseo e endósseo das paredes dos defeitos ósseos, bem como a medula óssea. Estas células incluem osteoblastos e células mesenquimais indiferenciadas, que se podem diferenciar em osteoblastos na presença de moléculas sinalizadoras adequadas, nutrientes e fatores de crescimento. Este processo requer um fornecimento adequado de sangue para proporcionar não só oxigênio e nutrientes, mas também uma fonte de células mesenquimais.¹⁶

Um outro fator chave que afeta a cicatrização da ferida é a estabilidade do coágulo sanguíneo. Isto é importante porque o coágulo promove a formação de tecido de granulação, que subsequentemente se transforma em osso. Além disso, o coágulo contém uma miríade de citocinas (por exemplo, interleucina (IL) -1, IL - 8, fator de necrose tumoral, fatores de crescimento (por exemplo, fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento semelhante à insulina tipo-1 (IGF - 1), fator de crescimento fibroblástico - 2 (FGF - 2) e moléculas sinalizadoras que ajudam no recrutamento de células para promover a angiogênese e a regeneração óssea.

Na maioria das situações clínicas, esta estabilidade do coágulo só pode ser assegurada quando o espaço físico é fornecido através da utilização de uma estrutura de suporte, e a exclusão do crescimento para dentro de células do tecido epitelial e conjuntivo do retalho mucoso é assegurada pela colocação de uma membrana.¹⁶

Os mecanismos da cicatrização em sequência ordenada de eventos os quais foram divididos posteriormente em cinco elementos principais: inflamação, proliferação celular, formação do tecido de granulação, contração e remodelamento da ferida.^{19,20,21} Reclassificou esse processo em três fases divididas, didaticamente, em: fase inflamatória, fase de proliferação ou de granulação e fase de remodelamento ou de maturação.^{16,17,18}

Recentemente o processo de cicatrização alveolar foi dividido em três fases: inflamatória, proliferativa e fase de modelação/remodelação óssea.¹⁹

1.1 FASE INFLAMATÓRIA

A fase inflamatória pode ser subdividida em duas partes: formação do coágulo sanguíneo e migração de células inflamatórias para a limpeza da ferida.²⁰

Esta fase se inicia imediatamente após a lesão, quando ocorre a liberação de tromboxana A₂ e prostaglandinas pelas membranas celulares, sendo essas substâncias vasoconstritoras. A cascata de coagulação é estimulada pelo endotélio lesado e pelas plaquetas onde as mesmas possuem papel fundamental na cicatrização. Visando a hemostasia, essa cascata é iniciada e grânulos são liberados das plaquetas, as quais contêm fator de crescimento que atraem neutrófilos à ferida. O coágulo é formado por colágeno, plaquetas e trombina, que servem de reservatório proteico para síntese de citocinas e fatores de crescimento, aumentando seus efeitos. Desta forma, a resposta inflamatória se inicia com vasodilatação e aumento da permeabilidade vascular, promovendo a quimiotaxia (migração de neutrófilos para a ferida).

As primeiras células a chegar à ferida são os neutrófilos, com maior concentração 24 horas após a lesão. As plaquetas liberam substâncias quimiotáticas que atraem os neutrófilos. Eles aderem à parede do endotélio mediante ligação com as selectinas (receptores de membrana). Neutrófilos produzem radicais livres que auxiliam na destruição bacteriana e são gradativamente substituídos por macrófagos.²¹

Após 48 - 96 horas da lesão os macrófagos migram para a ferida, e são as principais células antes dos fibroblastos a migrarem e iniciarem a replicação. Têm papel fundamental no término do desbridamento iniciado pelos neutrófilos e sua maior contribuição é a secreção de citocinas e fatores de crescimento, além de contribuírem

na angiogênese, fibroplasia e síntese de matriz extracelular, fundamentais para a transição para a fase proliferativa.²²

A combinação de células inflamatórias, brotos vasculares e fibroblastos imaturos forma o tecido de granulação, que é gradualmente substituído por uma matriz de tecido conjuntivo provisório, rica em fibras de colágeno e células, iniciando-se a fase proliferativa.²³

1.2 FASE DE PROLIFERAÇÃO

A fase proliferativa pode também ser dividida em duas partes: fibroplasia e formação de tecido ósseo, e é caracterizada por formação tecidual rápida e intensa.²⁴ A fase proliferativa é composta de três eventos importantes que sucedem o período de maior atividade da fase inflamatória: neo-angiogênese, fibroplasia e epitelização.²⁵

Neo-angiogênese: para manter o ambiente de cicatrização da ferida ocorre aneo-angiogênese que é o processo de formação de novos vasos sanguíneos. Nesta fase ocorre a nutrição do tecido e o aumento do aporte de células, como macrófagos e fibroblastos, para o local da ferida.²⁶

Fibroplastia: Os fibroblastos são atraídos para o local inflamatório, onde se dividem e produzem os componentes da matriz extracelular. O fibroblasto só aparece no sítio da lesão a partir do Terceiro dia, quando os leucócitos polimorfonucleares já fizeram seu papel higienizador da área traumatizada. A função primordial dos fibroblastos é sintetizar colágeno, ainda na fase celular da inflamação. O colágeno é o material responsável pela sustentação e pela força tênsil da cicatriz, produzido e degradado continuamente pelos fibroblastos.²⁷

A fibroplasia envolve a rápida deposição de uma matriz provisória. Subsequentemente, esta matriz é penetrada pelos vasos sanguíneos e pelas células formadoras de osso, e projeções digitiformes de tecido ósseo são estabelecidas em torno dos vasos sanguíneos. Eventualmente, as projeções digitiformes envolvem completamente o vaso, e o osteóide primário (ou sistema de Havers) é, assim, formado. Os osteóides primários podem ser ocasionalmente reforçados por tecido fibroso paralelo. O osso esponjoso pode ser encontrado no alvéolo cicatrizado tão cedo quanto duas semanas após a extração dentária, e permanece na ferida por várias semanas. O osso esponjoso é um tipo de osso provisório sem qualquer

capacidade de carga e, portanto, precisa de ser substituído pelos tipos de osso maduro, osso lamelar e medula óssea.²⁸

Epitelização: Nas primeiras 24 a 36 horas após a lesão, fatores de crescimento epidérmicos estimulam a proliferação de células do epitélio. Na pele os ceratinócitos são capazes de sintetizar diversas citocinas que estimulam a cicatrização das feridas cutâneas.²⁹

1.3 FASE DE MODELAÇÃO E REMODELAÇÃO ÓSSEA

A modelação e remodelação óssea é a terceira e última fase do processo de cicatrização alveolar. Consiste numa alteração na forma e arquitetura do osso, enquanto a remodelação óssea é definida como uma alteração sem modificação concomitante na forma e arquitetura do osso. A substituição da lâmina própria por osso lamelar ou medula óssea é a remodelação óssea, enquanto a reabsorção óssea que tem lugar nas paredes do alvéolo levando a alterações dimensionais do rebordo alveolar é o resultado da modelação óssea.³⁰

A remodelação óssea em humanos pode levar vários meses, e exhibe variabilidade substancial entre indivíduos. Em um estudo recente, foram examinados a composição tecidual de biópsias de 36 indivíduos retirados de alvéolos na região posterior da maxila após >16 semanas de cicatrização. Os autores relataram que cerca de 60-65% do volume tecidual era composta por osso lamelar e medula óssea. Assim a completa remodelação do tecido ósseo esponjoso em osso lamelar e medula óssea pode levar vários meses ou anos.³⁰

A técnica ROG é um procedimento cirúrgico que visa impedir que as células não osteogênicas se instalem na região do defeito ósseo que se deseja regenerar. O princípio da ROG com a utilização de membranas não absorvíveis é descrito como princípio da osteopromoção que consiste na utilização de uma barreira física, com a finalidade de isolar a área a ser regenerada, permitindo que haja a formação, organização e transformação de coágulo sanguíneo em tecido de granulação, que posteriormente é substituído por tecido ósseo.

2. REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA (ROG)

O tecido ósseo exibe um potencial regenerador considerável e restaura perfeitamente a estrutura e propriedades mecânicas originais. Esta capacidade, entretanto, possui limitações e pode até mesmo falhar se determinadas condições não forem preenchidas. Fatores que interrompem ou interferem no reparo ósseo são, entre outros, falha no suprimento vascular, instabilidade mecânica, defeitos muito extensos, doença periodontal e tecidos em competição com alta capacidade proliferativa.^{31,32}

O mecanismo da ROG é promover a exclusão de células indesejáveis que mantem o espaço preenchido pelo coágulo para que células osteoprogenitoras possam desenvolver-se de forma satisfatória, formando tecido ósseo em toda sua extensão.³³

A ROG, é a técnica que usa a osteopromoção através de membranas, como princípio biológico, e pode ser usadas em: alvéolos frescos, defeitos ósseos que tenham paredes ósseas remanescentes e para promover a neoformação óssea ao redor de implantes instalados imediatamente após as exodontias. A osteopromoção é uma terminologia frequentemente encontrada na literatura para descreve o uso dos meios físicos no selamento total de local anatômico, onde o osso está planejado para ser neoformado, ou seja, para prevenir que outros tecidos, principalmente, o tecido conjuntivo frouxo, venha interferir na osteogênese, bem como no direcionamento da formação óssea.

Para que haja a ROG algumas condições devem ocorrer:³⁴

- Deve existir uma fonte de células osteogênicas. O osso viável deve estar presente adjacente ao defeito no qual a regeneração é desejada;
- Deve existir uma fonte adequada de vascularização proveniente principalmente dos canais de Volkman e compartimentos medulares;
- Deve-se manter o local da ferida mecanicamente estável durante a cicatrização;
- Deve ser mantido um espaço apropriado entre a membrana e a superfície óssea de origem.

Desde os estudos iniciais na década de 80 sobre a regeneração óssea guiada na odontologia, uma grande variedade de membranas vem sendo estudadas e utilizadas em estudos experimentais e clínicos nos últimos anos.³⁵

3. MEMBRANAS

As membranas utilizadas em regeneração óssea guiada podem ser reabsorvíveis: (colágenas, ácido polilático, ácido poliglicólico, poliuretana, matriz dérmica acelular e de cortical óssea) ou não reabsorvíveis: (celulose, politetrafluoretileno expandido (e-PTFE) e denso (d-PTFE), teflon, látex, titânio, óxido de alumínio e polipropileno. O uso de membranas é utilizado com a finalidade de barreiras para a regeneração dos defeitos ósseos.

Na estratégia de isolar os defeitos periodontais com materiais de cobertura, sejam esses reabsorvíveis ou não reabsorvíveis, que funcionam como barreira física para impedir a invasão das células gengivais, levou à criação das membranas para Regeneração Óssea Guiada (ROG). As primeiras membranas existentes para regeneração óssea guiada (ROG), foram as membranas não absorvíveis.³⁹

3.1 MEMBRANAS NÃO ABSORVÍVEIS

As membranas não absorvíveis, são membranas desenvolvidas sinteticamente e que mantem a própria forma e estrutura nos tecidos, sendo necessária uma segunda fase cirúrgica para a sua remoção.

Alguns estudos classificam as membranas não-absorvíveis em três tipos: membrana de politetrafluoretileno expandida (e-PTFE), membrana em politetrafluoretileno de elevada densidade (d-PTFE) e membrana em politetrafluoretileno expandido reforçada em titânio (Ti-e-PTFE); todas essas membranas são obtidas a partir do PTFE, cujas propriedades físico-químicas, térmicas e mecânicas as tornam um dos materiais mais inertes no meio oral. Dentro dessa classificação, incluí-se a membrana de Polipropileno que possui características semelhantes a membrana de d-PTFE.

As membranas em e-PTFE apresentam várias vantagens, pois têm a maior experiência clínica, em virtude de serem usadas desde 1984, possuem ótima biocompatibilidade permitindo assim uma regeneração óssea significativa após três a seis meses, permitem uma boa manutenção de espaço e são relativamente rígidas à manipulação. Em relação às desvantagens relatadas, a primeira é a necessidade de

um segundo tempo cirúrgico para remoção; sua rigidez pode provocar deiscência nos tecidos moles permitindo a exposição da membrana e consecutivamente infecção bacteriana.^{36,37}

Após o primeiro procedimento bem-sucedido de ROG empregando-se membrana de politetrafluoretileno expandido (PTFE-e) não absorvível, este material passou a ser amplamente utilizado tornando-se padrão para os procedimentos de regeneração óssea com membranas não absorvíveis. Caracterizado como um polímero de alta estabilidade em sistemas biológicos, ele resiste à degradação pelos tecidos hospedeiros e microrganismos, não induzindo respostas imunes, mantendo a integridade estrutural ao longo da instalação, além de possuir capacidade de manter espaços.

Membranas em Ti-e-PTFE demonstram uma capacidade de regeneração maior que as membranas convencionais em e-PTFE. Foi reportado que esse tipo de membrana garante uma manutenção de espaço significativo, sem a necessita de um espaço adicional para ser exposto, mesmo assim obtém bons resultados, permitindo que o profissional a instale facilmente, tendo um impacto mínimo no tipo de retalho.^{37,38,39}

As características da membrana de polipropileno (PP) são muito parecidas com as características da membrana de d-PTFE, entre as quais, podem ficar expostas ao meio bucal, ambas tem resistência à pressão dos tecidos moles sem entrar em colapso, preservam a gengiva queratinizada, não produzem reações adversas nos tecidos moles, são de fácil remoção clínica, não necessitando de procedimento cirúrgico para remoção, fácil manuseio cirúrgico sem necessidade de retalhos para fechamento primário, podem ser preenchidas apenas com sangue.⁴⁰

A membrana de PP tendo alta rigidez e memória elástica, se mantém estável apenas com o posicionamento dos retalhos teciduais vestibulares e palatinos/linguais sobre ela, suturados sem tensão ou aproximação (a barreira não deve ser perfurada) não necessitando fixação com parafusos. Pode ser removido entre sete e dez dias de sua colocação, período este de efetiva utilidade.⁴¹ Sua função é isolar a área a ser regenerada exercendo a função de uma barreira mecânica, permitindo a manutenção do coágulo sanguíneo no espaço compreendido pelo defeito ósseo, onde células mesenquimais pluripotentes, capazes de gerar tanto tecido ósseo quanto tecido fibroso, exerçam suas atividades.

MATERIAL E MÉTODOS

O método adotado para o trabalho foi pesquisar através de uma análise bibliográfica o ponto de vista de alguns autores que abordam a temática de forma segura e que discutem sobre a **Regeneração Óssea Guiada Após Exodontia Utilizando Membranas Não Absorvíveis**. Os artigos selecionados, seguiram as normas científicas e apresentaram em sua discursão os elementos contextuais que serão abordados no trabalho.

Após um levantamento bibliográfico sistematizado, tornou-se possível analisar todas as variáveis já estudadas anteriormente optando por aquelas que melhor representam os critérios normativos do trabalho. Os dados foram obtidos em diversas plataformas científicas, com o direcionamento para o tema abordado. As plataformas de pesquisas foram: SCIELO, MEDLINE, Journal of cell Science, PORTAL DE PERIODICOS CAPES/MEC, entre outros.

Ao todo foram selecionados para análise qualitativa cerca de 145 artigos, dos quais 89 artigos foram descartados por não apresentarem os elementos necessários à temática e 56 foram analisados e utilizados no trabalho como base para o mesmo.

Palavras chaves utilizadas para pesquisa: Regeneração Óssea Guiada, Membranas Não Absorvíveis, Membranas Absorvíveis, Técnica ROG, Membrana de Polipropileno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a perda dos dentes, a reabsorção óssea dos maxilares é constante. Na maxila é centrípeta e apical, enquanto que na mandíbula é centrífuga e também apical, resultando com o tempo, em uma invertida relação horizontal em indivíduos totalmente desdentados.⁴² Assim, tanto a formação como a preservação do processo alveolar irão depender da presença contínua de dentes no rebordo alveolar. Além disso, as características morfológicas do processo alveolar estão relacionadas com o tamanho e forma do dente, o sítio da erupção dentária e a inclinação do dente erupcionado. Sendo assim, indivíduos com dentes longos e estreitos, em comparação com indivíduos que têm dentes curtos e largos, parecem ter um processo alveolar mais delicado e, em particular nas regiões dos dentes anteriores, por vezes apresentam fenestrações na fina tábua óssea vestibular.

Em um estudo clínico recente, foram descritas algumas características morfológicas do processo alveolar na parte anterior da maxila em humanos.⁴³ Com isso concluiu-se que a perda de espessura é maior do que a perda de altura do rebordo alveolar após a extração dentária, e ambas foram descritas como sendo mais pronunciadas no aspecto vestibular do que no aspecto palatino dos

Em ambos os maxilares, os alvéolos mais largos (molares) mostram uma quantidade de reabsorção significativamente maior, e requerem mais tempo para formar a ponte de tecido ósseo sobre o defeito do que alvéolos mais estreitos (incisivos e pré-molares).

Relatos encontrados demonstram que a perda óssea é severa nos seis primeiros meses após a extração dentária. De fato, uma vez que um dente é extraído, aproximadamente 25% do volume ósseo é perdido após o primeiro ano e, com o tempo, estas alterações de reabsorção podem progredir e contribuir para a perda de 40-60% do volume alveolar dentro de 5 anos.⁴⁴ A resultante falta de osso na crista alveolar é resultado da perda gradual da dimensão horizontal acompanhada de uma rápida perda óssea em altura.⁴⁵ Esta perda óssea fisiológica após a extração dentária, encontrou-se confirmada em estudos experimentais que reportaram reabsorção óssea vertical e horizontal, o que altera o perfil tridimensional do rebordo e a disponibilidade óssea necessária para futuras reabilitações.

A primeira classificação dos defeitos da crista alveolar foi proposta e mais tarde modificada.⁴⁶ Dividiu-se os defeitos em três classes:

- Classe I: perda de tecido no sentido buco-lingual, com altura óssea normal;
- Classe II: perda de tecido no sentido ápico-coronal, com largura óssea normal;
- Classe III: combinação de defeitos, com redução da altura e da largura da crista;

Posteriormente, quantificou a perda de dimensão da crista em leve (até 3 mm), moderada (entre 3 e 6 mm) e severa (superior a 6 mm).⁴⁷

As técnicas de aumento do osso alveolar, que servem precisamente para corrigir estes defeitos ósseos, dependem do grau de extensão do defeito a nível horizontal e vertical.⁴⁸ Uma dessas técnicas é a ROG que tem como objetivo corrigir possíveis defeitos alveolares, caracterizado pela utilização de membranas para proteção de um espaço a ser preenchido por osso.

Os termos “regeneração óssea guiada” (ROG) e “regeneração tecidual guiada” (RTG) são muitas vezes de forma errada usadas como sinónimos. RTG engloba a regeneração do cemento e do ligamento periodontal, enquanto a ROG, se refere apenas à promoção da formação óssea de forma isolada. Estes dois procedimentos são baseados nos mesmos princípios: utilização de membranas de forma a manter o espaço do defeito promovendo o crescimento de células osteogénicas e impedindo a migração de células não desejadas dos tecidos moles subjacentes na ferida.⁴⁹

Em um trabalho comparativo entre a regeneração óssea em alvéolos de dentes extraídos por comprometimento periodontal e alvéolos de dentes extraídos sem comprometimento periodontal. ⁵⁰ Concluíram que em 10 semanas todos os alvéolos dos 12 dentes saudáveis estavam completamente regenerados, enquanto que em alvéolos de dentes com comprometimento periodontal, apenas 8 dos 39 estavam completamente regenerados. Sendo assim, fica claro que a técnica não se aplica em todos os casos, e o profissional deverá se atentar no correto diagnóstico frente a uma reabilitação alveolar.

A regeneração óssea acontece em média 50% mais rápido em alvéolos saudáveis que nos comprometidos periodontalmente. Os defeitos ósseos da crista alveolar podem ser causados por doença periodontal avançada, lesão periapical, insucesso do implante, exodontia dentária, trauma, tumor ou doença congénita. Ficou evidenciado, que a reabsorção óssea pós exodontia, trauma, infecção, doença periodontal, complicações cirúrgicas pré e pós-operatórias, sempre apresentou

resultados que afetam a preservação do rebordo alveolar em sua forma, função e estética dentária e até mesmo a fonética em odontologia.

Por mais cuidadosas que sejam as exodontias, curetagens, tratamentos periodontais e cirurgias perioendodônticas, sempre ocorre reabsorção indesejável. Mesmo com aplicação de cuidados e técnica cirúrgica, fatores variados favorecem a absorção do osso alveolar.⁵¹ Exodontias mal sucedidas, traumáticas, ou múltiplas, resultam em defeitos ósseos que podem necessitar de enxertos ósseos, de diferentes naturezas técnicas e que requerem abordagens cirúrgicas complexas.^{51,52} Além disso, os enxertos autógenos aumentam a complexidade do problema.^{52,53}

O processo alveolar é formado com a erupção dentária e termina por ser reabsorvido após a remoção do dente, causando assim a atrofia. Anatomicamente os alvéolos dentários são mais densos nas faces palatinas e linguais dos dentes. De uma maneira geral, o lado bucal dos alvéolos sofre uma reabsorção muito maior após exodontias.

A alteração da crista óssea ocorre concomitantemente com a cicatrização (reparação) dos tecidos duros e moles, mas o processo de remodelação pode continuar depois da formação do novo osso formado no local.^{53,54} Ficando claro que, tudo o que precisamos para a reparação óssea concomitantemente a regeneração é de sangue transformado em coágulo e mantido no local por uma barreira física, impedindo que tecidos indesejáveis migrem para dentro da loja cirúrgica.

Inúmeras situações durante a prática clínica diária nos defrontam com situações de perda óssea existente ou eminentes: reabsorções e defeitos traumáticos, descuidos com áreas infectadas onde exodontias não foram seguidas de adequada curetagem e perdas ósseas vestibulares por posicionamento dentário.

Uma das preocupações crescentes da Odontologia atual é a preservação do rebordo alveolar após a remoção do dente, principalmente quando existem perdas extensas que comprometem a reabilitação futura através de implantes osseointegráveis.^{54,55} Esses defeitos, quando não corrigidos, dificultam ou até mesmo impedem a reabilitação protética convenientemente, seja do ponto de vista estético e/ou funcional.

A preservação do osso alveolar após as exodontias podem ser dar através da ROG, em conjunto com as utilização das membranas absorvíveis e não absorvíveis, se atentando as vantagens e desvantagens de cada umas delas.

QUADRO 1 – Vantagens e desvantagens das membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis, utilizadas em ROG.

| | Vantagens | Desvantagens |
|---|---|---|
| <p>Membranas Reabsorvíveis Naturais (Colagénio tipo I e III).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Grande biocompatibilidade e - Promove cicatrização; - Boa integração com tecido conjuntivo; - Promove adesão de osteoblastos; - “cross-linked” usados para prolongar tempo de degradação; - “cross-linked” podem aumentar a proliferação e adesão celular. | <ul style="list-style-type: none"> - Degradação rápida, podendo comprometer integridade da estrutura; - Risco de rutura intraoperatória; - A humidade pode causar alterações mecânicas; - Inibir a proliferação e adesão celular; |
| <p>Membranas Reabsorvíveis Sintéticas (derivadas do ácido polilático ou do ácido poliglicólico).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - As mais usadas e estudadas das membranas reabsorvíveis; - Alterando a composição, o tempo de reabsorção e as propriedades mecânicas podem ser adaptadas a cada situação clínica; - Membranas de degradação lenta induzem maior neovascularização. | <ul style="list-style-type: none"> - Podem induzir reações de corpo estranho durante a degradação (por hidrólise enzimática); - Podem surgir reações citotóxicas que podem reduzir a adesão celular -Difícil manuseamento clínico. |
| <p>Membranas Não Reabsorvíveis (ePTFE).</p> <p>ePTFE de alta densidade, ePTFE reforçado por titânio e malha de titânio.</p> | <ul style="list-style-type: none"> -Altamente estudadas; - Alta biocompatibilidade; - Mantêm a integridade da estrutura e têm melhores propriedades mantenedoras de espaço. | <ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de um segundo procedimento cirúrgico para remoção; - Frequente exposição das membranas aumentando o risco de infeção secundária; - ePTFE pode induzir reações citotóxicas e reduzir a adesão celular. |

Fonte: DIMITRIOU, 2012.

As membranas odontológicas utilizadas na ROG, apresentam poucas pesquisas clínicas, não existindo entre elas uma barreira física ideal, seja elas reabsorvíveis ou não reabsorvíveis. Baseado no estudo da tabela do autor.⁵⁶

As barreiras físicas não reabsorvíveis de PTFE, parecem apresentar maior crescimento do tecido ósseo com qualidade mais densa, ao contrário das barreiras reabsorvíveis, onde os produtos de sua degradação podem produzir um processo inflamatório local, levando a uma menor formação óssea.

Com base nos estudos sobre as membranas mais promissora na ROG, o que mais apresentou vantagens com menos risco de falha no procedimento clínico regenerador, foi a membrana não reabsorvível de polipropileno, que até então apresentam recentes estudos clínicos. Dentro de suas vantagens, podemos citar: A capacidade de elimina os problemas decorrentes das deiscências de suturas, elimina a necessidade de outros biomateriais, reduz a morbidade, aumenta o conforto pós-operatório, reduz a necessidade de liberação de grandes retalhos, elimina o risco das infecções decorrentes de enxertos, promove o aumento do volume de tecido ósseo para inserção do implante e tem a capacidade de regeneração tanto do tecido ósseo quanto do tecido mole.

Três casos clínicos sobre regeneração óssea alveolar pós-exodontia foram pesquisados, em todos eles se usou o artifício de barreira de polipropileno.⁵⁷

Mostrou-se que o uso desta membrana impermeável contribuiu para a retenção do coágulo ósseo e formação de osso primário, mantendo a fórmula e dimensões do rebordo alveolar, apresentando-se como um material biocompatível e sem efeitos inflamatórios deletérios ao organismo.

Os casos mostraram a viabilidade para aplicação na cavidade bucal e contribuiu para reduzir a morbidade de cirurgias maiores e mais traumáticas, sendo o uso deste material altamente promissor em ROG, confrutando conceitos em que, a ROG necessita de enxertos para recuperar defeitos ósseos ou que não pode ser deixada barreiraseposta ao meio bucal, pois pode haver contaminação; como se o coágulo após exodontia não ficasse em contato com meio bucal.

A utilização de membranas de polipropileno, bem como todas as membranas não reabsorveis, requerem a realização de um segundo tempo clínico para removelas, onde podem gerar um risco de perturbar os tecidos neoformados, caracterizando uma desvantagem da técnica, entretanto, eliminam a necessidade de grandes incisões

para atingir o fechamento primário, enquanto as membranas reabsorvíveis, agrega a vantagem de eliminar o segundo tempo cirúrgico, porém, o tempo para degradação varia de diferentes materiais podendo comprometer a cicatrização e regeneração, exigindo a realização de maiores incisões que torna o procedimento mais evasivo, que expõe uma maior habilidade técnica expondo o paciente a mais riscos como infecções.

A simplificação da manutenção do coágulo por uma barreira de Polipropileno, que leva a uma Regeneração Óssea Guiada (ROG), tem trazido nova dimensão à compreensão e utilidade dessa técnica.

CONCLUSÃO

A utilização da membrana não reabsorvível, são amplamente indicadas e promissoras na ROG em alvéolos de dentes recém extraídos, confrontando conceitos rígidos como a necessidade de enxertos para recuperação de defeitos ósseos ou de que não se pode deixar barreiras expostas ao meio bucal. Ela contribui para a manutenção dos rebordos alveolares, garantido futuras reabilitações estéticas e funcionais do elemento perdido.

Apesar de ambas as membranas apresentarem vantagens e desvantagens, segundo a literatura e o estudo realizado nesse trabalho, se faz mais indicado o uso das membranas não-reabsorvíveis na regeneração óssea guiada, para promover e preservar o rebordo alveolar após exodontia.

A barreira de Polipropileno contribui para reter o coágulo dentro de áreas afetadas que necessitam de Regeneração Óssea Guiada (ROG). A retenção desse coágulo dentro da cavidade óssea, permitirá a formação de tecido ósseo que redefinirá a forma e as dimensões do rebordo alveolar. O fato de se usar uma barreira impermeável, mantém o coágulo sem o infiltrado de células do tecido mole enquanto ela estiver presente de sete (07) e quatorze (14) dias. É facilmente removida, sem necessidade de anestesia previa e pode ficar exposta ao meio bucal sem o risco de instalar-se processo infeccioso. Esse tipo de barreira pode ser de grande auxílio à prática clínica odontológica.

Por fim, apesar dos resultados obtidos serem satisfatórios sobre a regeneração óssea guiada, pouco se faz para a preservação do rebordo alveolar após a exodontia, deixando para segundo plano e/ou quando se precisa recuperar o rebordo alveolar em altura e largura frente a uma reabilitação.

REFERÊNCIAS

- 1- MAZZONETTO R. Reconstruções em Implantodontia – Protocolos Clínicos para o Sucesso e Previsibilidade – **Napoleão**, 2009. Disponível em:<<http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/450>>. Acesso em: 02/fev.18.
- 2- AVILA-ORTIZ, G. Effect of Alveolar Ridge Preservation after Tooth Extraction: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Dental Research**, 2014. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4293706/>>. Acesso em: 02/fev.18.
- 3- ARAUJO, MG & LINDHE, J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. **Journal of Clinical Periodontology**, 2005. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17345109>>. Acesso em: 02/fev.18.
- 4- ATWOOD, DA. The reductions of residual ridges - A major oral disease entity. **J. prosthetic Dent**, 1971. Disponível em:< [https://www.thejpd.org/article/0022-3913\(71\)90069-2/abstract](https://www.thejpd.org/article/0022-3913(71)90069-2/abstract)>. Acesso em: 02/fev.18.
- 5- SEIBERT, Jay S.; SALAMA. & Henry. Alveolar ridge preservation and reconstruction. **Periodontology 2000**, v. 11, n. 1, 1996. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9567959>>. Acesso em: 02/fev.18.
- 6- PIETROKOVSKI, J. Morphologic characteristics of bone edentulous jaws. **Journal of Prosthodontics**, 16, pp.141–147, 2007. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17362425>>. Acesso em:03/fev.18.
- 7- AMLER M, Johnson P. Salmon 1. Histological and Histochemical investigations of Human undisturbed extraction wounds. **J. Am Dent Assoc**, 1960. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13793201>>. Acesso em: 03/fev.18.
- 8- AMLER, MH. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology**, 1969; Disponível em:< <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0030422069903570>>. Acesso em: 03/fev.18.
- 9- NYMAN, S.; GOTTLow, J. & KARRING, T. et al. The regeneration potential of periodontalligament. An experimental study in the monkey. **J. Clin. Periodont**, v.9, p. 257-65, 1982. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6954167>>. Acesso em: 03/fev.18.
- 10- LINDLINDHE, J., KARRING, T. & ARAÚJO, M. Anatomy of the periodontium. In: Lindhe, J. (Ed). **Clinical Periodontology and Implant Dentistry. 4ª Ed, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan**, 2005. Disponível em:< <https://www.wiley.com/enus/Clinical+Periodontology+and+Implant+Dentistry%2C+2+Volume+Set%2C+6th+Edition-p-9780470672488>>. Acesso em: 03/fev.18.

- 11- DAHLIN, C. LINDE, A. & GOTTLow, J. et al. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. **Plastic and Reconstructive Surgery**, 1988. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3362985>>. Acesso em: 04/fev.18.
- 12- JANUÁRIO, A.L. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. **Clinical Oral Implants Research**, **22**, pp.1168–1171, 2011. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21320168>>. Acesso em: 04/fev.18.
- 13- ARAÚJO, M.G. Alveolar socket healing: What can we learn **Periodontology 2000**, 2015. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25867983>>. Acesso em: 04/fev.18.
- 14- NOWZARI, H. Cone beam computed tomographic measurement of maxillary central incisors to determine prevalence of facial alveolar bone width ≥ 2 mm. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, **14**, pp.595–602. 2012. Disponível em <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20491811>>. Acesso em: 04/fev.18.
- 15- FERRAZ e Bruna Fidêncio Rahal. Levantamento do seio maxilar com enxerto ósseo em neoformação associado a osso bovino inorgânico: avaliação clínica, histológica e histomorfométrica. Bruna Fidêncio Rahal Ferraz- 211f. **Bauru. Tese de Doutorado- Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo**. 2013. Disponível em <
<http://biblioteca.phorteeducacional.com.br/items?query=bone%20graft&page=10>>. Acesso em: 04/fev.18.
- 16- SALOMÃO M.; CUNHA, J. & MORALES, R.J. et al. Regeneração óssea guiada com barreira de polipropileno intencionalmente exposta ao meio bucal. **RevCatarinImplant. n. 14. P. 65-68**. 2012. Disponível em <
<http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-857166>>. Acesso em: 06/fev.18.
- 17- SANZ, M. e VIGNOLETTI, F. Key aspects on the use of bone substitutes for bone regeneration of edentulous ridges. **Dental Materials**, **31(6)**, pp.640–647. 2015. Disponível em <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25882277>>. Acesso em: 06/fev.18.
- 18- PIETROKOVSKI, J. & MASSLER, M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. **Journal of Prosthetic Dentistry**. 1967. Disponível em <
[https://www.thejpd.org/article/0022-3913\(67\)90046-7/pdf?code=ymp-site](https://www.thejpd.org/article/0022-3913(67)90046-7/pdf?code=ymp-site)>. Acesso em: 06/fev.18
- 19- SCHROPP, L. Bone Heal® ing and soft Tissue Contour Changes Following Single Tooth Extraction: A Clinical and Radiographic 12 – Month Prospective Study. **International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, v.23, p. 313-23, 2003. Disponível em <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12956475>>. Acesso em: 06/fev.18.

- 20- SANZ, M. A prospective, randomized-controlled clinical trial to evaluate bone preservation using implants with different geometry placed into extraction sockets in the maxilla. **Clinical Oral Implants Research**, **21**, pp.13–21, 2010. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19922492>>. Acesso em: 07/fev.18.
- 21- LINDHE, J. & ARAÚJO, M.G. The alveolar process following single- tooth extraction: a study of maxillary incisor and premolar sites in man. **Clinical Oral Implants Research**, **00**, pp.1–6. 2015. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26566965>>. Acesso em: 07/fev.18.
- 22- TAN, W.L. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. **Clinical Oral Implants Research**, **23(5)**, pp.1–21 **trauma: a volumetric study in the beagle dog. Journal of Clinical Periodontology**. 2012. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0501.2011.02375>>. Acesso em: 10/fev.18.
- LEKOVIC, V. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. **Journal of Periodontology**, 1997. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9203100>>. Acesso em: 10/fev.18.
- 23- VAN DER WEIJDEN, F., DEELL'ACQUA, F. & SLOT, D.E. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. **Journal of Clinical Periodontology**, **36(12)**, pp.1048–1058, 2009. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19929956>>. Acesso em: 11/fev.18.
- 24- PINHO, M.N. Titanium membranes in prevention of alveolar collapse after tooth extraction. **Implant Dentistry**, **15(1)**, pp.53-61, 2006. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16569962>>. Acesso em: 11/fev.18.
- 25- DINATO, JC.; NUNES, LS. & SMIDT, R. Técnicas cirúrgicas para regeneração óssea viabilizando a instalação de implantes. **Cmujfi ES, Pereira SAS. Periodontologia: integração e resultados. I Congresso Internacional de Periodontia. 1. ed. São Paulo: Artes Medicas. pp. 183-226**, 2007. Disponível em <<http://docplayer.com.br/8206045-Tecnicas-cirurgicas-para-regeneracao-ossea-viabilizando-a-instalacao-de-implantes.html>>. Acesso em: 11/fev.18.
- 26- BROUGHTON, G, 2nd, JANIS JE, Attinger CE. Wound healing: an overview. **Plast Reconstr Surg**, 2006. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16801750>>. Acesso em: 12/fev.18.
- 27- LIN, Z. Gene expression dynamics during bone healing and osseointegration. **Journal of Periodontology**, **82**, pp.1007–1017, 2011. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21142982>>. Acesso em: 12/fev.18.
- 28- SANZ, M. & VIGNOLETTI, F. Key aspects on the use of bone substitutes for bone regeneration of edentulous ridges. **Dental Materials**, **31(6)**, pp.640–647, 2015. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0109564115000822>>. Acesso em: 14/fev.18.

- 29- CARREL, A. The treatment of wounds. **JAMA.55:2148**, 1910. Disponível em <https://emedicine.medscape.com/article/194018-treatment>>. Acesso em: 14/fev.18.
- 30- NEVES, J.B. implantodontia Oral. **Belo Horizonte: Editora Rona**; 2001; Acesso em: 16/fev.18.
- 31- SILVA, Sl. Pereira; SALLUM, Aw. & CASATI, Mz. et al. Comparison of bioabsorbable and non-resorbable membranes in the treatment of dehiscence-type defects. **A histomorphometric study in dogs. J Periodontol.71 (8):1306-14**, 2000. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10972646>>. Acesso em:16/fev.18.
- 32- ARAUJO & Mauricio G. Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. **Clinical Oral Implants Research, v. 17, n. 6, p. 615- 624**, 2006. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17092218> >. Acesso em:16/fev.18.
- 33- SHIN; Narae. SNX9 regulates tubular invagination of the plasmas membrane through interaction with actin cytoskeleton and dynamim. **Journal of cell science, v. 121, n. 8**, 2008. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18388313> >. Acesso em:19/fev.18.
- 34- PRATO, G.P. Prevention of alveolar ridge deformities and reconstruction of lost anatomy: A review of surgical approaches. **The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry, 24(5), pp. 434- 445**, 2004. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15506024> >. Acesso em:19/ fev.18.
- 35- KAZOR, C.E. Implant plastic surgery: A review and rationale. **Journal of Oral Implantology, 30(4), pp. 240-254**, 2004. Disponível em: <http://www.joionline.org/doi/full/10.1563/0.637.1?code=aid-premdev>>. Acesso em: 19/fev.18.
- 36- McALLISTER, B.S. & HAGHIHAT, K. Bone augmentation techniques. **Journal of Periodontology**. 2007. Disponível em < <http://www.joponline.org/doi/pdfplus/10.1902/jop.2007.060048> >. Acesso em: 21/fev.18.
- 37- BUSER, D.; DULA, K. & BELSER, U. et al. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. I. Surgical procedure in the maxilla. **Int J Periodont Restorative Dent, v.13, n.1**, 1993. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8330945> >. Acesso em: 21/fev.18.
- 38- BUSER, D.; DAHLING, C. & SCHENK, RK. Regeneração Óssea Guiada na Implantodontia. **Quintessence Editora Ltda**. São Paulo. 1996. Disponível em < <https://biomacmed.com.br/regeneracao-ossea-guiada-na-implantodontia/> >. Acesso em: 05/abr.18.
- 39- HAMMERLE, C.H.F. & JUNG, R.E. Aumento de tecido ósseo por meio de Membranas. **J. Periodontol. v.33, n.5, p.36-53**, 2003. Disponível em < <http://tcc.bu.ufsc.br/Espodonto223693.PDF> >. Acesso em: 05/abr.18.

- 40- CLARK, RAF: Kumar. & Robbins. et al. Wound repair. **In Pathologic Basis of Disease, 7th ed., Ed. Saunders. p.112**, 2005. Disponível em< <https://www.elsevier.com/books/robbins-and-cotran-pathologic-basis-of-disease-professional-edition/kumar/978-1-4377-0792-2>>. Acesso em: 05/abr.18.
- 41- TROMBELLI, L. Modeling and remodeling of human extraction sockets. **Journal of Clinical Periodontology, 35, pp.630–639**, 2008. Disponível em< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18498382>>. Acesso em: 08/abr.18.
- 42- NART MOLINA, J., MARCUSCHAMER GITTLER, E. & RUMEU MILÁ, J. et al. Preservação del reborde alveolar. Por qué y cuándo. **Periodoncia: Revista Oficial de la Sociedad Española de Periodoncia, 17(4), 229- 237**, 2007. Disponível em< <http://www.woodbridge-dental-implants.com/es/procedimientos-periodontales/procedimientos-quirurgicos/preservacion-de-reborde-alveolar>>. Acesso em:15/abr.18.
- 43- KALEBERG, K. Restoration of Mandibular Jaw Defects in the Rabbit by Subperiosteally Implanted Teflon® Mantle Leaf Int. **J. Oral Surg., V.8, p. 449- 56**, 1979. Disponível em< <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300978579800848>>. Acesso em:15/ abr.18.
- 44- CARVALHO, PSP.; PONZONI, D. & BASSI, APF. et al. Manutenção de volume do processo alveolar após exodontia com raspa de osso cortical autógeno. **Revista Implant news; 1(1): 53-58**, 2004. Disponível em<<http://www.inpn.com.br/InPerio/Artigo/Index/4>>. Acesso em: 17/abr.18.
- 45- BOTTINO, C.M. Recent advances in the development of GTR/GBR membranes for periodontal regeneration- A materials perspective. **Dental materials, 28,pp.703-721**, 2008. Disponível em< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22592164>>. Acesso em: 20/abr.18.
- 46- MEINIG, R.P. Clinical use of resorbable polymeric membranes in the treatment of bone defects. **Orthop. Clin. North. Am., v.41, n.3, p.39-47**, 2010. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19931051>>. Acesso em: 25/abr.18.
- 47- ANDRADE-ACEVEDO, R. Bases clínicas e biológicas da regeneração óssea guiada (ROG) associada a barreiras ou membranas. **Rev Bras Implantodont Próteselimplant, 11, pp.251-257**, 2004. Disponível em< <http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/viewFile/310/262>>. Acesso em: 25/abr.18.
- 48- SERRAe SILVA, F.M. Membranas absorvíveis x não- absorvíveis na implantodontia: revisão da literatura. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac., 5 (n.2), pp.19–24**. 2005. Disponível em< <http://www.revistacirurgiabmf.com/2005/v5n2/v5n2pdf/artigo%202.pdf>>. Acesso em: 28/abr.18.
- 49- WIESEN M, Kitziz R. Preservation of the alveolar ridge at implant sites. **Periodontal Clin Investig 20(2):17-20**, 1998. Disponível em< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9863454>>. Acesso em: 28/abr.18

- 50- BARTEE, BK. Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. **Part 1 & 2 J.Oral implantol; 27(4):187-193; 194-197**, 2001. Disponível em< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12500877>>.Acesso em: 28/abr.18.
- 51- IRINAKIS T. Rationale for socket preservation after extraction of a single- rooted tooth when planning for future implant placement. **J Can Dent Assoc; 72(10):917-922**, 2006. Disponível em< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17187706>>.Acesso em: 03/abr.18.
- 52- IRINAKIS T, TABESH, M. Preserving the socket dimensions with bone grafting in single sites: an esthetic surgical approach when planning delayed implant placement **J Oral Implantol.;33(3):156-163**, 2007. Disponível em<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17674682>>.Acesso em: 03/abr.18.
- 53- JAHANGIRI I; DEVLIN H. & TIANG K. et al. Current perspectives in residual ridge remodeling and its clinical implications: **a review. Journal of Prosthetic Dentistry; 80:224-237**, 1998. Disponível em< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9710828>>.Acesso em: 03/maio.18.
- 54- ALBREKTSSON, T. Bone Tissue Response, In: Tissue-Integrated Prosthesis. Osseointegration in Clinical Dentistry. **5ª Ed Eds.: P.I. Branemark, GA Zarb EtT. Albrektsson. Quintessence Books, Chicago, Illinois, Pgs. 129-143**, 1985. Disponível em< http://www.quintpub.com/display_detail.php3?psku=b1293>.Acesso em: 10/maio.18.
- 55- DIMITRIOU, R. The role of barrier membranes for guided bone regeneration andrestoration of large bone defects: current experimental and clinical evidence. **BMC Medicine, v.6**, 2012. Disponível em< <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/1741-7015-10-81>>.Acesso em:12/maio.18.
- 56- SALOMÃO, M, Siqueira JTT. & ALVAREZ FK. Regeneração óssea guiada em defeitos extensos pós-exodontias utilizando membrana exposta ao meio bucal. **Revista ImplantNews;7(6):753-9**, 2010. Disponível em< <https://boneheal.com.br/downloads/ROG-em-defeitos-extensos-pos-exodontia-%20Rev%20INNov-Dez-2010-7-6-753-9.pdf>>.Acesso em:10/maio.18.