

**FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE  
ABO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ODONTOLOGIA  
ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA**

**HELOISA FRANZA MAGALHÃES**

**UTILIZAÇÃO DE MEMBRANAS: OTIMIZANDO A REGENERAÇÃO TECIDUAL**

**SANTOS - SP**

**2018**

**HELOISA FRANZA MAGALHÃES**

**UTILIZAÇÃO DE MEMBRANAS: OTIMIZANDO A REGENERAÇÃO TECIDUAL**

**Monografia apresentada à Associação Brasileira de Odontologia ABO – Santos, SP Como requisito para a obtenção de Título de Especialista em Implantodontia, sob Orientação do Prof. Valter Castro Alves.**

**SANTOS -SP**

**2018**

Magalhães, Heloisa Franza

Utilização de membranas: Otimizando a regeneração óssea tecidual / Heloisa Franza Magalhães, 2018

70 f.

Santos, São Paulo, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Valter Castro Alves

1. R.O.G. 2. P.R.F. 3. Membranas

FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE  
ABO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ODONTOLOGIA  
ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA

Monografia intitulada “Utilização de membranas: otimizando a regeneração óssea tecidual”, de autoria da aluna Heloisa Franza Magalhães, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Orientador: Prof. Dr. Valter Castro Alves

---

Prof. Dr. Marcelo Gaspar

---

Prof. Dra. Marissol Castilla Camacho

Santos, 21 de setembro de 2018.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus, pela salvação, por seu infinito amor e misericórdia.

À Todos os colegas de turma, em especial à minha dupla, Amanda, à cada professor por todas as aulas e atenção dedicadas a mim, em especial ao meu professor e orientador Valter.

À todos os funcionários da ABO, a cada paciente atendido, a minha secretária Mariana. E em especial a minha família linda, a minha base, meu pai Laerte por estar sempre ao meu lado e ser o meu porto seguro.

À minha mãe por todo o amor e apoio em todos os momentos da minha vida, ao meu irmão Carlos Henrique que me inspirou para a escolha desta profissão e para muitas outras coisas, e minha sogra Lara, sem vocês hoje eu não estaria aqui.

Agradeço em especial ao meu marido e amor por todo apoio e incentivo, por ter me apoiado sempre em todos os momentos difíceis com carinho e fidelidade principalmente a minha filha Bárbara por me inspirar a ser alguém melhor todos os dias, eu amo todos vocês.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a Deus, a minha família e a minha filha Bárbara que tanto alegra o meu coração por existir em minha vida.

*Conhecereis a verdade, e a verdade vos libertará.*

Jesus Cristo

## RESUMO

Entre os tecidos altamente organizados, o osso apresenta-se com alta capacidade de reconstruir a sua estrutura original. Quando em condições estáveis, o osso é formado sendo necessário o suprimento sanguíneo e a base sólida para que a deposição seja mantida de forma adequada. A regeneração óssea guiada baseia-se na criação do espaço segregado, para a invasão de vasos sanguíneos e células osteoprogenitoras, protegendo a reparação óssea contra o crescimento de tecidos não osteogênicos que possuem velocidade de migração maior do que as osteogênicas. As membranas devem possuir características biológicas e mecânicas que sirvam como barreira contra a invasão celular indesejável. O uso de membranas como um acessório ao enxerto ósseo promove maior previsibilidade nas reconstruções alveolares e periimplantares. A técnica de regeneração óssea guiada é viável e de bom prognóstico quando utilizada adequadamente seguindo os requisitos básicos para sua correta aplicação e tem alcançado maiores índices de sucesso quando combinada com a membrana de PRF.

**Palavras - chave:** R.O.G., P.R.F, MEMBRANAS.

## **ABSTRACT**

Among the highly organized tissues, the bone presents itself with a high capacity to rebuild its original structure. When in stable conditions, the bone is formed and the blood supply and the solid base are required so that the deposition is maintained in an appropriate manner. Guided bone regeneration is based on the creation of segregated space, for the invasion of blood vessels and osteoprogenitor cells, protecting bone repair against the growth of non-osteogenic tissues that have higher migration speeds than Osteogênicas. Membranes must have biological and mechanical characteristics that serve as a barrier against undesirable cellular invasion. The use of membranes as an attachment to the bone graft promotes greater predictability in alveolar and periimplantares reconstructions. The guided bone regeneration technique is feasible and of good prognosis when used properly following the basic requirements for its correct application and has achieved higher points of success when combined with the PRF membrane.

**Keywords:** R.O.G., P.R. F, membranes.

## Lista de Figuras

Figura 1 .....	Pág.47
Figura 2 .....	Pág.48
Figura 3 .....	Pág.48
Figura 4 .....	Pág.49
Figura 5 .....	Pág.49
Figura 6 .....	Pág.51
Figura 7 .....	Pág.52
Figura 8 .....	Pág.52
Figura 9 .....	Pág.52
Figura 10 .....	Pág.53
Figura 11 .....	Pág.53
Figura 12 .....	Pág.53
Figura 13 .....	Pág.54
Figura 14 .....	Pág.54
Figura 15 .....	Pág.54
Figura 16 .....	Pág.55
Figura 17 .....	Pág.55
Figura 18 .....	Pág.55

## Lista de Tabelas

Tabela 1 .....	Pág.28
Tabela 2 .....	Pág.29

## Lista de Abreviações

R.O.G. = Regeneração óssea guiada

P.R.P. = Plasma rico em plaquetas

P.R.F. = Plasma rico em fibrina

IP.R.F = Fibrina rica em plaquetas injetável

APRF = *Advanced platelet rich fibrin*

PRFE = Politetrafluoretileno

MEMB. = Membranas

DEI. = Deiscência

OP. = Operatório

EXO. = Exodontia

TÉC. = Técnica

TEL = Tela

TIT. = Titânio

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO .....</b>	<b>Pág.14</b>
<b>2.PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>Pág.16</b>
<b>3.REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>Pág.17</b>
3.1 O que é R.O.G - conceito .....	Pág.17
3.2 As bases biológicas da R.O.G.....	Pág.18
3.3 A formação, a reabsorção e a remodelagem óssea.....	Pág.19
3.4 As membranas comumentes usadas no processo de R.O.G.....	Pág.23
3.5 Quando é indicada a técnica de R.O.G.....	Pág.30
3.6 Conduitas para a técnica cirúrgica .....	Pág.33
3.7 R.O.G para recobrimento da crista alveolar .....	Pág.33
3.8 R.O.G. para seio maxilar .....	Pág.35
3.9 R.O.G para DEI de implantes no trans OP.....	Pág.37
3.10 R.O.G. durante a fixação de implantes após a EXO .....	Pág.38
3.11 Técnica combinada através da TEL. de TIT e PRF.....	Pág.41
3.12 A atuação da PRF .....	Pág.44
3.13 Método de obtenção da I - PRF .....	Pág.47
3.14 Caso clínico.....	Pág.49
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>Pág.56</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>Pág.62</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>Pág.63</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho discorre principalmente acerca da utilização de membranas para obtenção de regeneração óssea guiada.

O tratamento do edentulismo parcial e total com implantes dentários tem se tornado uma modalidade de tratamento de rotina na prática odontológica contemporânea.

Porém, a perda do dente é frequentemente associada com a perda óssea subsequente, muitas vezes resultando em dimensões ósseas inadequadas para a colocação do implante dental em uma posição protética ideal.

Portanto, algumas considerações prévias são necessárias: como enfatizaram Mazzonetto et al (2005), a maxila e mandíbula atroficas, devem-se a um conjunto de fatores tais como: Problemas periodontais crônicos, alterações congênitas, traumas mecânicos e outros.

Já que o osso alveolar perdeu a estimulação local necessária, oferecida pelos dentes e ligamentos periodontais, ocorre um processo de reabsorção cuja continuidade gera graves atrofias.

Neste sentido, a reposição dos dentes perdidos envolve um preparo prévio cirúrgico dos tecidos bucais de suporte para a adequada adaptação dos implantes radiculares.

Ainda podem ser necessárias outras técnicas cirúrgicas, tais como, implante na região do osso zigomático, entre outras, caso exista uma severa reabsorção da crista óssea alveolar ou outros fatores clínicos que impeçam a realização destas técnicas.

Ou seja, é sabido que para a instalação de implantes radiculares uma condição prévia é que haja uma quantidade de osso suficiente para cobri-los completamente. Assim, um processo alveolar atrófico pode impossibilitar uma reabilitação protética implanto-suportada.

Desta forma, um grande desafio para o cirurgião dentista é lidar com as deficiências de rebordos alveolares, principalmente as verticais.

De qualquer maneira, a reabilitação bucal através de próteses sobre implantes constitui hoje o melhor meio conhecido para a substituição de dentes perdidos na grande maioria das situações clínicas.

As perdas prévias de volume ósseo, acima citadas, comprometem o sucesso

dos implantes ósseos integrados. (ANDRADE, 2013).

Conseqüentemente, para obtenção de resultados positivos duradouros e com a necessária excelência em estética, torna-se imprescindível a prévia reconstrução óssea.

Será abordada a técnica de regeneração óssea guiada com a utilização de membranas, (que baseia-se no uso de membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis em combinação com biomateriais de preenchimento que podem ser tanto autólogos como heterólogos ou homólogos ao osso) visando a menor morbidade cirúrgica, melhor previsibilidade do aumento ósseo, a maior sobrevida dos implantes instalados e, em última instância, o sucesso do trabalho.

## **2. PROPOSIÇÃO**

Discorrer principalmente acerca da utilização de membranas no processo de obtenção da regeneração óssea guiada, bem como comparar a eficácia dos diferentes tipos apresentados das membranas.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 O que é R.O.G.- conceito

O princípio de regeneração óssea guiada teve início com a aplicação do trabalho de Nyman et. al. (1982), que foi desenvolvida com intuito de favorecer a regeneração dos tecidos periodontais perdidos, principalmente em decorrência de doença periodontal inflamatória.

Essa abordagem foi desenvolvida através da constatação de que diferentes elementos celulares participantes da regeneração da doença periodontal possuem diferentes potenciais de regeneração e velocidade de crescimento diferentes de acordo com a sua origem (TODESCAN, 1991).

Através de uma barreira de membrana é possível atingir nova inserção de fibras do tecido conjuntivo e observar neoformação de cemento, geralmente através da exclusão de proliferação do epitélio dento gengival juntamente ao tecido conjuntivo gengival na área da lesão adjacente à superfície radicular.

Forma-se um novo espaço entre as superfícies interna da membrana e radicular permitindo então um crescimento coronal das células do ligamento periodontal.

Sabe-se que as membranas atuam como barreiras não permitindo que o tecido epitelial migre apicalmente, e conseqüentemente para permitir que as células do ligamento periodontal venham formar tecido ósseo, osso propriamente dito, cemento e ainda realizem a inserção das fibras colágenas. Porém, para que isso aconteça é necessário condições adequadas para neocrescimento ósseo como a imprescindível presença de coágulo sanguíneo onde os osteoblastos sejam preservados através da vascularização e nutrição fornecidas pelo coágulo e o contato com o tecido vital.

O coágulo tem papel bastante importante na cicatrização uma vez que protege cavidade e a superfície da invasão de organismos e substâncias estranhas, exógenas sendo elas patológicas ou não, direcionando a cicatrização através da pressão dos tecidos vizinhos. Atualmente, outras áreas como a cirurgia reconstrutiva pré-protética, a regeneração de ossos longos, em cirurgias crânio-faciais e a implantodontia também fazem uso de membranas em defeitos ósseos.

Na implantodontia, a regeneração óssea guiada, onde as membranas são

utilizadas para promoção de regeneração óssea em locais de defeitos ósseos é um conceito derivado do termo “Regeneração Tecidual Guiada”.

“Regeneração óssea guiada” é o que melhor representa o objetivo terapêutico da aplicação de membrana em implantodontia de acordo com Buser et al. (1993).

Esta foi descrita primeiramente por grandes autores da periodontia como Karring, Lindhe, Nyman de acordo com Fontana, Trisi e Piattelli (1994).

Segundo os dados colhidos a partir dos escritos de NATAL (2005); também de ZOIO (2013); e de MARTINS (2015), a regeneração óssea guiada baseou-se nos princípios da regeneração tecidual guiada para regeneração dos tecidos periodontais perdidos. Os defeitos ósseos são causados através de infecções, traumatismos e outros fatores que influenciam na funcionalidade e estética de áreas afetadas.

Atualmente é usada na implantodontia de forma a permitir a correção de defeitos ósseos. Através das barreiras de membranas é possível a exclusão de células, o que ajuda na proliferação de células ósseas para cicatrização positiva.

O processo de reconstrução do defeito implica em neoformação óssea. Esta consiste numa superfície recoberta por uma camada de matriz osteóide, a qual é análoga a pré-dentina e possui padrão de mineralização do osteóide.

No ligamento periodontal e outros tecidos formadores de osso, os precursores osteogênicos podem estar associados a vasos sanguíneos pequenos. O objetivo principal da Regeneração Óssea Guiada é criar uma estrutura óssea adequada para posicionar os implantes no local desejável.

A regeneração óssea guiada baseia-se no uso de membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis em combinação com biomateriais de preenchimento, que podem ser tanto autólogos como heterólogos ou homólogos ao osso.

Quando utilizada a combinação entre membranas e enxertos, foi constatada a resolução dos defeitos em 81% e preenchimento dos defeitos em 71% dos casos, porém quando empregado somente o enxerto ósseo os resultados encontrados mostraram que em 58% houve resolução dos defeitos e preenchimento em 64% dos casos.

### **3.2 As bases biológicas da regeneração óssea**

Segundo Frost (1960) ao longo das superfícies do perióstio e endóstio, o crescimento aposicional resulta em uma agregação de lamelas circunferenciais que

têm atividade remodeladora cortical

É sabido que o osso consiste de 65% de mineral, principalmente hidroxiapatita, 25% de matriz orgânica e 10% de água. Já o colágeno está presente em 90% de peso ósseo, da fase orgânica; os 10% que restam são compostos por proteoglicanos de pequeno peso molecular e proteínas não colágenas.

Também podemos encontrar na composição do osso a osteocalcina que é sintetizada pelos osteoblastos e sua concentração no soro parece ter um reflexo na formação de osso. Assim como a osteopontina que é um componente específico que parece apresentar um papel na ligação celular, em especial para os osteoclastos.

As unidades estruturais básicas são os osteônicos (de sistemas harvesianos), estruturas cilíndricas longitudinalmente orientadas formadas ao redor dos canais vasculares (harvesianos) (FROST, 1963,1996).

Seguindo as bases biológicas do processo dos tecidos de suporte, o osso necessita, como já descrito anteriormente, de fibras colágenas para o processo de mineralização. Além de possuir comportamento mecânico excelente o osso ainda apresenta potencial incomparável para regeneração.

O osso é capaz de reparar fraturas ou defeitos locais com tecido regenerado, com uma organização estrutural altamente semelhante, sem deixar cicatriz (SCHENK,1996).

O osso embrionário é formado no embrião e em crianças em crescimento. Mais tarde é substituído por osso lamelar. As fibras colágenas são orientadas de maneira aleatória ou amorfa. O osso lamelar é caracterizado por fibrilas de colágeno dispostas paralelamente em camadas.

A orientação das fibrilas modifica-se de lamela. O osso primário com fibras paralelas é formado nos estágios iniciais da formação óssea e durante a aposição óssea da perióstee e do endoóstee.

Estas fibras de colágeno dispõem-se paralelamente à superfície, mas não são organizadas em moldes lamelares. Baseada na orientação das lamelas, a matriz óssea cortical é subdividida em diferentes compartimentos.

### **3.3 A formação, a reabsorção e a remodelagem óssea**

O preenchimento ósseo de grandes defeitos é auxiliado pelo processo da osteocondução, que propicia a ligação de defeitos maiores, em troca de uma

estrutura sólida para que ocorra a deposição óssea e posterior substituição. Há membranas que foram desenvolvidas no intuito de favorecer a cicatrização óssea, como as membranas desenvolvidas por Hurley (1959) e Boyne (1964).

Assim, a regeneração óssea favorece a formação óssea como barreira contra invasão e tecidos competidores não osteogênicos.

Assim, os defeitos ósseos são tensamente cobertos devido a uma barreira de membrana permeável bastante definida que apresenta boa compatibilidade tecidual.

A introdução de membranas especiais entre o osso e o tecido mole que irá recobri-lo previne, por um lado, a invasão de células epiteliais e fibroblastos indesejáveis na área de ferida e por outro lado possibilita a colonização do defeito periodontal com células capazes de formar novos tecidos desejáveis como ligamento periodontal e osso, por exemplo.

A superfície dilatada da membrana libera íons hidrogênio para produção de ácidos. Após a dissolução do mineral, as fibrilas de colágeno expostas são degradadas por enzimas lisossomais e não lisossomais (MARKS; POPOFF, 1990).

A regeneração é compreendida como a reposição de componentes dissipados ou perdidos no organismo por elementos igualmente e altamente organizados. Muitos tecidos ou sistemas orgânicos suportam uma regeneração fisiológica, isto é, uma reposição contínua de células ou elementos teciduais.

A regeneração reparadora ocorre quando os tecidos são perdidos devido à lesão ou doenças. O tecido ósseo tem um potencial único para restaurar sua estrutura original completamente.

A reconstrução ao nível original de organização ocorre sequencialmente e repete exatamente o padrão de desenvolvimento e crescimento ósseo.

A ossificação endocondral não ocorre em defeitos que não estão associados com uma fratura, nem em fraturas que se cicatrizam sob condições estáveis (SCHENK, 1992).

No período do desenvolvimento embrionário, a forma do osso é elaborada quer diretamente ou via modelo cartilaginoso.

Após o período de crescimento fetal e pós - natal, os ossos passam por três alterações: crescimento em largura e diâmetro, refinamento da forma por meio de modelagem pelo periósteo e endósteo, e finalmente remodelagem, renovação e substituição do tecido ósseo.

Durante estas fases, a íntima relação entre células ósseas e vasos

sanguíneos persiste, e desta forma, esses processos exercem uma grande influência no padrão do suprimento vascular. A remodelagem óssea é ativada pelos hormônios de crescimento, tireoide e paratireoide e inibida pela calcitonina e cortisona.

Localmente, a remodelagem óssea é ativada por qualquer traumatismo ao osso, isto é, fraturas, procedimentos cirúrgicos ou fixação de implantes. A remodelagem está baseada numa ação combinada de muitos fatores encarregados na ativação osteoclástica, na proliferação e diferenciação osteoblástica, na formação da matriz e na mineralização.

Algumas condições básicas devem ser garantidas, assim como amplo suprimento sanguíneo e estabilidade mecânica, fornecido por uma base sólida. Qualquer lesão óssea, tal como fixação de implantes, ativa a regeneração óssea local pela liberação de fatores de crescimento e indutores. Entre os fatores de crescimento detectados no osso, alguns são produzidos por células ósseas, como o fator de crescimento semelhante a insulina, o fator de crescimento de transformação, o fator de crescimento de fibroblastos, e o fator de crescimento derivado de plaquetas enquanto outros são sintetizados por tecidos ósseos relacionados (SCHENK, 1996).

Construída sobre um conceito biológico muito seguro, a regeneração óssea guiada tem sido aplicada nos últimos anos em implantodontia, com o objetivo de, através das membranas, prevenir a migração de células epiteliais e tecido conjuntivo para dentro dos defeitos ósseos perimplantares, enquanto que simultaneamente permite a reossificação da área ao redor do implante pelas células formadoras ósseas, cuja migração é mais lenta (SCHENK, 1996).

Osteoblastos constituem os principais componentes que formam o osso. Tais células ocupam todos os locais ativos de neoformação óssea. Em intervalos regulares, alguns osteoblastos se transformam em osteócitos, interrompem a secreção da matriz próximo a fase mineral e são encobertos pela matriz calcificada das células adjacentes.

A formação óssea sempre se inicia por depósito de matriz osteóide que subsequentemente mineraliza-se. Durante a formação óssea, os osteoblastos são incluídos como osteócitos dentro da matriz óssea ou são comprimidos numa superfície óssea e transformados em células ósseas basais.

Estas pertencem a família dos osteoblastos e são denominadas de

osteoblastos inativos ou latentes, eles constituem uma barreira entre o espaço extracelular e o fluido ósseo e controlam a troca iônica entre esses compartimentos.

As células basais também podem participar do início da reabsorção por meio de liberação dos fatores ativadores de osteoblastos e por contração ativa, pela suposta exposição da superfície óssea para ligação dos osteoblastos (SCHENK, 1996).

Os osteoblastos fazem parte da família de células gigantes que são especializadas em decompor matrizes calcificadas como osso, dentina, esmalte e cartilagem calcificada. São facilmente identificados por suas localizações em focos de reabsorção ativa, se aderem à superfície óssea e produzem depressões lacunares denominadas de lacunas de Howship. Eles são móveis e formam “escavações” na superfície óssea

Em seus trabalhos, (SCHENK, 1996), Holtrop, descreveram detalhadamente a interface osso-osteoclasto. A região marginal dos osteoclastos adere-se à superfície mineralizada e sela totalmente a câmara de reabsorção verdadeira. Na parte central, a superfície celular é ampliada por numerosas dobras citoplasmáticas formando uma borda irregular.

Diferentes dos osteoblastos, os osteoclastos não se originam das células mesenquimais, mas sim do sistema hematopoiético (TAKAHASHIN et al., 1998). Eles não podem ser observados como uma unidade vital isolada, mas representam de preferência uma organização que constantemente substitui seus constituintes (SCHENK, 1996).

Dois fatores são indispensáveis para formação óssea: um suprimento vascular amplo e um suporte mecânico adequado. Os osteoblastos exercem suas atividades somente nas proximidades adjacentes aos vasos sanguíneos. A elaboração de um tecido ósseo altamente organizado requer uma superfície estável mecanicamente. Na ossificação direta ou intra-membranosa, o tecido conjuntivo serve como molde para a deposição óssea. Durante a ossificação indireta ou condral, a cartilagem forma um modelo e após sua calcificação, serve como uma base sólida que é primeiramente coberta e depois substituída por osso.

Além disso, este conceito não está apenas relacionado com a harmonia das atividades celulares específicas, mas também sugere que seus desempenhos devam ser equilibrados afim de substituir um certo volume ósseo reabsorvido pela mesma quantidade de osso neoformado (BERKOVITZ; HOLLAND; MOXHAM,

2004).

### **3.4 As membranas comumentes usadas no processo de R.O.G.**

Dreesman em 1982, foi o primeiro autor a relatar o preenchimento de defeitos ósseos em seres humanos utilizando sulfato de cálcio. Card et al. (1989), descreveram observações clínicas de membranas de colágeno; estas foram empregadas em doenças periodontais, e concluíram que em várias áreas a membrana foi expelida.

Segundo Lewis (1990), a poliglactina 91 O, é um material polimérico sintético formado por ácido poliláctico. Sendo uma membrana reabsorvível amplamente utilizada. Este material é degradado através de um processo de hidrólise, sendo o produto final substâncias químicas comuns aos processos metabólicos normais. Porém, durante o processo de degradação hidrolítica, esses materiais perdem a integridade mecânica e quebram-se em fragmentos.

Uma membrana reabsorvível planejada para manter as características mecânicas requeridas para regeneração óssea adequada, não pode ser degradada completamente por alguns meses, após a perda de integridade estrutural.

Os cirurgiões Wachtel et al. (1991), fizeram uso de membranas de politetrafluoretileno expandido sobre defeitos ósseos em procedimentos osseointegrados e observaram, que após um período de espera de 5 meses, houve neoformação óssea ao redor do campo operatório. As membranas de politetrafluoretileno expandido, foram desenvolvidas para excluir o epitélio gengival juntamente com células do tecido conjuntivo com objetivo de estimular uma possível neoformação óssea em defeitos ósseos.

As membranas apresentam uma propriedade de obliteração celular que exercem função crítica no processo de neoformação óssea.

A obtenção e manutenção do fechamento do tecido mole facilita o processo de tratamento para qualquer caso.

Porém, em se tratando de regeneração óssea alveolar, o conjunto das referências anatômicas, mecânicas e técnicas durante o período de tratamento, fornecem a possibilidade de expor a membrana ao meio oral no curso do tratamento.

A exposição da membrana nos leva ao risco de uma possível invasão bacteriana, o que resulta em inflamação aguda que pode ser prejudicial ao processo

de osteogênese, mas não necessariamente resulta na falha do procedimento (WARRER et al., 1991).

A natureza física e a quantidade destes fragmentos podem ter um efeito significativo na resposta tecidual local, podendo conduzir a uma reabsorção óssea verdadeira (BÖSTMAN, 1992).

Warrer et al. (1992), em estudo utilizando membrana de poliglactina 91 O, concluiu que "o procedimento de regeneração óssea guiada apresenta sensibilidade as características da membrana utilizada. A capacidade de impedir ou retardar a migração epitelial ao longo de sua superfície parece ser um requisito fundamental".

As membranas reabsorvíveis, como a poliglactina 910, apresenta diferentes índices de degradação mecânica e física, estas podem ser solicitadas por defeitos com estruturas diferentes.

Sotossanti (1992), observou que o uso de sulfato de cálcio adicionado ao osso desmineralizado, desidratado e congelado reduz a perda de partículas ósseas e acelera a mineralização do enxerto, assim como a cicatrização óssea e aumenta significativamente a osteogênese.

Em termos gerais, as membranas podem ser divididas em duas categorias, reabsorvíveis e não reabsorvíveis, podendo ser oriundas de materiais sintéticos como o politetrafluoretileno expandido (e-PTFE) ou a poliglactina 910 (Vicryl), malhas deteflon ou celulose oxidada, ou ainda de materiais biológicos como as membranas dedura-máter congelada e liofilizada, pele liofilizado e congelada e membranas de colágeno (FONTANA; TRISI; PIATTELLI, 1994).

Ressalte-se que após alcançar os resultados esperados as membranas não reabsorvíveis devem ser retiradas.

A utilização dos materiais reabsorvíveis pode causar problemas, como uma resposta inflamatória local com atividade fagocítica, pois as barreiras de epitélio demonstraram causar reações imunológicas e inflamatórias. Materiais como o colágeno podem causar dano ao tecido regenerado, pela presença de uma reação inflamatória local e a rápida degradação, podendo ser o fator de limitação para tais materiais (FONTANA; TRISI; PIATTELLI, 1994).

Fontana, Trisi e Piattelli (1994), pesquisaram o uso de membrana de dura-máter congelada e liofilizada em conjunto com implantes dentários e observaram que em todos os casos havia uma disposição óssea sobre os implantes.

Durante o procedimento cirúrgico para retirada da membrana, foi constatado

que se apresentava numa consistência reduzida e mais delgada do que quando introduzida no local. As amostras histológicas apresentaram osso lamelar esponjoso, não sendo encontradas células inflamatórias ou sinais de reabsorção óssea.

As membranas de dura-máter congeladas e liofilizadas não requerem tratamento prévio para sua utilização, sendo um material forte, resistente, e devido as características físicas apresentadas possibilita fácil manuseio e armazenamento em temperatura ambiente, sendo de fácil aquisição.

Comparando os resultados obtidos utilizando membranas sintéticas, como das membranas de politetrafluoretileno expandido, não foram observados nenhum tipo de risco de colapso da membrana ou exposição da mesma, assim como rompimento dos tecidos moles, suscetibilidade a infecções e reabsorção óssea.

Maze et al. (1994), compararam a capacidade de regeneração óssea em defeitos ósseos tratados com enxerto de osso desmineralizado, desidratado e congelado coberto com membrana de politetrafluoretileno expandido e o mesmo enxerto coberto com membrana de sulfato de cálcio.

Eles observaram que em defeitos selecionados, a regeneração óssea obtida através de uma barreira de sulfato de cálcio é comparável aos resultados obtidos através de uma barreira de politetrafluoretileno expandido.

A linha de pensamento para utilizar o sulfato de cálcio foi a biocompatibilidade apresentada pelo mesmo, com reabsorção em 3 ou 4 semanas, inibindo a perda de partículas ósseas; adere ao redor da superfície radicular, ocorre troca de fluídos devido a sua porosidade e sua densidade permite a exclusão dos tecidos conjuntivo e epitelial; protege o coágulo no estágio inicial de cicatrização, apresenta baixo custo e não causa desconforto adicional (SOTTOSANTI, 1995).

Sottosanti (1995) desenvolveu uma técnica para tratamento de defeitos ósseos empregando sulfato de cálcio semi-hidratado, este pode ser aplicado tanto como componente de enxerto ósseo desmineralizado, desidratado e congelado como uma barreira de contenção sobre e também com o objetivo de excluir as células não desejáveis.

As barreiras de sulfato de cálcio são reabsorvíveis, o que proporciona a vantagem de evitar um procedimento cirúrgico posteriormente.

As utilizações das membranas reabsorvíveis não necessitam em segundo tempo cirúrgico. Hardwick et al. (1996) afirmam que a resistência ao colapso de uma membrana para regeneração óssea guiada é determinada pela rigidez do material.

As membranas mais comumente utilizadas no tratamento para regeneração óssea guiada, tem a porção interna relativamente mais rígida que a externa, a qual é mais flexível.

A porção interna, é projetada para ser capaz de criar um espaço a ser colocada diretamente sobre a área na qual a manutenção do espaço é crítica. A porção externa, é projetada para permitir maior facilidade na conformação ao contorno do osso e minimizar o potencial de perfuração da mucosa.

Os materiais não reabsorvíveis, têm força suficiente para manter a integridade mecânica estrutural frente a uma agressão mecânica.

De forma contrária, os materiais reabsorvíveis, em geral, começam a perder força mecânica e capacidade de criar espaço, imediatamente após suas implantações. Atualmente, o material de membrana mais utilizado para regeneração óssea guiada apresenta uma estrutura especialmente formada por politetrafluoretileno expandido.

O politetrafluoretileno expandido consiste numa matriz complexa, tridimensionalmente organizada por nódulos e fibrilas que se apresenta minter conectadas, produzido com porosidades e estruturas diferentes.

A membrana de politetrafluoretileno expandido caracteriza-se por uma estrutura altamente guiada de nódulos interconectados com fibrilas, sendo que a matriz tridimensional demonstra-se aceitável para o desenvolvimento tecidual, sendo este resultante das estruturas porosas específicas e propriedades mecânicas.

A membrana de politeirafluoretileno expandido é constituída por duas porções, uma interna e outra externa, com diferentes propriedades estruturais. Especialmente a porção externa da membrana apresenta distâncias intermodais de 20 à 25 Km e tem uma estrutura de superfície que favorece a inserção de tecido conjuntivo (HARDWICK et al.,1996).

As membranas que têm característica porosa podem permitir a penetração bacteriana para o espaço onde está acontecendo a regeneração o que pode comprometer a neoformação óssea.

As propriedades devem ser incorporadas na estrutura da membrana para que haja um nível adequado de integração tecidual entre a membrana e o tecido circundante, como um tampão biológico.

Na porção externada membrana, é possível observar que a porosidade se apresenta sobressaltada para estimular o desenvolvimento e a inserção ao tecido

circundante e conseqüentemente prevenindo contra invasões bacterianas localizadas ao redor da extremidade da membrana.

Contudo, essa porção externa não está totalmente oclusiva para que haja penetração de tecido conjuntivo fibroso (HARDWICK et al., 1996).

É sabido que os requisitos específicos para a proteção bacteriana da membrana para regeneração óssea guiada não são totalmente compreendidos.

A secreção de produtos, pelos materiais reabsorvíveis no interior do tecido circundante do hospedeiro, pode ser provenientes de natureza química e/ou física e podem intervir, de alguma forma, nas respostas celulares e sistêmicas. Além da desintegração primária dos produtos, quaisquer contaminantes ou aditivos no interior de uma estrutura degradável irão também entrar no hospedeiro.

Conseqüentemente, é necessário a identificação das substâncias cujas quais são resultantes da degradação e compreender os efeitos potenciais local e sistêmico que estes produtos causam no paciente (HARDWICK et al., 1996).

A degradação incompleta do material pode apresentar riscos adicionais de infecções ao campo operatório, nos casos de implantes, quando é estabelecida uma comunicação entre cavidade oral e o implante (HARDWICK et al., 1996).

Fugazzotto (1996), utilizou lâminas ósseas desmineralizadas como membranas para estimular regeneração óssea guiada ao redor de implantes. Essas demonstraram capacidade osteoindutivas, em se tratando da neoformação óssea; apresenta-se em espessuras variadas, têm alta mobilidade e não requerem um segundo procedimento cirúrgico para sua remoção.

Previamente à sua utilização, as lâminas ósseas desmineralizadas são mergulhadas em solução salina estéril por aproximadamente dez minutos, somente após este procedimento são cortadas no formato adequado e manipuladas de maneira semelhante às membranas de politetrafluoretileno expandido, mesmo que com menor grau de flexibilidade, são facilmente moldadas para chegar à uma morfologia. A rigidez adicionada pode apresentar alguma vantagem, de maneira que oferece maior resistência ao colapso da membrana durante a fase de cicatrização quando comparada às membranas de politetrafluoretileno expandido.

Apesar dos resultados associados ao uso de lâminas ósseas desmineralizadas serem promissores, existe uma necessidade de realizar mais pesquisas sobre o assunto.

Na tabela a baixo, podemos visualizar algumas diferenças entre as

membranas absorvíveis e não absorvíveis quanto a sua composição, índice de morbidade e tempo de reabsorção ou tempo para remoção da membrana.

Tabela 1

<b>REABSORVÍVEL</b>	<b>NÃO REABSORVÍVEL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colágeno de origem bovina e suína</li> <li>- Osso bovino</li> <li>- Ácido polilático e poliglático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EPTF e (Politetrafluoretileno expandido)</li> <li>- Filtros de milipore</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor morbidade</li> <li>- Técnica simples e apenas uma intervenção cirúrgica</li> <li>- Menor risco de complicações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maior morbidade</li> <li>- Técnica avançada e a membrana deve ser removida</li> <li>- Maior risco de complicações</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo de reabsorção de diferentes marcas comerciais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barreira presente até o momento da remoção da membrana</li> </ul>

Já na próxima tabela, pode-se observar nesta tabela algumas das membranas reabsorvíveis mais utilizadas no Brasil quanto suas marcas comerciais, composição e tempo de reabsorção.

Tabela 2

<b>FABRICANTE</b>	<b>(SEGUNDO FABRICANTE)</b>	<b>COMPOSIÇÃO</b>	<b>REABSORÇÃO</b>
Bio-Gide	Geistlist	Colágeno suíno	4 a 6 meses
Osseoguarde®	Biomet 3i	Colágeno bovino	6 a 7 meses
Genderm®	Genius/Baumer	Colágeno derivado de osso bovino	45 dias
Gendermflex®	Genius/Baumer	Colágeno derivado de osso bovino	60 dias
*Colla Tape®	Zimmer	Colágeno bovino	14 dias
*Colla Cote®	Zimmer	Colágeno Bovino	14 dias
BioMend®	Zimmer	Colágeno bovino	8 semanas
BioMendextend®	Zimmer	Colágeno Bovino	18 semanas
CopiOs®	Zimmer	Pericárdio bovino	24 semanas
Socket Repair®	Zimmer	Colágeno bovino	26/38 semanass
Lumina-CoatO®	Critéria	Colágeno Bovino	4 a 6 semanas
Lumina-Coat Doble-Time®	Critéria	Colágeno bovino	8 a 10 semana
Cova Max	Biotech Dental	Colágeno Acelular	2/3 meses
Jason	Strauman	Colágeno suíno	6 meses

### 3.5 Quando é indicada a técnica de R.O.G.

Em casos onde há um grande defeito, é indicado que se realize um enxerto ósseo adicional. Sabe-se que o osso alveolar, após a exodontia de um dente natural, apresenta o pico de redução durante o período dos primeiros seis meses até dois anos (CARLSSON; PERSSON, 1967).

A regeneração óssea guiada pode ser aplicada para regenerar osso alveolar em conjunto com a colocação de implantes dentários de titânio.

As membranas podem ser usadas sobre um implante que foi inserido dentro de um alvéolo, após uma extração dental, ou podem ser usadas para aumentar o volume de rebordo alveolar reabsorvido e promover adequadas dimensões ósseas para a instalação de implantes (NYMAN et al., 1990).

Sabe-se que se deve inclinar o implante para vestibular para que se alcance uma largura ideal de osso.

Selvig et al. (1990), utilizaram membranas de politetrafluoretileno expandido para corrigir defeitos intraósseos e lesões de furca.

Foi também utilizada a regeneração óssea guiada associada aos implantes de titânio colocados em alvéolos imediatamente após as exodontias, idealizando estimular neoformação óssea ao redor dos implantes.

O autor concluiu que após colocação de implantes em pacientes desdentados, se existir uma pressão causada pela prótese total sobre os implantes, pode haver perda óssea na região dos implantes.

Esta reabsorção da crista irá determinar a posição e a angulação do implante (MECALL; ROSENFELD, 1991).

Goldman (1992), empregou a regeneração óssea guiada no intuito aumentar a altura e espessura de osso alveolar em áreas desdentadas previamente à colocação do implante.

As membranas foram mantidas durante todo período de cicatrização apresentaram clinicamente melhor neoformação óssea do que as membranas que foram removidas previamente, apresentando menor neoformação óssea. Posteriormente este mesmo estudo serviria como base para as pesquisas de Simion, Trisie e Piattelli (1991), onde os pesquisadores chegaram a conclusão de que para estimular a formação óssea, em seu mais alto nível, em torno dos implantes que receberam barreiras de membranas, é imprescindível que o material

permaneça imobilizado e recoberto pelo retalho mucoso, durante todo o processo de cicatrização.

É importante ressaltar que a fixação do implante, após extração e recobrimento do mesmo utilizando barreiras de membrana, é um procedimento que deve ser realizado em um ou dois dentes.

Percebeu-se que, através do uso de membranas de politetrafluoretileno expandido há uma formação óssea ao redor dos implantes colocados imediatamente após as exodontias, quando um defeito ocorre no momento da inserção do implante. Guillemín, Melloning e Brunsvold (1993), fizeram uso de enxertos ósseos desmineralizados, desidratados e congelados juntamente com membranas interproximais de politetrafluoretileno expandido, para tratamento de defeitos periodontais, por análises de imagem densiométricas computadorizadas.

Foi realizada avaliação clínica do efeito de uma membrana de politetrafluoretileno expandido em sítios interproximais acoplados ao osso desmineralizado, desidratado e congelado em defeitos verticais.

A combinação de membranas e enxertos, obteve redução dos defeitos em mais de 80% e preenchimento dos defeitos em cerca de 70%. Porém, quando utilizado somente o enxerto ósseo, os resultados encontrados foram 58% e 64%, respectivamente.

Gher et al. (1994), estudaram a regeneração óssea guiada em implantes de titânio realizados logo após a exodontia. Utilizaram, por sua vez, enxertos ósseos desmineralizados, desidratados e congelados, sendo estes empregados em conjunto com barreiras indicadas para o processo de regeneração óssea guiada.

Simion, Trisie Piattelli (1994), fizeram uso da regeneração óssea guiada no intuito de aumentar a espessura de rebordos deficientes, para recobrimento de fenestrações dos implantes com neoformação óssea e para permitir imediatamente o posicionamento de implantes em osso defeituoso residual, em grandes sítios cirúrgicos ou para tratar defeitos angulares de ossos ao redor dos implantes falhos.

Gher et al. (1994), fizeram uso de regeneração óssea guiada sobre implantes realizados imediatamente após exodontia. Os implantes de titânio foram direcionados a um alvéolo residual e os mesmos cobertos por uma membrana de politetrafluoretileno; alcançou-se uma cicatrização por primeira intenção em virtude de um retalho deslocado sobre a membrana e o implante.

O emprego da regeneração óssea guiada proporcionou um preenchimento ósseo bastante positivo ao redor do implante, onde os defeitos eram estreitos. No entanto, a regeneração óssea guiada, em regiões que inicialmente encontravam-se comprometidas, não apresentou os resultados esperados, observou-se que não ocorreu o preenchimento ósseo completo.

Christgau et al. (1995), observaram o emprego da regeneração tecidual guiada em defeitos periodontais. As membranas implantadas entre a superfície radicular e o retalho muco-periostal, permitiram a formação de um novo tecido conjuntivo nos defeitos verticais e horizontais.

Dahlin et al. (1995), estudaram o uso da regeneração óssea guiada em defeitos ósseos ao redor de implantes juntamente com defeitos ósseos vestibulares e linguais.

Foi observado formação óssea ao redor dos implantes, através de membranas e constataram que há um fator de influência no tratamento; este consiste na capacidade de criar um espaço necessário sob a membrana para finalmente se alcançar um fechamento primário do sítio cirúrgico.

Foi observado por Becker e Becker (1996), que os implantes fixados em alvéolos imediatamente após extração, com a cobertura desses implantes por barreiras de membrana têm grande importância para neoformação óssea.

É importante ressaltar que, no processo de recobrimento do implante houve aumento relevante da largura da crista.

A avaliação histológica das amostras testadas, demonstrou neoformação óssea em contato com a superfície do implante de titânio e quase 100% de cobertura óssea nas roscas previamente expostas.

Segundo Jovanovic e Buser (1996), no instante da fixação do implante, as deficiências anatômicas ósseas podem acarretar em exposição das superfícies do implante, em menor contato entre o osso e o implante, e por fim apresentar resultados desfavoráveis desde falhas precoces do implante até infecções tardias perimplantares.

As indicações anatômicas do uso de membranas no intuito de alcançar melhoras dos fatores clínicos na regeneração de um novo osso sobre as superfícies expostas do implante dividem-se em três grupos: insuficiência anatômica da espessura da crista levando a exposição da superfície do implante; locais nos quais a fixação protética guiada do implante implica na exposição de sua superfície

vestibular; locais vazios entre o implante e o osso, quando um implante é fixado num alvéolo que sofreu exodontia.

Exposições da superfície do implante em locais com defeitos de deiscências, defeitos de fenestrações e ou alvéolos que sofreram exodontia podem ser enquadrados nestes três grupos.

Pesquisas experimental e clínica do tratamento com membranas têm conduzido a um aumento nas indicações para fixação de implantes em regiões que eram consideradas inadequadas.

Portanto, as indicações para o uso de membranas, apresentam grande sucesso e ótimo prognóstico. Porém, encontram-se restritas aos defeitos moderados como as deiscências superficiais, defeitos de fenestrações e alvéolos que não têm loja alveolar.

Sabe-se que se deve inclinar o implante para vestibular para que se alcance uma largura ideal de osso.

Quando o implante é colocado numa posição favorável para se realizar uma restauração estética e funcional, pode-se esperar defeitos de deiscência e fenestrações. Sobre a superfície exposta pode ser empregada a técnica de regeneração óssea guiada, quer em conjunto com a fixação do implante ou como um procedimento de recobrimento da crista alveolar prévio a fixação do implante, associados ou não à enxertos ósseos (JOVANOVIC; BUSER, 1996).

### **3.6 Condutas para a técnica cirúrgica**

Os procedimentos cirúrgicos requerem bastante rigor, que vão desde a higiene local, a utilização de campos estéreis, profilaxia antibiótica até a paramentação do cirurgião dentista, incluindo antissepsia intra e extra bucal. Estas condutas auxiliam a minimizar infecções causadas por bactérias.

### **3.7 R.O.G. para recobrimento da crista alveolar**

A técnica de regeneração óssea guiada para recobrimento da crista alveolar, frequentemente é utilizado em pacientes que apresentam a crista estreita e insuficiente para fixação de implantes.

A regeneração óssea guiada nestes casos mostrou grande eficácia. A técnica

empregada é a mesma tanto em mandíbula quanto em maxila, sendo primeiramente necessário um exame clínico adequado e o exame radiográfico ou uma tomografia, para o diagnóstico da perda ou insuficiência óssea da crista alveolar para se realizar um implante naquela região.

Depois de anestésiar corretamente o paciente, é realizada a incisão e divisão do tecido para expor o tecido ósseo. Neste momento é realmente confirmada a estreita espessura da crista alveolar, o que não favorece a fixação de implantes naquele local.

Então é realizada a incisão de uma nova área cirúrgica, esta é utilizada para retirada de tecido ósseo córtico esponjoso. As possíveis áreas para retirada de tecido ósseo são as regiões retromolar, mento e túber.

Logo após confecciona-se um orifício no tecido, que vai ser utilizado para o enxerto, com a finalidade de fixar ao local ósseo-receptor, através de um parafuso de fixação. São realizadas perfurações, na tábua óssea cortical, para expor o espaço medular e obter sangramento na superfície óssea. Assim o enxerto é estabilizado através de um parafuso suporte, sendo que a superfície cortical se encontra vestibularmente e já a porção esponjosa está em contato com o osso do hospedeiro.

Utiliza-se, portanto, uma membrana estéril de politetrafluoretileno expandido recortada de acordo com o formato da área receptora. A membrana é moldada e estende-se de três a quatro milímetros além das margens do defeito permitindo a adaptação da membrana ao osso circundante.

São selecionadas duas regiões para posicionar os parafusos, logo após, confecciona-se pequenos orifícios na membrana através de um perfurador de membranas. A membrana, é por fim aplicada ao local cirúrgico e fixada ao osso com parafusos de fixação na região vestibular.

Importante esclarecer que, para que a membrana permita sobreposição e a adaptação as curvaturas dos arcos, é possível se realizar um corte na própria membrana.

Na região de contato aos dentes adjacentes a membrana deve ser recortada, com bisturi, de maneira que se crie uma faixa de osso desnudo, no intuito de estimular a união do retalho e diminuir os riscos de contaminação da membrana através do sulco. Tais condutas fazem com que a membrana se mantenha estabilizada no local. Realiza-se então uma sutura contínua ou sutura interrompida simples, e, geralmente é feita terapia antibiótica por um período de sete dias.

Após uma semana a sutura é removida. É feito acompanhamento a cada quatro semanas para examinar os tecidos moles, e depois de um período que varia de seis a nove meses, o local é reaberto através de uma incisão sobre a crista e a membrana é finalmente removida.

### **3.8 R.O.G. para seio maxilar**

A justificativa para utilizar o recobrimento de enxerto ósseo guiado nos ossos maxilares envolve não apenas uma base biológica para a incorporação do enxerto, mas também a preocupação com a preservação e adaptação do enxerto, assim como suas funções (LINDSTRÖM; BRANEMARK; ALBREKTSSON, 1981).

A qualidade óssea é um importante fator na classificação do local do implante. Se a qualidade óssea é insuficiente, a fixação do implante não é possível apesar de um adequado volume ósseo (JENSEN, 1989).

Os fragmentos esponjosos alogênicos mineralizados, enxertos autógenos particulados de osso íliaco, enxertos autógenos mandibular ou maxilar, são os materiais mais utilizados como enxerto ósseo no recobrimento de seio maxilar.

Quanto maior o defeito ósseo, mais frequentemente se utiliza enxertos autógenos (JENSEN; GREER, 1991). Para se obter êxito nos resultados dos procedimentos para levantamento de seio maxilar, são utilizadas barreiras de membranas combinadas com enxertos autógenos ou alógenos sendo estes aplicados sobre defeitos ósseos. Esta combinação pode ser empregada simultaneamente ou não com implantes (ANDEREGG et al., 1991).

Para alcançar sucesso no tratamento necessita-se não somente de uma técnica adequada, mas também de uma metodologia que satisfaça as dificuldades biológicas do envoltório subperiostal.

O aumento do volume ósseo em ossos maxilares pode ser planejado através de requisitos ideais, porém têm-se que considerar a base óssea disponível.

Na maxila, geralmente observa-se insuficiência óssea tanto vertical quanto horizontal, assim como pneumatização do seio maxilar posterior proeminente. São realizadas inúmeras operações cujas quais têm como objetivo criar alvéolos recobertos que possam alojar implantes.

Quando se diagnostica a necessidade do levantamento do seio maxilar, o acesso ao seio maxilar é realizado pela incisão de *Caldwell-Luc*. Faz-se então a

osteotomia da lâmina óssea maxilar lateral elevando cautelosamente a mucosa do seio maxilar. Coloca-se, portanto, um enxerto ósseo particulado esponjoso no interior do seio maxilar, preferindo-se osso esponjoso do que osso cortical.

Nos enxertos ósseos esponjosos, a revascularização é rápida e, por isso, apropriado para preservar células osteogênicas, seu reparo é iniciado pelos osteoblastos e é principalmente a aposição para a estrutura trabecular existente. Esse enxerto ósseo pode ser fixado através de parafusos de fixação.

Então o enxerto é coberto por uma membrana de politetrafluoretileno expandido e o mesmo é reaberto quatro a nove meses após para a fixação dos implantes. Se houver osso suficiente para a estabilização dos implantes, esses são fixados ao mesmo tempo que o enxerto. O índice de permanência dos implantes fixados imediatamente é de 81% comparado a 93% no grupo de implantes fixados tardiamente.

Os doutores Nowzari e Slots (1995), mostraram que a exposição prévia da membrana interfere na regeneração óssea, desta forma uma infecção microbiana pode resultar em exposição. Os autores observaram que a presença de microrganismos tais como *P. gingivalis* podem levar a uma infecção sendo a causa primária da exposição da membrana.

O controle microbiológico previamente à cirurgia de regeneração óssea guiada pode auxiliar para um melhor prognóstico de regeneração óssea ao redor de implantes.

A falha da osseointegração é atribuída mais frequentemente por fixação inadequada do implante ou sobrecarga da prótese provisória no local do implante.

Durante o segundo estágio da cirurgia, quatro a nove meses após o primeiro estágio é quase sempre observado um efeito de aprisionamento, corticalização da superfície, incorporação contígua do enxerto e acentuada vascularização.

Quando se faz recobrimento de enxerto juntamente com enxerto do seio maxilar e fixação do implante tardia ou imediatamente, os primeiros resultados demonstram uma melhor preservação do enxerto e longevidade quando é utilizada membrana de politetrafluoretileno expandido. O uso de uma membrana como um acessório para as técnicas cirúrgicas de enxerto, proporciona uma restauração completa da forma alveolar (JENSEN, 1996).

### 3.9 R.O.G. para DEI de implantes no trans OP

Sempre que um implante é fixado numa posição ideal para uma restauração estética e funcional, pode-se esperar defeitos de deiscência e fenestração ao redor deste implante.

Esta superfície do implante exposta pode ser tratada por meio da utilização da técnica de regeneração óssea guiada (BUSER et al., 1990).

Faz-se a escolha do local ideal para colocação dos implantes, sendo esta escolha orientada por um guia cirúrgico. Este é confeccionado previamente ao ato cirúrgico. O preparo ósseo para a implantação dos implantes é realizado e assim o implante é inserido em sua loja alveolar.

Após as implantações, observa-se se há ou não deiscências ósseas ou fenestrações ao redor dos implantes.

Havendo defeitos ósseos projetados ao redor da loja alveolar, ou for maior que cinco milímetros, utilizamos enxertos ósseos autógenos para preencher o espaço criado entre o implante e a membrana sobreposta. Isto auxiliará na manutenção do espaço pela membrana e no processo de neoformação óssea. (DAHLIN; ANDRESSON; LINDE, 1991; BUSER et al., 1992).

É realizado um retalho muco periostal, sendo este cuidadosamente elevado e para minimizar o traumatismo devido aos afastadores cirúrgicos, o retalho é mantido por sutura retrátil.

Jovanovic e Buser (1996), utilizaram uma membrana de politetrafluoretileno expandido, esta barreira de membrana é cortada para que a porção interna rígida cubra o defeito ósseo, criando um espaço apropriado entre os implantes e a membrana.

A porção externa flexível da membrana ultrapassa a periferia do defeito ósseo por aproximadamente três a cinco milímetros.

Os ângulos cortantes do material são arredondados para prevenir perfuração do retalho pela membrana e para permitir íntima adaptação desta à superfície óssea circundante, evitando o crescimento celular do tecido conjuntivo gengival.

A membrana deve estar fixa no sítio, uma vez que seus movimentos podem influenciar no sucesso da resposta da cicatrização óssea.

O movimento da membrana pode resultar em perda íntima da adaptação desta à superfície óssea e facilita então o crescimento de células do tecido mole.

Para estabilizar e imobilizar a membrana, pode ser utilizado tapa implante em conjunto com parafusos de fixação ou somente parafusos de fixação.

Após a fixação, a membrana é adaptada na região oposta da crista alveolar pela colocação desta sob o retalho muco periostal lingual ou palatino.

O retalho é reposicionado com tensão minimizada para evitar exposição da membrana e a pressão excessiva nesta. Sutura interrompida simples é feita para completo fechamento da ferida.

O período de cicatrização é de grande importância para o processo de regeneração óssea guiada. Atualmente se desconhece o tempo mínimo para regeneração dos defeitos perimplantares cobertos com barreiras de membrana, é provável que seja dependente do local e também do metabolismo do paciente.

Assim, para se assegurar um período apropriado para a formação e maturação óssea, recomenda-se a espera de um período mínimo de seis meses. Após este período a membrana é removida no momento da cirurgia de abertura para colocação do parafuso de cicatrização.

### **3.10 R.O.G. durante a fixação de implantes após a EXO**

Uma complicação, segundo Shanaman (1992) e Mellonig Triplett (1993), é que a exposição da membrana regenerativa implica ocasionalmente em resultados osteogênicos comprometedores.

Quando se trata do termo "exposição" refere-se diretamente a comunicação entre a membrana e meio bucal, e a contaminação da mesma por bactérias. Portanto, a osteogênese acaba ficando comprometida resultando na indução de inflamação aguda ocasionada pela invasão bacteriana no espaço regenerativo. Devido as características estruturais da membrana adequada, cujas as quais proporcionam oclusão e integração tecidual, o monitoramento adequado e os cuidados pelo clínico e paciente, a exposição e contaminação bacteriana podem ser limitados à superfície externa da membrana e o procedimento cirúrgico pode ter sucesso.

As melhores indicações para implantes imediatos são: fratura radicular, tratamento endodôntico fracassado, doença periodontal avançada, dentes com lesões de cáries, proporção insuficiente entre coroa e raiz, fratura radicular.

Os pontos críticos para obter-se um resultado bem-sucedido do tratamento

são um diagnóstico e planejamento adequado do caso. Deve-se considerar a linha do lábio e do sorriso, espessura do lábio, presença ou ausência de doenças periodontais adjacentes ao dente a ser removido, a qualidade e a quantidade óssea (BECKER et al., 1994).

Os doutores Nowzari e Slots (1995), mostraram que a exposição prévia da membrana interfere na regeneração óssea, desta forma uma infecção microbiana pode resultar em exposição. Os autores observaram que a presença de microrganismos tais como *P. gingivalis* podem levar a uma infecção sendo a causa primária da exposição da membrana.

O controle microbiológico previamente à cirurgia de regeneração óssea guiada pode auxiliar para um melhor prognóstico de regeneração óssea ao redor de implantes.

Para que ocorra a estabilização do implante, deve haver um mínimo de três a cinco milímetros de osso apical, sem ocorrer o traumatismo do feixe neurovascular, seio maxilar ou dentes adjacentes. O exame radiográfico consiste em radiografias panorâmicas e periapical e a tomografia.

Antes da cirurgia, confecciona-se um guia cirúrgico que irá ser utilizado no trans-operatório. É feita uma incisão envolvendo os dentes adjacentes àquele que será removido, ou envolvendo uma parte da área desdentada adjacente ao dente que será removido, em casos de pacientes parcialmente desdentados.

Complementa-se com uma incisão que é estendida à junção muco gengival. O retalho muco periostal é rebatido vestibularmente para expor a região vestibular do osso alveolar e levemente deslocado por palatino, para visualização total da crista alveolar.

É realizada a exodontia do dente indicado da maneira mais traumática possível e uma curetagem minuciosa do alvéolo removendo-se todo o tecido de granulação presente. Uma vez o dente removido, o cirurgião deve escolher o local mais apropriado para a fixação do implante.

O enceramento preliminar e o guia são importantes, mas a decisão final é feita após uma inspeção cuidadosa do alvéolo e do osso circundante.

Antes do preparo local, o guia cirúrgico é posicionado e estabilizado. Uma broca específica é utilizada para preparar um chanfro ocluso-apical na região palatina do alvéolo que sofreu exodontia.

Esta canaleta servirá como um guia para a perfuração inicial e ajudará a

impedir que a broca, por meio de movimentação, altere o local ideal de preparo.

São utilizados procedimentos padronizados de perfuração, dependendo do sistema de implante a ser utilizado.

Antes da fixação do implante, o local deve ser cuidadosamente medido. A cabeça do implante deve estar na mesma altura da crista alveolar ou ligeiramente abaixo desta. Implantes padronizados ou auto rosqueáveis são então fixados sobre um fluxo contínuo de soro fisiológico estéril. Uma vez fixado o implante, o cirurgião deve decidir se o local será recoberto por uma barreira de membrana. A profundidade e espessura do defeito residual ao redor do implante são os fatores mais relevantes para determinar o recobrimento do local do implante.

Defeitos estreitos e superficiais menores que 3 milímetros provavelmente não necessitam receber membranas. Se o defeito é maior que três milímetros e existem várias roscas expostas, o recobrimento deve ser considerado, pois se o osso neoformado aumenta significativamente a capacidade de resistência à carga do implante, este deve ser recoberto por membranas.

O motivo da colocação de barreira de membrana de politetrafluoretileno expandido sobre o implante é de manter o espaço ao redor deste implante para posterior neoformação óssea.

A membrana é colocada sobre o local do implante. Deve haver de um a dois milímetros de espaço entre as bordas laterais da membrana e os dentes adjacentes. A membrana pode ser fixada ao implante através do parafuso de cobertura do próprio implante, pode ser fixada com parafusos de fixação, ou dobrada sob as margens do retalho.

Após estes procedimentos, o retalho é reposicionado de modo que sofra mínima tensão, a sutura é efetuada. A ferida é inspecionada, pois caso houver a exposição da membrana, o retalho deve ser novamente suturado.

As suturas são removidas após uma semana e a ferida é novamente inspecionada por sua posição. Após seis meses, a área é anestesiada e outro retalho é feito adjacente ao local recoberto.

O argumento para utilizar este procedimento é preservar a largura e a altura da crista alveolar, intuindo preservar grande quantidade de osso para fixação do implante.

A razão secundária é diminuir o intervalo de tempo para restauração no intervalo entre a remoção do dente e a restauração sobre o implante (BECKER;

BECKER, 1996).

As margens do material são delineadas e a barreira de membrana é livremente dissecada do osso subjacente, é feita uma inspeção para assegurar que todos os remanescentes do material foram completamente removidos. O osso ao redor do implante é verificado e os pilares cicatrizadores são fixados aos implantes sutura-se o retalho e após sete dias as suturas são removidas (BECKER; BECKER, 1996).

Conforme Hardwick et al. (1996), as membranas empregadas no processo de regeneração óssea guiada precisam resistir às manipulações físicas, pois elas são cortadas, modeladas e fixadas ao local receptor por parafusos ou suturas. O tempo e a habilidade necessários para realizar a cirurgia óssea regenerativa depende, em parte, do defeito a ser tratado. As membranas devem ser projetadas no intuito de facilitar processo de regeneração dos defeitos ósseos e consequentemente o pós-operatório.

Na intenção de diminuir o risco de uma infecção aguda com conteúdo purulento no local da membrana exposta, o paciente é submetido a um cuidado rigoroso e controle antimicrobiano, devendo ser avaliado semanalmente. Durante esses retornos a região exposta deve ser cuidadosamente curetada. Se o local desenvolver drenagem exudativa ou purulenta, recomenda-se a remoção imediata da membrana (JOVANOVIC; BUSER, 1996).

### **3.11 Técnica combinada através da TEL. de TIT e PRF**

De acordo com LORENZ et al (2018), combinando o material substituto do osso xenógeno (BO), que serve como andaimeosteocondutor, o líquido à base de fibrina autólogo e as matrizes sólidas em conjunto com uma malha de titânio tridimensional individual, um defeito relativamente grande da mandíbula pode ser regenerado.

Além disso, a colocação de implantes dentários pode ser realizada com sucesso e a reabilitação oral ser alcançada. A técnica combinatória aplicada permite a obtenção de osso tridimensional com a regeneração sem transplante autólogo de osso da crista ilíaca.

No planejamento pré-operatório, a malha de titânio individualmente adaptada e a combinação de matrizes PRF sólidas e líquidas resultaram em redução do tempo

de cirurgia e dor pós-operatória bem como menor período de cicatrização.

O transplante autólogo é considerado o tratamento convencional de defeitos ósseos em pacientes com história de câncer e uma mistura de biomateriais como osso autógeno em pacientes sem história de câncer.

Não foram encontrados estudos ou relatos de casos na literatura que utilizou biomateriais neste protocolo específico de combinação. Além disso, o uso de malha de titânio nos últimos anos foi relatado em muitos casos acompanhado de deiscência de tecido mole e exposição à malha.

Anteriormente, as malhas de titânio usadas não eram específicas do paciente, mas eram em vez de pré-fabricado. Sumida et al. Em 2015 mostrou em um ensaio clínico que o uso de pacientes malha de titânio específico reduziu significativamente o tempo de operação e tem uma menor taxa de malha exposição em comparação com as malhas pré-fabricadas.

Apesar da aplicação de pacientes específicos com malhas, a exposição da malha ocorreu em 33% 19.

Outro aspecto determinado pela análise histológica é o aumento da vascularização do tecido conjuntivo no leito de aumento em comparação com o osso residual. Pode-se afirmar que a vascularização de um leito de implantação é de notável importância para a regeneração de tecidos e a formação de novos ossos desde a recentes vasos formados fornecem células nutricionais e progenitoras à região comprometida.

Em conclusão, a adição de ambas as matrizes baseadas em PRF preparadas de acordo com LSCC pode um sistema de entrega de medicamentos para fornecer à área de aumento as plaquetas necessárias, leucócitos e fatores de crescimento para promover a vascularização.

Portanto, novo osso subsequente ocorre, especialmente em casos de grandes defeitos ósseos, onde o osso novo tem que ser gerado ao longo de uma área relativamente grande. Esta técnica apresentada pode substituir o uso de transferência óssea autóloga em defeitos avançados comparáveis.

Finalmente, em medida os blocos ósseos autólogos mantêm sua capacidade regenerativa após o transplante e devem ser examinados criticamente combinando o material substituto do osso xenógeno (BO), que serve como andaime osteocondutor, o líquido à base de fibrina autólogo e as matrizes sólidas em conjunto com uma malha de titânio tridimensional individual um defeito relativamente grande da

mandíbula pode ser regenerado com sucesso. Além disso, a colocação de implantes dentários pode ser realizada com sucesso e a reabilitação oral, finalmente alcançada.

No planejamento pré-operatório, a malha de titânio deve ser individualmente adaptada e a combinação de matrizes PRF sólidas e líquidas resultaram em redução do tempo de cirurgia, bem como menor dor pós-operatória e período de cicatrização transferência óssea autóloga da crista ilíaca.

O tratamento convencional de defeitos ósseos tridimensionais é considerado o transplante autógeno em pacientes com história de câncer, ou como uma mistura de biomateriais com osso autógeno em pacientes sem história de câncer.

O uso de malha de titânio nos últimos anos foi relatado em muitos casos acompanhado de deiscência de tecido mole e exposição à malha.

Anteriormente, as malhas de titânio usadas não eram fabricadas especificamente para o paciente, mas eram em vez de pré-fabricadas.

Sumida et al. 2015 mostrou em um ensaio clínico que o uso de pacientes com malha de titânio específico reduziu significativamente o tempo de operação e teve uma menor taxa exposição de malha em comparação com as malhas pré-fabricadas.

Pode-se afirmar que a vascularização de um leito de implantação é de notável importância para a regeneração de tecidos e a formação de novos ossos desde a recente formação de novos vasos fornecem células nutricionais e progenitoras à região comprometida.

A adição de ambas as matrizes baseadas em PRF preparadas pode ser um sistema de entrega de abastecimentos para fornecer à área de aumento as plaquetas necessárias, leucócitos e fatores de crescimento para promover a vascularização.

Portanto, novo osso subsequente ocorre, especialmente em casos de grandes defeitos ósseos, onde o osso novo tem que ser gerado ao longo de uma área relativamente grande.

Esta técnica pode substituir o uso de transferência óssea autóloga em defeitos avançados.

Outras análises sistemáticas são necessárias para determinar as indicações adequadas para a técnica apresentada e suas limitações. Finalmente, em que medida os blocos ósseos autólogos mantêm sua capacidade regenerativa após o transplante deve ser examinado criticamente.

Em conclusão, quando combinada a colocação da tela de titânio com uso de PRF, podemos alcançar um menor tempo cirúrgico, maior neoformação óssea e vascular para a região, menor dor pós-operatória e menor deiscência de sutura quando combinados.

### **3.12 A atuação da PRF**

Transcrição de procedimento clínico apresentado por PASCHE, (2016): (GABRIELA PASCHE, 2016).

“O PRF, ou seja, Plasma Rico em Fibrina foi utilizado pela primeira vez em 2001 por Choukroun et al, especificamente em cirurgia oral e maxilo-facial, e é atualmente considerado como uma nova geração de concentrado de plaquetas.

É constituída por uma matriz de fibrina autógena, e tem várias vantagens sobre o PRP (plasma rico em plaquetas), incluindo a preparação mais fácil e não requer a manipulação química do sangue, o que faz com que seja estritamente uma preparação autógena.

O protocolo de preparação da PRF requer somente a centrifugação do sangue sem qualquer adição de anticoagulante e trombina bovina. Uma amostra de sangue é tomada sem anticoagulante em um tubo de vidro ou plástico revestido por vidro, e depois imediatamente centrifugada a 3000 rpm durante 10 minutos. O produto resultante é composto por três camadas, a mais superior constituída por um coágulo plasmático celular, PRF na camada intermediária, e glóbulos vermelhos na parte inferior.

Depois disso, é necessário colocar o coágulo PRF num recipiente esterilizado durante cerca de 10 minutos para permitir a liberação do soro contido em seu interior.

O coágulo pode ser transformado em uma membrana através da compressão entre duas gazes esterilizadas ou de uma ferramenta específica.

Devido à falta de um anticoagulante, o sangue começa a coagular logo que ele entra em contato com a superfície do vidro.

O contato com a superfície da sílica é necessário para ativar o processo de polimerização coágulo. Assim, a PRF pode ser obtido apenas em tubos de vidro seco ou tubos de plástico revestidos por vidro.

Além disso, as partículas de sílica não representam um risco de citotoxicidade

em comparação com, por exemplo, a trombina bovina usada para a preparação PRP (plasma rico em plaquetas). Para a preparação bem-sucedida, coleta de sangue rápida e centrifugação imediata antes do início da cascata de coagulação é absolutamente essencial.

A fibrina proporciona uma matriz para a migração de fibroblastos e de células endoteliais, que estão envolvidos no processo de angiogênese e são responsáveis pela cura dos novos tecidos. A PRF é constituída por uma matriz autógena de leucócitos e plaquetas ricas em fibrina, que favorece o desenvolvimento de microvascularização e é capaz de guiar a migração de células epiteliais à sua superfície.

Além disso, PRF pode servir como um veículo para assegurar células envolvidas na regeneração do tecido e parece ter uma liberação controlada de fatores de crescimento, em um período de entre 1 e 4 semanas, estimulando o ambiente de cicatrização de feridas em uma quantidade significativa de tempo.

Ele tem uma complexa arquitetura de matriz de fibrina forte com propriedades mecânicas favoráveis e é lentamente remodelado, semelhante ao coágulo de sangue. Alguns estudos demonstraram que a PRF é um biomaterial de cura com um grande potencial para a regeneração de osso e tecido mole, sem reações inflamatórias e pode ser utilizado sozinho ou em combinação com enxertos ósseos, promover hemostasia, crescimento ósseo, e maturação.

Esta matriz autógena demonstrou em estudos *in vitro*, um grande potencial para aumentar a fixação das células e estimular a proliferação e diferenciação de osteoblastos. Dohan et al. afirmaram que a PRF tem propriedades imunológicas e antibacterianas, pode levar à desgranulação dos leucócitos, e tem algumas citocinas que podem induzir angiogênese e promover reações anti-inflamatórias.

A diferença entre coágulo de sangue natural e PRF é que o último é mais homogêneo, estável, fácil de manusear e colocar no local indicado.

Em procedimentos cirúrgicos a PRF pode servir como uma membrana reabsorvível para regeneração óssea guiada. No entanto, uma membrana normal de PRF tem 10 de degradação rápida (1-2 semanas). Simonpieri et al. mencionou o conceito de "regeneração óssea natural", que inclui a regeneração através de membranas PRF em volume do osso e tecido gengival.

Também relataram resultados clínicos satisfatórios relacionados a remodelação do osso alveolar e a restauração do volume gengival e ósseo peri-implante, conseguindo propriedades mecânicas e estéticas adequadas. Alguns

estudos clínicos utilizaram membrana PRF como material de enxertia única para levantamento de seio maxilar, apresentando resultados promissores.

Outros autores, incluindo Tofler et al., recomendam o uso da membrana PRF para selar uma perfuração da membrana do seio maxilar não detectado durante uma janela de osteotomia lateral em procedimento de elevação do seio maxilar.

A membrana de PRF ajuda na cicatrização de feridas, protegendo o local da cirurgia, promove a reparação dos tecidos moles; quando misturada com enxerto ósseo, pode atuar como um "conector biológico", favorecendo a migração de células osteoprogenitoras para o centro do enxerto, e fornece uma neoangiogénese.

Choukroun et al. realizaram um estudo para avaliar o potencial da utilização PRF em conjunto com enxerto de osso liofilizado com (FDBA) para melhorar a regeneração óssea em um procedimento de elevação de seio maxilar. Os resultados mostraram um tempo de cura diminuído antes da colocação do implante.

Do ponto de vista histológico, este tempo de cura foi reduzido pela metade - de 8 meses para 4 meses; no entanto, estudos em larga escala são necessários para validar estes resultados.

Além disso, a adição de PRF ao enxerto ósseo pode levar a uma redução do volume de substituto ósseo utilizado e parece melhorar a revascularização do enxerto, apoiando a angiogénese.

Simonpieri et al. sugeriu o uso de uma mistura de PRF com um enxerto ósseo, colocando em defeitos ósseos, ou, em caso de implantes imediatos, cobrindo-o com várias camadas de PRF, observando bons resultados clínicos. Além disso, PRF pode atuar como um adesivo biológico para manter as partículas em conjunto, o que facilita a manipulação dos enxertos ósseos.

Algumas das vantagens relatados na literatura são: preparação simplificada e eficiente, centrifugação em uma única etapa, livre e abertamente acessível para todos os clínicos. É obtido pela amostra de sangue autólogo. Manipulação de sangue minimizada. Não exige a adição de trombina externa porque a polimerização é um processo completamente natural, sem risco de uma reação imunológica.

Tem um quadro de fibrina natural com fatores de crescimento que podem manter a sua atividade por um período relativamente longo e estimular a regeneração dos tecidos de forma eficaz. Pode ser usado isoladamente ou em combinação com enxertos ósseos, dependendo da finalidade. Aumenta a taxa de cura do osso enxertado.

Os estudos de PRF consideram-no mais eficiente e com menos controvérsias sobre os resultados clínicos finais, quando comparados ao PRP. Em contrapartida o sucesso do protocolo PRF depende diretamente do manuseio, principalmente, em relação ao tempo de coleta de sangue e a sua transferência para a centrífuga”.

### 3.13 Método de obtenção da I - PRF

Segundo MOURÃO et al (2015), para obtenção do i-PRF, foi realizada coleta de sangue utilizando tubos de 9ml, sem adição de qualquer aditivo (Vacutube Seco, Biocon®, *Brazil*).

O sangue utilizado para confecção do i-PRF foi doado pelos próprios pesquisadores. Após coleta de três tubos, estes foram posicionados na centrífuga horizontal (B-40, RDE®, *Brasil*), sendo utilizado um tubo preenchido com água com finalidade de manter o equilíbrio para centrifugação durante dois minutos, com velocidade de 3300rpm. Com o término deste processo, é possível observar uma área de cor alaranjada no tubo (i-PRF) e o restante do material sanguíneo logo abaixo (Figura 1).

Em seguida, os tubos foram abertos de forma cuidadosa, para não acontecer a homogeneização do material, utilizando uma seringa de 20ml (Injex®, *Brasil*) com uma agulha hipodérmica de 18G (Injex®, *Brasil*) foi coletado o i-PRF dos tubos (Figura 2), sendo obtido 5ml (Figura 3).



Figura 1 - i-PRF obtida após a centrifugação  
Fonte: GABRIELA PASCHE (2016)



Figura 2 - Coleta da I-PRF no tubo  
Fonte: GABRIELA PASCHE (2016)

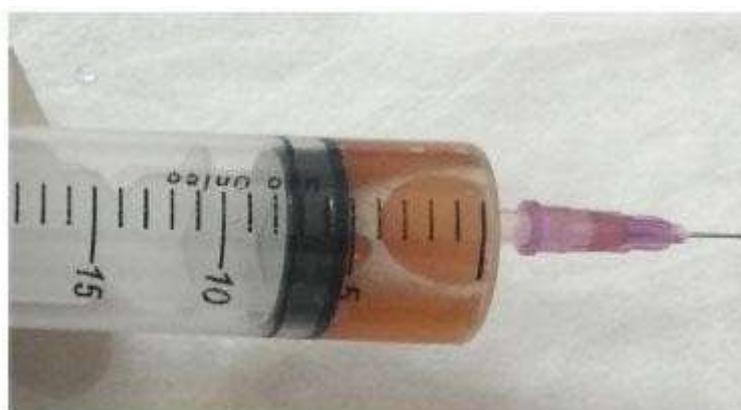


Figura 3 - Cinco mililitros da i-PRF obtidos após a coleta nos tubos  
Fonte: GABRIELA PASCHE (2016)

- Aglutinação da I-PRF com enxerto ósseo: Para demonstrar a aglutinação da i-PRF, além de quantificar seu tempo de polimerização, foi empregado enxerto ósseo particulado de hidroxapatita (Alobone, Osseocon®, Brasil). Para a confecção desta mistura, foi utilizada uma cuba metálica para dispor a i-PRF (Figura 4), após cinco minutos foram acrescentadas as partículas de enxerto ósseo aos poucos (Figura 5).

E em 15 minutos, é possível observar o início da polimerização, estando o material pronto para o uso no tempo total de 20 minutos, podendo ser removido para realização do enxerto ósseo (Figura 6).



Figura 4 - I-PRF dispensado na cuba metálica  
Fonte: GABRIELA PASCHE (2016)



Figura 5 - Aplicação lenta do enxerto ósseo  
Fonte: GABRIELA PASCHE (2016)

### 3.14 Caso clínico

O caso apresentado foi uma paciente de 61 anos de idade acometida por carcinoma de células escamosas no assoalho anterior da boca, que foi tratado por ressecção tumoral incluindo uma ressecção em bloco da mandíbula juntamente com o esvaziamento cervical bilateral (Figuras 7 e 8).

Dezesseis meses após a terapia tumoral, bem como exames radiológicos e clínicos após o tratamento do tumor, o defeito ósseo na mandíbula anterior foi reconstruído com malha de titânio tridimensional individualizada. A malha de titânio

específica do paciente (Yxoss CBR®) foi fabricado de acordo com uma tomografia computadorizada 3D (TC) (veja a Figura 9).

A opção de tratamento, principalmente um transplante autólogo de osso da crista ilíaca, foi discutido com o paciente. Devido à terapia cirúrgica que o paciente já teve que superar, ela recusou a coleta de osso autólogo de um segundo local cirúrgico.

Alternativamente, ela concordou com sua tentativa sugerida para curar, que foi baseada em uma combinação de um osso material substituto (Bio-Oss, Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Suisse, BO) e PRF preparado de acordo com o LSCC.

Uma tomografia computadorizada pré-operatória foi usada para fabricar a malha de titânio de acordo para a anatomia ideal da mandíbula em relação ao nervo alveolar inferior.

No intra operatório, o sangue da veia cubital foi coletado em quatro tubos de vidro de 10 mL para A-PRF e dois tubos de plástico de 10 mL para o I-PRF (*Process for PRF*, Nice, França). Para processar o líquido foram utilizados tubos de plástico i-PRF que impedem a coagulação do sangue. O APRF sólido foi processado por centrifugação do sangue em tubos de vidro. Os tubos foram colocados em uma centrífuga (Duo centrífuga; Processo para PRF, Nice, França) e imediatamente centrifugada de acordo com os protocolos estabelecidos pelo LSCC (I-PRF: 60 g por 3 min; A-PRF 208g para 8min).

O resultado A-PRF +os coágulos de e o líquido i-PRF 127 foram isolados e combinados com BO. A malha foi preenchida com a combinação de BO, sólido e fluido PRF (A-PRF + 128 e IPRF) (veja a Figura 5-7).

Em geral anestesia uma incisão lingual-posicionado da gengiva foi realizado. Após levantar o retalho muco-periosteal e expor o defeito a superfície óssea foi ligeiramente de *gloved* a fim de penetrar o osso cortical e aumentar o *bleading* da mandíbula. Após a tentativa da malha de titânio, uma incisão periosteal foi realizada para aumentar o retalho mobilidade que permite o fechamento da ferida após a colocação da malha de titânio. A malha foi preenchida com uma combinação do material substituto do osso xenogeneico e PRF preparado de acordo LSCC. Posteriormente, a tela foi coberta com uma matriz de colágeno tridimensional (Mucograft□ 136, Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Suisse, MG), que demonstrou ter regeneração tecidual favorável em nosso estudo anterior.

Por fim, os coágulos A-PRF + no formas de construção semelhantes a

membranas foram usadas para cobrir a matriz de colágeno acima do titânio e malha de suturas da matriz apical foram aplicadas para fornecer o fechamento do retalho livre de tensão.

Nenhuma complicação ou deiscências de tecido mole foram observadas durante o processo de cicatrização. Depois de um período de integração de 8 meses, a malha de titânio foi removida e seis implantes (Straumann AG, Basile, Suisse) foram colocados na região aumentada (ver figura. 13 e 14).

Concomitantemente à colocação do implante, as biópsias ósseas foram colhidas com uma broca trefina para investigação histológica. Depois de outro período de cicatrização de seis meses, os implantes foram descobertos em combinação com uma vestibuloplastia para aumentar o periimplante de gengiva em anexo.

Um retalho de espessura parcial foi preparado e movido apicalmente, enquanto mucosa peri-implantar foi coberta com uma matriz de colágeno tridimensional (Mucograft<sup>®</sup>, Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Suisse). Durante um período de cicatrização inicial de cinco dias, tala implantada foi incorporada para prevenir recidiva precoce da mucosa. Seis semanas

depois, os implantes foram descobertos e as próteses removíveis telescópicas removíveis finais poderiam ser incorporadas (Figura 15).

As amostras histológicas foram fixadas em formalina a 4%, descalcificadas, desidratadas em álcool e embebidos em parafina, de acordo com métodos previamente descritos.

7–10,15 Depois, as amostras foram cortadas com um micrótomo em seções de 4 µm de espessura e coradas com hematoxilina e eosina (H & E) e azul, Azan como descrito anteriormente 7-10.



Figura 6

Fonte: SIMION ET AL (2006)



Figura 7  
Fonte: SIMION ET AL (2006)



Figura 8  
Fonte: SIMION ET AL (2006)

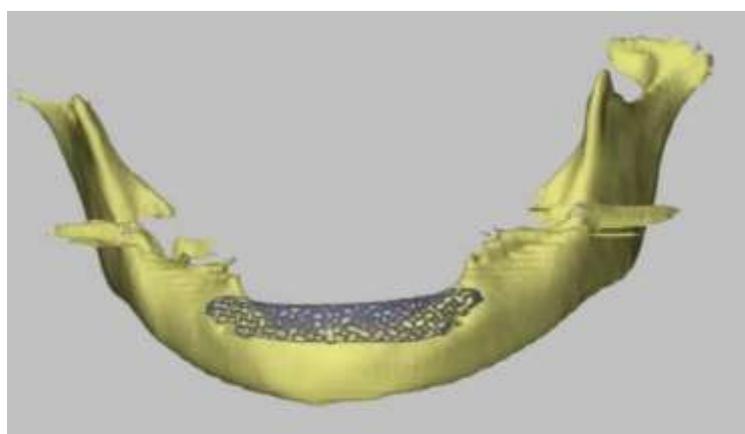


Figura 9  
Fonte: SIMION ET AL (2006)



Figura 10  
Fonte: SIMION ET AL (2006)



Figura 11  
Fonte: SIMION ET AL (2006)



Figura 12  
Fonte: SIMION ET AL (2006)

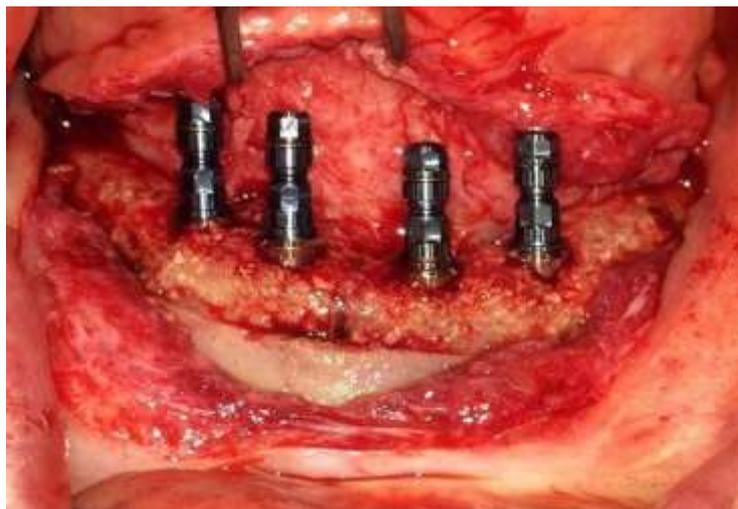


Figura 13  
Fonte: SIMION ET AL (2006)



Figura 14  
Fonte: SIMION ET AL (2006)



Figura15  
Fonte: SIMION ET AL (2006)



Figura 16  
Fonte: SIMION ET AL (2006)

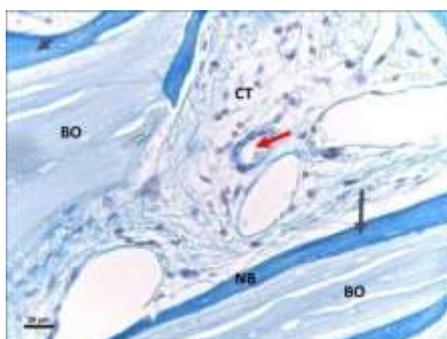


Figura 17  
Fonte: SIMION ET AL (2006)

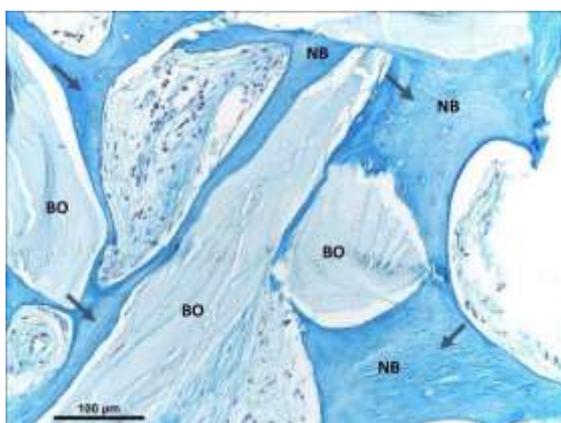


Figura 18  
Fonte: SIMION ET AL (2006)

#### 4. DISCUSSÃO

Com a introdução das membranas absorvíveis, o uso das membranas não-absorvíveis tem diminuído. Ainda assim, as membranas de PTFE continuam alcançando excelentes resultados em procedimentos de ROG.

De acordo com Selvig et al. (1990), as membranas de politetrafluoretileno expandido encontram-se agregadas ao tecido conjuntivo cicatricial. O material consiste de bandas alternadas de estrutura compacta e porosa e circundado por tecido conjuntivo fibroso.

Quando as membranas são removidas, durante um segundo ato cirúrgico, é possível observar a presença de células sanguíneas e fibrinas sobre as membranas. Portanto concluíram que as membranas evitam o estresse mecânico e funcional sobre o retalho muco-gengival permitindo que o coágulo tenha adesão à superfície do implante, proporcionando então a osseointegração dos implantes colocados em alvéolos imediatamente após exodontia.

O uso de membranas de politetrafluoretileno expandido sobre implantes colocados após extrações dentais apresenta resultados bastante favoráveis, pois estimulam a regeneração óssea ao redor dos implantes, assim como sua osseointegração.

De acordo com Todescan (1991), o uso de barreiras de membrana impede, muitas vezes, a perda de implantes condenados pela presença de defeitos ósseos, pois as membranas permitem somente a proliferação de células de origem óssea, excluindo assim, células indesejáveis à neoformação óssea.

Do ponto de vista de Wachtel et al. (1991), o princípio de regeneração óssea guiada pode ser aplicado à regeneração em defeitos ósseos relacionados aos implantes.

Pois, os defeitos ósseos são tratados com membranas, estas criam um espaço para que as células progenitoras induzam a formação óssea e possam migrar, proliferar e diferenciar-se em osteoblastos e osteoclastos, promovendo, portanto, a osseointegração dos implantes.

O resultado da colocação de barreiras mecânicas no estágio de início do processo de cicatrização facilita a seleção das células que apresentam potencial osteogênico dos canais harvesiano e de *Volkman* e principalmente do endóstio. Sabe-se que se houver um ambiente adequado durante o processo de cicatrização,

alguns tecidos no interior do organismo apresentam maior potencial biológico para regeneração.

Goldman (1992), afirma que os princípios de regeneração óssea guiada podem ser empregados na tentativa de “salvar” implantes, pois através do uso de membranas ocorre neoformação óssea ao redor de implantes, onde anteriormente havia defeitos ósseos comprometendo a osseointegração dos mesmos.

Porém os estudos de Fugazzotto (1993), apresentam resultados indicativos de que os princípios da regeneração óssea guiada têm sido empregados com sucesso em variados tipos de defeitos ósseos ao redor de implantes ou previamente à sua colocação.

Ainda, discorreram o uso de enxerto ósseo para promoção da indução óssea com objetivo de manter o espaço sob a membrana, para auxiliar na contenção das forças compressivas que possam ser exercidas sobre a área da ferida durante o processo de cicatrização.

Essas membranas também têm sido aplicadas com sucesso em rebordos desdentados atrofiados, pois promovem significativo aumento do tecido ósseo para posterior colocação de implantes (FUGAZZOTTO, 1993).

Gher et al. (1994), descreveram que a regeneração óssea guiada pode estar associada aos implantes dentários, permitindo a colocação do implante no momento da exodontia.

O posicionamento do implante no alvéolo após extração dental não permite o íntimo contato com o osso, assim o emprego da membrana de politetrafluoretileno expandido previne a invaginação do epitélio e das células do tecido conjuntivo da mucosa garantindo a osseointegração. Atualmente, uma das barreiras reabsorvíveis mais utilizadas é a membrana de sulfato de cálcio.

De acordo com os estudos realizados por Gher et al. (1994), o uso de uma membrana em associação a um enxerto pode trazer benefícios em se tratando de neoformação óssea em defeitos profundos que comprometam um local. Já em regiões onde defeitos ósseos foram tratados somente com membranas, pesquisas alegam que há uma pobre regeneração óssea ao redor dos implantes.

Pois, volume ósseo insuficiente pode ser um sério problema nas implantações. O uso de enxertos ósseos combinados às membranas em defeitos ósseos ao redor de implantes, promovem uma neoformação óssea proporcionando uma adequada osseointegração dos implantes comprometidos, segundo Fontana,

Trisi e Piattelli (1994).

Gher et al. (1994), afirma que utilizando membrana sem regiões de osso delgado, observou-se uma mínima regeneração óssea. No entanto, as áreas onde há maior remanescente ósseo apresentaram maior regeneração óssea ao redor de implantes onde os defeitos são menores. Porém, em regiões de defeitos extensos o uso de membranas não resulta sempre em regeneração óssea.

Por isso, a utilização de um enxerto ósseo associado às membranas pode ser de grande valia para a correção de grandes defeitos ósseos. Portanto, é necessário que se realize a remoção cirúrgica após o período de cicatrização (FONTANA; TRISI; PIATTELLI, 1994).

Em um estudo clínico e histológico, Fontana, Trisi e Piattelli (1994), fizeram uso de membranas de politetrafluoretileno expandido e membranas de dura mater congelada e liofilizada para regeneração óssea guiada em defeitos ósseos ao redor de implantes.

Clinicamente, houve completa regeneração óssea dos defeitos com o uso das membranas, mas foi observado, através de exame histológico, que uma certa inflamação aguda dos tecidos persiste, quando se lança mão de membranas de politetrafluoretileno expandido, a mesma apresentou tecido fibroso relativamente denso ao redor dos implantes. Já ao redor das membranas de dura mater congelada e liofilizada, foi possível notar a presença de um tecido de granulação.

Devido à inflexibilidade das membranas não reabsorvíveis, pode ocorrer rompimento dos tecidos moles com a subsequente exposição da membrana.

As membranas reabsorvíveis apresentam menor risco de colapso da membrana ou exposição, existindo uma porcentagem menor de rompimento dos tecidos moles, possíveis infecções e subsequente reabsorção óssea, como é descrita com o uso de membranas não reabsorvíveis quando estas tornam-se expostas.

A razão para se utilizar membranas reabsorvíveis é eliminar o segundo ato cirúrgico, sua baixa média de exposição e visa a completa regeneração óssea. Os autores alegam que há necessidade de se realizar mais estudos longitudinais para confirmação destes resultados sobre as membranas reabsorvíveis.

Existem diversos estudos, em que as membranas não reabsorvíveis apresentam excelentes resultados, como quando utilizadas para correção de defeitos ósseos viabilizando a osseointegração de implantes que antes eram

considerados como perdidos, estabelecendo de certa forma uma área adequada para posterior fixação de implantes.

Hoje as membranas de politetrafluoretileno expandido são amplamente utilizadas. Há uma gama bastante grande de estudos clínicos e histológicos que concluíram que essas membranas podem ser utilizadas de maneira satisfatória.

As membranas reabsorvíveis ultimamente apresentam ótimos resultados, mas ainda há necessidade de se estudar e compreendê-las melhor para alcançar um padrão semelhante ao das membranas não reabsorvíveis e garantirem uma regeneração óssea guiada adequada.

De acordo com Dahlin et al. (1995), a neoformação óssea é atingida ao utilizara técnica de regeneração óssea guiada.

As suas pesquisas mostraram que o uso de uma membrana em defeitos ósseos localizados ao redor de implantes é um método viável que pode reduzir a necessidade de uma terapia de enxertos ósseos em pacientes com volume ósseo insuficiente. Porém, quando estamos frente a um grande defeito ósseo é necessário recorrer ao enxerto ósseo e dispor do uso de membranas visando a criação de uma completa regeneração óssea dos defeitos existentes.

Segundo os estudos de Hämmerle et al. (1995) antigamente os implantes envolvidos com periimplantite eram removidos, mas com a introdução da regeneração óssea guiada na implantodontia, foi possível promover a regeneração óssea dos tecidos comprometidos e restabelecer a osseointegração dos implantes afetados.

Atualmente, utiliza-se vários tipos de membranas dentro das mais variadas técnicas cirúrgicas. As membranas são classificadas como reabsorvíveis e não reabsorvíveis, sendo que as mais utilizadas são as membranas de politetrafluoretileno expandido, que fazem parte do grupo das membranas não reabsorvíveis.

Segundo Sotossanti (1995) as membranas reabsorvíveis oferecem a vantagem de evitar um segundo procedimento cirúrgico e as membranas de sulfato de cálcio têm apresentado ótimos resultados em relação à neoformação óssea.

Segundo Fugazzotto (1996), a vasta documentação de achados clínicos relacionados às membranas de politetrafluoretileno expandido provam que estas são consideradas como padrão no que diz respeito aos procedimentos de regeneração óssea guiada. Entretanto, necessitam de um segundo procedimento cirúrgico para

que sejam removidas.

O autor fez uso de lâminas ósseas desmineralizadas, como membranas, para estimular regeneração óssea de defeitos ao redor de implantes, essas membranas são manipuladas semelhantemente às membranas de politetrafluoretileno expandido, elas possuem a vantagem de serem reabsorvíveis e não requerem um segundo ato cirúrgico. Essas membranas de lâminas ósseas desmineralizadas apresentaram resultados promissores.

Porém, são necessários estudos clínicos e experimentais antes que esta técnica seja estabelecida e previsível. Christgau et al. (1995), realizaram comparações entre os resultados de implantação de membranas reabsorvíveis, poliglactina 910 e não reabsorvíveis, politetrafluoretileno expandido. Depois de realizar exames clínicos e radiográficos, observaram que os dois tipos de membranas atingiram ganho de inserção óssea.

Uma recessão gengival maior foi analisada após o uso de membranas de politetrafluoretileno expandido, devido ao segundo ato operatório para sua remoção.

Durante a pesquisa demonstrou-se que as membranas de poliglactina 910 podem ser uma alternativa de maior vantagem em relação as membranas de politetrafluoretileno expandido.

A meta fundamental para o processo da regeneração óssea guiada é o uso de um material temporário que promova um ambiente adequado, permitindo ao organismo utilizar seu potencial de cicatrização natural e regenerar os tecidos perdidos, de acordo com Dahlin (1996).

Ainda de acordo com Dahlin (1996), para que se ative o processo de neoformação óssea, através da regeneração óssea guiada, em defeitos ósseos deve existir uma fonte de células osteogênicas, sendo assim, osso adjacente ao defeito deve estar presente, e é essencial uma fonte adequada de vascularização, o local da ferida deve permanecer mecanicamente estável durante a cicatrização, um espaço deve ser produzido e mantido entre a membrana e a superfície óssea de origem, e finalmente as células do tecido conjuntivo devem ser excluídas do espaço criado pela barreira de membrana.

Zitzmann et al. (1997), utilizando membranas de colágeno com enxerto ósseo bovino mineralizado inorgânico, observaram um preenchimento ósseo do defeito de 92%, e, quando utilizaram membranas de e-PTFE, o preenchimento ósseo foi reduzido para 78% do defeito.

O tempo de degradação da maioria das membranas absorvíveis é conhecido, porém, não se tem conhecimento do tempo de função efetiva destas no procedimento de regeneração óssea guiada. A eficácia das membranas em conjunto com a cicatrização óssea e o tratamento reconstrutivo é provavelmente o resultado de uma combinação de diferentes mecanismos: mecânico, celular e molecular (DAHLIN et al., 1988).

Mesmo assim, com estas incertezas, a capacidade de promover regeneração óssea guiada é reconhecida (TRIPLETT et al., 2001). Alguns copolímeros e seus subprodutos podem desencadear reações de corpo estranho e desencadear infecções, diminuindo a efetividade das membranas no processo de regeneração óssea (SCHMITZ et al., 2000, TRIPLETT et al., 2001).

Os riscos e benefícios das membranas não absorvíveis são bem documentados, tendo como vantagem a biocompatibilidade, a previsibilidade, a capacidade de criação de espaço e a experiência de uso clínico de mais de 20 anos. As principais desvantagens são altos índices de complicação, como deiscência da ferida cirúrgica, acúmulo de placa e infecção. Além disso, estas membranas têm alto custo e exigem um segundo tempo cirúrgico para sua remoção. (TRIPLETT ET AL., 2001).

Segundo (AGRAWAL, M. e AGRAWAL, V., 2014), a PRF é mais eficaz do que os outros aditivos cirúrgicos, pois seu método de confecção é mais simples, eficaz e com baixo custo de preparação. Ademais, elimina o uso de trombina bovina reduzindo as probabilidades de infecção cruzada.

Já a PRF apresenta-se como uma nova alternativa de agregado plaquetário para a Odontologia nos casos de regeneração tecidual guiada, possibilitando aos especialistas novas pesquisas envolvendo este produto. Por ser autógeno, diminui as chances de reações adversas ao material implantado, principalmente as imunomediadas, como ocorre com outros tipos de enxertia, o que o credencia como opção viável nos procedimentos regenerativos. (MOURÃO et al. 2015).

## 5. CONCLUSÃO

A regeneração óssea guiada apresenta-se, até onde esta pesquisa alcançou, como uma alternativa de eleição para o trabalho cirúrgico e clínico. Tal ocorre porque: além de poder ser efetuada em um único ato cirúrgico, naturalmente com menor trauma para o paciente, quando combinada com a tela de titânio e PRF, (segundo os dados obtidos) possibilita com maior índice de sucesso a neoformação dos tecidos.

As membranas de PRF apresentaram-se como melhor opção em relação as membranas absorvíveis e não absorvíveis. O planejamento pré-operatório, a malha de titânio individualmente adaptada e a combinação de matrizes PRF sólidas e líquidas resultaram em redução do tempo de cirurgia, dor pós-operatória e período de cicatrização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACEVEDO, R.A. et al. Bases clínicas e biológicas da regeneração óssea guiada (RGO) associada a barreiras ou membranas. In: RBP, vol. 11, no. 43, p.251-257, 2004.
2. ALLAIS, M; MAURETTE, P.E. Distração osteogênica para a reconstrução de rebordos alveolares atróficos. Caso clínico. Disponível em: < [www.research gate.net](http://www.researchgate.net) > Acesso em agosto de 2018.
3. ANDRADE, Patrícia Freitas. Técnicas cirúrgicas para aumento vertical de rebordo alveolar. Revisão da literatura. Monografia. Belo Horizonte: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.
4. ANDRADE VC, NÓIA CF, ORTEGA-LOPES R, MAZOOONETTO R. Distração osteogênica em implantodontia: revisão de literatura e relato de caso. Re. Dental Press Periodontia Implantol. 2010 out/dez; 4(4): 102-110.
5. ANTOUN H, SITBON J M, MARTINEZ H, MISSIKA P. A prospective randomized study comparing two techniques of bone augmentation: onlay graft alone or associated with a membrane. Clin. Oral Impl. Res., 2001. 12:632-639.
6. BARONE, A. et al. Xenograft Versus Extraction Alone for Ridge Preservation After Tooth Removal: A Clinical and Histomorphometric Study. J Periodontol, 79(8), pp. 1370-7, 2009.
7. BARONE A. et al. Deep-Frozen Allogeneic Onlay Bone Grafts for Reconstruction of Atrophic Maxillary Alveolar Ridges: A Preliminary Study. J Oral Maxillofac Surg, 67(6), pp. 1300-6, 2009.
8. BERKOVITZ, B. K. B.; HOLLAND, G. R.; MOXHAN, B. J. Anatomia, embriologia e histologia bucal. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
9. BIANCHI, A; et al. Alveolar distraction osteogenesis versus inlay bone grafting in posterior mandibular atrophy: a prospective study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.; 105:282-92. 2008.
10. CANULLO, L. MALAGNINOV.A. Vertical Ridge Augmentation Around Implants by e-PTFE Titanium-Reinforced Membrane and Bovine Bone Matrix: a 24 to 54 Month Study of 10 Consecutive Cases. Int J Oral Maxillofac Implants, 23(5), pp. 858-66, 2008.
11. CHEN, S.T. et al. A prospective clinical study of bone augmentation techniques at immediate implants. Clin Oral Implants Res, v.16, n.2, p.176- 184, Apr 2005.
12. CHIAPASCO et al. Bone augmentation procedures in implant dentistry. Int J

Oral MaxillofacImplants. 2009;24(Suppl.):237–59.2009.

13. CHIASPASCO, M. et al. Alveolar distraction osteogenesis vs. vertical guided bone regeneration for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 1-3-year prospective study on humans. Clin Oral Implants Res. 2004;15(1):82- 95.2004.

14. CHIAPASCO, M, et al. Autogenous onlay bone grafts vs.alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 2-4-year prospective study on humans. Clin Oral Implants Res. 2007;18(4):432- 40.2007.

15. CHOUKROUN, J at al. Platelet-rich fibrina (PRF): a second generation platelet concentrate. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 101:e56-60.

16. COCHRAN, DL, et al. Evaluation of recombinant human bone morphogenetic protein – 2 in oral applications including the use of endosseous implants: 3 – year results of a pilot study in humans. J Periodontol. 2000;71:1241-57.

17. DASMAH, A. et al. Particulate Vs. Block Bone Grafts: Three-Dimensional Changes in Graft Volume After Reconstruction of the Atrophic Maxilla, a 2- Year Radiographic Follow-Up. J Craniomaxillofac Surg, 40(8), pp. 654-9, 2012.

18. DOHAN Ehrenfest, D.M. et al. Three-dimensional architecture and cell composition of a Choukroun's platelet-rich fibrina clot and membrane. J Periodontol 2010; 81:546-555.

19. ESPOSITO, M, et al. Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. Cochrane Database Syst Rev. 2009; 7(4):CD003607.

20. ESPOSITO, M, et al. The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants - a Cochrane systematic review. Eur J Oral Implantol. 2009;2(3):167-84.

21. FELICE, P, et al. Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. Eur J Oral Implantol. 2008;1(3):183-98.

22. FELICE, P, et al. Inlay versus onlay iliac bone grafting in atrophic posterior mandible: a prospective controlled clinical trial for the comparison of two techniques. Clin Implant Dent Relat Res. 2009;11Suppl 1:e69-82. (b)

23. FONTANA, F. et al. Clinical and histologic evaluation of allogeneic bone matrix versus autogenous bone chips associated with titanium-reinforced e-PTFE membrane for vertical ridge augmentation: a prospective pilot study. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008;23(6):1003-12.

24. FREITAS, R.M. et al. O uso de rhBMP-2 para o aumento ósseo maxilar: relato de caso clínico. *RevAssoc Paul CirDent* 2012;66(2):110-117.
25. FUGAZZOTTO, P.A. Success and failure rates of osseintegrated implants in function in regenerated bone for 72 to 133 months. *Int J Oral Maxillofac Implants*, v.20, n.1, p.77-83, Jan/Feb 2005.
26. HOROWITZ, R. Holtzclaw, D. Rosen, P.S. (2012). A Review on Alveolar Ridge Preservation Following Tooth Extraction. *J Evid Base DentPract*, 12(1), pp. 149-60.
27. GARCIA, V.G. et al. Plasma rico em plaquetas y su utilización em implantodontia dental. *AvPeriod* 2004; 16:81-92.
28. GERSON, A.S. et al. Membranas para barreiras utilizadas em R.O.G. Outubrop, 2016. Disponível em: < <https://www.researchgate.net/publication313276262> > Acesso em agosto de 2018.
29. GIESENHAGEN, B. Vertical augmentation with bone ring. *Clinicalcase. European Journal for Dental Implantologist. Teamwork media Gmbth*,2006:3;50-53. Disponível em: < [www.bonering.de/en/publikationen](http://www.bonering.de/en/publikationen) > Acesso em agosto/2018.
30. HASHEMI, HM, Javidi B. Comparison between interpositional bone grafting and osteogenic alveolar distraction in alveolar bone reconstruction. *J Oral MaxillofacSurg*. 2010;68(8):1853-8.
31. HUANG FM et al. Platelet-rich fibrina increases proliferation and differentiation of human dental pulp cells. *J Endod* 2010;36:1628-1632.
32. HUB, JB, Park CK, Kim SE, Shim KM, Choi KH, Kim SJ, Shim JS, Shin SW. Alveolar ridge augmentation using anodized implants coated with Escherichiacoli-derived recombinant human bone morphogenetic protein. *Oral Surg OralMed Oral Pathol Oral RadiolEndod*. 2011;112(1):42-9.
33. KAMMERER, PW, et al. Influence of a collagen membrane and recombinant platelet-derived growth factor on vertical bone augmentation in implant-fixed deproteinized bovine bone – animal pilot study. *Clin Oral Implants Res*. 2012;4:1-9.
34. KIM, T.H. et al. Comparison of platelet-rich plasma (PRP), platelet-rich fibrina (PRF) and concentrated growth factor (CGF) in rabbit-skull defect. *Healing. Arch Oral Biol* 2014; 59:550-558.
35. KLEIN, MO, Al-Nawas B. For which clinical indications in dental implantology is the use of bone substitute materials scientifically substantiated? *Eur J Oral Implantol*. 2011;4(5):11-29.

36. KUBILIUS, M. Kubilius, R. Gleiznys, A. The Preservation of Alveolar Bone Ridge During Tooth Extraction. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*, 14(1), pp. 3-11, 2012.
37. LARSEN, P.E. McGlumphy, E.A. Implantodontia Contemporânea em Odontologia. In: Hupp, J.R. Ellis, E. Tucker, M.R. (Ed). *Cirurgia Oral Maxilofacial Contemporânea*. 5a Ed, Rio de Janeiro: Elsevier Editora, pp. 253-88, 2009.
38. LINDFORS, L.T. et al. (Guided Bone Regeneration Using a Titanium-Reinforced ePTFE Membrane and Particulate Autogenous Bone: the Effect of Smoking and Membrane Exposure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 109(6), pp. 825-30, 2010.
39. LORENZ, J. ET AL. Individualized titanium mesh combined with platelet rich fibrina and deproteinized augmentation. Clinical case. *Journal of oral implantologist*. Doi:10.1563/AAID-JOI-D-18-00049. Acesso em agosto /2018.
40. MARTINS, Priscilla. Regeneração óssea guiada. Monografia. Londrina: Universidade estadual de Londrina, 2015.
41. MERLI, M, Lombardini F, Esposito M. Vertical ridge augmentation with autogenous bone grafts 3 years after loading: resorbable barriers versus titanium-reinforced barriers. A randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25(4):801-7.
42. MERLI, M, et al. Vertical ridge augmentation with autogenous bone grafts: resorbable barriers supported by osteosynthesis plates versus titanium-reinforced barriers. A preliminary report of a blinded, randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22(3):373.
43. MERLI, M. Lombardi, F. Esposito, M. Vertical Ridge Augmentation with Autogenous Bone Grafts 3 Years After Loading: Resorbable Barriers Versus Titanium-reinforced Barriers. A Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Oral Maxillofac. Implants*, 25(4), pp. 801-7, 2010.
44. MIYAMOTO, I. et al. Alveolar Ridge Reconstruction with Titanium Mesh and Autogenous Particulate Bone Graft: Computed Tomography-Based Evaluations of Augmented Bone Quality and Quantity. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(2), pp. 304-11, 2012.
45. MORDENFELD, A. et al. A Randomized and Controlled Clinical Trial of Two Different Compositions of Deproteinized Bovine Bone and Autogenous Bone Used For Lateral Ridge Augmentation. *Clin Oral Implants Res*, (0), pp. 1-11.
46. MOURÃO, CFAB et al. Obtenção da fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF) e sua polimerização com enxerto ósseo: nova técnica. Caso clínico.

Re.Col.Bras.Cir. vol 42, no.6. Rio de Janeiro: nov/dez 2015. Acesso em agosto 2018.

47. NEVINS, M, et al. Vertical ridge augmentation using an equine bone and collagen block infused with recombinant human platelet-derived growth factor- BB: a randomized single- masked histologic study in non-human primates. *J Periodontol.* 2012;83(7):878.

48. PASCHE, Gabriela. Plasma rico em fibrina e seu uso na implantodontia. Monografia. Curitiba:Universidade Federal do Paraná, 2016.

49. POLO, CI et al. Effect of Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein 2 Associated With a Variety of Bone Substitutes on Vertical Guided Bone Regeneration in Rabbit Calvarium. *J Periodontol.* 2012.

50. RETZEPI, M. Donos N.). Guided Bone Regeneration: Biological Principle and Therapeutic Applications. *Clin Oral Impl Res.* 21(6), pp. 567-76,2010.

51. RAKMATIA, P et al. Current barrier membranes: Titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. *Journal of Prosthodontic Research*, 57(1), pp. 3-14,2013, 2013.

52. SANTOS Sá, Alana. Aumento horizontal de rebordo: técnicas preconizadas. Monografia. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

53. SBORDONE, L. et al. Volume Changes of Autogenous Bone Grafts after Alveolar Ridge Augmentation of Atrophic Maxillae and Mandibles. *Int J Oral Maxillofac Surg*,38(10), pp. 1059-65,2013.

54. SIMION, M, et al. Vertical ridge augmentation by means of deproteinized bovine bone block and recombinant human platelet-derived growth factor-BB: a histologic study in a dog model. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006;26(5):415-23.

55. SPIN-NETO, R. et al. (2013). Graft incorporation and implant osseointegration following the use of autologous and fresh-frozen allogeneic block bone grafts for lateral ridge augmentation. *Clin Oral Implants Res*, (0), pp. 1-8.

56. SOARES, M.V.R. Biomateriais utilizados na prática odontológica: uma revisão da literatura. Monografia. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 2015.

57. SUSIN, C, et al. Alveolar ridge augmentation using implants coated with recombinant human bone morphogenetic protein-7 (rhBMP-7/rhOP-1): histological observations. *J Clin Periodontol.* 2010;37(6):574-81.

58. TANG YL, YUAN J, SONG YL, MA W, CHAO X, LI DH. Ridge expansion alone or in combination with guided bone regeneration to facilitate implant placement

in narrow alveolar ridges: a retrospective study. *Clin. Oral Impl. Res.* 2015; 26:204-211.

59. THOMAS, M.V. Puleo, D.A. Infection, Inflammation, and Bone Regeneration: a Paradoxical Relationship. *J Dent Res*, 90(9), pp. 1052-1061,2011.

60. URBAN, I.A. Jovanovic, S.A. Lozada, J.L. (Vertical Ridge Augmentation Using Guided Bone Regeneration (GBR) in Three Clinical Scenarios Prior to Implant Placement: a Retrospective Study of 35 Patients 12 to 72 Months after Loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 24(3), pp. 502-10,2009.

61. URBAN, I.A. et al. (Horizontal Ridge Augmentation with a Collagen Membrane and a Combination of Particulated Autogenous Bone and Anorganic Bovine Bone-Derived Mineral: a Prospective Case Series in 25 Patients. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 33(3), pp. 299-307,2013.

62. WIKESIÖ, UM, et al. Alveolar ridge augmentation using implants coated with recombinant human bone morphogenetic protein-2: histologic observations. *J Clin Periodontol.* 2008;35(11):1001-10.

63. ZOIO, F.MV. Regeneração óssea guiada para aumento horizontal e vertical da crista alveolar. Monografia. Porto: Fac. Ciências da Saúde, Univ. Fernando Pessoa, 2013.

64. ZWALEN, R.A. et al. Comparison of Two Resorbable Membrane Systems in Bone Regeneration After Removal of Wisdom Teeth: a Randomized- Controlled Clinical Pilot Study. *Clin Oral Implants Res*, 2010, 2009.