

FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE

GRASIELLE LIMONGE MOURA CANDIDO

Avaliação Da eficácia das Regeneração ósseas guiadas para o aumento vertical de rebordos posteriores mandibulares, utilizando-se das membranas de d-PTFE

São Paulo – SP

2023

Grasielle Limonge Moura Candido

Avaliação da eficácia da Regeneração ósseas guiadas para o aumento vertical de rebordo posteriores mandibulares utilizando-se de membranas de d-PTFE

Monografia apresentada ao programa de pós-graduação em odontologia da Faculdade Sete Lagoas-FACSETE, como requisito parcial a obtenção ao título de especialista em Implantodontia

ORIENTADOR: Prof. Ms. Ricardo Luis Prado Monteiro

São Paulo- SP

2023



GRASIELLE LIMONGE MOURA CANDIDO

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS REGENERAÇÕES ÓSSEAS GUIADAS PARA
AUMENTO VERTICAL DE REBORDOS POSTERIORES MANDIBULARES,
UTILIZANDO -SE DAS MEMBRANAS DE D-PTE
(RELATO DE CASO)**

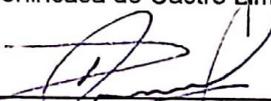
Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Implantodontia

Área de concentração: Implantodontia

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:



Prof. Ms. Waldir Benincasa de Castro Lima – São Leopoldo Mandic



Prof. Ms. Ricardo Luis Prado Monteiro– UNESP



Prof. Ms. Fernando Gomes de Castro Lima – UNG -SP

Sete Lagoas 20 de Março de 2023

Dedicatória

Dedico este trabalho aos pacientes que confiaram em mim para realizar seus tratamentos e que me inspiram diariamente a buscar conhecimento e aprimoramento na área da implantodontia.

Também dedico aos meus pais, familiares, amigos e professores que me apoiaram e incentivaram ao longo dessa jornada acadêmica. Que este trabalho possa contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes e para o avanço da odontologia como um todo.

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha sincera gratidão, a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso sobre implantodontia.

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pacientes, que foram os verdadeiros protagonistas desta pesquisa, compartilhando suas experiências e permitindo que eu aprendesse com elas. Sem eles, este trabalho não seria possível.

Agradeço também aos meus orientadores e professores, Valdir Benincasa, Fernando Lima e Ricardo, que me guiaram durante todo o processo de pesquisa, fornecendo orientação, suporte e feedbacks construtivos. Suas contribuições foram fundamentais para que eu pudesse aprimorar meus conhecimentos e habilidades na área da implantodontia.

Gostaria de agradecer também ao meu marido Rodrigo, meus filhos Gabriel e Luigi, meus pais, familiares e amigos, que sempre me incentivaram e apoiaram ao longo da minha jornada acadêmica. Sua confiança e amor incondicional foram essenciais para que eu pudesse superar os desafios e chegar até aqui.

Por fim, agradeço a todos os profissionais e instituições que colaboraram com esta pesquisa, fornecendo materiais, equipamentos e recursos que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Que este estudo possa contribuir para o avanço da implantodontia e para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Mais uma vez, agradeço a todos que contribuíram para que este trabalho pudesse ser concluído com sucesso.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar levantamentos bibliográficos, que tratem do índice de sucesso do uso da técnica de Regeneração óssea guiada associadas a membranas constituídas de politetrafluoretileno denso na reconstrução de rebordos alveolares posteriores de mandíbula. A técnica da ROG baseia-se na criação de um espaço segregado para a invasão de vasos sanguíneos e células osteo progenitoras, protegendo a reparação óssea contra o crescimento de tecidos não osteogênicos que possuem velocidade de migração maior que as células osteogênicas. A ROG vertical é uma técnica com grande potencial, que requer protocolos cirúrgicos precisos, conhecimentos e habilidades para garantir o manejo ideal dos tecidos moles, que deve ser preciso e adequado para obter o fechamento da ferida sem retalho, então é imprescindível uma compreensão e conhecimento sobre os principais marcos anatômicos da região mandibular. As barreiras proporcionadas pelas membranas devem possuir características que conduzem requisitos biológicos, mecânicos e de uso clínico que que sirvam como barreira contra a invasão celular indesejável.

As pesquisas analisadas encontraram resultados semelhantes entre as membranas de d-PTFE, malhas de titânio e membranas de e-PTFE, no ganho ósseo vertical ao redor dos implantes e qualidade óssea, durante as realizações de procedimentos das ROG. A capacidade de manutenção do espaço ficou mais evidente nos artigos em que foi utilizada a membrana reforçada de titânio. A membrana de d-PTFE apresentou uma capacidade maior de exposição ao meio bucal sem comprometer o material enxertado.

Palavras-chave: Regeneração óssea guiada, membrana de d-PTFE, substitutos ósseos, enxertos ósseos, aumento vertical do rebordo.

Abstract

The objective of this study was to carry out bibliographic surveys, which address the success rate of the use of the Guided Bone Regeneration technique associated with membranes made of dense polytetrafluoroethylene in the reconstruction of posterior alveolar ridges of the mandible. The GBR technique is based on the creation of a segregated space for the invasion of blood vessels and osteoprogenitor cells, protecting bone repair against the growth of non-osteogenic tissues that have a higher migration speed than osteogenic cells. Vertical GBR is a technique with great potential, which requires precise surgical protocols, knowledge, and skills to ensure optimal soft tissue management, which must be precise and adequate to achieve flapless wound closure, so an understanding and knowledge is essential. On the main anatomical landmarks of the mandibular region. The barriers provided by the membranes must have characteristics that conduct biological, mechanical, and clinical use requirements that serve as a barrier against undesirable cell invasion.

The research analyzed found similar results between d-PTFE membranes, titanium meshes and e-PTFE membranes, in vertical bone gain around implants and bone quality during GBR procedures. The space maintenance capacity was more evident in the articles in which the reinforced titanium membrane was used. The d-PTFE membrane showed a greater ability to be exposed to the oral environment without compromising the grafted material.

Keywords: Guided bone regeneration, d-PTFE membrane, bone substitutes, bone grafts, vertical ridge augmentation.

Abreviações

ABBM - mineral ósseo bovino inorgânico

AVR- aumento vertical do rebordo

BOP -sangramento na sondagem

COE- manobra de incisão de liberação do periósteo

CTG- matriz colágena xenogênica

CTG- enxerto de tecido conjuntivo

DFDBA -aloenxerto ósseo seco congelado desmineralizado

DO- distração osteogênese

DP- Desvio padrão

d-PTFE- politetrafluoretileno denso

e-PTFE -politetrafluoretileno expandido

FDDBA- aloenxerto ósseo seco congelado

FD- índice do arco

FGG- enxerto gengival livre

GO- Enxerto Onlay

HA- hidroxiapatita

IBP- picos ósseos e inter proximais

I-PRF- fibrina rica em plaquetas

KT- Tecido queratinizado

MAPF- retalho posicionado modificado apicalmente

MGI- índice gengival

MPI- índice de placa

MCBA- alo enxerto ósseo medular mineralizado

MGJ- junção muco gengival

PBL- níveis ósseos peri implantares

PTFE- politetrafluoretileno

ROG- Regeneração óssea guiada

rhPDGF- fator de crescimento recombinante humano derivado de plaquetas

RTG- Regeneração tecidual guiada

TKT- espessura de tecido queratinizado

TR- Reforçado por titânio

VMT- tecido mineralizado vital

WKT- largura do tecido queratinizado

Sumário

1.	Introdução.....	11
2.	Proposição.....	13
3.	Revisão de literatura.....	14
4.	Discussão.....	32
5.	Conclusão.....	34
6.	Referências bibliográficas.....	35

1-Introdução

A Implantodontia revolucionou a odontologia, restabelecendo um órgão dental artificialmente, mas a pouca altura ou largura do rebordo alveolar remanescente, impossibilita o ideal posicionamento dos implantes de acordo com o planejamento retrógrado executado e para dar continuidade a este planejamento podemos utilizar a técnica de Regeneração óssea guiada (ROG) para obter um aumento ósseo na região que receberá os implantes. (Carneiro,2020)

Os 4 princípios biológicos necessários ao sucesso em Regeneração óssea guiada (PASS) são, o fechamento primário da ferida, angiogênese para fornecer suprimento sanguíneo necessário, criação e manutenção do espaço e estabilização da ferida, (Wang,2006). Quando o protocolo clínico é seguido com precisão, a possibilidade de complicação clínica é reduzida e os resultados para alcançar o aumento vertical do rebordo ao redor dos implantes são previsíveis. (Tinti 1998)

O princípio biológico da Regeneração óssea guiada (ROG) tem sido aplicado com grande sucesso na terapia com implantes periodontais. Nas últimas décadas, estudos clínicos demonstraram que é possível tratar muitos defeitos ósseos com essa técnica, antes ou após a colocação do implante. A técnica de ROG mostrou ser eficaz para regeneração óssea ao redor de implantes endo- ósseos e o osso regenerado também se demonstrou como um osso nativo durante a carga funcional. (Fugazzotto, 2005).

A reabsorção do rebordo alveolar tem sido considerada uma consequência inevitável da extração do dente, resultando em uma severa redução da largura e altura do osso alveolar mas proeminente no primeiro ano. O princípio biológico da Regeneração óssea guiada, por meio de barreiras biológicas (membranas), cria um espaço isolado entre o osso e a membrana. O uso de uma membrana oclusiva elimina o problema de uma migração de tecidos moles e epiteliais para dentro dos defeitos ósseos, resultando em uma maior geração de osso por regeneração celular

seletiva por células ósteoprogenitoras e protege o coágulo sanguíneo durante os estágios iniciais de cicatrização. (Barboza,2010)

As primeiras membranas não reabsorvíveis disponíveis para o uso do odontológico eram feitas de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE) com ou sem suporte de titânio, que apresenta alta porosidade (com macro poros) para permitir a adesão das células, tendo como 2 maiores desvantagens, sua exposição durante a cicatrização e posterior colonização por bactérias orais e a necessidade de um segundo procedimento cirúrgico e devido a essa exposição tendo uma deiscência da membrana. (Lekovic,1998)

A membrana de PTFE não expandida, também chamada de PTFE denso (d-PTFE), foi fabricada a partir de 100% puro grau medicinal e os procedimentos cirúrgicos são considerados muito simples porque esta membrana pode ser deixada exposta intencionalmente, não sendo necessários grandes retalhos e incisões verticais para obter o fechamento primário, mantendo a conservação da arquitetura dos tecidos moles. Devido à baixa porosidade (0,2 μm), a membrana de d-PTFE resiste a incorporação de bactérias em sua estrutura e pode ficar exposta na boca com baixo risco de infecção, em humanos resultados clínicos e histológicos foram bem-sucedidos, tendo a regeneração óssea. (Barber, 2009)

Em relação aos materiais de enxertia, o osso autógeno ainda é o padrão ouro e o material de enxerto mais efetivo, o ABBM é, entretanto, um dos biomateriais mais bem documentados e a mistura de 1:1 de auto enxerto e ABBM é o padrão atual no aumento de rebordos com deficiências severas. (Urban, 2017)

2. Proposição

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia das regenerações ósseas guiada para conseguirmos o aumento vertical dos rebordos posteriores de mandíbula, utilizando as membranas de d-PTFE.

3-Revisão de Literatura

Tinti (1998) realizou um estudo retrospectivo onde avaliou a previsibilidade da obtenção de um aumento vertical do rebordo ao redor de implantes dentários seguindo estritamente um protocolo cirúrgico. Quatorze pacientes parcialmente e quatro totalmente edêntulos foram tratados entre julho de 1993 e novembro de 1995. Quarenta e oito implantes consecutivos foram colocados de modo que a circunferência da parte superior do parafuso de cobertura fosse exposta de 2 a 7 mm. Além das lascas de osso, enxerto de osso autógeno colhido com aspirador de filtragem óssea foram colocados ao redor dos fios expostos e completamente cobertos com uma membrana de barreira. Os retalhos foram descolados corona amente para cobrir os materiais regenerativos. Três das 22 membranas ficaram expostas prematuramente e foram removidas imediatamente as 19 membranas restantes permanecer tirando o local por um período de cicatrização de 12 meses até a cirurgia de segundo estágio. Nesses 19, casos em que a membrana permaneceu completamente coberta pelo tecido mole todo o espaço disponível sob a membrana foi preenchido com tecido regenerativo. Em oito casos foi realizada biópsia histológica, que demonstrou osso vital com células ósseas formada regularmente: em três casos, a parte mais coronal (aproximadamente 1 mm) do tecido regenerativo era tecido conjuntivo e o tecido remanescente era osso. Esta análise retrospectiva mostrou que quando o protocolo clínico foi seguido com precisão, a possibilidade de complicação clínica foi reduzida e os resultados para alcançar o aumento vertical do rebordo ao redor dos implantes foram previsíveis.

Wang, *et al.*,2006 relatou que a Regeneração óssea guiada é uma técnica bem estabelecida usada para o aumento de rebordos alveolares deficientes e para essa Regeneração ser previsível requer uma alta habilidade da técnica e uma compreensão completa dos princípios subjacentes à cicatrização das feridas. neste artigo ele descreve os 4 principais princípios biológicos(PASS), necessários para a Regeneração óssea previsível: 1-fechamento primário da ferida para garantir

cicatrização inalterável e ininterrupta da ferida,2- angiogênese para fornecer suprimento sanguíneo necessário e células mesenquimais indiferenciadas,3- manutenção e criação de espaço para facilitar o espaço adequado para o crescimento ósseo interno e 4-estabilidade da ferida e implante para induzir a formação de coágulos sanguíneos e eventos de cicatrização sem intercorrências,

Barber *et al.*, (2007) relataram através de 2 casos de ROG com instalação simultânea de implante e recobrimento com membrana de d-PTFE, sem reforço, uma técnica de ROG onde deixou a membrana exposta sem expor as bordas por 6 semanas em um caso de exodontia e implante imediato de primeiro pré-molar superior. No segundo caso por trauma, manteve a membrana de d-PTFE por 4 semanas, retirando com facilidade e obtendo uma camada consistente deste tecido osteoide na colocação dos implantes de uma região de maxila anterior de 5 elementos sem intercorrências e ocorreu migração epitelial sobre o tecido osteoide na sexta semana, aumentando a largura do tecido queratinizado. Ressaltaram a densidade da membrana d-PTFE impede a colonização da flora hospedeira e evita a contaminação do biomaterial abaixo da membrana, perceberam também que com essa técnica a mucosa queratinizada cicatriza por segunda intenção, terminando o seu fechamento com uma maior área e concluíram que o fechamento primário sobre a membrana de d-PTFE não é necessário, o cirurgião não pode tratar grandes defeitos preservar a papila interdental e preservar toda a largura da mucosa queratinizada, sem a preocupação de contaminação ou infecção bacteriana e também que o uso da membrana d-PTFE é uma opção para o tratamento de alvéolos de exodontias sem fechamento primário de ferida, devido à simplicidade em sua colocação e remoção sem comprometer a qualidade de Regeneração.

Urban *et al.*, em 2009, publicaram um relato clínico, no qual descreveram e demonstraram o uso bem sucedido do fator de crescimento de derivados de plaquetas humanas recombinantes, em conjunto com osso autógeno, mineral ósseo inorgânico e membranas não reabsorvíveis para reconstruir defeitos alveolares graves, tendo uma quantidade de ganho ósseo periodontal alcançada em justaposição a uma superfície radicular previamente desnudada, sendo no ponto de vista periodontal, a possibilidade de Regeneração periodontal vertical. Neste caso, um aumento combinado sub-antral e aumento vertical do rebordo foi realizado com sucesso levando a 100% de sucesso do implante e sobrevivência ao longo de um

ano. A segurança e a eficácia do fator de crescimento derivado de plaquetas humanas recombinantes foram demonstradas para Regeneração periodontal, essa modalidade de tratamento tem potencial de eliminar completamente a necessidade de coleta óssea.

Barboza *et al.*, 2010 realizaram um estudo em 420 casos de manutenção do rebordo alveolar em preparação para colocação de implantes dentários, usando membrana de politetrafluoretileno não expandidas posicionadas sobre todos os locais de extração e deixadas expostas intencionalmente. Aloenxertos ósseos mineralizados liofilizados foram usados para prevenir o colapso da membrana quando as paredes ósseas vestibulares forem perdidas. A reabsorção óssea do rebordo alveolar tem sido considerada uma consequência inevitável da extração do dente resultando em uma severa redução de largura e altura do osso alveolar, mais proeminente no primeiro ano. O princípio biológico da Regeneração óssea guiada, através de barreiras biológicas(membranas) cria um espaço isolado entre o osso e a membrana. Com o uso de uma membrana oclusiva elimina o problema de migração de tecidos moles e epiteliais para os defeitos ósseos, resultando em maior geração de osso por regeneração celular seletiva por células osteo progenitoras e protege o coágulo sanguíneo durante os estágios iniciais da cicatrização. A infecção é conhecida por ser a principal razão para perda óssea. O termo e-PTFE refere-se há uma membrana de “politetrafluoroetileno expandido”, que apresenta alta porosidade (com macro poros) para permitir a adesão das células. No entanto, essa membrana mostrou a capacidade das bactérias orais de contaminar, como mostrado em estudos de características ela impede a adesão das células. A membrana utilizada neste estudo foi texturizada para fornecer uma quantidade de porosidade para possibilitar a estabilidade na ferida através da adesão celular, mas com densidade suficiente para evitar a migração de bactérias para dentro ou através da estrutura da membrana. Os casos deste estudo indicam que as membranas de PTFE não expandidas intencionalmente expostas, em locais de extração de dentes, podem ser usadas para manter o contorno do rebordo e para formar tecido queratinizado para colocar implantes dentários com sucesso. Outros estudos controlados devem abordar as medidas de largura e altura do volume ósseo, bem como a quantidade de formação de tecido queratinizado relacionado à manutenção do rebordo alveolar

usando membrana de PTFE não expandida imediatamente após a extração do dente.

Ronda M. em 2013 realizou um estudo com 127 casos de defeitos ósseos verticais na região posterior da mandíbula com o uso de ROG com membranas não reabsorvíveis, membranas de e-PTFE e de d-PTFE ambas reforçadas com titânio. A técnica foi aplicada seguindo todos os princípios da ROG, foi realizada uma incisão horizontal na crista média com espessura total no tecido queratinizado, estendendo da distal do último dente adjacente a área de tratamento até o ramo da mandíbula, para preservar o nervo lingual, o bisturi com inclinação de 45° na direção vestibular, incisão intra sulcular, envolvendo os 2 últimos dentes adjacentes a área. Retalhos de espessura total são então elevados e o nervo mentoniano é isolado. A mobilização e liberação do retalho bucal é obtida com uma incisão periosteal horizontal realizada com uma nova lâmina por toda a intenção do retalho, desde a liberação distal até a mesial. A passivação do retalho vestibular permite uma elevação do retalho de aproximadamente 20 mm que é a soma da quantidade de tecido presente acima da linha de incisão periosteal (5 mm) e o alongamento do retalho após incisão periosteal. O retalho lingual seguindo a técnica descrita permite uma elevação coronal de 15 mm, identificando a inserção do músculo milo-hioideo, com o uso de instrumentos rombos, é primeiramente isolada e separada do retalho por meio de leve força de tração, essa manobra permite a quase duplicação passiva do retalho lingual e traz a elevação coronal de 15 mm para aproximadamente 30 mm, tendo assim os retalhos passivos para serem suturados, cobrindo as membranas sem tensão. O objetivo desse estudo foi descrever os resultados e as complicações que ocorreram durante e após a cirurgia em 127 casos de ROG vertical com membranas não reabsorvíveis, até a sua remoção. No entanto ficou evidente que com a aplicação das técnicas convencionais de passivação e a introdução da nova técnica de manejo do retalho lingual, a extensão do deslocamento coronal dos retalhos garante ao especialista uma quantidade de tecido suficiente para realizar uma sutura livre de tensão acima da área de Regeneração, fato de que nenhuma membrana teve exposição nos 127 casos analisados.

Cucchi e Ghensi (2014) os protocolos padrão de Regeneração óssea guiada (ROG) preconizam o preenchimento do espaço abaixo da membrana com osso autógeno ou uma mistura composta de partículas de osso autógeno e tecido ósseo

halogênico ou biomateriais heterólogos. Este trabalho descreve o caso de uma Regeneração óssea guiada realizada para restaurar um defeito ósseo vertical com colocação simultânea de um implante dentário na região posterior da mandíbula, realizada com membrana de d-PTFE de alta densidade e osso corticoesponjoso derivado de suíno sem adição de qualquer osso autógeno. A ROG foi avaliada pela análise histológica de uma amostra de biópsia coletada do local do enxerto nove meses após a cirurgia, indicando que o material de enxerto era biocompatível, uma vez que não foi encontrado tecido fibroso e ocorreu nova formação de osso vital. A membrana pareceu atuar como um andaime eficaz para a colonização por células ósseas e vasos sanguíneos importantes percussores da Regeneração óssea. Radiografias e intraorais feitas nos acompanhamentos mostraram manutenção completa dos níveis ósseos peri-implarantares por até dois anos após a entrega da prótese. Neste caso, o biomaterial heterólogo foi usado para regenerar um defeito de rebordo vertical usando uma técnica de Regeneração óssea guiada com inserção simultânea de um implante dentário. O procedimento envolveu o uso de uma membrana não reabsorvível de d-PTFE e permitiu a Regeneração bem-sucedida do defeito sem adição de qualquer osso autógeno. O local regenerado permaneceu estável por até 24 meses após o aumento ósseo e suportou a carga funcional do implante. Esses resultados podem ser explicados pela presença de colágeno ósseo nativo e inalterado no material enxertado e parecem apoiar o uso de um biomaterial heterólogo isolado para o aumento vertical do rebordo por meio de técnicas de ROG. No entanto, estudos clínicos de longo prazo são necessários para confirmar o efeito positivo do enxerto ósseo suíno córtico esponjoso pré-hidratado no aumento da estabilidade duradoura do osso aumentado verticalmente.

Urban *et al.* (2014) avaliaram o uso da membrana de d-PTFE reforçada com titânio em combinação com uma mistura de osso particulado autógeno e uma mistura de mineral derivado de osso bovino inorgânico (ABBM), para aumento vertical de osso alveolar em deficientes cunes. As medidas dos rebordos foram obtidas antes e depois do procedimento, as complicações foram registradas e amostras de biópsia foram coletadas para exame histológico. Foram realizados 20 procedimentos de aumento vertical do rebordo em 19 pacientes. Uma mistura de 1:1 de auto enxerto e ABBM foi preparada então aplicada ao defeito, o enxerto ósseo composto foi imobilizado e coberto com membrana d-PTFE estabilizada com pinos

ósseos de titânio e /ou parafusos de titânio. Os defeitos ósseos verticais foram medidos a partir da porção mais apical do defeito até uma linha conectando o osso Inter proximal entre os dentes vizinhos ou até a crista óssea original da área edêntula. Se as bordas da membrana não estivessem bem adaptadas, uma membrana de colágeno era colocada sobre a membrana não reabsorvível para fechar qualquer espaço aberto. Todos os locais de defeitos tratados exibiram excelentes formação óssea, com um aumento ósseo vertical médio de 5,45mm (desvio padrão de 1,93mm), com alguns locais ganhando até 9mm, nenhum dos casos apresentou ganho de altura óssea menor que o espaço criado pela membrana. O período de cicatrização transcorreu sem intercorrências e não foram observadas complicações. Oito espécimes foram examinadas histologicamente, em média, o osso autógeno ou regenerado representou 36,6% dos espécimes, ABBM 16,6% e espaço medular 46,8%. Nenhuma resposta inflamatória ou reação do corpo de estranho foi observada nas amostras. Em conclusão, dentro das limitações desta série de casos, o tratamento de rebotes alveolares verticalmente deficiente com uma técnica de Regeneração óssea guiada usando ou sua autógeno com adição de osso bovino inorgânico mineral é uma membrana de Barreira de politetrafluoretileno de alta densidade reforçada com titânio pode ser considerada bem-sucedidas. A avaliação lógica mostrou que as partículas minerais derivadas do osso bovino inorgânico estavam conectadas com uma densa rede de osso recém-formado de vários graus de maturação. No entanto, estudos clínicos randomizados e controlados são necessários para provar que a membrana investigada, assim como os outros substitutos ósseos podem suportar a cicatrização da mesma forma que foi demonstrado nesta série de casos.

Ronda *et al.* (2014) fizeram um estudo randomizado para testar as membranas de d-PTFE e de e-PTFE, ambas reforçadas com titânio associadas a osso autógeno e aloenxerto em grânulos mineralizado, 1:1 em 23 pacientes que necessitam de aumento ósseo vertical do rebordo alveolar com procedimentos de ROG para colocação de implantes em mandíbulas posteriores atroficas (altura óssea disponível < 7 mm). Os implantes foram colocados no nível planejado deixando as espiras aparentes que foram cobertas pelo biomaterial de enxerto, e só então era randomizada qual membrana que o cirurgião utilizou. Foi feito o fechamento da ferida sem tensão com dupla sutura. Os resultados demonstraram que não houve

diferença significativa entre as porcentagens de ganho ósseo dos dois grupos. Duas biópsias foram coletadas no procedimento de remoção das membranas apresentaram em duas regiões:” uma de osso lamelar bem-organizado e outra com pequenas lacunas hospedando osteócito e uma parte coronal caracterizada principalmente por tecido ósseo composto com presença de trabéculas pequenas e imaturas “. Concluíram que, as membranas de d-PTFE e de e-PTFE mostraram resultados clínicos idênticos no tratamento de defeitos ósseos verticais ao redor dos implantes, usando essa técnica e que o procedimento de remoção da membrana foi mais fácil de ser realizado no grupo d-PTFE do que no grupo e-PTFE, atribuído as porosidades da camada externa que aderem ao tecido conjuntivo, ressaltaram que” embora a presença de uma porção porosa de uma das membranas parecer desempenhar um papel importante na estabilização do dispositivo, favorecendo sua integração com o tecido mole, não pareceu ser essencial na obtenção da Regeneração óssea “.

Gauer e colaboradores em 2015 realizaram um levantamento bibliográfico do uso da técnica da Regeneração Óssea Guiada (ROG) associada a membranas constituída de politetrafluoroetileno expandido (PTFE-e) na reconstrução de rebordos alveolares em pacientes parcialmente edêntulos. A técnica da ROG baseia-se na criação de um 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 que as células osteogênicas. As Barreiras proporcionadas pelas membranas devem possuir características que conduzem requisitos biológicos, mecânicos e de uso clínico para servirem como Barreira contra a invasão celular indesejável. A aplicação de membranas sintéticas em tratamentos de defeitos ósseos possibilita a neoformação com prognóstico significativo. Concluíram q uso associado de membrana não absorvíveis são efetivas no processo de Regeneração óssea guiada, desde que sejam empregadas, seguindo um protocolo técnico adequado com o intuito de minimizar as complicações , a Regeneração óssea guiada é um procedimento previsível e eficaz para a regeneração de defeitos ósseos principalmente quando associada a uma barreira, as membranas de politetrafluoroetileno expandido(PTFE-e) possuem maior capacidade de manter o espaço sobre a membrana,

principalmente quando reforçadas com titânio sendo indicadas para a regeneração de defeitos maiores apresentando uma previsibilidade de resultado.

Danesh *et al.*, (2016) realizaram um estudo para avaliar o efeito da perfuração do osso cortical na angiogênese e osteogênese que do rebordo aumentado na Regeneração óssea guiada. Foram selecionados 18 pacientes que apresentavam defeitos ósseos na mandíbula, foram divididos em 2 grupos. No grupo teste, osso cortical alveolar na área de Regeneração foi perfurado e nenhuma descorticalização foi realizada no grupo controle. Posteriormente, os defeitos foram aumentados por Regeneração óssea guiada usando membrana reabsorvível e osso bovino e após o período de cicatrização de 7 meses, os núcleos de trefinas foram colhidos para análise histológica e histomorfométrica das áreas enxertadas. A histomorfometria demonstrou que a quantidade de osso neoformado no grupo teste (27,8%) foi maior do que no grupo controle (25,3%), mas a diferença não foi estatisticamente significativa ($P=0,01$). Este estudo descobriu que a perfuração do osso cortical afeta favoravelmente a quantidade de formação de osso novo nos locais enxertados após 7 meses de cicatrização. A perfuração do osso cortical aumenta significativamente o número de novos vasos (angiogênese) do osso regenerado.

Herzberg (2017) descreveu 10 casos de aumento ósseo vertical do rebordo alveolar em região de um dente, por ser uma área crítica devido a dentes adjacentes a região enxertada, o retalho pequeno, pode ser mais difícil de adaptar aumento 3D conseguido. Realizaram uma incisão intrasulcular estendendo até 2 dentes adjacentes e passando pela cristã e uma relaxante mesial de 10 mm, quando o aumento era anterior então a relaxante foi executada na região posterior da incisão. Recrutou 7 pacientes e enxertou com uma mistura de 1: de osso autógeno com halo enxerto e cobriu com uma membrana de d-PTFE reforçada com titânio, cortando e adaptando a e fixando com parafuso auto rosqueáveis e uma membrana de colágeno foi colocada sobre a membrana de d-PTFE e fez o fechamento da ferida sem tensão. Após 6 meses não houve exposição da membrana de d-PTFE, então removeu a membrana e dos 10 pacientes apenas um perdeu um enxerto, 2 perderam 0,5 mm e um perdeu 1 mm, os demais tiveram sucesso sem nenhuma perda. Observou-se que esta técnica é confiável e suas referências mencionando que é comum perda óssea fisiológica de 0,47 a 1,16 mm durante o primeiro ano com um procedimento vertical de ROG, usando membranas de d-PTFE pode ser

atribuído a reabsorção do osso imaturo na parte mais coronal do osso regenerado preferindo a colocação do implante em uma segunda cirurgia para que isso possa ser corrigido em um segundo momento. Também atribuiu a taxa de sucesso ao fechamento da ferida cirúrgica que em casos de pequenas regiões oferece retalho menor, mais fácil de se adaptar ao ambiente aumentado. Concluiu que a RGO vertical em região de um único elemento dentário, utilizando membrana de d-PTFE é um tratamento confiável.

Urban e colaboradores em 2017 através de estudo em cadáveres traçaram marcos anatômicos regionais mandibulares e implicações clínicas para o aumento da crista óssea. O aumento do rebordo mandibular via Regeneração óssea guiada na mandíbula atrófica é considerado um dos cenários mais desafiadores para reabilitação oral implanto suportada. A cicatrização de feridas sem intercorrências demonstrou ser um impacto no resultado regenerativo final. O manejo dos tecidos moles deve ser preciso e adequado para obter o fechamento da ferida sem retalho. O manejo adequado dos tecidos duros e moles e o cumprimento dos princípios biológicos, fechamento primário da ferida, angiogênese, estabilidade do coágulo e criação de espaço são fatores relevantes para o sucesso da ROG. A deiscência da ferida pode ser prejudicial para o resultado do aumento ósseo, pois a tensão do retalho desempenha um papel primário no fechamento pós-operatório e na cicatrização interrompida da ferida. O primeiro passo para liberar o retalho lingual para obter elasticidade é elevar o músculo milo-hioideo que se estende em direção a origem do músculo hioglosso, é importante proteger essa área anatômica, pois o nervo lingual, os ramos do músculo lingual, artéria e glândula sublingual podem ser danificada exigindo cuidados de emergência para parar um sangramento. Vários métodos têm sido os propostos para o avanço do retalho lingual sem lesar as estruturas vitais circundantes. Dissecção contundente com um instrumento rombos (ou seja, lâmina com rotação de 90° ou instrumentos rombos) ou aplicação de forças manuais/com pressão para separar o músculo milo-hioideo da mandíbula ou da mucosa que recobre o assoalho da boca, tem sido defendidos na mandíbula atrófica anterior, quando o retalho lingual para o acesso, nervos e vasos (ramos da artéria e nervo lingual), que se aproximam do forame espinhal genial podem ser lesados. Para prevenir eventos de alteração hemorrágica ou neurosensorial deve-se realizar uma reflexão cuidadosa e suave com elevadores rombos e nunca se estender além

do forame genial. No entanto como foi encontrado no presente estudo morfológico tecido conjuntivo fibroso espesso denso e grosso e de suporte formam um compartimento protetor em torno dessas estruturas anatômicas que podem prevenir lesões profundas e irreversíveis. Uma compreensão e conhecimento sobre os principais marcos anatômicos da região mandibular é imperativo para realizar com segurança o aumento do rebordo ao liberar o retalho lingual para obter um fechamento livre de tensão e, conseqüentemente, cicatrização interrompida da ferida. O retalho de tecido conjuntivo denso pode desempenhar um papel importante na proteção dos elementos chave do espaço sublingual durante o manejo do retalho lingual.

Cucchi e colaboradores em 2017, avaliaram através de ensaio clínico randomizado as taxas de complicações e ganho ósseo vertical após a Regeneração óssea guiada com membranas Cytoplast®Ti-250 reforçada com o titânio comparadas a malha de titânio cobertas por membrana absorvível de colágeno. Comparou o ganho ósseo vertical e as complicações após ROG em mandíbulas posteriores atróficas com Membrana Cytoplast®Ti-250XL e malha de titânio de mandíbulas posteriores, com colocação de implantes em o único estágio, analisou 39 pacientes parcialmente desdentados com mandíbula posterior atrófica divididos aleatoriamente em 2 grupos: 20 pacientes foram tratados com ROG de um estágio, ou seja com colocação de implantes simultaneamente, utilizou perfurações corticais para permitir a angiogênese e uma mistura de osso autógeno e aloenxerto (Encore, Osteogenics ,Biomedical, Lubbock, Texas), somente neste momento foi dado ao Cirurgião a membrana ser utilizada randomicamente, d-PTFE (Grupo A) e malha de titânio cobertas por membrana de colágenos reticuladas(Grupo B), 19 pacientes, inicialmente eram 40 mas 1 paciente se evadiu, foram fixadas com mini parafusos e fechamento primário da ferida sem tensão com dupla sutura horizontal e vertical. Todas as complicações foram registradas, distinguindo entre cirúrgico e cicatrizante e entre menor ou maior. Também foram avaliadas a estabilidade primária dos implantes e o ganho ósseo vertical. Obtendo como resultados: No grupo A, as taxas de complicações cirúrgicas, nesses casos parestesia temporária do nervo mentual e cicatrização foram de 5,0% e 15,0%, respectivamente, e no grupo B, as taxas de complicações cirúrgicas e de cicatrização foram de 15,8% e 21,1% respectivamente, foram acompanhados por 9 meses até a remoção das membranas. O ganho ósseo

foi aferido com a sonda periodontal com divisões de 1 mm e grau de precisão da medição de 0,5mm que foram medidos do ombro do implante até o osso, antes do preenchimento com o biomaterial por bucal, lingual, mesial e distal, em cada implante e após a Regeneração foram feitas novas medidas. Concluíram com o estudo randomizado que membranas de d-PTFE e malhas de titânio coberta por membrana de colágeno produziram resultados similares tanto em taxa quanto em tipos em termos de complicações de cicatrização. Em contraste, membranas de d-PTFE mostraram uma taxa média menor de complicações cirúrgicas, foram conseguidos em ambos os grupos ganho ósseo vertical formação óssea similares.

Urban em 2017 publicou sobre o aumento vertical do rebordo na região mandibular posterior por ser um procedimento difícil de ser realizado, além da cirurgia em si existem certos fatores que devem ser levado em consideração, antes, durante e depois do tratamento. 1- Como o biotipo e o tecido queratinizado disponível antes da enxertia, se o biotipo for fino, com tecido queratinizado (KT) for mínimo ou ausente, é recomendado a enxertia de tecido mole antes da enxertia óssea. 2- O aumento do rebordo vertical deve ser feito em estágios pelos seguintes motivos segurança, pois se houver exposição da membrana ou uma infecção de baixa intensidade, o clínico pode salvar a maior parte do enxerto. Mais tempo de maturação do osso regenerado antes do carregamento dos implantes. E problemas com o tecido queratinizado (KT), devido a muitos casos a quantidade de KT é mínima ou completamente ausente. 3- mudanças na crista óssea (osso maduro com boa largura óssea e boa qualidade tecidual e espessura gera sucesso longitudinal). 4- considerações muco gengivais (a quantidade mínima de KT ao redor dos dentes e implantes para preservar a saúde e a estabilidade dos tecidos gengivais e mucoso). Depois Do aumento vertical do rebordo (AVR), o KT geralmente fica razoável, o tecido queratinizado existente frequentemente não está no topo dos implantes, aumentar esse tecido e posicioná-lo usando um retalho deslizado língua aumente é mais simples se o aumento do tecido mole for realizado antes da exposição, também é possível produzir espessura tecidual ao redor do cicatriza dores, que é um pré-requisito para preservar o osso da crista. O Aumento vertical do rebordo na região posterior de mandíbula é seguro e previsível. O conhecimento anatômico e boas habilidades cirúrgicas são necessárias para praticar essa técnica numa área cirúrgica tão exigente. Os Resultados clínicos longitudinais são favoráveis usando a

ROG e enxertos ósseos particulados para o AVR. Entretanto, O biomaterial de escolha, o tempo de cicatrização e as considerações muco gengivais determinarão o sucesso clínico longitudinal.

Urban e colaboradores em 2017, realizaram uma revisão técnica na qual avaliaram que alguns princípios têm que ser seguidos para termos um aumento vertical do rebordo na mandíbula atrofica posterior. Esta revisão resume os fatores críticos a serem avaliados antes do AVR para a mandíbula posterior e fornece uma abordagem sequenciada para o enxerto ósseo e para a obtenção de um retalho livre de tensão para uma Regeneração óssea bem sucedida e estabilidade do tecido peri-implantar a longo prazo. Sabendo o que a Regeneração óssea guiada tornou-se mais previsível devido aos avanços nas ciências dos materiais, mas no entanto, o aumento vertical do rebordo (AVR) continua sendo um desafio potencial devido à complexidade do manejo dos tecidos moles, sendo mais complicado na mandíbula atrofica posterior devido ao acesso limitado e ao suprimento de sangue mais pobre. Então, vários elementos críticos devem ser levados em consideração no planejamento do tratamento, estruturas anatômicas potencialmente comprometem eventos adversos intraoperatórios, como sangramento ou distúrbios neurossensoriais. Os 4 principais elementos necessários para o sucesso da Regeneração óssea guiada foram descritos como fechamento primário da ferida, manutenção do espaço, estabilidade do coágulo e angiogênese para fornecer acesso as células, nutrientes e oxigênio necessário para a Regeneração tecidual. Enquanto o fechamento da ferida e a manutenção do espaço estão associados ao manejo adequado dos tecidos moles (ou seja, fechamento sem retalho) e as propriedades da membrana, angiogênese e formação de coágulos dependem principalmente da arquitetura do osso alveolar nativo. A mandíbula posterior tem sido classificada como osso tipo D1-D2, significando uma espessura que o osso compacto recobre uma fina camada porosa, isso tem um efeito negativo no suprimento de sangue, consequentemente nos resultados da Regeneração óssea. Recentemente, foi relatado que uma estrutura óssea atrofica reduz a densidade mineral, sendo então mais adequado para uma terapia regenerativa. Portanto o aumento vertical do rebordo da mandíbula posterior atrofica deve ser executado com a compreensão dos marcos anatômicos locais. Devido à alta taxa de complicações relatadas na literatura, a sequência adequada de técnicas para obter o fechamento

do retalho sem tensão devem ser seguida, fatores críticos devem ser avaliados e controlados como parte da terapia inicial para determinar a viabilidade do tratamento para o paciente.

Plonka e colaboradores em 2018, para minimizar as complicações e promover o sucesso dos procedimentos para aumento vertical do rebordo(VRA), realizaram uma busca na literatura para validar este procedimento, desenvolvendo uma árvore de decisão baseada na quantidade de altura de crista adicional necessária para o aumento do cume vertical (<4 ,4 a 6 ou >6mm), foi então desenvolvida para melhorar o processo de seleção do procedimento, na qual em cada junção o clínico deve considerar fatores anatômicos, clínicos e relacionados ao paciente que a influenciam os resultados do tratamento. Esta árvore de decisão orienta a seleção da modalidade e sequência de tratamento, mais apropriada para o gerenciamento seguro e previsível do rebordo verticalmente deficiente na terapia com os implantes. Essa árvore de decisão é baseada na quantidade de elevação api coronal necessária para a colocação de implantes de comprimento padrão (> 8mm), são propostas estratégias para aumento vertical de cristas pequenas (< 4mm), médias (4 a 6 mm) e grandes (> 6 mm). A regeneração óssea guiada (ROG) é uma das técnicas preferidas pois permite um aumento horizontal simultâneo, o qual não é possível com Distração Osteogênese (DO) e tem menos complicações do que o Enxerto Onlay (GO). A Regeneração óssea guiada com o uso da membrana de PTFE-TR pode render perto de 100% de sucesso para o aumento vertical do rebordo em todos as três (pequena, média e grande) elevação api coronal.

Cucchi e colaboradores, em 2019 realizaram um estudo que tinha como proposta avaliar as características clínicas e histológicas e sugerir uma classificação do tecido conjuntivo após uma a Regeneração óssea guiada com membranas de d-PTFE reforçadas com titânio ou malhas de titânio mais membranas de colágeno reticuladas, sabendo que após a Regeneração óssea guiada com diferentes dispositivos, uma camada de tecido conjuntivo chamada pseudo-periósteo pode ser observada acima do osso recém formado. Quarenta pacientes edêntulos parcial na região posterior de mandíbula foram divididos em 2 grupos de 20 pacientes, na qual 20 foram tratados com membrana de politetrafluoretileno denso (d-PTFE) reforçada com titânio (Grupo A), enquanto os outros 20 pacientes foram tratados com tela de titânio e uma membrana de colágeno (Grupo B). Após 9 meses e durante a cirurgia

de reabertura, a densidade óssea e o tipo de pseudo periósteo foram registrados. O pseudo periósteo foi classificado em tipo 1 (sem tecido ou tecido < 1 mm); Tipo 2 (tecido regular entre 1 e 2 mm) e tipo 3 (tecido irregular ou tecido > 2 mm). Análises histológicas foram realizadas para identificar as características do pseudo periósteo. Dos 40 pacientes, 36 (sendo 19 do grupo A e 17 do grupo B) com 99 implantes analisados após ROG e de acordo com o protocolo de estudo. O ganho ósseo vertical foi de 4,2 +/- 1 mm no grupo A e 4,1 +/-1 mm no grupo B. O Grupo A apresentou maior densidade óssea e maior quantidade de Peri ósseo tipo um do que o grupo B, os resultados preliminares deste estudo mostram que tanto as membranas-PTFE quanto as membranas de titânio, mas colágeno são 2 opções válidas para o aumento ósseo na mandíbula, membranas não reabsorvíveis atingem maior densidade óssea e uma camada de pseudo periósteo mais fina do osso recém-formado. Os resultados do presente estudo mostraram pseudo-periosteum em ambos os grupos, mas foi significativamente menor sob d-PTFE do que sobre a membrana de titânio mais colágeno. Com base nessas observações, usa autores concluíram que o uso de uma Barreira de titânio (Ti) completamente oclusiva poderia melhorar a qualidade do osso regenerado e reduzir a camada de tecido pseudo-periosteum. Além disso, as membranas de d-PTFE podem limitar o estresse e micro movimentos na interface entre os dispositivos e o tecido, que podem estar implicados na gênese desta camada de tecido mole durante a fibrointegração dos implantes. O encolhimento do coágulo sanguíneo sob a membrana durante o estágio inicial da cicatrização ou um período de cicatrização insuficiente pode influenciar a formação da camada do tecido conjuntivo, embora o pseudo-periosteum tenha sido descrito histologicamente, seu papel clínico permanece incerto, no presente estudo, 3 tipos de tecidos variados de acordo com a sua espessura foram identificados. A presença do pseudo- periosteum sob dispositivo de Barreira corresponde a falta de Regeneração óssea em relação ao volume ósseo reconstruído planejado. Os resultados deste estudo mostraram que as membranas de d-PTFE ou membrana de Titânio mais colágeno formam 3 tipos diferentes de pseudo periosteum acima do osso recém-formado, no entanto, as membranas de d-PTFE mostraram uma densidade óssea significativamente melhor e um pseudo periosteum mais fino em comparação com a tela de Ti e membrana de colágeno.

Korsakova, Zhadobova e Dumovo em 2020 avaliaram os resultados do método desenvolvido para enxerto ósseo, através de uma técnica modificada de divisão em dois estágios para o aumento controlado do rebordo da mandíbula posterior horizontalmente atrófica usando dados de análise radiográfica. Ao analisar as áreas edêntulas na região posterior da mandíbula antes do tratamento observou-se um grande ângulo de inclinação lingual do rebordo alveolar. Após 6 meses, o aumento médio da largura do tecido ósseo na região do topo do rebordo alveolar foi de 82%, de 50,6% na altura de 1 mm do topo da crista, 58,8% na altura de 3 mm e 46,7% na altura de 5 mm. Alguns padrões de crescimento do tecido ósseo foram revelados dependendo da estrutura da área reconstruída. Os resultados mais significativos foram obtidos nos segmentos da região dos molares na mandíbula. Através da análise radiológica da técnica de divisão em dois estágios desenvolvida para o aumento controlado do rebordo em mandíbula posterior horizontalmente atrófica provou sua eficácia através deste método, oferecendo a possibilidade de atingir o volume necessário de tecido ósseo adequado para o sucesso do tratamento com os implantes em conformidade com todas as recomendações para colocação de implantes na posição ortopédica correta. Alcançaram as alterações mais significativas na parte alveolar da mandíbula na área dos segmentos molares, tanto em termos de valores absolutos quanto no deslocamento vestibular do plano da futura localização do implante.

Carneiro 2020 e colaboradores através de uma revisão bibliográfica buscou mostrar a eficácia da membrana Cytoplast, avaliando a sua resistência à penetração bacteriana e capacidade de criação e manutenção de espaço. O estudo mostrou resultados semelhantes entre a membrana de d-PTFE, malhas de titânio e membranas de e-PTFE, tanto em ganho ósseo quanto em qualidade óssea. A capacidade de manutenção de espaço ficou mais evidentes na utilização de membranas reforçadas de titânio, a membrana de d-PTFE apresentou uma capacidade maior exposição ao meio bucal sem comprometer o enxerto e as membranas de d-PTFE reforçadas com o titânio tiveram um aumento ósseo dos rebordos alveolares mais viáveis, permitindo um período de exposição ao meio bucal sem contaminação do enxerto. Concluíram que as membranas de d-PTFE Cytoplast atendem todas as necessidades de uma membrana para a preservação e aumento do rebordo alveolar, permitindo um período de exposição a cavidade oral, sim que

haja infiltração de microrganismos na região enxertada, desde que o paciente seja acompanhado por um rígido protocolo de higiene e as bordas das membranas estejam cobertas por tecido e nos casos de aumento vertical quando reforçado com o titânio é fixada por taxas ou parafusos. A Cytoplast é capaz de criar e manter o espaço para que haja uma Regeneração óssea guiada quando obtido fechamento da ferida primário sem tensão feito COE manobra de incisão de liberação do perióstio.

Valladão Jr, Monteiro e Joly (2020) mostraram através de um estudo clínico que a ROG associada a uma mistura de enxertos autógenos e xenogenos particulados e I-PRF (fibrina rica em plaquetas) combinados com membranas são eficazes para o aumento ósseo vertical e horizontal em maxila e mandíbula, permitindo um ganho ósseo suficiente para futura colocação de implantes. O princípio básico da ROG envolve o uso de uma Barreira mecânica que isolará o sítio cirúrgico a partir de células epiteliais e do tecido conjuntivo, permitindo a proliferação de células osteogênicas e ósseas, as membranas não absorvíveis mais utilizadas são d-PTFE com ou sem reforço de titânio, com associação de fibrina rica em plaquetas (PRF), terá uma maior concentração de fatores de crescimento e outras moléculas relacionadas a angiogênese, migração de células tronco e diferenciação osteogênica no local regenerado, melhorando as capacidades biológicas, formação de tecidos e cicatrização. Além de reduzir a exposição da membrana que é um ponto crítico da ROG. Os resultados demonstraram que a ROG associada ao i-PRF permitiu uma suplementação óssea vertical e horizontal mais eficaz.

A. Cucchi em 2021 e colaboradores com o objetivo de avaliar o ganho de tecidos duros e moles na região posterior da mandíbula após o aumento vertical do rebordo (VRA). Realizaram um estudo com 40 pacientes, dividindo os em 2 grupos: um usando membranas reforçadas de PTFE (grupo A) e outro com telas titânio mais membranas de colágenos (grupo B). Todos os pacientes receberam implantes e foram avaliados após a colocação, próteses durante o estudo e após um ano, usando os seguintes parâmetros, níveis ósseos peri-implantar (PBL), picos ósseos Inter proximais (IBP), profundidade de sondagem de bolsa (PPD), sangramento na sondagem (BOP), índice de placa (MPI), índice gengival (MGI), espessura e largura do tecido queratinizado (TKT e WKT) e profundidade do fórnice, arco (FD). Foi feita uma análise estatística para investigar quaisquer diferenças e ou correlações

significativas ($P=0,05$). Os autores obtiveram os resultados após um ano, mostrando uma mudança do PBL de 0,12 para 0,76mm com perda óssea marginal de 0,67 e 0,61 mm para o grupo A e B, respectivamente, sem diferenças significativas ($P>0,9337$). A diferença estimada entre os tratamentos para alteração da linha de base no PBL de -0,05 (IC 95% -0,27 a 0,16). A análise estatística revelou fortes correlações entre PBL e IBP ($P <0,0001$). No entanto, não foram observadas diferenças significativas para PPD, mPI, mGI, tkT, WKT e FD ($P>0,05$). Os resultados indicaram que o tratamento de Regeneração óssea guiada com telas de titânio, mas as membranas de colágeno (Grupo B) em comparação com as membranas de PTFE Reforçada não parece ser inferior ou superior em termos de alteração de PBL. Em ambos os grupos, os tecidos duro e mole permaneceram estáveis após 1 ano de seguimento, com perda óssea espere implantar inferior a zero 1 mm no primeiro, mas ainda são necessários dados de médio e longo prazo para avaliar esses resultados.

Gallo *et al.* em 2022, realizaram um estudo histomorfométrico em humanos fazendo uma análise comparativa de dois biomateriais misturados com enxerto ósseo autógeno para o aumento do rebordo vertical. O objetivo deste estudo foi avaliar a formação de tecido mineralizado vital (VMT) em procedimentos de aumento vertical do rebordo (VRA) usando chips de osso autógeno misturado com um aloenxerto ou um xenoenxerto, coberto por uma membrana inabsorvível de politetrafluoretileno de alta densidade (d-PTFE), este ensaio clínico recrutou 16 pacientes parcialmente desdentados submetidos a um aumento vertical do rebordo em um ou mais sítios, perfazendo um total 24 amostras para avaliação histológica. Os pacientes foram divididos em 2 grupos, Grupo A (tratados com aloenxerto ósseo liofilizado [FDBA] misturado com osso autógeno) e o Grupo B (tratado com xenoenxerto bovino misturado com osso autógeno). As amostras histológicas foram analisadas de acordo com o biomaterial utilizado para VRA, as amostras histológicas foram obtidas no mesmo dia da remoção da membrana de colocação do implante, um ganho ósseo vertical significativo foi alcançado em todos os casos no momento da remoção da membrana, permitindo a colocação do implante sem a necessidade de enxerto ósseo adicional, não houve exposições de membranas em todos os casos. Abaixo da membrana, partículas de enxerto podem ser vista na porção mais coronal do rebordo alveolar aumentado. Trinta e três implantes foram colocados em

16 sítios de osso regenerado via VRA, 13 pacientes com aumento de rebordo da mandíbula posterior e 3 pacientes com VRA na maxila anterior. No estudo, ambos os grupos A e B demonstraram maior percentual de VMT com 67,6% 16,8% e 60,9% +/- 18,3%, respectivamente. Os achados do presente estudo mostraram que um enxerto composto feito de lascas de osso autógeno e um biomaterial de degradação lenta (geralmente xenoenxerto) em uma proporção 1:1 é particularmente benéfico para desafiar aumentos horizontais e verticais devido ao extenso espaço necessário para células mesenquimais hospedeiras se regenerarem, demonstrando resultados clínicos bem-sucedidos de Regeneração e formação histológica do osso. O estudo mostrou que halo enxertos e Chino enxertos misturados com osso autógeno tiveram comportamento semelhante em termos de quantidade de tecido mineralizado vital quando usados para VRA, que ambos os biomateriais embebidos em osso autógeno podem ser uma excelente alternativa para preenchimento ósseo em VRA para obtenção de osso mineralizado vital.

4- Discussão

Sabendo que o aumento do rebordo mandibular via regeneração óssea guiada na mandíbula atrófica é considerado um dos cenários mais desafiadores para reabilitação oral implanto suportada, Tinti 1998, já relatava em seu estudo que a técnica de regeneração óssea guiada descrita pode ser considerada previsível em todos os casos em que o protocolo cirúrgico convencional tenha sido respeitado. O sucesso da ROG depende da obediência estrita da técnica, a incisão, a liberação do retalho, a escolha da membrana, a escolha do biomaterial, a estabilização da membrana e a sutura, isso faz parte do diagnóstico do pré e pós-operatório.

Ronda em 2013, complementou o protocolo , fazendo a liberação do retalho lingual e vestibular com movimentos de escovação ,extensão do descolamento coronal dos retalhos ,utilizando um instrumento rombo, garantindo uma quantidade de tecido para realizar uma sutura livre de tensão acima da área de regeneração, e Urban 2017, mostra em seus artigos, os desafios anatômicos que temos na região posterior de mandíbula devido a perda óssea ,como o músculo milo-hioideo; o manejo adequado dos tecidos duros e moles e o cumprimento dos princípios biológicos, como foi descrito por Wang 2006,ou seja o PASS, necessário para Regeneração óssea previsível; fechamento primário da ferida para garantir a cicatrização, a angiogênese para fornecer suprimento sanguíneo necessário, a criação e a manutenção do espaço para facilitar o espaço para o crescimento ósseo e a estabilidade da ferida, esses são fatores relevantes para o sucesso da ROG.

A compreensão e conhecimentos sobre os principais marcos anatômicos da região mandibular, como publicou Urban em 2017, sobre o aumento vertical do rebordo na região mandibular posterior por ser um procedimento difícil a ser realizado, alguns fatores devem ser levados em consideração, antes, durante e depois do tratamento como o biotipo de tecido fino e o tecido queratinizado (KT) , disponível antes da enxertia óssea, a ação do osso regenerado antes do carregamento dos implantes e problemas com o KT, mostrando em estudos clínicos recentes que uma zona mais ampla de KT pode preservar melhor a estabilidade dos tecidos duro e mole ao redor dos implantes dentários assim como sua manutenção longitudinal. Danesh 2016 mostra que a descorticalização, perfuração do osso cortical afeta favoravelmente a quantidade de neoformação óssea nos locais enxertado, a perfuração do osso cortical aumenta significativamente o número de novos vasos e angiogênese do osso regenerado.

Barber et al., (2007) e Barboza et al.,(2010), relatam casos de ROG que receberam biomaterial e foi utilizada a membrana de d-PTFE como barreira, deixando a membrana exposta, ressaltaram que a densidade da membrana de d-PTFE impede a colonização da flora hospedeira e evita a contaminação do biomaterial abaixo da membrana, perceberam também que com essa técnica a mucosa queratinizada cicatriza por segunda intenção terminando o seu fechamento com uma maior área e concluíram que o fechamento primário sobre a membrana de d-PTFE não é

necessário, podendo ser usadas para manter o contorno do rebordo e para formar tecido queratinizado para colocar implantes dentários com sucesso,

Carneiro e colaboradores (2020) concluíram que as membranas de d-PTFE atendem todas as necessidades de uma membrana para preservação e aumento do rebordo alveolar, permitindo um período de exposição a cavidade oral, sem que haja infiltração de microrganismos na região enxertada desde que o paciente seja acompanhado por um rigoroso protocolo de limpeza e as bordas das membranas estejam cobertas por tecidos e em casos de aumento vertical as membranas sejam reforçada com titânio e fixadas por taxas e parafusos,

Herzberg (2017) em uma série de casos obteve a ROG utilizando uma membrana de d-PTFE reforçada com titânio e fixada com parafuso auto rosqueáveis e uma membrana de colágeno foi colocada por cima dessa membrana, e o fechamento primário da ferida foi obtido. Urban (2009) e Valladão (2020) utilizando membrana não reabsorvíveis para reconstruir defeitos alveolares graves combinados com derivados de plaquetas humanas, fibrina rica em plaquetas(I-PRF) são eficazes para o aumento ósseo vertical horizontal em maxila e mandíbula, melhorando as capacidades biológicas, formação de tecidos e cicatrização, além de reduzir a exposição da membrana que é um ponto crítico da ROG, permitindo um ganho ósseo suficiente para futura colocação de implante. Ronda et al., 2014 alcançaram resultados semelhantes com 2 membranas diferentes Ti-d-PTFE e Ti-e-PTFE em ROG,116,8% e 119,7%, não houve exposição das membranas, os implantes foram instalados simultaneamente com a ROG em um único estágio e foi feita a descortilização, e Cucchi e colaboradores (2017) em seu estudo comparativo entre membrana de d-PTFE reforçada com Ti e malha de titânio coberta com membrana de colágeno para ROG de mandíbulas posteriores e colocação de implante em um único estágio, obteve resultados semelhantes em ganho ósseo, mas observando complicações cirúrgicas menores em membranas de d-PTFE, em continuidade, Cucchi (2021) com análises histológicas e histomorfométricas apresentaram Regeneração óssea evidente nas partes coronais de ambos os grupos e íntimo contato entre o material de enxerto ósseo e o enxerto serviu de ponte para o osso neoformado determinando que houve Regeneração óssea em ambos os estudos randomizados .Plonka em 2018

Gallo et al. 2022, realizaram um estudo histomorfométrico que teve como objetivo avaliar a formação de tecido mineralizado vital em procedimentos de aumento vertical do rebordo, usando chips de osso autógeno misturado com aloenxerto ou xenoenxerto na proporção de 1:1, cobertos por uma membrana de d-PTFE, tendo em ambos biomateriais uma quantidade de tecido mineralizado vital para AVR. Urban et al. 2014, concluiu que o osso autógeno ainda é o padrão ouro e é o material de enxerto mais efetivo, e o ABBM é um dos biomateriais sintéticos mas bem documentados e a mistura 1:1 de osso autógeno e biomaterial é o padrão atual no aumento de rebordos com deficiências severas, assim como Ronda (2014), Cucchi (2014), Herzberg(2017)

5-Conclusão

Após ter analisado os trabalhos científicos desta revisão, verificamos que para o sucesso da ROG depende da obediência estrita da técnica, principalmente quando falamos de região posterior de mandíbula onde queremos fazer um aumento vertical desta mandíbula atrófica, a incisão, a liberação de retalho, a escolha da membrana, a escolha do biomaterial, a estabilidade da membrana e a sutura tudo isso faz parte do diagnóstico, do pré operatório e do pós operatório. A eficácia da mistura de 1:1 de biomaterial e osso autógeno particulado atende às necessidades para preservação e aumento do rebordo alveolar, assim como a membrana de d-PTFE reforçada com titânio, atende às necessidades de uma membrana, permitindo um período de exposição a cavidade oral sem que haja infiltração de microrganismos, mantendo espaço para que haja ROG.

6-Referências Bibliográficas

- 1- BARBER, D.H.; LIGNELLI, J.; SMITH B.M.; BARTEE, B.K. Using a Dense PTFE Membrane without primary closure to achieve bone and tissue regeneration. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, Estados Unidos, v. 65, n.4,p.748-752,abr.2007.ISSN:0278-2391.DOI:10.1016/j.joms.2006.10.042.
- 2- BARBOZA E.P.; STUTZ B.; FERREIRA V.F.; CARVALHO W. Guided Bone Regeneration Using Nonexpanded Polytetrafluoroethylene Membranes in Preparation for Dental Implant Placements -A Report of 420 Cases. **Implant Dent** 2010; 19:2-7, Brazil, ISSN 10566183/10/01002.DOI:10.1097/ID.0b013e3181cda72c.
- 3- CARNEIRO, R.B.P.; KFOURI, F.A. Membranas de D-PTFE Cytoplast® em Regeneração óssea guiada na Implantodontia, **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed.09, vol05, pp 108-135, setembro,2020.
- 4- CUCCHI A.; GHENSI P. Vertical Guided Bone Regeneration using Titanium-reinforced d-PTFE Membrane and Prehydrated Corticocancellous Bone Graft, **The Open Dentistry Journal** ,2014, 8, pp 194-200.
- 5- CUCCHI A, VIGNUDELLI E., NAPOLITANO A., MARCHETTI C., CORINALDESI G.; Evaluation of complication rates and vertical bone gain after guided bone regeneration with non-resorbable membranes. A

randomized clinical trial, **Clinical Implant dentistry and related research**, Estados Unidos, v. 19, n. 5, p. 821-832, out. 2017, ISSN1523-0899.DOI 10.1111/cid.12520 .

- 6- CUCCHI A, SARTORI M., ALDINI N., VIGNUDELLI E., CORINALDESI G., A Proposal of Pseudo-periosteum Classification After GBR by Means of Titanium-Reinforced d-PTFE Membranes or Titanium Meshes Plus Cross- Linked Collagen Membranes. **The International Journal of Periodontics & restorative Dentistry**,2019,v.39, n. 4, p. 157-165, DOI: 10.11607/prd.3598.
- 7- CUCCHI A., VIGNUDELLI E.; Vertical Ridge Augmentation(VRA) with Ti-Reinforced d-PTFE membranes or Ti-meshes and Collagen Membranes.1-Year results of a Randomized clinical trial. 2021, DOI:10.1111/clr.13673.
- 8- DANESH S., TARNOW D., MOJAVER R.; The Influence of Cortical Bone Perforation on Guided Bone Regeneration in Humans. **International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons**, October 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2016.10017>.
- 9- FUGAZZOTTO PA., Success and Failure Rates of Osseo integrated Implants in function in Osseo integrated implants in Function in Regenerated Bone for 72 to 133 months. **Oral Maxillofacial Implants**,2005, v. 20, p. 77-83.
- 10-GALLO P., DIAZ D., PERDOMO S., TATTAN M., SALEH M., PELEGRINE A., RAVIDA A., WANG H., Comparative Analysis of Two Biomaterials Mixed with Autogenous Bone Graft for Vertical Ridge Augmentation: A Histomophometric Study in humans. **Clinical Implant Dentistry and Related Research published by Wiley Periodicals LLC**, Estados Unidos, 2022, DOI: 10.1111/cid.13124.

- 11- GAUER L., TAKEMOTO M., ZAGO C., TAGLIARI D., ANDRADE M.,
Regeneração Óssea Guiada associada a Membrana de
Politetrafluoretileno Expandido (PTFE-e). **Revista Tecnológica**, ISSN
2358-9221, v. 3, n. 2, p. 60-67, 2015.
- 12-HERZBERG, RAN. Vertical Guided Bone Regeneration for a Single
Missing Tooth Span with Titanium-Reinforced d-PTFE Membranes: Clinical
Considerations and Observations of 10 Consecutive Cases with up to 36
Months Follow-up. **The International journal of periodontics &
restorative dentistry**, Estados Unidos, v. 37, n. 6, p. 893-899, Nov. 2017.
ISSN: 0198-7569. DOI: 10.11607/prd.3380.
- 13-KORSAKOVA A., ZHADOBOVA I., DUMOVO E., Modified Two-stage
Split Technique for Controlled Ridge Augmentation in Horizontally
Atrophic Posterior Mandible: The First Stage of Research. **Privolzhsky
Research Medical University** ,Russia, 2020; 12(4): 40,
<https://doi.org/10.17691/stm2020.12.4.05>
- 14-LEKOVIC V., CAMARGO PM., KLOKKEVOLD PR., Preservation of
Alveolar Bone in Extraction Sockets Using Bio-Absorbable membranes.
Journal Periodontal, 1998, 1044-1049.
- 15-PLONKA A. ,URBAN I.,WANG H., Decision Tree for Vertical Ridge
Augmentation. **The International Journal of Periodontics &
Restorative Dentistry**, 2018, V.38, N.2, DOI: 10.11607/prd.3280.
- 16-RONDA M.,STACCHI C.,Surgical Predictability of Vertical GBR in the
Posterior Mandible: Flap Design, Management and Passivation of Soft
Tissues as Principal Keys for Success. **Implants C.E Magazine**, 2013.
- 17-RONDA M., STACCHI C., Expanded vs. Dense Polytetrafluoro-
Ethylene Membranes in Vertical Ridge Augmentation Around Dental

Implants: a Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. **Clinical Oral Implants Research**, 2014, Res.25, P.859-866. DOI:10.1111/clr.12157.

18-TINTI C., BENFENATI S., Vertical Ridge Augmentation: Surgical Protocol and Retrospective Evaluation of 48 Consecutively Inserted Implants, *Int J Periodont Rest Dent*, 1998; V.18, P.435-443.

19- URBAN I., CAPLANIS N. LOZADA J., Simultaneous Vertical Guided Bone Regeneration and Guided Tissue Regeneration in the Posterior Maxilla Using Recombinant Human Platelet-Derived Growth Factor: a Case Report, *Journal of Oral Implantology*, 2009, V.35, n.5, p.251-256.

20-URBAN I., LOZADA J, JOVANOVIC S., Vertical Ridge Augmentation with Titanium-Reinforced, Dense-PTFE Membranes and a Combination of Particulated Autogenous Bone and Anorganic Bovine Bone-Derived Mineral: A Prospective Case Series in 19 Patients, *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2014, V.29, P.185-193. DOI: 10.11607/jomi.3346.

21- URBAN I., MONJE A., WANG H., Mandibular Regional Anatomical Landmarks and Clinical Implications for Ridge Augmentation, *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2017,V.37, P.347-353. DOI:10.11607/prd.3199.

22- URBAN I., MONJE A., WANG H., LOZADA J., Principles for Vertical Ridge Augmentation in the Atrophic Posterior Mandible: A Technical Review, *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2017, V.37 P.639-645, DOI:10.11607/prd.3200.

23-VALADAO C., A. MONTEIRO M., JOLY J., Guided bone regeneration in staged vertical and horizontal bone augmentation using platelet-rich fibrin associated with bone grafts: a retrospective clinical study, **Journal International Implant Dentistry**, 2020, 17;6(1):72.DOI: 10.1186/s40729-020-00266-y.

24- WANG H., BOYAPATI, Lakshmi. "PASS" principles for predictable bone regeneration. **Implant Dentistry**, Estados Unidos, 2006, V. 15, N. 1, P. 8-17, DOI: 10.1097/01.id. 0000204762.39826.Of.