

FACULDADE SETE LAGOAS

PAULO ROBERTO MORAES FILLETI

**A UTILIZAÇÃO DAS MEMBRANAS DO TIPO PTFE NAS
REGENERAÇÕES ÓSSEAS GUIADAS EM IMPLANTODONTIA:
REVISÃO DA LITERATURA**

**SANTO ANDRÉ
2017**

PAULO ROBERTO MORAES FILLETI

**A UTILIZAÇÃO DAS MEMBRANAS DO TIPO PTFE NAS
REGENERAÇÕES ÓSSEAS GUIADAS EM IMPLANTODONTIA:
REVISÃO DA LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do título de Especialista em Implantodontia.

Área de concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Ricardo Luís Prado Monteiro.

**SANTO ANDRÉ
2017**

FILLETI, Paulo Roberto Moraes.

A utilização das membranas do tipo PTFE nas regenerações ósseas guiadas em implantodontia: revisão de literatura./ Paulo Roberto Moraes Filleti – Santo André, 2017.

35f.

Orientador: Ricardo Luís Prado Monteiro.

Monografia – Pós-Graduação em Implantodontia
Faculdade Sete Lagoas, 2017.

1. Membranas não reabsorvíveis.
2. Politetrafluoretileno.
3. Regeneração Óssea Guiada.

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada: **“A utilização das membranas do tipo PTFE nas regenerações ósseas guiadas em implantodontia: revisão da literatura”**, de autoria do aluno Paulo Roberto Moraes Filleti, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Orientador:

Prof. Ricardo Luís Prado Monteiro
Faculdade Sete Lagoas

Examinador

Prof. Ms. Alexandre Greca Diamantino

Examinador

Profa^a Dra. Lucilene Hernandes Ricardo

Aprovada em:

Santo André , 19 de Junho de 2017.

AGRADECIMENTOS

Em especial, ao meu orientador, Prof. Ricardo Luís Prado Monteiro, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

Ao coordenador do curso, Prof. Waldir Benincasa pelo convívio, apoio, compreensão e amizade.

Aos professores Marília, Fernando, Mariana, Sara e Tatiane por seus ensinamentos, paciência e confiança ao longo das minhas atividades durante o curso.

Ao protético Rogério, pela dedicação e amizade.

Às funcionárias Camila e Sonia pela cooperação e prestatividade.

Aos colegas de curso, Alessandro, Akira, Freddy, Carlos, Leon, Eduardo, Mario, Marcelo, Artur, Celso e Ronaldo pelo convívio, amizade e aprendizado.

Aos meus pais, Ayrton e Neide, pela orientação e educação, desde os primeiros passos na infância, até os dias de hoje.

Aos meus familiares e amigos, pelas palavras de incentivo e apoio, nesse momento de aprimoramento profissional.

Em especial, à minha esposa Paula e minha filha Victoria, pelo amor, paciência e incentivo, durante a elaboração desse trabalho e, em todos os momentos do nosso convívio familiar.

LISTA DE ABREVIATURAS

d-PTFE	politetrafluoretileno denso
e-PTFE	politetrafluoretileno expandido
PGA	Ácido poliglicólico
PLA	Ácido poliláctico
PTFE	Politetrafluoretileno
R.O.G	Regeneração Óssea Guiada
C.E.J.	Junção cimento-esmalte
n-PTFE	PTFE não-poroso
I.S.Q.	Quociente de Estabilidade do Impante

RESUMO

As membranas não-reabsorvíveis de PTFE têm sido utilizadas na odontologia desde a década de 1980. As primeiras que surgiram, eram compostas pelo politetrafluoretileno expandido (e-PTFE), com ou sem reforço de titânio. A sua disseminação e utilização bem-sucedida nos procedimentos de Regeneração Óssea Guiada (ROG) fizeram delas padrão ouro na literatura para a formação óssea. Por apresentarem porosidade menor na parte interna, e maior na parte externa, elas conseguiam bloquear a migração de células, sem impedir a passagem de líquidos e nutrientes. Suas principais desvantagens eram a necessidade de uma segunda intervenção cirúrgica para sua remoção e as possíveis complicações associadas à exposição da membrana. Em meados dos anos 1990, surgiu a membrana d-PTFE (politetrafluoretileno de alta densidade) composta por PTFE não-poroso, não-expandido e não-permeável. Sua densidade permite com que ela fique exposta ao meio bucal, impedindo a colonização bacteriana e uma possível infecção, além de permitir sua remoção sem necessidade de outra cirurgia. O objetivo do trabalho foi revisar diversos artigos, que compreenderam desde os aumentos verticais ósseos com as membranas e-PTFE, que já não estão mais comercialmente disponíveis, até os casos de preservação alveolar com as membranas d-PTFE. Na sua grande maioria, o uso desse tipo de membrana apresentou alta previsibilidade e excelentes resultados clínicos nos procedimentos de R.O.G.

Palavras-chave: membranas não- reabsorvíveis, politetrafluoretileno, Regeneração Óssea Guiada

ABSTRACT

PTFE non-resorbable membranes have been used in Implantology since the 1980s. The first ones that emerged were composed of expanded polytetrafluorethylene (e-PTFE), with or without titanium reinforcement. Their dissemination and successful use in Guided Bone Regeneration (GBR) procedures made them the gold standard in the literature for bone formation. Because of the smaller porosity in the inner part, and greater in the outer part, they were able to block the migration of cells without impeding the passage of liquids and nutrients. Its main disadvantages were the need for a second surgical intervention for its removal and the possible complications associated with membrane exposure. In the mid-1990s, the d-PTFE (high density polytetrafluorethylene) membrane, composed of non-porous, non-expanded and non-permeable PTFE appeared. Its density allows it to be exposed to the oral environment, preventing bacterial colonization and a possible infection, besides allowing its removal without the necessity for another surgery. The objective of the study was to review several articles, ranging from vertical ridge augmentations with e-PTFE membranes, which are no longer commercially available to cases of alveolar preservation with d-PTFE membranes. For the most part, the use of this type of membrane presented high predictability and excellent clinical results in procedures of R.O.G.

Key-words: nonresorbable membranes, polytetrafluorethylene, Guided Bone Regeneration

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	07
2 PROPOSIÇÃO	09
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
4 DISCUSSÃO	29
CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

A reabilitação de pacientes com defeitos ósseos extensos ou quantidade óssea insuficiente, tem sido um dos maiores desafios da Implantodontia. Após a perda dos elementos dentais, o osso é afetado por um processo de reabsorção, ocorrendo perda em altura e largura do rebordo ósseo, causada pela falta de estímulo ao osso residual.

A reconstrução óssea do rebordo alveolar, previamente ou simultaneamente à instalação de implantes, pode ser obtida através de algumas técnicas cirúrgicas tais como: enxertos (autógenos, homólogos, heterólogos e sintéticos), utilizados isoladamente sob a forma onlay; associação destes às membranas (técnica chamada regeneração óssea guiada); ou ainda associadas a fatores de crescimento, entre outras.

A Regeneração Óssea Guiada (R.O.G.) é um procedimento cirúrgico que consiste na utilização de uma barreira biológica (membrana), mantendo um espaço entre o defeito ósseo e a superfície da membrana, no qual, células originárias do osso possam migrar e se proliferar sem a interferência de células de outros tecidos. É utilizada com sucesso para preservação e recuperação de rebordos comprometidos, possibilitando a colocação de implantes e melhora na estética.

A neoformação do tecido ósseo mediante à R.O.G. requer as seguintes condições: 1) presença de coágulo sanguíneo no defeito ósseo; 2) presença de tecido ósseo vitalizado; 3) proteção do coágulo pela membrana; 4) estabilização e prevenção do colapso da membrana (BUSER *et al.* 2010).

As membranas podem ser divididas em duas categorias, reabsorvíveis e não-reabsorvíveis. As membranas não reabsorvíveis devem ser removidas assim que o objetivo das mesmas for alcançado. Já as membranas reabsorvíveis oferecem a vantagem de evitar um segundo tempo cirúrgico.

As primeiras membranas não-reabsorvíveis surgiram nos anos 1980, e eram feitas de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE), que é um polímero quimicamente estável, inerte aos tecidos vivos e apresenta uma estrutura porosa (de 5 a 30 micra) e forma flexível, que lhe permite a passagem de líquidos. Essas membranas podem

ser reforçadas com titânio, em situações que se deseja a formação óssea em grandes defeitos, pela sua maior rigidez e estabilidade estrutural.

As membranas de politetrafluoretileno de alta densidade (d-PTFE), com ou sem reforço de titânio, surgiram na década de 1990, como uma alternativa às membranas de e-PTFE e as reabsorvíveis. Devido à sua alta densidade e porosidade submicrométrica (entre 0.2 a 0.3 micra), esse tipo de membrana impede a colonização bacteriana, prevenindo uma possível infecção. Isso permite que ela possa ficar exposta ao meio bucal, sendo possível sua remoção, sem a necessidade de um segundo tempo cirúrgico.

Este trabalho buscou, por meio da revisão de literatura, as utilizações das membranas de PTFE, apesar das membranas e-PTFE não estarem mais disponíveis no mercado, restando apenas as d-PTFE com ou sem reforço de titânio

2 PROPOSIÇÃO

Esse trabalho teve como objetivo, realizar uma revisão literária sobre a utilização das membranas não-reabsorvíveis de politetrafluoretileno (PTFE), desde o surgimento das membranas e-PTFE, e mais recentemente com as membranas d-PTFE, nos procedimentos com regeneração óssea guiada (R.O.G) em Implantodontia.

3 REVISÃO DE LITERATURA

SIMION *et al.* (1996), avaliaram e compararam o uso das membranas reabsorvíveis de PLA/PGA e as não-reabsorvíveis de e-PTFE. Primeiramente, os 5 pacientes que participaram desse estudo, foram submetidos às exodontias. Após 45 a 60 dias, com os tecidos gengivais cicatrizados, mas com os alvéolos ainda presentes, 16 implantes foram instalados e fechados com parafusos de cobertura modificados (4 mm de diâmetro e 2 mm de altura), feitos de titânio e especificamente desenhados em forma de cesta, para coleta do tecido regenerado ao redor dos implantes. Os defeitos ósseos ao redor dos implantes foram então cobertos, em 7 sítios cirúrgicos com membranas PLA/PGA (Resolut, WL Gore, Flagstaff, AZ), em 5 sítios cirúrgicos cobertos com membranas e-PTFE (GTAM, WL Gore) e 4 sítios cirúrgicos não foram tratados (grupo controle). Após 6 meses, na cirurgia de reabertura, os parafusos especiais de cobertura foram removidos, junto com tecido sobreposto e membranas, em um bloco, e enviados para análise histológica. Os resultados demonstraram nas amostras com as membranas e-PTFE, uma grande quantidade de osso regenerado, que era também mais denso, quando comparado com as amostras das membranas de PLA/PGA. Nas amostras das regiões não tratadas, foi encontrada pequena formação óssea, com a predominância de tecido conjuntivo fibroso.

WALTERS *et al.* (2003), compararam o uso das membranas e-PTFE e das da membranas d-PTFE, ambas associadas com enxerto xenógeno. Foram incluídos nesse estudo, 24 pacientes que apresentavam um sítio cirúrgico pelo menos, com defeito ósseo igual ou maior a 4 mm. Todos os defeitos ósseos foram preenchidos por hidroxiapatita inorgânica de origem bovina (PepGen). Então, os pacientes foram divididos igualmente em dois grupos. Um grupo (grupo controle) foi tratado com membrana e-PTFE (Gore-Tex), e o outro grupo (grupo teste), foi tratado com membrana d-PTFE (TefGen). As membranas foram removidas após 8 semanas. Os defeitos ósseos foram reavaliados depois de 9 meses, com preenchimento ósseo de 2,8 mm (57%) em ambos os grupos. Os 2 grupos tiveram resultados clínicos muito parecidos, podendo-se concluir, dentro das limitações desse estudo, que as duas membranas foram igualmente eficazes.

CANULLO, MALAGNINO (2008), avaliaram clínica e histologicamente, o aumento vertical do rebordo alveolar, com o uso das membranas de e-PTFE reforçadas com titânio associadas a enxerto bovino. Foram realizados 10 procedimentos de R.O.G. com instalação de 24 implantes. Na primeira etapa cirúrgica, 1 a 3 implantes foram instalados em cada paciente conforme o necessário. A plataforma do implante foi posicionada numa posição vertical ideal em relação à parte mais alta da crista óssea mesial (ponto o defeito ósseo fica zerado). Em dois casos, onde não foi possível instalar os implantes, por falta de estabilidade primária, parafusos foram inseridos na mesma altura, para se obter o efeito de tenda embaixo da membrana. Então, a membrana e-PTFE com reforço de titânio (Gore-Tex, WI Gore & Associates, Fagstaff, AZ) foi preparada e modelada para se adaptar ao defeito ósseo, com o cuidado de não haver contato com os dentes vizinhos. Após a fixação da membrana pelo lado lingual com 2 miniparafusos, uma mistura de osso bovino desproteínizado (Bio-Oss; Geistlich Pharma, Wolhusen, Switzerland) com solução antibiótica (600mg de Lincomicina) preencheu todo o defeito ósseo. A membrana então, cobriu o defeito, e foi fixada pela vestibular com 2 mini-parafusos. Foram incisões relaxantes no periósteo, para se obter um fechamento completo e livre de tensão do retalho. Passados 6 a 8 meses foi realizada a segunda etapa cirúrgica, de reabertura, com a remoção da membrana e instalação de 1 implante adicional e os outros 2 citados acima. No leito do preparo desses implantes, foram colhidas amostras para biópsia, com uma pequena trefina. Após período de cicatrização, foi executado o tratamento protético. Os resultados clínicos mostraram um ganho ósseo vertical de 3 a 9 mm (média de 5,3 mm). O período médio de acompanhamento foi de 36 meses, e mostrou uma reabsorção óssea em forma de cone ao redor da plataforma dos implantes, sem sinais de perdas ósseas verticais significantes. Nenhum dos 24 implantes instalados foi perdido. Os resultados histológicos apresentaram partículas de enxerto bovino integradas a um osso neoformado. Mostrou também, uma remodelação óssea com atividade osteoclástica periférica e a reabsorção de partículas do enxerto. Os autores concluíram, que o aumento ósseo vertical, com o uso da membrana Ti-ePTFE associada com osso bovino desproteínizado, pode ser considerado previsível e bem-sucedido, após um período de acompanhamento médio de 36 meses.

FONTANA *et al* (2008), compararam o uso de matriz óssea alógena com o uso de osso autógeno, ambos associados a membrana e-PTFE reforçada com titânio, em aumento vertical de rebordo. Foram incluídos pacientes que apresentavam edentulismo bilateral posterior que foram tratados com abordagem de boca dividida. Em uma hemi-arcada, foi usada a membrana e-ptfe com enxerto alógeno (grupo teste). Na outra, foi usada a membrana com enxerto autógeno (grupo controle). A membrana e-PTFE reforçada com titânio usada foi a Gore-Tex tipo TR9w ou TR6Y, dependendo da quantidade de osso necessário para a R.O.G.. Ela foi modelada para se adaptar ao rebordo, já definindo a altura e largura desejadas para a reconstrução óssea, com o cuidado de encostar no dente adjacente. Foram utilizados miniparafusos e/ou minimplantes, como suporte para a membrana, que ficaram protuídos em relação à crista do rebordo, na altura do aumento ósseo desejado. Diversas perfurações com broca foram feitas na cortical óssea, promovendo um sangramento necessário para formação óssea. O aloenxerto usado foi o Regenaform, que é uma combinação de osso desmineralizado congelado e fragmentos cortiço-esponjos carregados por um gel de colágeno. Esse material, termoplástico, foi aquecido em banho maria, para facilitar sua aplicação. O enxerto autógeno foi coletado da região retromolar. Após 6 meses de cicatrização, a membrana e os miniparafusos foram removidos. Os minimplantes (2x10 mm) foram removidos por uma trefina de 4 mm, que também coletou uma amostra histológica, e os implantes foram instalados. Ao total, 10 sítios cirúrgicos foram regenerados em 5 pacientes, com 25 implantes instalados. Entre a primeira e a segunda cirurgia, o grupo teste apresentou um ganho ósseo vertical médio de 4,70 mm, sendo que no grupo controle, o ganho foi de 4,10 mm. Os exames histológicos demonstraram que no grupo teste, haviam fragmentos cortico-esponjosos residuais do enxerto cercados por osso neoformado, com uma media de BIC (contato osso-impante) de 32,80%. Já o grupo controle apresentou diferentes etapas de regeneração, com um osso lamelar maduro no terço apical, e um tecido ósseo osteóide com medulas ósseas, nos terços médio e coronal. O BIC médio apresentado nesse grupo foi de 25,25%. Os autores concluíram que a matriz óssea alogênica e o enxerto autógeno tiveram comportamento parecido nos casos de aumento ósseo vertical com o uso da membrana de e-PTFE reforçada com titânio.

HOFFMANN *et al.* (2008), avaliaram a preservação óssea alveolar em alvéolos frescos, com o uso das membranas de d-PTFE, em um estudo retrospectivo não randomizado. O procedimento foi realizado em 276 alvéolos de 361 dentes removidos em 276 pacientes. Foram divididos em 2 grupos: o primeiro, de alvéolos simples, com apenas um dente removido, e o segundo, de alvéolos conjugados, onde dois dentes vizinhos foram removidos. Para cada paciente, foi selecionado um alvéolo. Foram selecionados 124 pacientes fumantes (até 10 cigarros/dia), que correspondia a 44,9% do total. Todos os pacientes apresentavam um histórico de periodontite crônica, e foram submetidos a procedimentos de raspagem 4 a 6 meses antes do estudo. O procedimento cirúrgico incluiu um retalho de espessura total minimamente invasivo, sem incisões relaxantes verticais, e as exodontias realizadas com técnica atraumática. Feito isso o alvéolo foi curetado, irrigado com soro fisiológico e coberto apenas com a membrana de d-PTFE (Cytoplast GBR-200), que foi deixada parcialmente exposta e removida após 4 semanas. Foram feitas medições, usando a linha amelo-cementária do dente vizinho como referência antes e após o reparo do alvéolo. Biópsias foram colhidas de 10 casos, com um fresa-trefina durante a instalação dos implantes, 12 meses após a preservação alveolar. Os exames histológicos mostraram um tecido ósseo com estrutura trabecular regular, com osteócitos e bem como osteoblastos em plena formação óssea. Em 28 pacientes (10,14% do total), os alvéolos apresentaram defeito ósseo na parede vestibular, que ficaram clinicamente preenchidos ao nível igual do dente vizinho. Não houve influência de sexo, idade, tabagismo, na comparação das medições feitas antes e após a preservação alveolar. Não foram encontradas diferenças entre os dois grupos de alvéolos. Os autores concluíram que o uso das membranas d-PTFE, levaram à preservação de tecidos moles e duros em regiões de dentes extraídos.

MACEDO *et al.* (2008), avaliaram as barreiras reabsorvíveis de sulfato de cálcio e as membranas não porosas de PTFE (d-PTFE), na reparação do osso parietal em 16 ratos. Foram criados dois defeitos ósseos cirúrgicos de 4x4mm (diâmetro e profundidade), com auxílio de um trefina, em cada animal. Em um lado, colocou-se sobre o defeito uma membrana não porosa de PTFE de 0,13mm de espessura (Tecnoflon & Brasflon). No outro defeito do mesmo animal, foi utilizada a barreira de sulfato de cálcio (CAPSET), uma pasta que foi modelada e adaptada sobre o defeito ósseo. Foram sacrificados 4 animais em 4 períodos diferentes de

pós-operatório (7, 14, 30 e 45 dias) e recolhidas amostras para exames histológicos. No grupo tratado com a membrana PTFE (grupo PTFE), as análises microscópicas revelaram o completo preenchimento do defeito com coágulo sanguíneo (7 dias), que foi substituído por tecido de granulação (14 dias). Após esse período (30 dias), formou-se um tecido ósseo com trabéculas espessas e largos espaços medulares. Por fim (45 dias), a área do defeito apresentava uma incompleta ponte óssea, que era mais espessa que o período anterior. No grupo tratado com a barreira de sulfato de cálcio (grupo CS), as amostras iniciais (7 dias) também revelaram um coágulo sanguíneo, mas com rede de fibrina e vasos sanguíneos em menor quantidade que o grupo anterior. Ele foi sendo substituído por tecido de granulação (14 dias), que mais tarde se transformou em tecido conjuntivo fibrosado com alguma formação óssea nas extremidades (30 dias). Ao final (45 dias), o defeito ainda apresentava tecido fibrosado com um osso mais maduro nas suas margens. A análise histomorfométrica revelou uma formação óssea maior no grupo PTFE do que no grupo CS. Com 14 dias de regeneração, a densidade do osso neoformado ficou em 0,25 (d-PTFE) e 0,04 (CS), evoluindo para 0,89 (d-PTFE) e 0,33 (CS) com 45 dias após a R.O.G. Sendo assim, os autores concluíram que a regeneração em defeitos ósseos superficiais foi mais eficaz com as membranas d-PTFE.

FOTEK *et al.* (2009), compararam o uso de matriz dérmica acelular (ADM), um enxerto ao da membrana d-PTFE, para aumento ósseo em alvéolos frescos. Foram selecionados 20 pacientes, que tiveram pré-molares, caninos ou incisivos indicados para exodontia. Os alvéolos, então, foram curetados e preenchidos com osso alógeno córtico-esponjoso (Puros). A membrana (ADM ou PTFE) foi desenhada e moldada para cobrir o alvéolo enxertado. Todas as membranas de PTFE acabaram exfoliando prematuramente, ficando em média apenas 16,6 dias, ao contrário das 4 semanas indicadas. Com o auxílio de um guia cirúrgico acrílico, foram realizadas medições pré-operatórias e pós-operatórias (2,4 e 8 semanas). Após um período de cicatrização de 4 meses, novas medições foram realizadas, e no momento da instalação dos implantes, foram colhidas amostras para análise histomorfométrica, na qual os resultados revelaram 41,81% versus 47,36% de osso, e 13,93% versus 14,73% de enxerto particulado remanescente para ADM e PTFE respectivamente. Os resultados clínicos mostraram diminuição da largura e altura do alvéolo, após as exodontias, sem grandes diferenças entre os grupos comparados

(ADM e d-PTFE). Em média, o tipo ósseo encontrado mais prevalente nos dois grupos, foi o D3. Os autores concluíram que o preenchimento ósseo alveolar, em ambos os grupo, não evita a perda do osso alveolar, mas consegue diminuir a sua reabsorção.

URBAN *et al.* (2009) realizaram um estudo clínico sobre aumento ósseo vertical usando a R.O.G., com três objetivos: 1) avaliar os resultados da regeneração óssea com enxerto autógeno; 2) obter clínica e radiologicamente, as taxas de sucesso e sobrevivência dos implantes e próteses instalados com acompanhamento de 12 a 72 meses; 3) comparar os defeitos tratados junto com elevação de seio maxilar com os defeitos tratados apenas com a R.O.G. Todos os 35 pacientes receberam a membrana e-PTFE reforçada com titânio (GORE-TEX titanium-reinforced) e osso autógeno particulado. Nos casos de instalação simultânea dos implantes, eles foram deixados expostos, e depois foram cobertos com o enxerto e membranas. Nos casos de maxila posterior atrofica e seio maxilar extenso, foi realizado a R.O.G. ao mesmo tempo da elevação de seio maxilar (osso autógeno com osso bovino na proporção 50:50). Após um período de 6 a 9 meses, as membranas foram removidas e a regeneração foi avaliada nesse momento. Então, os implantes foram instalados ou reabertos, e posteriormente restaurados proteticamente. Foi então estabelecido um programa de controle e acompanhamento clínico a cada 6 meses e radiográfico a cada 12 meses. Os pacientes foram divididos em três grupos: grupo A (12 pacientes) com 1 elemento edêntulo; Grupo B (16 pacientes) com vários elementos edêntulos, e grupo C (7 pacientes) com defeito ósseo na maxila posterior, tratado com elevação de seio maxilar. Clinicamente, a regeneração mostrou excelente formação óssea com aumento vertical médio de 5,5 mm, sem maiores diferenças entre os grupos. Na última avaliação (72 meses, todos os implantes estavam em função e apresentavam uma mucosa perimplantar saudável, com uma profundidade média de sondagem de 3,03 mm. Ao final, todos os 81 implantes instalados sobreviveram.

BARBOZA *et al.* (2010), realizaram um estudo que avaliou 420 casos que foram submetidos a R.O.G., com o uso de membranas d-PTFE. Em todos os casos, o protocolo cirúrgico compreendeu uma incisão intrassulcular e um retalho

minimamente invasivo para permitir a colocação da membrana. Todos os dentes foram extraídos com o menor trauma possível para o osso alveolar remanescente. Em 348 casos (82,86%), todas as paredes do alvéolo foram preservadas. Em 72 dos casos (17,14%), houve perda da parede vestibular e osso alógeno liofilizado foi usado para prevenir o colapso da membrana. Todos os sítios cirúrgicos receberam uma membrana d-PTFE (TefGen ou Cytoplast TXT-200), que foi preparada e colocada sobre o alvéolo fresco, ultrapassando 3 a 5 mm o osso adjacente. O retalho foi reposicionado e suturado intencionalmente para manter a membrana exposta. Após 7 dias da cirurgia, a sutura foi removida e a membrana, entre 21 a 28 dias. Todas as regiões regeneradas foram avaliadas no momento da instalação dos implantes (após 3 a 6 meses). Em todos os casos, o tecido regenerado apresentou sinais normais de gengiva queratinizada, em relação a cor, consistência e textura, chegando a conclusão que as membranas d-PTFE utilizada em alvéolos frescos promovem a formação de tecido ósseo e gengival adequado para instalação de implantes.

CANULLO, SISTI (2010), avaliaram o aumento ósseo vertical em maxila e mandíbula, com o uso de membranas e-PTFE e hidroxiapatita, em 20 pacientes. Na primeira etapa cirúrgica, 42 implantes foram instalados com ótima estabilidade primária, e colocados acima da crista do rebordo reabsorvido, numa posição vertical no nível ósseo do dente adjacente. Foram colocados cicatrizadores (2 mm de altura) ao invés dos parafusos de cobertura (0,5mm de altura), para se conseguir o efeito de tenda. Uma membrana e -PTFE reforçada com titânio (GTAM Gore-Tex,W. L. Gore & Associates, Flagstaff, AZ, USA) foi moldada para se adaptar ao defeito ósseo vertical, e fixada pela lingual. Então, o defeito foi preenchido com um mistura da hidroxiapatita nanoestruturada (Sintlife, Fincerâmica, Faenza, Itália) e solução antibiótica (Lincomicina 600mg) e a membrana fixada pela vestibular. Incisões relaxantes periostais foram necessárias para permitir um fechamento total e livre de tensão do retalho. Após 3 meses de cicatrização, foi realizada a cirurgia de reabertura, com a remoção da membrana, para posterior reabilitação protética (carregamento precoce). Os resultados clínicos, avaliados nesse momento, demonstraram um aumento ósseo vertical médio de 5,6mm. Todos os pacientes foram acompanhados por um período de 2 anos após a instalação das próteses. Análises radiográficas mostraram uma reabsorção óssea ao redor do pescoço do

implante, com níveis de perda óssea de 0,3mm (após finalização protética), 0,90mm (após 1 ano) e 0,98mm (após 2 anos). Os valores médios de estabilidade dos implantes (ISQ), medidos por frequência de ressonância, foram aumentando ao longo do tempo, com valores de 49,3 (entrega das próteses), 63,9 (após 13 meses) e 73,6 (após 24 meses). O estudo considerou um sucesso esse tipo de aumento vertical com carregamento precoce dos implantes.

FERREIRA *et al.* (2010), avaliaram clinicamente, cem casos de manutenção do rebordo alveolar, na região de pré-molares e molares inferiores, com o uso membranas d-PTFE. Em todos eles, foram realizadas exodontias atraumáticas, na tentativa de preservar as paredes do alvéolo. Após as exodontias, todo tecido de granulação foi curetado e removido do interior do alvéolo. Em 42 casos, houve perda de parte da parede vestibular, que foi preenchida com osso liofilizado para prevenir o colapso da membrana. Foi levantado um retalho total ao redor do alvéolo, para melhor adaptação da membrana de d-PTFE (Cytoplast TXT-200), que ficou de 3 a 5mm apicalmente à margem do alvéolo. Uma sutura em “X” foi realizada, com intuito de estabilizar a membrana, deixando-a intencionalmente exposta, para preservar a arquitetura gengival. Após 28 dias, a membrana foi removida, e o epitélio que se formou entre a membrana e o retalho também foi removido, com uma cureta periodontal, para expor o tecido conjuntivo. Não houve nenhum caso de inflamação ou contaminação relatado, com a necessidade de remoção precoce da membrana. No período da instalação dos implantes, as áreas tratadas foram avaliadas clinicamente, e apresentaram tecido compatível com gengiva queratinizada, com anatomia do rebordo preservada.

LEE *et al.* (2010), realizaram um estudo comparativo entre dois tipos de membranas não-reabsorvíveis: TR-Gore–Tex (e-PTFE) e Cytoplast (d-PTFE), no tratamento de defeitos ósseos horizontais e verticais com R.O.G.. Foram instalados 21 implantes ao mesmo tempo do uso da membrana, sendo 11 pacientes com a e-PTFE (grupo 1) e 10 com a d-PTFE (grupo 2). Os defeitos ósseos foram medidos e preenchidos com Orthoblast II (material aloplástico). Depois de 6 a 8 semanas, em uma segunda cirurgia, todas membranas foram removidas e realizada nova medição na área dos defeitos. Houve complicações pós-cirúrgicas em 11 casos (5 no grupo 1 e 6 no grupo 2), dos 21 tratados no total, sendo que na grande maioria deles,

ocorreu a deiscência da ferida, não comprometendo a cicatrização local, após a remoção da membrana. Todos os defeitos ósseos horizontais foram totalmente preenchidos, e os defeitos verticais parcialmente regenerados, diminuindo 2,29 mm para 1,21 mm (grupo 1) e 3,24 mm para 1,87 mm (grupo 2), sem diferenças estatísticas entre ambos.

MERLI *et al.* (2010), compararam duas técnicas de aumento vertical do rebordo alveolar e instalação imediata dos implantes, com acompanhamento de 3 anos. Foram avaliados 22 pacientes, que foram divididos randomicamente em 2 grupos. Um grupo recebeu a membrana reabsorvível de colágeno (Bio-Gide), e outro, a membrana e-PTFE (Cytoplast TXT-200, WL Gore & Associates). Após a instalação dos implantes que ficaram protuídos em relação à crista do rebordo, os defeitos ósseos foram preenchidos com osso autógeno particulado. Quando o uso da membrana de colágeno foi definido, 18 placas de osteossíntese foram modeladas e fixadas com parafusos, para manter a estabilidade do material enxertado. Por fim, colocou-se a membrana de colágeno sobre a área enxertada, evitando contato com osso dos dentes adjacentes. Quando a membrana de e-PTFE foi usada, ela foi fixada por mini parafusos, com os procedimentos de enxertia, iguais aos da membrana anterior. Foram feitas incisões periostais para permitir um fechamento primário do retalho. Após 5 meses, as membranas de e-PTFE e as placas de osteossíntese foram removidas e as próteses sobre implantes foram confeccionadas. Com 3 anos de acompanhamento clínico e radiográfico, os resultados mostraram entre outros, perda óssea da região regenerada de 0,55 mm (membranas reabsorvíveis) e 0,53 mm (membranas e-PTFE), não havendo diferenças estatísticas entre as duas técnicas utilizadas.

MONTEIRO *et al.* (2010), avaliaram e compararam em laboratório, a biocompatibilidade das membranas absorvíveis derivadas do poliuretano (Augment-M) com as membranas não reabsorvíveis de n-PTFE (Tecnoflon). Foram utilizados, nesse estudo, 25 ratos que foram submetidos a uma dissecação do tecido conjuntivo subcutâneo na região dorsal. Do lado esquerdo, foram colocados discos de 1mm de diâmetro da membrana de poliuretano (grupo AUG). Do lado direito, foram colocados discos de 1mm da membrana n-PTFE (grupo PTFE). Os animais foram sacrificados com 7, 14, 21, 28 e 70 dias após a colocação das membranas, para

coleta de amostras. Os resultados histológicos apontaram, nos dois grupos, um infiltrado inflamatório inicial moderada (predominância de polimorfonucleares), com edema, que aos poucos foi sendo substituído por tecido de granulação, e que se transformou numa cápsula fibrosa. A análise microscópica eletrônica por varredura (2000x de aumento) mostrou saliências superficiais planas e homogêneas no grupo AUG, e uma superfície plana e regular no grupo PTFE, sem detectar porosidades em nenhum dos dois tipos de membrana. Os autores concluíram que a membrana de poliuretano é não-porosa, biocompatível e pode ser bem tolerada pelo organismo.

FONTANA *et al.* (2011), classificaram as complicações clínicas em R.O.G., com o uso de membranas não-reabsorvíveis, mais especificamente as e-PTFE, com o intuito de fornecer ao clínico, recomendações de como proceder em algumas situações. As complicações podem aparecer no momento da cirurgia ou no período de cicatrização. As complicações cirúrgicas podem surgir em três situações: A) retalhos mal posicionados, que podem comprometer o suprimento sanguíneo, levando a necrose tecidual e exposição da membrana; B) neurológicas, que pelas lesões dos nervos mental e infraorbitário, podem provocar parestesia temporária ou definitiva; C) vasculares, devido a traumas na delicada região sublingual, levando a edema e hemorragias no local. As complicações no período de cicatrização foram divididas em 4 classes: I) exposição de membrana menor 3 mm sem exsudato; II) exposição de membrana maior 3 mm sem exsudato; III) qualquer exposição de membrana com exsudato; IV) formação de abscesso sem exposição da membrana. Na quase totalidade dos casos, a remoção da membrana se faz necessária, e dependendo da seriedade da complicação, o tecido em regeneração, pode ser mantido, ou ter a sua remoção parcial ou completa.

MACEDO *et al.* (2011), avaliaram o uso da membrana d-PTFE para preservação óssea alveolar. Foram selecionados 42 alvéolos de 41 pacientes que tiveram seus dentes removidos por um histórico de raiz fraturada, lesões endodônticas ou periodontite crônica (nível de inserção clínica > 4mm). As exodontias foram realizadas de maneira atraumática, com descolamento mínimo do retalho e uso de periótomo e/ou elevadores de maneira cuidadosa para preservar o remanescente do osso alveolar. Então, os alvéolos foram curetados e irrigados com soro fisiológico estéril. Foram feitas algumas medições, baseando-se na junção

cemento-esmalte (CEJ) dos dentes adjacentes para comparação posterior com o alvéolo já reparado. Então, em 21 pacientes do grupo E (experimental) a membrana não porosa de d-PTFE foi recortada e colocada sobre os alvéolos, estendendo 2 a 3 mm sobre as paredes vestibular e lingual. Em outros 21 pacientes do grupo C (controle), os alvéolos foram deixados cicatrizar apenas com o coágulo sanguíneo. Os retalhos foram suturados de forma interrompida e colchoeiro horizontal para estabilização da membrana sem intenção de fechamento primário. A membrana foi removida após 3 semanas com uma pinça e sem anestesia. Após 6 meses das exodontias, foi realizada a reabertura cirúrgica para tomada de novas medições e a sequência do tratamento com implantes. Os resultados mostraram uma perda óssea no sentido ápico-coronal muito próximas entre os dois grupos, e no sentido vestibulo-lingual uma diferença relevante, sendo 1,62 mm de perda no grupo E, e 4,43 mm no grupo C. O estudo mostrou que a reabsorção do osso alveolar pós-extração foi reduzida com o uso da membrana d-PTFE.

CARBONELL *et al.* (2013), realizaram uma revisão de literatura sobre o uso das membranas d-PTFE e em regeneração óssea e tecidual guiada. Ao final do processo de pesquisa e triagem, foram selecionados 24 artigos mais relevantes ao tema entre 1980 a 2012, divididos em 2 estudos *in vitro*, 7 estudos experimentais e 15 estudos clínicos. Os estudos *in vitro* demonstraram que as bactérias periodontopatogênicas aderiram mais facilmente nas membranas de colágeno do que nas membranas d-PTFE. Destacaram também que essa mesma membrana de colágeno é mais biocompatível e adequada a estimular a proliferação celular do que a membrana d-PTFE. Entre os estudos experimentais selecionados, um foi realizado em osso parietal de ratos, e constatou que a R.O.G. com o uso de membranas de d-PTFE apresentou uma formação óssea de quantidade e qualidade superior quando comparada com o uso de barreiras reabsorvíveis de sulfato de cálcio. Em outros dois experimentos, foi relatada maior facilidade de remoção da membrana d-PTFE em relação à membrana e-PTFE. Em mais de um dos 15 estudos clínicos selecionados, os autores revelaram a importância da membrana de d-PTFE na proteção do material enxertado ou do coágulo em fase inicial de cicatrização contra a contaminação bacteriana, diminuindo consideravelmente o risco de infecção. Outros estudos demonstraram resultados clínicos parecidos do uso isolado da membrana, com o uso da mesma, associada a materiais de enxerto. Destacaram

também a importância do uso desses materiais de enxerto, em casos de defeitos de paredes ósseas, para evitar o colapso da membrana. Vários estudos avaliaram o tempo de remoção da membrana, que variou de acordo com a técnica utilizada, ficando na maioria das vezes de 2 a 3 semanas. Nesse período, trabalhos comprovaram a formação de uma matriz óssea desmineralizada, na região.

JUNG *et al.* (2013), avaliaram clínica e radiograficamente resultados de implantes instalados simultaneamente com R.O.G., usando membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis, por um período de acompanhamento de 12 a 14 anos. A população original do estudo (72 pacientes) recebeu um total de 265 implantes, sendo 112 implantes com membranas de colágeno (Bio-Gide), 41 implantes com membrana e-PTFE (Gore-Tex) e 112 implantes não precisaram de nenhum procedimento de R.O.G., e serviram como grupo de controle. As áreas do implantes que ficaram expostas foram preenchidas com osso bovino desmineralizado (Bio-Oss) e cobertas com a membrana selecionada, ultrapassando pelo menos 2 mm do defeito ósseo. Houve fechamento primário do retalho. A remoção da membrana de e-PTFE foi realizada junto com a cirurgia de reabertura, exceto quando houve exposição da mesma, quando foi removida antecipadamente. Um total de 58 pacientes com 222 implantes acabou participando do estudo por um período médio de acompanhamento 12 anos e meio, sendo 80,5% da população original. A taxa de sobrevivência média dos implantes foi de 93,2%. Em relação a profundidade de bolsa, não houve medição no grupo original, mas no presente estudo, as medida na mandíbula foram de 3,53 mm (e-PTFE) e 3,83 mm (colágeno e grupo controle), sendo que na maxila foram 0,7 mm respectivamente maiores em cada grupo. A altura de gengiva queratinizada ficou na média maior na maxila que na mandíbula. Em 49% dos implantes, as margens das coroas protéticas não ficaram visíveis, em contraste com os 51% que ficaram supragengivais. Em todos esses itens, não houve diferenças estatísticas significativas entre os grupos estudados, concluindo-se que a regeneração óssea guiada com membrana de colágeno ou de e-PTFE, é uma terapia cirúrgica segura e previsível ao longo do tempo avaliado.

RONDA *et al.* (2013), realizaram um estudo clínico randomizado, comparando as membranas d-PTFE reforçadas com titânio (grupo de teste) com as e-PTFE

também reforçadas com titânio (grupo de controle). Foram selecionados 23 pacientes com atrofia mandibular na região de pré-molares e molares com altura óssea disponível inferior a 7 mm. Esses pacientes foram submetidos a um aumento ósseo vertical junto com a instalação de implantes. O leito dos implantes foi preparado por fresas e na porção mais apical com piezoelétrico para evitar injúrias ao nervo alveolar inferior. A membrana foi adaptada e estabilizada por lingual com pinos de fixação. Nesse momento, um enxerto composto de metade osso autógeno e metade osso mineralizado foi colocado em volta dos implantes, preenchendo totalmente o defeito ósseo. Então, a membrana foi estabilizada por vestibular com pinos de fixação. O retalho mucoperiosteal foi aliviado para permitir um fechamento por completo livre de tensão. Tanto no grupo teste quanto no grupo de controle, os implantes foram deixados acima da crista de 0 a 8mm para alcançar o ganho ósseo vertical. As membranas foram removidas 6 a 7 meses após a cirurgia, sendo as dPTFE com maior facilidade do que e-PTFE. Foram instalados 78 implantes em 26 sítios mandibulares. Em todas as áreas operadas, houve aumento do nível da crista, e os defeitos verticais foram preenchidos em volta dos implantes em ambos os grupos. Os resultados clínicos mostraram em média, um ganho ósseo vertical de 5,49mm no grupo teste (d-PTFE), e 4,91 mm no grupo controle (e-PTFE), não apresentando diferenças significativas. Foram colhidas 2 biópsias (uma de cada grupo), com uma trefina de 2 mm, no preparo do leito de implantes adicionais. Não houve diferenças nas análises histológicas entre os dois grupos. Na porção mais apical da biópsia, foi detectado um osso lamelar bem organizado, oriundo da crista mandibular original. A porção mais coronal, apresentou um trabeculado ósseo, em contato com grânulos do material enxertado, envolto por osso neoformado. Os autores concluíram que as membranas e-PTFE e d-PTFE mostraram resultados clínicos parecidos no tratamento de defeitos verticais ósseos ao redor de implantes.

WAASDORP *et al.* (2013), relataram 3 casos clínicos de R.O.G., com instalação de implantes imediatos (após exodontia), utilizando a membrana de d-PTFE sem fechamento primário do retalho. Os implantes só foram instalados quando havia 3 mm de trans-ósseo ou a base do alvéolo era estreita o suficiente para envolver os implantes em 3 mm de osso nativo, e promover uma estabilidade primária de 35N. Os espaços entre os implantes e as paredes do alvéolo (diástases) foram preenchidos, quando eram maiores do que 2 mm ou a tábua óssea vestibular

era muito fina (1mm ou menos). Os autores preferiram cobrir os implantes imediatos para prevenir infecções pós-operatórias. Em todos os casos, foram executadas exodontias atraumáticas unitárias de pré-molares e molares inferiores e posterior curetagem dos alvéolos para remoção de tecidos de granulação. Feito isso, os implantes cônicos foram instalados, seguindo o protocolo de osteotomia. As diástases foram preenchidas com osso cortical seco congelado (Oragraft, Lifenet Biomedical, Virginia Beach, Va), quando necessário. A membrana d-PTFE (Cytoplast GBR-200, Ostogenics Biomedical, Lubbock, Tex) foi colocada embaixo do retalho vestibular e lingual e estabilizada com sutura sem fechamento primário do retalho. Após 6 semanas, a membrana foi removida, com o tecido gengival em processo de reparação. Na cirurgia de reabertura (4 meses após instalação dos implantes), os resultados clínicos e radiográficos demonstravam completo preenchimento ósseo e tecido gengival resistente à sondagem.

BARBOZA *et al.* (2014), avaliaram o uso da membrana d-PTFE para aumentar a gengiva queratinizada. Foram selecionados 30 pacientes, que tinham dentes posteriores inferiores indicados para exodontia. No grupo de teste, 15 alvéolos frescos receberam a membrana d-PTFE (Cytoplast TXT-200), e no grupo controle, outros 15 alvéolos não receberam nenhuma membrana. Antes da exodontias, algumas medições foram realizadas, com auxílio de um guia acrílico para referência, da linha mucogengival até a margem mais coronal da gengiva (altura de gengiva queratinizada), tanto por vestibular quanto por lingual. Foram realizadas incisões intrassulculares, estendendo até o dente adjacente, sem verticais relaxantes para não alterar a linha mucogengival. No grupo de teste, as membranas foram preparadas e colocadas sobre o alvéolo, e um pequeno descolamento (3 mm) do retalho foi feito para permitir sua adaptação. Em todos os casos, as suturas foram realizadas sem o fechamento primário do retalho, deixando as membranas intencionalmente expostas. Após 28 dias da cirurgia, as membranas foram removidas e o tecido neoformado estava íntegro. Entre 60 e 90 dias após as exodontias, foram realizadas novas medições, e alguns aspectos clínicos foram observados. O tecido mole neoformado apresentou macroscopicamente sinais de cor, consistência e textura, característicos de gengiva queratinizada. Os resultados, em 60 dias mostraram um ganho médio de gengiva queratinizada de 7,06 mm no grupo teste e 2,46 mm no grupo controle. Após 90 dias, esse ganho médio

decreceu para 6,6 mm (grupo teste) e 1,40 mm (grupo controle). Os autores concluíram que as áreas que receberam a membrana d-PTFE, apresentaram uma formação maior de gengiva queratinizada do que as áreas que não receberam membrana alguma.

URBAN *et al.* (2014), avaliaram clínica e histologicamente, o uso da membrana d-PTFE reforçada com titânio (Cytoplast Ti-250 Titanium-Reinforced Membrane, Osteogenis Biomedical), combinando enxerto xenógeno (Bio-Oss, Geistlich Pharma) e osso autógeno particulado, na proporção 1:1. Foram realizados 20 aumentos verticais de rebordo em 19 pacientes que precisavam desse procedimento para aumentar o nível ósseo, para posterior instalação de implantes ou para melhorar a relação coroa-implante. O desenho do retalho já foi criado para garantir um fechamento primário livre de tensão. Não houve complicação pós-operatória em nenhum dos casos. Os resultados clínicos, que foram avaliados no momento da remoção da membrana, apresentaram excelente formação óssea com ganho médio de 5,45 mm (mínimo de 2 e máximo de 9 mm). Biópsias realizadas em 8 pacientes na fase de instalação dos implantes (após 8 meses), mostraram partículas de osso bovino conectadas a uma densa rede de osso recém-formado em vários graus de maturação, ratificando como bem sucedido esse tipo de procedimento.

AL-HEZAIMI *et al.* (2015), avaliaram histologicamente a regeneração óssea em alvéolos dentais caninos. O estudo utilizou 8 cachorros da raça Beagle, que inicialmente, tiveram o segundo (P2), terceiros (P3) e quartos (P4) pré-molares inferiores tratados endodonticamente dos dois lados da arcada. Após um período de 2 meses, o primeiro pré-molar (P1), foi removido atraumaticamente, e os pré-molares P1, P2 e P3 tiveram suas raízes seccionadas por piezoelétrico, e removidas apenas as raízes distais. Realizou-se então, curetagem para remover fibras periodontais e estimular o sangramento. Os animais foram divididos em 4 grupos. No grupo 1 (grupo controle), o alvéolo fresco não foi tratado. No grupo 2, osso sintético particulado (Puros cancellous particulate allograft) foi colocado no alvéolo e coberto com membrana d-PTFE (Cytoplast TXT-200). No grupo 3, foi preenchido com mesmo enxerto particulado, ultrapassando o alvéolo e sobrepondo a tábua óssea vestibular, e por fim coberta com a mesma membrana d-PTFE. No grupo 4, o

alvéolo foi preenchido novamente com o mesmo osso sintético particulado, e depois coberto com uma camada de duas membranas. A primeira membrana de colágeno (Cytoplast RTM Collagen), foi sobreposta a uma segunda de d-PTFE. Em todos os grupos, o alvéolo foi suturado sem intenção de fechamento primário. Após 4 meses, os animais foram sacrificados, e segmentos das arcadas com os alvéolos extraídos foram seccionados para análise histológica e comparação de algumas medidas. Os resultados mais relevantes mostraram uma largura vestibulo-lingual dos rebordos alveolares, bem maior no grupo 4 (6.64 +- 1.64 mm), quando comparado ao grupo 1 (5.27 + - 1.22 mm). Em relação a quantidade de osso em cada alvéolo, foi significativamente maior no grupo 4 (92,50% +-10.40%) do que no grupo 1 (34.00% +- 19.35%). Pode-se concluir, que a preservação do rebordo alveolar é aumentada com o uso da dupla camada de membranas (Colágeno+d-PTFE), quando comparada com o uso de apenas uma ou nenhuma membrana.

FONTANA *et al.* (2015), realizaram aumento vertical ósseo do rebordo alveolar, com instalação simultânea ou tardia de implantes, usando membranas e PTFE com reforço de titânio associados a três tipos diferentes de material de enxerto particulado (autógeno, aloenxerto-Regenaform e xenoenxerto-Bio-Oss). Foram envolvidos nesse estudo 21 pacientes, com 29 sítios cirúrgicos mandibulares regenerados, no qual foram instalados 75 implantes. Em 7 casos, com altura óssea mínima de 6 mm e com estabilidade primária obtida, os implantes foram posicionados protuidamente em relação à crista do rebordo, deixando espaço para o material enxertado e posterior recobrimento com a membrana. Nos outros 22 sítios, foi realizada apenas a R.O.G., onde foram utilizados mini parafusos de aço inoxidável (6 a 12 mm de altura), ao invés dos implantes, para suportar a membrana. Na maioria dos casos, as membranas foram removidas após 5 a 9 meses, e os implantes e/ou próteses instalados após esse período. Apenas em 5 sítios cirúrgico, houve exposição prematura da membrana ou formação de abscesso sem exposição, que não comprometeram o sucesso da R.O.G. Os resultados clínicos mostraram um aumento vertical médio de 4,02 mm (mínimo de 1 mm e máximo de 7mm). Os implantes instalados simultaneamente à R.O.G., tiveram taxas de sucesso de 82,5%, gerando melhores resultados do que os implantes instalados após o aumentos vertical, onde essas taxas foram de 66,8%. Os autores concluíram que a R.O.G., usando membrana TR-ePTFE associada a diferentes materiais de enxerto,

mostrou-se um procedimento seguro e eficaz na região posterior de mandíbulas atroficas.

JAYME *et al.* (2015), submeteu 70 pacientes à R.O.G. visando a instalação de implantes imediatos ou tardios, utilizando as membranas d-PTFE (Lumina PTFE) sem selamento fibromucoso primário. Em 47 pacientes (33% dos casos), elas foram colocadas associadas a algum biomaterial (enxerto xenógeno e hidroxiapatita sintética) e nos outros 23 pacientes (33% dos casos), as membranas foram colocadas isoladamente. Em todos os casos de implantes imediatos, foram associados a algum tipo de biomaterial. Entre 10 e 14 dias de pós-operatório, as membranas foram removidas, e todos os casos apresentaram tecido conjuntivo abaixo da membrana e formação de tecido queratinizado. Entretanto, depois de 3 a 6 meses de reparo para a fase protética, esse tecido queratinizado neoformado se apresentava ainda com uma textura mais lisa em relação ao tecido queratinizado normal do paciente. Não houve complicações pós-operatórias em 100% dos casos, demonstrando esse tipo de R.O.G com membrana ser altamente seguro e previsível.

URBAN *et al.* (2015), descreveram uma série de casos clínicos, com aumento vertical do rebordo na região anterior de maxila, combinando biomateriais e manipulação de tecido gengival. Foram tratados 6 pacientes, usando membranas e-PTFE reforçadas com titânio (Gore-Tex, WL Gore) ou d-PTFE, também reforçadas com titânio (Cytoplast Ti-250, Osteogenics Biomedical). Numa primeira fase, foi realizado o aumento vertical ósseo propriamente dito, no qual uma mistura de osso autógeno particulado e hidroxiapatita bovina (Bio-Oss, Geistlich Pharma), na proporção 1:1, foi colocada no defeito ósseo. A membrana reforçada de titânio foi colocada sobre o enxerto e estabilizada com tachas ou parafusos de titânio. Incisões periostais relaxantes permitiram um completo fechamento do retalho livre de tensão, deixando uma camada de tecido conjuntivo mais espessa, que foi reforçadamente suturada em 2 camadas. A membrana foi removida 9 meses após a cirurgia. Uma segunda fase correspondeu a instalação dos implantes e um segundo enxerto ósseo, semelhante ao anterior, que foi coberto com membranas de colágeno (Bio-Gide). Após 6 meses de cicatrização, realizou-se a terceira etapa, no qual foi enxertado um tecido conjuntivo para espessamento gengival da região anterior. Uma quarta etapa foi necessária, 6 semanas após, para posicionar mais apicalmente a

linha mucogengival, com enxerto gengival livre coletado da região do pálato. A etapa final do tratamento, passados 2 meses, foi a reabertura e reabilitação protética. Os resultados clínicos mostraram um aumento ósseo vertical médio de 5,83 mm (máximo de 9 mm e mínimo de 3 mm). Após 4 anos, foi mantida uma arquitetura dos tecidos moles satisfatória.

LAURITO *et al.* (2016), avaliaram a preservação alveolar com uso de membranas d-PTFE. No total, 10 pacientes foram submetidos a exodontias de pré-molares inferiores e superiores para posterior reabilitação com implantes unitários. A remoção dos elementos dentais foi realizada de forma atraumática com o uso de piezoelétrico para prevenir fratura ou fenestração do osso alveolar. Após debridamento e irrigação com soro fisiológico, os alvéolos foram preenchidos com Nano-Bone (hidroxiapatita nanocristalina). Então, as membranas de d-PTFE (Cytoplast TXT-200) foram preparadas para cobrir os alvéolos. Sua estabilidade foi obtida tanto por suturas interdentais papilares como com colchoeiro horizontal. As suturas foram removidas em 14 dias. As membranas foram deixadas intencionalmente expostas até sua remoção, que foi realizada após 28 dias de maneira atraumática. Nesse momento, uma biópsia foi realizada no interior de cada alveolo, e os resultados histológicos mostraram um tecido conjuntivo denso com uma grande quantidade de fibroblasto e células inflamatórias. Osteoclastos foram encontrados em contato com grânulos de hidroxiapatita. Em nenhum caso, havia sinais de contaminação. A evolução clínica foi avaliada, e mostrou que não houve sinais de infecção até a remoção da membrana, apenas acúmulo de placa bacteriana na parte exposta da membrana. Após 6 semanas já se podia notar uma epitelização parcial. No último acompanhamento aos 6 meses, o tecido queratinizado cobriu completamente o alveolo.

ROCCHIETTA *et al.* (2016), avaliaram o aumento vertical ósseo, comparando o uso de osso autógeno em bloco com osso autógeno particulado, sendo os dois associados com membrana e-PTFE reforçada de titânio. Foram selecionados 10 pacientes parcialmente edêntulos, com severa reabsorção mandibular posterior uni ou bilateral. As duas técnicas foram realizadas nos mesmos sítios cirúrgicos dos mesmos pacientes, para eliminar potenciais variáveis. O bloco e raspas de osso autógeno foram removidos do ramo ascendente mandibular. Um ou dois parafusos

de titânio foram fixados na crista do rebordo atrofica, deixando suas cabeças no nível do pico ósseo mais mesial. Então, o bloco de osso foi modelado e também fixado ao lado. O osso particulado preencheu o resto do defeito ao redor dos parafusos expostos. A membrana foram fixadas e o retalho fechado livre de tensão. Após 6 a 10 meses, foi avaliado o resultado da R.O.G. e realizada a instalação dos implantes. Nos 12 sítios cirúrgicos avaliados, o ganho vertical médio foi de 5.03 mm. Os exames histológicos mostraram um contato osso-implante 42,34% no grupo do enxerto em bloco, e 26,6%, no grupo do enxerto particulado.

CHAPPUIS *et al.* (2017), realizaram uma revisão sobre o grau de alterações nos tecidos após exodontia de dentes unitários na região anterior da maxila, e identificaram fatores modulares para auxiliar o clínico na seleção de protocolos de tratamento almejando resultados estéticos mais agradáveis. A pouca espessura da parede vestibular, constituída principalmente pelo osso fibroso (onde se inserem as fibras colágenas do ligamento periodontal), que é uma estrutura dependente do dente, parece deixá-la predisposta à reabsorção após extrações. Em pacientes com parede óssea e tecido gengival finos, recomenda-se aguardar 4 a 16 semanas de cicatrização, para instalação dos implantes. A instalação imediata dos implantes, é indicada em pacientes com fenótipos ósseo e gengival espessos, onde o remodelamento ósseo é menor e mais previsível. Após extração de dentes unitários, não ocorrem alterações da dimensão dos tecidos moles em fenótipos ósseos espessos, ao contrário dos fenótipos ósseos finos, onde há um aumento da espessura desses tecidos. Várias técnicas cirúrgicas têm sido utilizadas para modular essas inevitáveis mudanças dos tecidos ósseos e gengivais, entre elas, exodontias sem retalho, preservação do rebordo alveolar (manutenção da raiz e enxerto no alvéolo) e instalação imediata dos implantes.

4 DISCUSSÃO

Com o surgimento das membranas e-PTFE foram inevitáveis as comparações com as membranas reabsorvíveis. Simion *et al* (1996), mostrou que os pacientes tratados, após exodontias, com a membrana de e-PTFE apresentavam uma formação óssea maior e mais densa, do que outros tratados com a membrana de PLA/PGA. Contrapondo, Jung *et al* (2013) realizaram um estudo comparativo a longo prazo (12 a 14 anos), em pacientes com pequenos defeitos ósseos regenerados com membranas de e-PTFE e membranas de colágeno, com instalação imediata de implantes, registrando níveis de tecido perimplantar e taxas de sobrevivência dos implantes, com resultados estatísticos parecidos entre os dois grupos.

Para aumentos verticais ósseos mais extensos, surgiram as membranas e-PTFE reforçadas com titânio (Ti-ePTFE), que apresentavam maior rigidez e estabilidade estrutural. Em casos de instalação tardia dos implantes, parafusos ou mini implantes funcionavam como tenda, ficando parcialmente expostos, para delimitar o ganho ósseo desejado. Fontana *et al* (2008); Urban *et al* (2009). Nos casos de instalação simultânea dos implantes, eles eram posicionados protuidamente em relação à crista do rebordo, deixando espaço para o material enxertado e posterior recobrimento da membrana (CANULLO, MALAGNINO, 2008); (MERLI *ET AL*, 2010); (FONTANA *et al*, 2015). Cicatrizadores também já foram usados como tenda, em instalação imediata dos implantes, com carregamento protético precoce de 3 meses, em maxilas atroficas, com resultados bem sucedidos após 2 anos (CANULLO, SISTI, 2010).

Em relação aos biomateriais associados às membranas de e-PTFE, o padrão ouro utilizado nesse tipo de R.O.G., com segurança e confiabilidade, era o osso autógeno particulado. Fontana *et al* (2008); Urban *et al* (2009); Rocchietta *et al* (2016). Para evitar o desconforto e a morbidade de um sítio doador, Canullo, Malagnino (2008); Fontana *et al* (2015), associaram as membranas Ti-e-PTFE, a outros biomateriais, entre eles, osso bovino desproteínizado e osso alógeno desmineralizado com excelentes resultados clínicos.

Fontana *et al* (2011), classificaram as complicações clínicas com as membranas não-reabsorvíveis de e-PTFE. Entre elas, a exposição prematura da membrana e a formação de abscesso sem exposição, que devidamente tratadas seguindo o protocolo proposto pelos autores, não comprometeram o sucesso da R.O.G. (LEE *et al*, 2010); (FONTANA *et al*, 2015).

Urban *et al* (2014), avaliaram aumento ósseo vertical em 19 pacientes, com o uso de membranas d-PTFE associadas a uma mistura de enxerto autógeno e xenógeno particulados em partes iguais, com fechamento total do retalho. Os resultados revelaram excelente formação óssea ganho médio vertical em torno de 5mm; porém, em outros estudos, deixando as membranas d-PTFE intencionalmente expostas ao meio bucal, elas apresentaram algumas vantagens em relação às membranas de e-PTFE, tais como facilidade de remoção, sem a necessidade de intervenção cirúrgica, e o baixo risco de infecção, devido a não-colonização bacteriana da membrana (BARBOZA *et al*, 2010); (FERREIRA *et al*, 2010); (CARBONELL *et al*, 2013); (JAYME *et al.*, 2015); (LAURITO *et al*, 2016).

Contudo, em situações de recobrimento fibromucoso adequado e sem complicações, as membranas e-PTFE e d-PTFE não apresentaram diferenças estatisticamente significantes no ganho de volume ósseo (WALTERS *et al*, 2003); (LEE *et al*, 2010); (RONDA *et al*, 2013); (URBAN *et al*, 2015).

Estudos laboratoriais foram realizados em ratos, comparando as membranas d-PTFE com membranas reabsorvíveis. Macedo *et al* (2008), relataram qualidade e quantidade superior de osso neoformado após 45 dias nas membranas d-PTFE comparadas com as barreiras reabsorvíveis de sulfato e cálcio. Entretanto, Monteiro *et al* (2010) revelaram iguais, a biocompatibilidade tecidual e infiltrado inflamatório inicial entre as membranas de PTFE denso e as membranas reabsorvíveis de poliuretano.

Outras comparações também foram realizadas entre as membranas d-PTFE e as membranas reabsorvíveis. Em um estudo clínico, Fotek *et al* (2009), compararam o uso de matriz dérmica acelular (membrana alógena reabsorvível) com a membrana d-PTFE, para aumento ósseo em alvéolos frescos. Os resultados mostraram, resultados iguais entre os dois grupos, não eliminando a perda óssea alveolar, mas diminuindo a quantidade de reabsorção. As membranas reabsorvíveis também podem ser associadas às membranas de d-PTFE, numa mesma técnica de

R.O.G. Em estudos experimentais realizados em cães, Al-Hezaimi *et al* (2015), relataram em análise histológicas, uma quantidade óssea maior em alvéolos regenerados com uma camada dupla de membranas (colágeno+dPTFE), quando comparados ao uso de apenas uma ou nenhuma membrana.

A preservação óssea alveolar, após exodontias, apenas com o uso das membranas d-PTFE, deixando-as intencionalmente expostas, permitiu a manutenção dos tecidos moles (gengiva queratinizada) e duros na região regenerada em alvéolos com as paredes preservadas (HOFFMANN *et al*, 2008); (MACEDO *et al*, 2011); (BARBOZA *et al*, 2014). Nos casos que apresentaram a perda da parede óssea vestibular os alvéolos foram preenchidos com osso alógeno liofilizado (BARBOZA *et al*, 2010); (FERREIRA *et al*, 2010); (CARBONELL *et al*, 2013). Outros biomateriais também já foram utilizados com essa finalidade, tais como osso bovino desproteínizado e hidroxiapatita sintética (JAYME *et al*, 2015); (LAURITO *et al*, 2016).

Jayme *et al* (2015) utilizou em todos os casos de implantes imediatos, algum tipo de biomaterial (Bio-Oss, LuminaBone e Osteogen) junto com a membrana d-PTFE. Em contrapartida, Waasdorp *et al* (2013) preencheu as diástases, apenas quando eram maiores que 2 mm, ou a tábua óssea vestibular era igual ou inferior a 1mm (CHAPPUIS *et al*, 2017).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir, por meio dos autores, que a utilização de membranas não reabsorvíveis de politetrafluoretileno (PTFE) apresentou evolução na técnica e resultados clínicos para o ganho ósseo na R.O.G em Implantodontia.

REFERÊNCIAS

AL-HEZAIMI, Khalid, *et al.* Histomorphometric analysis of bone regeneration using a dual layer of membranes (dPTFE Placed Over Collagen) in fresh extraction sites: a canine model. **Journal of Oral Implantology**, v. 41, n. 2, p.188-195, 2015.

BARBOZA, Eliane Porto, *et al.* Guided bone regeneration using nonexpanded polytetrafluoroethylene membranes in preparation for dental implant placements – a report of 420 cases. **Implant Dentistry**, v. 19, n. 01, p. 01-05, 2010.

BARBOZA, Eliane Porto *et al.* Evaluation of a dense polytetrafluoroethylene membrane to increase keratinized tissue: a randomized controlled clinical trial. **Implant Dentistry**, v. 23, n. 03, p. 289-294, 2014.

BUSER, Daniel. **20 anos de regeneração óssea guiada na implantodontia**. 2 ed. Quintessence, 2010.

CANULLO, Luigi; MALAGNINO, VitoAntonio. 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. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 23, n. 05, p. 858-866, 2008.

CANULLO, Luigi; SISTI, Angelo. Early implant loading after vertical ridge augmentation (VRA) using e-PTFE titanium-reinforced membrane and nano-structured hydroxyapatite: 2-year prospective study. **Eur. Journal Oral Implantol.**,v. 3, n. 1, p. 59-69, 2010.

CARBONELLI, J. M. *et al.* High-density polytetrafluoroethylene membranes in guided bone and tissue regeneration procedures: a literature review. **Journal Oral Maxillofacial Surgery**, v. 43, n. 1, p. 75-84, 2013.

CHAPPUIS, Vivianne, *et al.* Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. **Periodontology**, v. 73, n.01, p. 73-83, 2017.

FERREIRA, Vinicius Farias, *et al.* Manutenção do rebordo alveolar utilizando , membranas de d-PTFE intencionalmente expostas – relato de cem casos. **Revista Implantnews**, v. 07, n. 02, p. 175-178, 2010.

FONTANA, Filippo, *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. **Journal Oral Maxillofacial Implants**, v. 23, n. 06, p. 1003-1012, 2008.

FONTANA, Filippo, *et al.* Clinical classification of complications in guided bone regeneration procedures by means of a nonresorbable Membrane. **The**

International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, v. 31, n. 03, p. 264-273, 2011.

FONTANA, Filippo, *et al.* Osseointegrated implants in vertical ridge augmentation with a nonresorbable membrane: a retrospective study of 75 implants with 1 to 6 years of follow-up. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 35, n. 1, p. 29-39, 2015.

FOTEK, Paul D., *et al.* Comparison of dermal matrix and polytetrafluoroethylene membrane for socket bone augmentation: a clinical and histologic study. **Journal Periodonto**, v. 80, n. 05, p. 776-785, 2009.

HOFFMANN, Oliver *et al.* Alveolar bone preservation in extraction sockets using non-resorbable dPTFE membranes: a retrospective non-randomized study. **Journal Periodonto**, v. 79, n. 8, p. 1355-1369, 2008.

JAYME, Sérgio J. Estudo retrospectivo de ROG sem selamento fibromucoso primário com membranas densas de politetrafluoretileno (d-PTFE) – relato de 70 casos consecutivos. **Implant News Perio**, v. 12, n. 01, p. 40-46, 2015.

JUNG, Ronald E. Long-term outcome of implants placed with guided bone regeneration (GBR) using resorbable and non-resorbable membranes after 12–14 years. **Clin.Oral Impl.Res**, v. 24, p. 1065-1073, 2013.

LAURITO, Domenica, *et al.* Socket preservation with d-PTFE membrane: histologic analysis of the newly formed matrix at membrane removal. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 36, n. 6, p. 877-883, 2016.

LEE, Ji-Young. Guided bone regeneration using two types of non-resorbable barrier membranes. **Journal Korean Assoc. Oral Maxillofac.Surg**. V. 36, n. 4, p. 275-279, 2010.

MACEDO, Nelson Luiz, *et al.* Calcium sulfate and PTFE nonporous barrier for regeneration of experimental bone defects. **Medicina oral, patologia oral & cirurgia bucal**, v. 12, n. 06, p. 375-379, 2008.

MACEDO, Nelson Luiz *et al.* Preservação óssea com membrana não porosa de politetrafluoretileno após a extração dental. **Implant News** , p.165-171, 2011

MERLI, Mauro, *et al.* Vertical ridge augmentation with autogenous bone grafts 3 years after loading: Resorbable Barriers versus Titanium-Reinforced Barriers. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 25, n. 04, p. 801-807, 2010.

MONTEIRO, Adriana S. F. *et al.* Polyurethane and PTFE membranes for guided bone regeneration: histopathological and ultrastructural evaluation. **Med. Oral Patol.Oral Cir. Bucal**, v. 1:15, n. 2, p. 401-406, 2010.

ROCCHIETTA, Isabela, *et al.* Vertical bone augmentation with an autogenous block or particles in combination with guided bone regeneration: a clinical and histological preliminary study in humans. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 18, n. 1, p. 19-29, 2016.

RONDA, Marco. Expanded vs. dense polytetrafluoroethylene membranes in vertical ridge augmentation around dental implants: a prospective randomized controlled clinical trial. **Clin.Oral Impl.Res**, n. 25, p. 859-866, 2013.

SIMION, Massimo, *et al.* Guided bone regeneration using resorbable and nonresorbable membranes: a comparative histologic study in humans. **The International Journal Oral & Maxillofacial Implants**, v. 11, n. 6, p. 735-742, 1996.

URBAN, Istvan A., *et al.* 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. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 24, n. 03, p. 502-510, 2009.

URBAN, Istvan A., *et al.* 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**, v. 29, n. 1, p. 185-193, 2014.

URBAN, Istvan A., *et al.* Vertical ridge augmentation and a soft tissue reconstruction of the anterior atrophic maxillae: a case series. **The International Journal of Periodontics & Resorative Dentistry**, v. 35, n. 5, p. 613-623, 2015.

WALTERS, Stephen, *et al.* Comparison of porous and non-porous Teflon membranes plus a Xenograft in the treatment of vertical osseous defects: a clinical reentry study. **Journal Periodontol**, v. 74, n. 08, p. 1161-1168, 2003.

WASSDORP, Jonathan; Feldman, Sylvan. Bone regeneration around immediate implants utilizing a dense polytetrafluoroethylene membrane without primary closure: a report of 3 cases. **Journal of Oral Implantology**, v. 39, n. 03, p. 355-361, 2013.