
**REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA COM MEMBRANAS NÃO ABSORVÍVEIS
PARA PRESERVAÇÃO DO REBORDO ALVEOLAR APÓS EXODONTIA**
*GUIDED BONE REGENERATION WITH NON-ABSORBABLE MEMBRANES FOR
PRESERVATION OF THE ALVEOLAR RIDGE AFTER DENTAL EXTRACTION*

FARIA, Aline Mesquita¹; XIMENES, Pamela Leticia de Carvalho²; NEVES, Carlos Augusto das³; TOGNETTI, Valdineia Maria³;

¹Graduanda do Curso de Odontologia – Universidade São Francisco; ² Graduada do Curso de Odontologia – Universidade São Francisco; ³Professores do Curso de Odontologia – Universidade São Francisco.

pamela.ximenes@hotmail.com

RESUMO. Através desta revisão de literatura dissertamos técnicas para preservação alveolar, com foco em membranas não reabsorvíveis de politetrafluoretileno denso e polipropileno, suas respectivas propriedades e vantagens, aplicadas para a preservação do osso alveolar a partir de regeneração óssea guiada. **Objetivo:** Apresentar através de uma revisão de literatura a técnica de preservação alveolar com foco em membranas não absorvíveis de politetrafluoretileno denso e polipropileno, procurando explorar suas características, vantagens, desvantagens e técnicas clínicas. **Metodologia:** A metodologia utilizada consiste em uma revisão de bibliográfica de caráter exploratório a partir de artigos científicos das bases de dados Google Acadêmico, PubMed e Scielo, utilizando as palavras-chave: Regeneração óssea; Membranas Artificiais; Processo Alveolar. Os artigos foram qualificados através da Qualis Capes. **Resultados:** Foram retornados 2.145 resultados das bases de dados, após aplicar os critérios de seleção foram selecionados para compor esta revisão 46 artigos. **Conclusão:** Independente das técnicas de preservação alveolar utilizada, estas são capazes de promover a melhora e aumentar a previsibilidade dos resultados da reabilitação com implantes dentários.

Palavras-chave: Membranas Artificiais; Processo Alveolar; Regeneração óssea.

ABSTRACT. Through this literature review, we present techniques for alveolar preservation, focusing on non-resorbable membranes made of dense polytetrafluoroethylene and polypropylene, their properties and advantages, applied to alveolar bone preservation from guided bone regeneration. **Objective:** To present, through a literature review, the alveolar preservation technique focusing on non-absorbable membranes made of dense polytetrafluoroethylene and polypropylene, looking for its characteristics, advantages, disadvantages and clinical techniques. **Methodology:** The methodology used consists of an exploratory bibliographic review based on scientific articles from the Academic Google, PubMed and Scielo databases, using the keywords: Bone regeneration; Artificial Membranes; Alveolar Process. The articles were through Qualis Capes. **Results:** 2,145 results were returned from the databases, after applying the selection criteria, 46 articles were selected to compose this review. **Conclusion:** Regardless of alveolar preservation techniques, they are able to promote improvement and increase the predictability of rehabilitation results with dental implants.

Keywords: Artificial Membranes; Alveolar Process; Bone regeneration.

INTRODUÇÃO

A exodontia ou extração dentária é um procedimento cirúrgico realizado desde o início da história da Odontologia. No século XVI, no Brasil colonial e países europeus, os tratamentos dentários eram feitos por barbeiros ou então outros profissionais sem formação odontológica (PEREIRA,2012). A indicação da extração dentária acontece por diversos motivos, tais como: grandes destruições coronárias provocadas por cáries extensas, problemas periodontais, fraturas, iatrogenias, patologias e anomalias de desenvolvimento (BISPO,2020). Após uma exodontia ocorre uma série de eventos fisiológicos que visam o reparo alveolar resultando em reabsorções ósseas significativas que podem comprometer futuras reabilitações principalmente com implantes (MENCINI NETO et al., 2016).

A colocação de implantes dentários é um procedimento muito procurado atualmente nos consultórios odontológicos. É um tratamento com grande longevidade e um dos métodos mais bem-sucedidos para devolver função e estética para o paciente. Entretanto, é necessária uma quantidade óssea adequada em altura e espessura, permitindo a correta instalação e sucesso dos implantes. Torna-se importante, portanto, técnicas que visem preservar as dimensões ósseas após a exodontia, evitando a posterior necessidade de grandes intervenções para aumento do rebordo (CLEMENTINI et al., 2013).

Buscando minimizar as perdas dimensionais e melhorar a qualidade do rebordo para futuras reabilitações com implantes, várias técnicas estão sendo empregadas e estudadas tais como implante imediato, cirurgias minimamente traumáticas, enxertos ósseos, regeneração óssea guiada com membranas absorvíveis e não absorvíveis e/ou biomateriais associados (COSTA et al., 2016).

Os implantes imediatos possibilitam a redução de passos cirúrgicos e preservação das dimensões alveolares, mas precisam ser corretamente indicados e aplicados, sendo necessária uma quantidade óssea adequada de modo tridimensional (altura e espessura), permitindo a correta colocação e sucesso dos implantes. (BECKER; GOLDSTEIN, 2008).

A técnica de cirurgia minimamente traumática auxilia na preservação óssea (OGHLI; STEVELING, 2010). Fundamenta-se em uma técnica que visa menor trauma possível no momento da exodontia, prevenindo danos na crista óssea e evitando perdas dimensionais (BARTEE, 2001).

Os enxertos estimulam a deposição óssea através de propriedades osteocondutoras, osteoindutoras e osteogênicas. Na regeneração óssea guiada com membranas, os enxertos são utilizados como suporte auxiliando na estabilização das membranas e atuando como veículo para fatores de crescimento (SHWARZ et al., 2012).

A regeneração óssea guiada através de membranas absorvíveis e não absorvíveis tem como princípio a manutenção do coágulo sanguíneo e a exclusão de células indesejáveis no alvéolo após a exodontia e proliferação de células desejáveis para regeneração óssea através de barreiras de membranas (OGHLI; STEVELING, 2010).

Dentro das membranas não absorvíveis destacam-se as de politetrafluoretileno denso (d-PTFE) e as membranas de polipropileno. As membranas de d-PTFE são menos porosas em relação a sua versão anterior de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE). A baixa porosidade da membrana de d-PTFE faz com que ela se torne inerte, estável e menos propensa a proliferação de bactérias, permitindo assim, sua exposição ao meio bucal. A membrana de polipropileno se classifica como um material aloplástico, com boa resistência química,

impermeável, de baixa densidade, bioinerte e biocompatível, podendo também ser usada exposta ao meio bucal (PILGER et al., 2020).

A construção do presente trabalho se justifica pela necessidade do conhecimento e emprego de técnicas de preservação alveolar pelos cirurgiões dentistas, buscando minimizar perdas ósseas que ocorrem após a cirurgia de extração dentária e melhorando o prognóstico de reabilitações protéticas dos pacientes, especialmente com implantes, tendo como objetivo apresentar através de uma revisão de literatura, diferentes técnicas de preservação alveolar com foco em membranas não absorvíveis de PTFE denso e polipropileno, procurando explorar suas características, e se há superioridade ou não entre as técnicas, além da análise da previsibilidade clínica.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada consiste em uma revisão bibliográfica de caráter exploratório a partir de artigos científicos das bases de dados Google Acadêmico, PubMed e Scielo. Foram incluídos artigos a partir da leitura de seus respectivos resumos, em busca de informações referentes a técnicas de preservação alveolar e uso de membranas não absorvíveis de d-PTFE (politetrafluoretileno denso) e de Polipropileno, utilizando as palavras-chave: Regeneração óssea; Membranas Artificiais; Processo Alveolar. Foram excluídos artigos que não correspondiam ao assunto de preservação alveolar e uso de membranas não absorvíveis em regeneração óssea guiada. Os artigos foram qualificados através da Qualis Capes e selecionados no período de 2000 a 2021, com exceção para os artigos antigos referentes a contextualização temática.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

MEMBRANAS EM REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA

Desde a década de 1950, barreiras mecânicas eram utilizadas proporcionando um selamento e proteção de um local visando o direcionamento de regeneração tecidual (BUSER; DAHLIN; SCHENK, 1996). Em 1957, Murray, Holden e Roschlau em um estudo sobre crescimento ósseo, notaram que quando separado de outros tecidos, o tecido ósseo poderia se regenerar sem interferências. Em 1957 foi declarado então, três condições para a neoformação óssea, são elas: presença de coágulo sanguíneo, osteoblastos preservados e contato com o tecido vital.

Em 1961, Bjorn propôs o conceito inicial da utilização de membranas de barreira para guiar a regeneração de tecidos a partir do conhecimento que a migração de tecido epitelial é mais rápida que de tecido conjuntivo em média de 3 a 4 vezes, sendo assim, propôs que a presença de uma barreira que impedisse a migração de tecido epitelial a determinado local, a regeneração guiada de tecidos seria possível (COSTA et al., 2016). Em 1982 Nyman et al. apresentou um estudo experimental em humanos no qual foi realizado ROG (regeneração óssea guiada) em um paciente de 47 anos, buscando a regeneração de tecidos em uma superfície radicular exposta na região de incisivos inferiores, com bolsas periodontais de 9mm. Foi utilizada uma membrana não absorvível de PTFE. Após 3 meses foi observado formação de cemento, tecido conjuntivo e fibras de inserção. Foi destacado a eficiência de membranas em ROG desde então.

A utilização de membranas buscando a neoformação óssea se conceitua como regeneração óssea guiada. Este conceito partiu do princípio da regeneração tecidual guiada, na qual a utilização de barreiras evita que tecidos indesejados entre em contato com a superfície que está sendo cicatrizada (COSTA et al., 2016). A velocidade de migração das células do tecido conjuntivo é mais rápida quando comparada a formação de tecido ósseo, sendo assim, na técnica de regeneração óssea guiada com o uso de membranas, as membranas atuam como barreira e permitem que ocorra exclusão mecânica de tecido mole na área que se deseja atingir neoformação óssea, estimulando assim a formação de tecido ósseo pelas células osteogênicas sem que ocorra interferência de outros tipos de tecido (AYUB et al., 2011). A ROG permite o fornecimento de resultados previsíveis e estabilidade a longo prazo nas regiões que foram regeneradas (PILGER et al., 2020).

As membranas em ROG devem possuir requisitos para que possam ser utilizadas, são eles: biocompatibilidade, oclusividade celular, integridade estrutural, capacidade de manter espaço e bom gerenciamento clínico (PILGER et al., 2020). As membranas podem ser absorvíveis e não-absorvíveis. A necessidade de uma segunda intervenção cirúrgica no uso das membranas não-absorvíveis levou ao desenvolvimento e utilização de membranas absorvíveis. Entretanto, o controle do tempo de degradação dos materiais absorvíveis é difícil, podendo comprometer o processo de regeneração que se deseja alcançar (AYUB et al., 2011).

Independente da colocação imediata ou tardia de implantes dentários, é proposto abordagens do uso de enxertos e membranas para regeneração óssea devido a possível perda de paredes ósseas intactas no momento da exodontia e a comum ausência parcial de paredes do alvéolo em alvéolos frescos ou em cicatrizações precoces, principalmente de parede óssea vestibular. (AYUB et al., 2011; ARAÚJO; LINDHE, 2005).

Já para os procedimentos de preservação do rebordo alveolar, diversos estudos estão sendo feitos em alvéolos frescos utilizando membranas associadas ou não a enxertos. Em 2008, um estudo experimental em 40 pacientes realizado por Barone et al., foi comparado a utilização de enxerto xenógeno de origem suína associado a membrana colágena logo após a extração com alvéolos sem tratamento. Foi realizado acompanhamento após 7 meses da extração e a técnica de regeneração óssea guiada demonstrou limitação significativa de alterações dimensionais do tecido ósseo.

Em uma revisão de literatura realizada por Darby et al. em 2009 foi avaliado que apesar da diversidade nas pesquisas, não houve evidências concretas de superioridade entre as técnicas de preservação alveolar.

Membranas não absorvíveis

Membranas de Politetrafluoretileno expandido (e-PTFE)

São originadas a partir de um polímero biologicamente inerte e quimicamente estável, são flexíveis e com estrutura porosa. São resistentes à degradação enzimática e microbiológica e não estimulam reações imunológicas adversas. Em relação a sua porosidade, possuem duas superfícies distintas, a sua microestrutura, com porosidade de 100 a 300 μm , que permite uma adesão tecidual na sua superfície, melhorando a estabilidade da membrana e permitindo a passagem de nutrientes pelos seus poros, e a superfície oclusiva, com porosidade menor que 8 μm , é relativamente impermeável a fluidos, e impede a migração de tecido mole na área que se deseja estimular a regeneração óssea (RONDA et al., 2014).

Politetrafluoretileno denso (d-PTFE)

São membranas com menor porosidade ($<0,3 \mu\text{m}$), o que faz com que haja impedimento de adesão celular, diminuindo a possibilidade de incorporação de bactérias em sua superfície, podem ser expostas ao meio bucal (BARBOZA et al., 2010). Superfícies com porosidade mais alta (entre 10 a 100 μm) favorecem o acúmulo de biofilme bacteriano (MERRIL, 1987).

Malhas de titânio

Em casos de grandes defeitos ósseos, a malha de titânio fornece maior previsibilidade de resultados, com sua capacidade de manutenção de espaço (SCANTLEBURY, 1993). Possui baixa densidade, resistência à corrosão e é um material rígido e com boa resistência estrutural. Sua plasticidade permite seu manejo clínico diversificado, podendo ser ajustada de acordo com o contorno da crista alveolar nos diferentes casos clínicos. São efetivas na prevenção do colapso de tecidos moles que podem ocorrer durante a regeneração e afetar o prognóstico (HER; KANG; FIEN, 2012). Podem ser macroporosas (em média de 300 a 400 μm) ou microporosas (188 μm em média) (GUTTA et al., 2009). Sua indicação clínica é, portanto, as estabilizações de materiais na regeneração óssea guiada, como os enxertos. Não atuam como barreira e não impedem a contaminação bacteriana nas áreas a serem regeneradas nos casos de exposição ao meio bucal. Para servir como barreira e proteger da contaminação bacteriana, a malha de titânio deve ter porosidade menor que 3 μm . O tempo médio para sua remoção nos casos de sua utilização como estabilização é em média 7 meses, podendo variar dependendo do biomaterial utilizado e região a ser regenerada (DAL POLO et al., 2014).

PTFE reforçadas com titânio

Não há um consenso entre pesquisadores em relação a eficácia da sua utilização. Entretanto, pode ser vantajoso seu uso em defeitos ósseos extensos pois o reforço de titânio aumenta a estabilidade estrutural das membranas (RETZEPI; DONOS, 2010).

Polipropileno

Material termoplástico fabricado a partir da polimerização de moléculas de propileno (derivado de petróleo). Suas características incluem: flexibilidade para moldagem, baixa densidade e boa resistência química. Não possuem porosidade e é impermeável, podendo agir como barreira e impedir contaminação bacteriana. Podem ser utilizadas intencionalmente expostas ao meio bucal, e sua remoção é em média de 7 a 10 dias após sua instalação (PILGER et al., 2020).

Membrana de polipropileno – Bone Heal®

A membrana Bone Heal é feita de polipropileno, um material aloplástico não absorvível, impermeável, bioinerte e biocompatível. A membrana auxilia na regeneração óssea e preservação de crista alveolar, atuando como uma barreira física, isolando a área a ser regenerada e permitindo que as células osteogênicas exerçam suas propriedades sem interferência de células indesejáveis. Em algumas situações clínicas o procedimento de preservação alveolar deve ser adiado de seis a oito semanas, como nos casos de infecções agudas (SALOMÃO, SIQUEIRA, 2010). De acordo com Salomão (2010), dentre as características e vantagens da membrana Bone Heal®, podemos destacar: Rugosidades na superfície interna, o que mantém a membrana em posição pelo processo de coagulação sanguínea e promove adsorção sanguínea; possui uma boa adaptação aos defeitos ósseos; os espaços a serem regenerados podem ser preenchidos somente com coágulo; alta previsibilidade; baixa morbidade cirúrgica, pode ser deixada exposta ao meio bucal; dificulta

proliferação de microorganismos; é impermeável; não é necessária intervenção cirúrgica para sua remoção; indicada na regeneração alveolar nos casos de perda de paredes vestibular e lingual; permite a inserção de implantes após 90 dias; não possui antigenicidade; permite regeneração dos tecidos queratinizados e tecido ósseo; pode ser retirada após 7 dias da sua instalação; pode ser usada uma membrana sobreposta a outra, aumentando a regeneração.

A área a ser regenerada deve estar preenchida com sangue, deve ser removido qualquer tecido indesejável no caso de dentes com lesões, e a barreira deve ser adaptada entre os retalhos vestibular e lingual/palatino, junto ao tecido ósseo, sendo que a barreira deve ultrapassar em média 2mm da margem do defeito ósseo. Os retalhos devem ser suturados com as margens distantes entre si, sem pressionar a barreira e mantendo a mesma exposta ao meio bucal (SALOMÃO, 2010).

O paciente deve ser orientado em relação aos necessários cuidados pós-operatório, para que não exerça mastigação no local da barreira. O uso de antissépticos durante o uso da barreira também é preconizado, devendo-se iniciar no dia seguinte da cirurgia, a partir de dois bochechos de 30 segundos, diariamente, após a remoção da barreira o paciente deve manter os bochechos por mais 7 dias. A prescrição de medicamentos é variável, podendo ser indicados analgésicos e anti-inflamatórios dependendo do quadro clínico e sintomatologia de cada paciente (SALOMÃO, 2010).

Casos clínicos

Salomão et al., em 2012 apresentaram um caso clínico em um paciente do sexo masculino, de 36 anos, com necessidade de exodontia de raiz residual do elemento 14, sendo indicada ROG com Bone Heal, visando posteriormente a instalação de um implante dentário. Como orientação pós-operatória, foi indicado bochechos delicados a cada 8 horas com clorexidina 0,12% durante a manutenção da barreira, após a remoção da sutura, foi orientado que o paciente mantivesse os bochechos por mais 10 dias. Os resultados analisados após 4 meses da cirurgia demonstraram adequada regeneração óssea e preservação do rebordo alveolar.

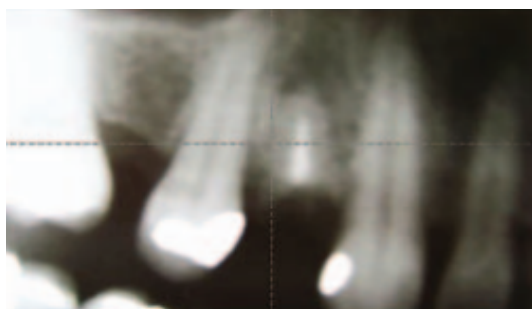


FIGURA 1: Raiz residual elemento 14. Fonte: figura adaptada de SALOMÃO et al. (2012).

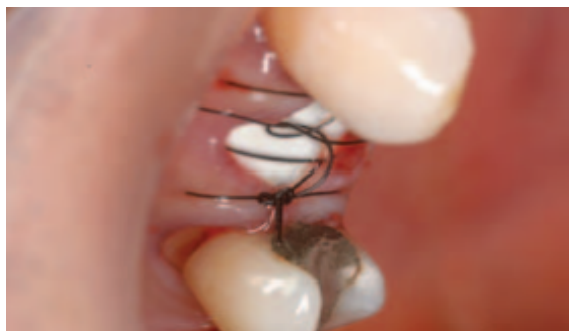


FIGURA 2: Barreira em posição. Sutura nos retalhos, mantidos distantes entre si, sem perfuração e pressão na barreira. Fonte: figura adaptada de SALOMÃO et al. (2012).



FIGURA 3: 4 meses após cirurgia, observamos a regeneração óssea e manutenção da arquitetura do rebordo alveolar. Fonte: figura adaptada de SALOMÃO et al. (2012).

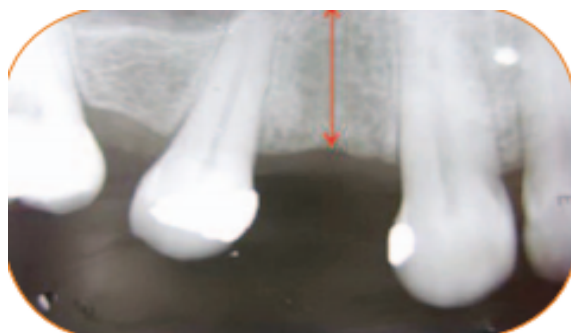


FIGURA 4: Radiografia após 4 meses de cirurgia. Fonte: figura adaptada de SALOMÃO et al. (2012).

Um estudo clínico randomizado prospectivo realizado por Santos (2020), avaliou o uso da membrana de polipropileno em alvéolos após a exodontia. As populações selecionadas para o estudo foram pacientes da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp, entre 2018 e 2019, dentre os critérios de inclusão, destacam-se: pacientes com condições sistêmicas boas, com necessidade de extração de dentes anteriores ou posteriores. Foram excluídos da pesquisa pacientes sistemicamente comprometidos, gestantes, tabagistas, alvéolos com doença periodontal não controlada e dentes com lesões apicais. Foram incluídos 19 pacientes, 15 mulheres e 4 homens, com idade entre 32-68 anos.

Os grupos foram divididos em grupo controle (C), no qual foi realizada extração e sutura, e grupo membrana (M), no qual foi realizada extração, uso da membrana e sutura. Após 10 dias da cirurgia as suturas e membranas foram removidas.

Para acompanhamento da reabsorção óssea alveolar, os pacientes fizeram tomografias em três tempos, no pré-operatório (T0), no pós-operatório imediato, até 24 horas após a cirurgia (T1), e 120 dias de pós-operatório (T2).

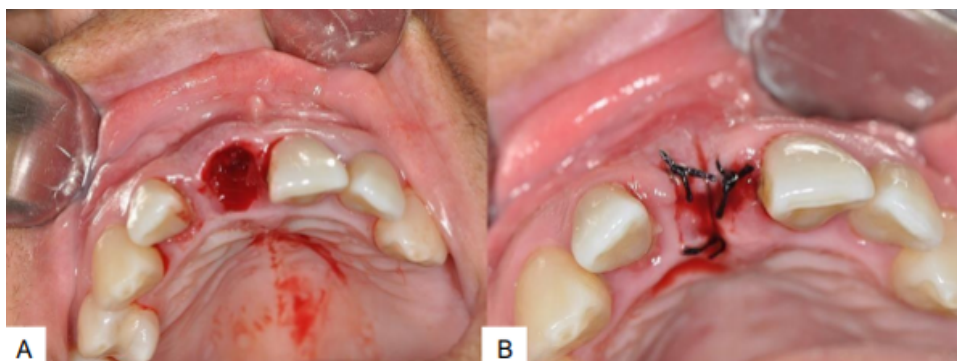


FIGURA 5: Grupo C. Imagem pós exodontia. A- Alvéolo preenchido por coágulo; B- Sutura simples. Fonte: figura adaptada de SANTOS (2020).

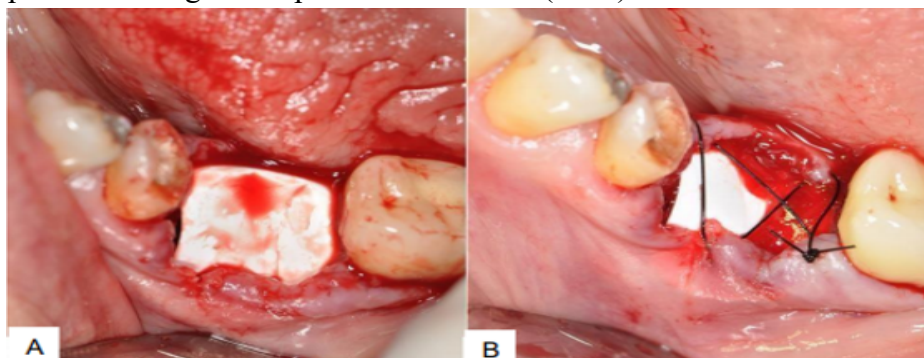


FIGURA 6: Grupo M: Imagem pós exodontia. A- Membrana em posição; B- Sutura em X. Fonte: figura adaptada de SANTOS (2020).

Os resultados encontrados por meio da diferença entre a T0 e a T1 fora na média de 0,65mm no grupo C e 0,46mm no grupo M, não apresentou diferença estatística.

Os resultados após 120 dias de pós-operatório foram de 0,652mm no grupo C e de 0,5145mm no grupo M, referentes a média de reabsorção vertical. A média de reabsorção horizontal no grupo C foi de 0,76mm e no grupo M foi de 0,45mm. Foi observado de maneira geral que na mandíbula a reabsorção foi mais acentuada que na maxila.

MEMBRANA DE POLITETRAFLUOROETILENO DENSO (d-PTFE)

A membrana de d-PTFE é um biomaterial não reagente, flexível, leve, de um polímero sintético não reabsorvível, microporoso impermeável a bactérias (BARTEE; CARR, 1995). Foi criada uma irrelevante porosidade para favorecer na adesão celular, mas com a densidade capaz de impedir a entrada de bactérias em seu interior (BARTEE; CARR, 1995). Esta grande

qualidade da membrana de d-PTFE possibilita a facilidade de sua remoção, tornando o processo simples como uma remoção de sutura (HOFFMANN et al., 2008).

Diferente das membranas de e-PTFE, o d-PTFE consegue ficar exposto ao meio bucal, sem risco de prováveis complicações durante o processo, como por exemplo, a contaminação bacteriana, além de que poupa os pacientes de incisões relaxantes e deslocamento do retalho, o que resulta em um procedimento menos invasivo (HOFFMANN et al, 2008).

Por conter poros de 0,2 μm de tamanho, a membrana de d-PTFE consegue impossibilitar a ingressão de bactérias, sendo utilizada em primeira escolha em sítios pós-extração quando a finalidade de operar os princípios de ROG (BARBER et al, 2007).

Triplett (1994) sugeriu expor intencionalmente membranas que não são reabsorvíveis em sítios cirúrgicos, principalmente em áreas de preservação da gengiva queratinizada que é fundamental para o resultado do tratamento reabilitador.

O tempo mínimo é de 21 dias para remover a membrana, após este período os sítios cirúrgicos já estão completos por osso trabeculado e imaturo com células ósseas e grande evolução microvascular, exigidos para inteira maturação óssea (DAYUBE et al., 2017).

A textura da membrana de d-PTFE possibilita um aumento da área de superfície e aumento da estabilidade da membrana na região do defeito ósseo, acarretando em menos retração do retalho e reduzindo o a chance de movimento e relaxamento da membrana (CARBONELL et al., 2014). A grande vantagem do d-PTFE é a possibilidade de estar exposto no meio bucal e, ao mesmo tempo proteger o defeito e o enxerto ósseo subjacente (BARTEE; CAR, 1995). Não há a necessidade de fechamento primário, e a remoção da membrana não precisa de cirurgia adicional por estar exposta (FOTEK et al., 2009).

Casos clínicos

Dayube et al., em 2017 apresentou um caso clínico em um paciente de 38 anos de idade com queixa de dor e mobilidade no dente 21. O exame clínico sugeriu uma fratura radicular, foi solicitada a tomografia para a confirmação do diagnóstico clínico.

Foi realizada a técnica de extração minimamente invasiva desejando à preservação das paredes alveolares adjacentes, foi utilizado o periótomo para auxiliar e diminuir o trauma mecânico no osso cortical fino. Foram removidos os restos de tecido mole com uma cureta serrilhada e, após a avulsão do elemento dentário, foi efetuado a descorticalização da parede do alvéolo para expandir a vascularização e a permissão às células osteoprogenitoras. Foi produzida a bolsa sub-periostal com deslocador periostal, estendendo de 3 mm a 5 mm além das margens do alvéolo, na região vestibular e palatina do alvéolo para a colocação da membrana de Cytoplast d-PTFE.

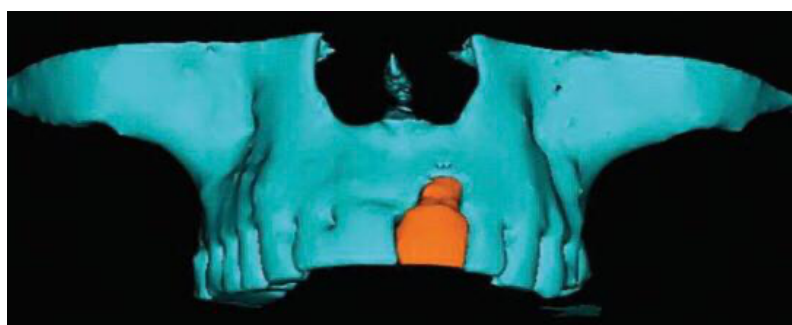


Figura 7: Reconstrução tomográfica 3D da situação inicial, com segmentação do dente 21 fraturado, demonstrando a perda óssea vestibular. Fonte: figura adaptada de DAYUBE et al. (2017).



Figura 8: Criação da bolsa superiosteal após exodontia minimamente invasiva, onde será inserida a membrana de Cytoplast d-PTFE. Fonte: figura adaptada de DAYUBE et al. (2017).

A realização da sondagem no defeito ósseo vestibular foi necessária para localizar o grau de defeito na parede óssea vestibular. Não foi realizado incisão ou descolamento da papila interdental. A inserção da membrana de d-PTFE foi introduzida na bolsa subperiosteal, com um auxílio de uma espátula foi colocado o enxerto ósseo particulado (Lumina Porous®, Critéria – São Carlos, Brasil) no alvéolo, assegurando que o material foi espalhado uniformemente por todo alvéolo.

A membrana de d-PTFE foi personalizada com uma tesoura para projetar-se de 3 mm a 5 mm para além das margens do alvéolo ou defeito ósseo e inserida em região subperiosteal sob o retalho vestibular e palatino por baixo da papila interdental.

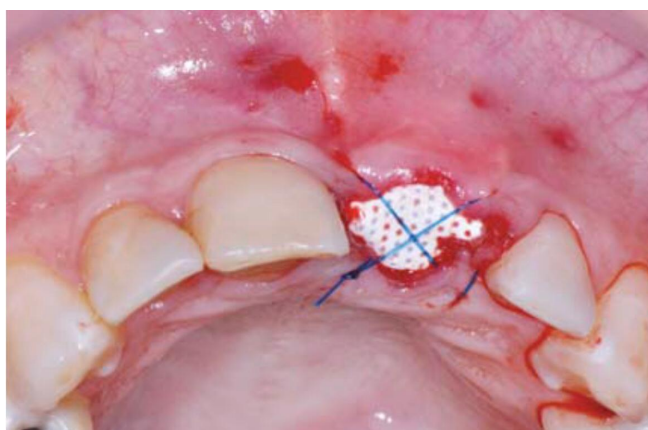


Figura 9: Sutura cruzada sobre a membrana. Fonte: figura adaptada de DAYUBE et al. (2017).

Para impossibilitar a entrada bacteriana sob a membrana, deve-se evitar a perfuração e não sobrepor duas membranas próximas umas das outras (DAYUBE et al, 2017). Foi optado em realizar uma sutura cruzada, e o intervalo de retirada da sutura é entre 21 a 28 dias sem a

necessidade de ser removida cirurgicamente. Para sua remoção foi aplicado um anestésico tópico na região e removida com uma pinça por movimento de tração.

Segundo DAYUBE et al, (2017), em alvéolos intactos as membranas devem ser removidas antes de três semanas, porém estudos têm revelado que uma matriz de tecido denso, conjuntivo vascular e osteogênese precoce 2/3 apicais do alvéolo têm se formado por volta dos 21 a 28 dias. Quando existe um defeito ósseo no alvéolo há uma necessidade de um tempo maior. Assim que é feita a remoção da membrana, uma matriz óssea altamente vascular densa é observada no alvéolo. Em seguida se observa a epitelização recobrimdo o alvéolo, aproximadamente em seis semanas, reparamos uma camada de mucosa queratinizada espessa que começa a se formar sobre o alvéolo enxertado. As papilas interdentais e as estruturas de tecidos moles são preservadas, e osso começa a se formar no alvéolo. Após seis meses foi realizada uma nova tomografia para analisar o volume ósseo obtido, e planejar a possibilidade do implante em um posicionamento tridimensional ideal (DAYUBE et al., 2017).



Figura 10: Pós-operatório de seis meses (vista oclusal e vestibular). **Fonte:** figura adaptada de DAYUBE et al. (2017).

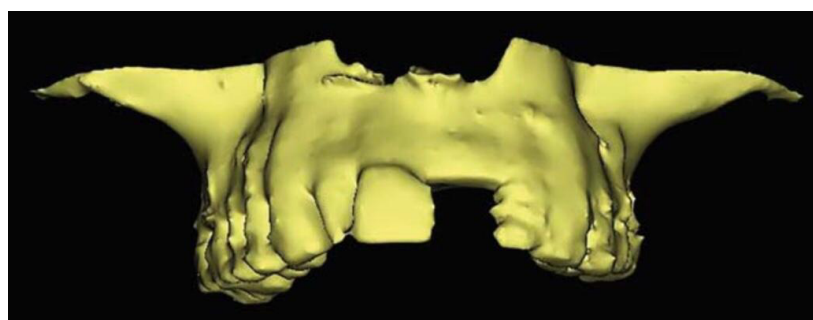


Figura 11: Reconstrução tomográfica 3D pós-operatória. **Fonte:** figura adaptada de DAYUBE et al. (2017).

A membrana de d-PTFE pode ser usada com muito êxito em casos de preservação alveolar relacionado à enxertia óssea. Além de que, atua como uma opção em técnica de regeneração óssea guiada (ROG), possibilitando uma regeneração dos tecidos moles após a extração. A importância da utilização correta da membrana não é descartada para a obtenção dos resultados esperados pelo profissional (DAYUBE et al., 2017).

Barboza et al. (2010) também relatou sobre um estudo clínico com 420 casos de regeneração óssea guiada, usando membranas de politetrafluoroetileno não expandidas na

preparação para a colocação de implantes dentários. Foram posicionadas membranas de politetrafluoroetileno não expandidas no local da extração e expostas intencionalmente. Foram utilizados enxertos ósseos liofilizados para precaver um colapso da membrana se as paredes ósseas bucais fossem perdidas.

As membranas foram removidas na quarta semana, e as membranas de PTFE expostas não expandidas associadas ao enxerto ósseo provocaram uma formação adequada de tecido duro e mole para a colocação do implante (BARBOZA et al., 2010).



Figura 12: Realce de tecidos moles apresentando sinais clínicos de gengiva queratinizada saudável 60 dias após a remoção da membrana. Fonte: figura adaptada de BARBOZA et al, (2010).

O protocolo cirúrgico incluiu incisões intra-sulculares e mini-retalhos. Os dentes foram extraídos minuciosamente com o máximo de cuidado possível para causar o mínimo de trauma no alvéolo, 348 casos, as paredes bucais estavam intactas e 72 casos foram perdidos e enxertos ósseos mineralizados liofilizados foram utilizados para prevenir o colapso da membrana. Os retalhos muco-periosteais foram reposicionados e suturados sem iniciativa de fechamento primário.

Os pacientes receberam amoxicilina 500mg 3 vezes ao dia, durante 7 dias após a cirurgia. Para o controle de placa química com solução de digluconato de clorexidina 0,12% (Periogard® Colgate-Palmolive, SP, Brasil) foi utilizado por 1 minuto, duas vezes ao dia até retirada da membrana.

Após 7 dias da realização da cirurgia, foram removidas as suturas e feita a limpeza da ferida cuidadosamente. Foi feita retirada das membranas de PTFE entre 21 e 28 dias após a cirurgia sem a necessidade de uma segunda cirurgia. Removido com curetas periodontais o tecido epitelial formado entre o retalho e a membrana, para possibilitar a exposição do tecido conjuntivo neo-formado. Os alvéolos que receberam membranas isoladas ou associadas a enxertos ósseos tiveram seus implantes colocado após 3 a 6 meses.

Avaliados clinicamente os alvéolos utilizados membrana de PTFE, após as extrações, associados com osso liofilizado ou não, Barboza et al., (2010) observaram em todos os casos tecido mole e sinais de gengiva normal, com a posição da junção mucogengival preservada. Os contornos das cristas mostraram condições pertinentes para colocação dos implantes.

Barboza et al, (2010) concluiu que as membranas expostas de PTFE não expandidas posicionadas sobre os alvéolos, associados com o enxerto ósseo ou não, provocam a formação de tecido mole e duro apropriado para colocação de implantes.

DISCUSSÃO

O processo de cicatrização alveolar se inicia no mesmo dia após a exodontia com a formação de coágulo sanguíneo. Em 4 dias há as primeiras evidências de proliferação tecidual ao nível gengival. O coágulo sanguíneo é substituído por tecido de granulação em uma semana. Após 20 dias o tecido de granulação é sucedido por tecido conjuntivo. Nesta fase, se inicia a mineralização de osteóide (matriz óssea desorganizada). De 24 a 35 dias ocorre fusão epitelial (espessamento da fibromucosa). Na sequência, em 38 dias pelo menos dois terços do alvéolo é preenchido por osso primário (AMLER, 1969). Por fim, segundo Pagni et al. (2012) todo o processo de cicatrização até preenchimento completo do alvéolo por osso maduro leva em média de 14 a 15 semanas em humanos.

O osso basal corresponde ao corpo da maxila e mandíbula e com a erupção dos dentes o processo alveolar é formado. As paredes alveolares são revestidas com osso fasciculado, que após a extração dental é o primeiro a ser reabsorvido (PAGNI et al., 2012).

Após a cicatrização alveolar ocorre alterações volumétricas nos tecidos moles e duros associadas à perda funcional (ARAÚJO et al., 2005). Em um estudo experimental em cães de Araújo e Lindhe (2005), foi observado que depois de 8 semanas da exodontia houve perdas dimensionais significantes verticais e horizontais nas paredes ósseas vestibular e lingual, sendo mais acentuadas na parede vestibular em maxila e mandíbula. Inicialmente, com a reabsorção do osso fasciculado, há uma perda óssea vertical da crista alveolar vestibular, o que pode ser explicado por sua grande quantidade de osso fasciculado. Em uma segunda fase, as superfícies ósseas externas das paredes vestibular e lingual sofrem reabsorção, resultando em maior perda óssea horizontal. Em média, são esperadas perdas ósseas verticais de 1,5 a 2mm e perdas horizontais de 3,8mm (VAN; DELL'ACQUA; SLOT, 2009).

A reabsorção nos alvéolos dos dentes superiores e inferiores ocorrem de forma diferente, sendo que na região superior ocorre de forma centrípeta e apical e na região inferior ocorre de forma centrífuga e em direção apical. De maneira geral, a reabsorção mais acentuada ocorre no rebordo residual mandibular. (ARAÚJO et al., 2015)

As alterações horizontais e verticais mais significativas do rebordo alveolar acontecem nos 3 primeiros meses após a extração dentária (JOHNSON, 1969). Espera-se que após 6 meses da exodontia ocorra perda óssea vertical em cerca de 40% e perda óssea horizontal de 60% (SALOMÃO et al., 2012). Pode ser esperado de 0,5 a 1% de perdas dimensionais anualmente (JUNG et al., 2018). Com isso, podemos dizer que as perdas horizontais são maiores que as verticais. Por meio de técnicas de preservação do rebordo alveolar temos a possibilidade de minimizar o processo de reabsorção após as exodontias visando melhores resultados nas reabilitações com implantes e próteses.

Os implantes imediatos quando bem indicados e planejados são capazes de preservar os tecidos moles e duros, com altas taxas de sucesso (REBELE; ZUHR; HÜRZELER, 2013).

Uma cirurgia minimamente traumática deve ser sempre preconizada, auxiliando na preservação óssea (OGHLI; STEVELING, 2010). Em muitas situações, uma cirurgia atraumática não é possível, como em casos complexos que necessitem de desgaste ósseo, por exemplo. Ademais, muitos pacientes já possuem uma perda óssea significativa, que necessita além da preservação de rebordo residual, de procedimentos de aumento ósseo. Os enxertos são uma opção de uso pelos cirurgiões dentistas nas técnicas que visem aumento ósseo e preservação de rebordo após exodontias, através da deposição óssea pelas propriedades osteocondutoras, osteoindutoras e osteogênicas (SHWARZ et al., 2012)

As membranas não absorvíveis de d-PTFE e de polipropileno atuam como barreiras que mantêm o coágulo sanguíneo em posição, livre de células indesejáveis que possam atrapalhar a regeneração óssea (OGHLI; STEVELING, 2010).

A membrana de polipropileno Bone Heal[®] é uma membrana não absorvível recente no mercado, de baixo custo, boa previsibilidade, impermeável, bioinerte, biocompatível, podendo ficar exposta ao meio bucal. Se adapta bem ao defeito ósseo, sem a necessidade de dispositivos de fixação, podendo ser retiradas após 7 dias da sua instalação. Além disso, não é necessária a utilização de enxertos nos locais do defeito ósseo para regeneração, apenas presença de coágulo (SALOMÃO, 2010).

A membrana de d-PTFE é um material com características semelhantes a membrana de polipropileno, com o custo relativamente mais alto comparada a membrana de polipropileno, sendo um material bioinerte, mais flexível, com microporosidades para impedir a contaminação por bactérias, podendo também ficar exposta ao meio bucal (PILGER et al., 2020). É preconizada a sua remoção entre 21-28 dias da sua instalação. Além disso, pode ser necessária dispositivos de fixação para promover maior adaptação da membrana em casos de defeitos ósseos maiores, por exemplo (RETZEPI; DONOS, 2010). O estudo clínico clássico de BARBOZA et al. (2010) que utilizou a membrana de d-PTFE em 420 alvéolos após exodontia, preconizou o uso somente da membrana, sem enxerto associado, nos casos de alvéolos com paredes ósseas integras, e recomendou o uso de enxerto associado a membrana em casos de paredes com perda óssea, para evitar colapso da membrana e prejudicar sua adaptação. As membranas de politetrafluoretileno expandida, na sua versão anterior a de PTFE densa, foi desenvolvida ao final dos anos 60 (RAKHAMATIA et al., 2013). Sendo um material com alta previsibilidade clínica devido a extensa documentação de seu uso na literatura, o que pode influenciar na escolha desse material nos procedimentos em regeneração óssea guiada.

Em suma, os procedimentos de preservação alveolar a partir da regeneração óssea guiada com membranas não reabsorvíveis de d-PTFE e polipropileno que foram descritos, sugeriram boa previsibilidade de resultados, não havendo um consenso de superioridade de um material em relação ao outro, cabe ao cirurgião dentista a decisão de escolha do material para preservação alveolar que ele melhor se adaptar, sendo que o objetivo mais importante é promover adequado volume ósseo para reabilitações protéticas que devolvam estética e função ao paciente. Por fim, sugere-se mais estudos clínicos que comparem os diferentes materiais disponíveis para regeneração óssea guiada, em busca da melhor técnica que supere as expectativas dos profissionais e dos pacientes.

CONCLUSÃO

As diversas técnicas de preservação alveolar após exodontia são essenciais no controle das alterações dimensionais ósseas. A regeneração óssea guiada com o uso de membranas não absorvíveis de D-PTFE e polipropileno são relatadas na literatura com alta previsibilidade, com bons resultados clínicos, sendo que são semelhantes nas suas características. Sugere-se mais estudos clínicos para determinação da superioridade de uma técnica em relação a outra. Entretanto, conclui-se que independente da escolha, todas as técnicas descritas de preservação alveolar desta revisão de literatura são capazes de promover uma melhora na preservação alveolar, aumentando a previsibilidade de resultados nas reabilitações com implantes dentários, o que deve ser o objetivo principal e uma preocupação no cotidiano do cirurgião dentista.

REFERÊNCIAS

AMLER, M. H. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 27, n. 3, p. 309-318, 1969. Disponível em [https://www.oooojournal.net/article/0030-4220\(69\)90357-0/pdf](https://www.oooojournal.net/article/0030-4220(69)90357-0/pdf). Acesso em 23 set. 2021.

ARAÚJO, M. G., SILVA, C. O., MISAWA, M., SUKEKAVA, F. Alveolar socket healing: what can we learn?. **Periodontology** 2000, v. 68, n. 1, p. 122-134, 2015. Disponível em < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/prd.12082>>. Acesso em 05 set. 2021.

ARAÚJO, M. G., SUKEKAVA, F., WENNSTROM, J. L., LINDHE, J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. **Journal of clinical periodontology**, v. 32, n. 6, p. 645-652, 2005. Disponível em < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2005.00726.x>>. Acesso em 20 set. 2021.

ARAÚJO, M. G.; LINDHE, J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. **Journal of clinical periodontology**, v. 32, n. 2, p. 212-218, 2005. Disponível em < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2005.00642.x>>. Acesso em 28 set. 2021.

ARAÚJO, M. G.; LINDHE, J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. **Journal of clinical periodontology**, v. 32, n. 2, p. 212-218, 2005. Disponível em < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2005.00642.x>>. Acesso em 28 set. 2021.

AYUB, L. G., JÚNIOR, A. B. N., GRISI, M. F. M., JÚNIOR, M. T., PALIOTO, D. B., SOUZA, S. L. S. Regeneração óssea guiada e suas aplicações terapêuticas. **Braz J Periodontol**, v. 21, n. 4, p. 24-31, 2011. Disponível em < http://www.interativamix.com.br/SOBRAPE/arquivos/dez_2011/artigo4.pdf>. Acesso em 29 set. 2021.

BARBER, H. D., 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**, v. 65, n. 4, p. 748-752, 2007. Disponível em < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278239106019549>>. Acesso em 29 set. 2021.

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 Dentistry**, v. 19, n. 1, p. 2-7, 2010. Disponível em < https://journals.lww.com/implantdent/fulltext/2010/02000/guided_bone_regeneration_using_nonexpanded.2.aspx>. Acesso em 29 set 2021.

BARONE, A., ALDINI, N. N., FINI, M., GIARDINO, R., CALVO GUIRADO, J. L.,

COVANI, U. Xenograft versus extraction alone for ridge preservation after tooth removal: a clinical and histomorphometric study. **Journal of periodontology**, v. 79, n. 8, p. 1370-1377, 2008. Disponível em < <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1902/jop.2008.070628>>. Acesso em 10 ago. 2021.

BARTEE, B. K. Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 2: membrane-assisted surgical technique. **Journal of Oral Implantology**, v. 27, n. 4, p. 194-197, 2001. Disponível em: <<https://meridian.allenpress.com/joi/article/27/4/194/397/Extraction-Site-Reconstruction-for-Alveolar-Ridge>>. Acesso em 24 fev. 2021.

BARTEE, B. K.; CARR, J. A. Evaluation of a high-density polytetrafluoroethylene (n-PTFE) membrane as a barrier material to facilitate guided bone regeneration in the rat mandible. **The Journal of oral implantology**, v. 21, n. 2, p. 88-95, 1995. Disponível em < <https://europepmc.org/article/med/8699509>>. Acesso em 15 mai. 2021.

BECKER, W.; GOLDSTEIN, M. Immediate implant placement: treatment planning and surgical steps for successful outcome. **Periodontology 2000**, v. 47, n. 1, p. 79-89, 2008. Disponível em: < <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.626.7102&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em 15 fev. 2021.

BISPO, L. B., SALOMÃO, M., NETO, A. R., SHITSUKA, C., PEDRON, I. G. Uso de membrana como fator preditivo do comportamento ósseo alveolar pós-exodontia. **Odonto**, v. 28, n. 55, p. 21-29, 2020. Disponível em < <https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/Odonto/article/view/10497>>. Acesso em 15 fev.2021

BUSER, D.; DAHLIN, C.; SCHENK, R. K. Regeneração óssea guiada na implantodontia. In _____. **Regeneração óssea guiada na implantodontia**. 2 eds. São Paulo: Quintessense, 1996. p. 31-46.

CARBONELL, J. M., MARTÍN, I. S., SANTOS, A., PUJOL, A., SANZ-MOLINER, J. D., NART, J. High-density polytetrafluoroethylene membranes in guided bone and tissue regeneration procedures: a literature review. **International journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 43, n. 1, p. 75-84, 2014. Disponível em < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0901502713002567>>. Acesso em 22 abr. 2021.

CLEMENTINI, M., MORLUPI, A., AGRESTINI, C., BARLATTANI, A. Immediate versus delayed positioning of dental implants in guided bone regeneration or onlay graft regenerated areas: a systematic review. **International journal of oral and maxillofacial surgery**, v. 42, n. 5, p. 643-650, 2013. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0901502713000374>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

COSTA, J. B. Z., SILVA, F., DULTRA, A. C., SOUZA, F. L., SANTOS, E. N. M. C. O uso

de membranas biológicas para regeneração óssea guiada em implantodontia. **Revista Bahiana de odontologia**, v. 7, n. 1, p. 14-21, 2016. Disponível em: <<https://www5.bahiana.edu.br/index.php/odontologia/article/view/751>>. Acesso em 25 mar. 2021.

DAL POLO, M. R., POLI, P. P., RANCITELLI, D., BERETTA, M., MAIORANA, C. Alveolar ridge reconstruction with titanium meshes: a systematic review of the literature. **Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal**, v. 19, n. 6, p. e639, 2014. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4259384/>>. Acesso em 10 jun. 2021.

DARBY, I.; CHEN, S. T.; BUSER, D. Ridge preservation techniques for implant therapy. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 24, n. Suppl, p. 260-271, 2009. Disponível em <https://www.researchgate.net/profile/Ivan-Darby/publication/51439317_Ridge_preservation_for_implant_therapy/links/0deec537ab6c75f8af00000/Ridge-preservation-for-implant-therapy.pdf>. Acesso em 12 jun. 2021.

DAYUBE, U. R. C., FURTADO, T. S. M., PAULA, D. P. S. D., MELLO, B. F., BORTOLI, J. P. A. D.; SHIBLI, J. A. Preservação do rebordo alveolar com perda óssea vestibular associada a biomaterial e membrana ptfe densa intencionalmente exposta ao meio bucal. **INPerio**, v. 2, n. 3, p. 433-40, 2017. Disponível em <https://www.researchgate.net/profile/Ulisses-Dayube-2/publication/319712071_PRESERVACAO_DO_REBORDO_ALVEOLAR_COM_PERDA_OSSEA_VESTIBULAR_ASSOCIADA_A_BIOMATERIAL_E_MEMBRANA_PTFE_DE_NSA_INTENCIONALMENTE_EXPOSTA_AO_MEIO_BUCAL/links/59ba9c7b0f7e9bc4ca4202ab/PRESERVACAO-DO-REBORDO-ALVEOLAR-COM-PERDA-OSSEA-VESTIBULAR-ASSOCIADA-A-BIOMATERIAL-E-MEMBRANA-PTFE-DENSA-INTENCIONALMENTE-EXPOSTA-AO-MEIO-BUCAL.pdf>. Acesso em 10 set. 2021.

FOTEK, P. D.; NEIVA, R. F.; WANG, HL. Comparison of dermal matrix and polytetrafluoroethylene membrane for socket bone augmentation: a clinical and histologic study. **Journal of Periodontology**, v. 80, n. 5, p. 776-785, 2009. Disponível em <<https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1902/jop.2009.080514>>. Acesso em 01 abr. 2021.

GUTTA, R., BAKER, R. A., BARTOLUCCI, A. A., LOUIS, P. J. Barrier membranes used for ridge augmentation: is there an optimal pore size?. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia v. 67, n. 6, p. 1218-1225, 2009. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278239108018247>>. Acesso em 13 fev. 2021.

HER, S; KANG, T.; FIEN, M. J. Titanium mesh as an alternative to a membrane for ridge augmentation. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 70, n. 4, p. 803-810, 2012. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278239111017678/><. Acesso em 02 mar. 2021.

HOFFMANN, O., BARTEE, B. K., BEAUMONT, C., KASAJ, A., DELI, G., ZAFIROPOULOS, G. G. Alveolar bone preservation in extraction sockets using non-resorbable dPTFE membranes: a retrospective non-randomized study. **Journal of periodontology**, v. 79, n. 8, p. 1355-1369, 2008. Disponível em <<https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1902/jop.2008.070502>>. Acesso em 15 jun. 2021.

JOHNSON, K. A study of the dimensional changes occurring in the maxilla following tooth extraction. **Australian dental journal**, v. 14, n. 4, p. 241-244, 1969. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1834-7819.1969.tb06001.x>>. Acesso em 12 mar. 2021.

JUNG, R. E., IOANNIDIS, A., HAMMERLE, C. H., THOMA, D. S. Alveolar ridge preservation in the esthetic zone. **Periodontology 2000**, v. 77, n. 1, p. 165-175, 2018. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/prd.12209>>. Acesso em 02 set. 2021.

MENUCI NETO, A.; GUISEPPE, A. B.; ROMITO, A.; CALDERERO, L. M. Preservação do rebordo alveolar. In: FRANCISCHONE, C. E. Osseointegração na clínica multidisciplinar: estética e longevidade. [S.l.]: Quintessence, 2016. cap. 6, p. 125-134. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/316883070_ALTERACAO_DIMENSIONAL_PO_S-EXODONTIA_Preservacao_de_rebordo_alveolar>. Acesso em 22 mai. 2021.

MERRILL, E. W. Distinctions and correspondences among surfaces contacting blood. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 516, n. 1, p. 196-203, 1987. Disponível em <<https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1749-6632.1987.tb33041.x>>. Acesso em 10 mai. 2021.

MURRAY, G.; HOLDEN, R.; ROSCHLAU, W. Experimental and clinical study of new growth of bone in a cavity. **The American Journal of Surgery**, v. 93, n. 3, p. 385-387, 1957. Disponível em <[https://www.americanjournalofsurgery.com/article/0002-9610\(57\)90827-9/pdf#relatedArticles](https://www.americanjournalofsurgery.com/article/0002-9610(57)90827-9/pdf#relatedArticles)>. Acesso em 15 jun. 2021.

MENUCI NETO, A.; GUISEPPE, A. B.; ROMITO, A.; CALDERERO, L. M. Preservação do rebordo alveolar. In: FRANCISCHONE, C. E. Osseointegração na clínica multidisciplinar: estética e longevidade. [S.l.]: Quintessence, 2016. cap. 6, p. 125-134. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/316883070_ALTERACAO_DIMENSIONAL_PO_S-EXODONTIA_Preservacao_de_rebordo_alveolar>. Acesso em 22 mai. 2021.

NYMAN, S., LINDHE, J., KARRING, T., RYLANDER, H. New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. **Journal of clinical periodontology**, v. 9, n. 4, p. 290-296, 1982. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1982.tb02095.x>>. Acesso em 10 mar. 2021.

OGHLI, A. A; STEVELING, H. Ridge preservation following tooth extraction: a comparison between atraumatic extraction and socket seal surgery. **Quintessence International**, p. 605, 2010. Disponível em <http://www.quintpub.com/userhome/qi/qi_41_7_Oghli_13.pdf>.

PAGNI, G., PELLEGRINI, G., GIANNOBILE, W. V., Rasperini, G Postextraction alveolar ridge preservation: biological basis and treatments. **International journal of dentistry**, v. 2012, 2012. Disponível em < <https://www.hindawi.com/journals/ijd/2012/151030/>>. Acesso 10 mai. 2021.

PEREIRA, W. Uma história da Odontologia no Brasil. *Revista História & Perspectivas*, v. 25, n. 47, 2012. Disponível em <http://www.seer.ufu.br/index.php/historiaperspectivas/article/view/21268>. Acesso em 16 abr. 2021.

PILGER, A. D. A., SCHNEIDER, L. E., DA SILVA, G. M., SCHNEIDER, K. C. C., SMIDT, R. Membranas e barreiras para regeneração óssea guiada. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 19, n. 3, p. 441-448, 2020 Disponível em <<https://cienciasmedicasbiologicas.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/36390>>.

RAKHMATIA, D., AYUKAWA, Y., FURUHASHI, A., KOYANO, K. Current barrier membranes: titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. **Journal of prosthodontic research**, v. 57, n. 1, p. 3-14, 2013. Disponível em <https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpr/57/1/57_S1883-1958-13-00002-9/_article/-char/ja/>.

REBELE, S. F.; ZUHR, O.; HÜRZELER, M. B. Pre-extractive interradicular implant bed preparation: case presentations of a novel approach to immediate implant placement at multirooted molar sites. **International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 33, n. 1, 2013. Disponível em <<https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=01987569&asa=Y&AN=85846872&h=aKKkgdKXaeAcCkVaeg8u3gKmvBI9V3d9NdgEECX1CHhHsnzLdeBBIng1skUIIyKX8OtTf0mKeeE0oi57%2fhsQ%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d01987569%26asa%3dY%26AN%3d85846872>>. Acesso em 25 jun.2021.

RETZEPI, M. A. R. I.; DONOS, N. Guided bone regeneration: biological principle and therapeutic applications. **Clinical oral implants research**, v. 21, n. 6, p. 567-576, 2010. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0501.2010.01922.x>>. Acesso em 13 mar. 2021.

RONDA, M., REBAUDI, A., TORELLI, L., STACCHI, C. Expanded vs. dense polytetrafluoroethylene membranes in vertical ridge augmentation around dental implants: a prospective randomized controlled clinical trial. **Clinical oral implants research**, v. 25, n. 7, p. 859-866, 2014. Disponível em < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/clr.1215>>. Acesso em 25 jun.2021.

SALOMÃO, M. Bone Heal: A solução para problemas complexos através de técnicas simples, segura e previsível. *Revista Abdott*, p. 1-10, 2010. Disponível em < <https://boneheal.com.br/downloads/BONEHEAL-BARREIRA-REGENERATIVA-CARACTERISTICAS.pdf> >. Acesso em 15 mar. 2021

SALOMÃO, M., CUNHA, J., MORALES, R. J., SIQUEIRA, J. T. T. Regeneração óssea guiada com barreira de polipropileno intencionalmente exposta ao meio bucal. **Rev Catarinense Impl**, v. 12, n. 1, p. 65-8, 2012. Disponível em <<http://boneheal.inpbiomedical.com/wp-content/uploads/2012/09/10.pdf>>.

SALOMÃO, M.; SIQUEIRA, J. T. T.; JUNIOR, C.L. Mudança de paradigma na regeneração óssea guiada. **Essencial em revista-APCD**, v. 8, 2010. Disponível em <<https://boneheal.com.br/downloads/Mudanca-de-paradigma-na-ROG-APCD-JP-8-38.pdf>>. Acesso em 10 jun. 2021.

SANTOS, C. C. V.; Avaliação do uso de membrana de polipropileno na preservação do volume alveolar após exodontias. Estudo clínico randomizado prospectivo. 2020. Disponível em< <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/191873>>.

SCANTLEBURY, T. V. 1982-1992: A decade of technology development for guided tissue regeneration. **Journal of periodontology**, v. 64, p. 1129-1137, 1993. Disponível em< <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1902/jop.1993.64.11s.1129>>.

SCHWARZ, F., MIHATOVIC, I., SHIRAKATA, Y., BECKER, J., BOSSHARDT, D., SCULEAN, A. Treatment of soft tissue recessions at titanium implants using a resorbable collagen matrix: a pilot study. **Clinical oral implants research**, v. 25, n. 1, p. 110-115, 2014. Disponível em< <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/clr.12042>>. Acesso em 22 fev. 2021.

TRIPLETT RG. Guided Tissue Regeneration. In: ASSAEL LA, MISIEK DJ, eds. Atlas of the Oral and Maxillofacial Clinica of North America. Anatomic Problems in Implant Surgery. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co, 293-108, 1994.

VAN D. W. F.; DELL'ACQUA, F.; SLOT, D. E. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. **Journal of clinical periodontology**, v. 36, n. 12, p. 1048-1058, 2009. Disponível em< <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2009.01482.x>>. Acesso em 29 set. 2021.

Publicado 24/02/2022